

型式试验报告

新申请 变更 监督 复审 其他:

委托编号: 20251103000122

产品名称: 低压抽出式开关柜

型号: GCS

检测机构: 甘肃电器科学研究院
国家智能电网输变电设备质量检验检测中心

型式试验报告

委托编号: 20251103000122
样品名称: 低压抽出式开关柜
型号: GCS
商 标: /
样品数量: 3 (台) + 样件
样品来源: 送检
样品生产序号: 251104~251106
收样日期: 2025 年 11 月 14 日
完成日期: 2025 年 11 月 26 日

委托人: 青海林丰电力设备有限公司
委托人地址: 青海省西宁市城北区朝阳国际 16 栋
1335 商铺
生产者: 青海林丰电力设备有限公司
生产者地址: 青海省西宁市城北区朝阳国际 16 栋
1335 商铺
生产企业: 青海林丰电力设备有限公司
生产企业地址: 青海省西宁市大通回族土族自治县宁
张路冀商股份院内

试验依据标准: GB/T 7251.2-2023 《低压成套开关设备和控制设备 第 2 部分: 成套电力开关和控制设备》

试验结论: 合格

本申请单元所覆盖的其它产品型号规格及相关情况说明:

产品型号: GCS;
额定电压 (Un): 400V、380V;
额定绝缘电压 (Ui): 690V;
频率 (fn): 50Hz;
主母线的额定电流 (InA): 1600A~400A;
配电母线的组额定电流 (Ing): 1000A~400A;
主母线的额定短时耐受电流 (Icw): 30kA;
配电母线的额定短时耐受电流 (Icw): 30kA;
户内型/户外型: 户内型;
外壳防护等级: IP42、IP41、IP40、IP31、IP30;
机械碰撞等级: IK10。

主检: 何金同 签名: 日期: 2025.11.26

审核: 安雅丽 签名: 日期: 2025.11.26

签发: 胡新明 签名: 日期: 2025.11.26

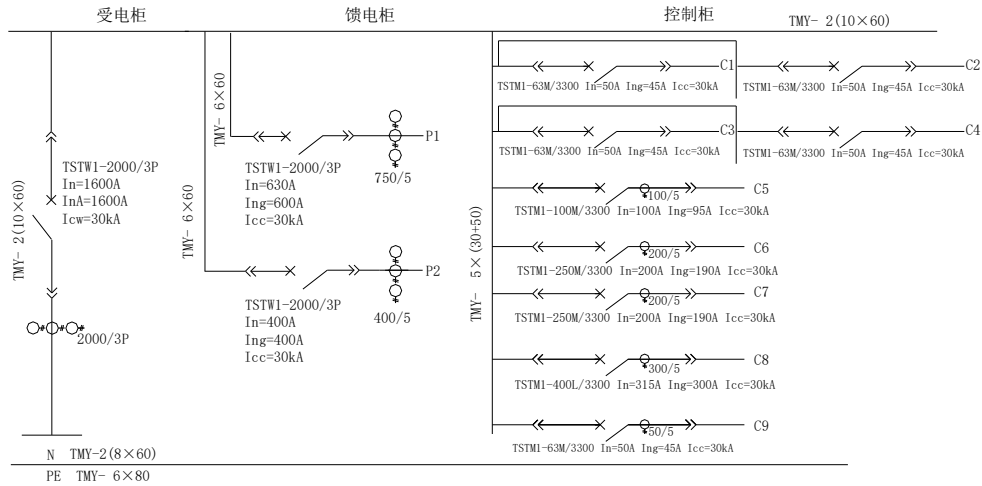
(检测机构名称、盖章)
2025 年 11 月 26 日

备 注

- 防护等级标识为 IP41、IP40、IP31、IP30 的产品, 其柜体结构与送试产品 (IP 防护等级为 IP42) 一致, 区分 IP 防护等级仅为市场销售需要。
- 不同额定电压 (Un) 的产品各项技术参数、性能指标不能低于通过型式试验样品。

产品描述及说明

1. 产品构成的描述及结构特点 (结构概要说明) :
 1. 产品构成的描述及结构特点 (结构概要说明) :
 1.1 样机型号及名称: GCS/低压抽出式开关柜
 1.2 提供图纸及编号:
 样机装配图号: GCS-01
 样机主电路图: GCS-02



1.3 样机主要结构数据:

1.3.1 开关电器及壳体 (型号规格、材料名称、生产者)

序号	元件名称	型号规格	数量	生产者 (制造商) (相应认证结果编号或检测报告编号)
#01	框架断路器	TSTW1-2000/3P In=1600A Icu:80kA, Ics=Icw:50kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307664681
#02	P1 框架断路器	TSTW1-2000/3P In=630A Icu=80kA Ics=Icw=50kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307664681
#02	P2 框架断路器	TSTW1-2000/3P In=400A Icu=80kA Ics=Icw=50kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307664681
#03	C1 塑壳断路器	TSTM1-63M/3300 In=50A Icu=50kA Ics=35kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307666337
#03	C2 塑壳断路器	TSTM1-63M/3300 In=50A Icu=50kA Ics=35kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307666337
#03	C3 塑壳断路器	TSTM1-63M/3300 In=50A Icu=50kA Ics=35kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307666337
#03	C4 塑壳断路器	TSTM1-63M/3300 In=50A Icu=50kA Ics=35kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307666337
#03	C5 塑壳断路器	TSTM1-100M/3300 In=100A Icu=50kA Ics=35kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307666334
#03	C6 塑壳断路器	TSTM1-250M/3300 In=200A Icu=50kA Ics=35kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307666335
#03	C7 塑壳断路器	TSTM1-250M/3300 In=200A Icu=50kA Ics=35kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307666335
#03	C8 塑壳断路器	TSTM1-400L/3300 In=315A Icu=50kA Ics=35kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307664684
#03	C9 塑壳断路器	TSTM1-63M/3300 In=50A Icu=50kA Ics=35kA	1	天水长城成套开关股份有限公司 /2024010307666337
#01~#03	壳体	门:2.0mm、侧板 1.5mm、 骨架: 2.0mm	3	青海林丰电力设备有限公司

产品描述及说明

3.2 母线与绝缘导线 (型号规格、材料名称及牌号、生产厂)

序号	元件名称	材料名称	型号规格 (mm×mm)	生产者 (制造商) (相应认证结果编号或检测报告编号)
#01	主开关进出线	铜排	TMY-2(10×60)	江苏通达铜材有限公司 报告编号: CT25-01030
#01~#03	母线 (主母线)		TMY-2(10×60)	
#03	垂直母线		TMY-5×(30+50)	
#01~#03	母线 (N 母线)		TMY-2(8×60)	
#01~#03	母线 (PE 母线)		TMY-6×80	
#01~#03	绝缘导线	聚氯乙烯绝缘导线	BVR (mm ²): 2.5、10、25、70、120	无锡市恒汇电缆有限公司 / 2002010105015502

3.3 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	元件名称	材料名称	型号规格	生产者 (制造商) (相应认证结果编号或检测报告编号)
1	绝缘子	DMC	φ 50mm×50mm	浙江海坦机电科技有限公司
2	母线框	DMC	PMJ-2(10mm×60mm) PMJ-6mm×60mm	
3	自制母线夹	环氧树脂玻璃布板	2(10mm×60mm) 6mm×60mm	
4	N 母线夹	PPO	LMJ-2(8mm×60mm)	
5	主电路插接件	阻燃增强尼龙 66	动、静插接件: MCZC6-50A、100A、200A、315A MCZT6-50A、100A、200A、315A	温州德源电气有限公司

3.4 送样样机结构特点:

样机结构特点描述: 样机主要由柜体、万能式断路器、塑料外壳式断路器、母线、绝缘导线、电流互感器、绝缘支撑件、仪表、指示灯、按钮等主要元件及壳体组成。装置框架 (主结构) 为 8MF 型材, 采用螺栓组装连接而成, 主构架型钢两侧均有模数 E=20mm 的安装孔, 按需要加装门、覆板、隔板、支架、母线及抽出式部件和电器元件等组成完整的成套开关设备。按不同的要求, 柜体分为四个小室: 主母线室、垂直母线室、馈电/控制单元室、电缆室。抽屉分 1/2 单元、1 单元、2 单元、3 单元 4 个尺寸单元 (1 单元高度为 160mm)。为加强通风散热, 在柜体的底部、后门上部及顶部均有通风散热孔, 关上门, 柜体整个成封闭式结构。1/2 单元抽屉单元选用绝缘强度高、耐高温、阻燃性能好的塑料组成。水平母线位于柜内顶部, 贯穿整个柜体, 受电柜进出线方式采用下进上出的方式。母排搭接面压花处理, 通体镀锡。辅助电路绝缘导线采用螺旋管缠绕, 采用塑料扎带捆扎。抽屉进出采用专用操作机构, 抽出和插入灵活。垂直母线单独设置于阻燃注塑成形的垂直母线盒内。柜门侧板、顶盖、后门、护板等可见部件均采用表面镀锌或静电粉末喷涂。

辅助电路绝缘导线布线方式: 用绕线管将绝缘导线捆扎 扎带固定 行线槽固定

样机操作方式: 手动 电动

样机安装方式: 固定安装 悬挂式安装 嵌入式安装

样机安装场所: 户内 户外

应用于光伏设施中的成套设备: 是 否

样机壳体材料: 金属 非金属 (其它)

样机壳体材料的厚度: 门: 2.0mm, 侧板: 1.5mm, 骨架: 2.0mm (注: 当样机壳体材料有几种厚度时应分别描述)

产品描述及说明

功能单元的电气连接方式：受电柜：DDF，馈电柜：DDF，控制柜：WWF，辅助电路：F（注：当功能单元的电气连接方式不同时应分别描述）

（第 1 个字母表示：主进线电路的电气连接类型 第 2 个字母表示：主出线电路的电气连接类型 第 3 个字母表示辅助电路的电气连接类型。注：F-固定连接、D-可分离式连接、W-可抽出式连接。）

样机外形尺寸：受电柜 柜高 2200mm，柜宽 800mm，柜深 1000mm

馈电柜 柜高 2200mm，柜宽 800mm，柜深 1000mm

控制柜 柜高 2200mm，柜宽 1000mm，柜深 1000mm

保护接地措施：在柜内底部设有 6mm×80mm 铜排作为接地母线，有主接地点和接地标志，整个柜构成完整的接地保护系统

主接地螺钉：M12

防腐蚀措施：所有金属零部件具有防腐蚀措施，面板采用酸洗磷化后环氧粉末静电喷涂，内部结构件表面采用表面镀锌。

主母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离：960mm

配电母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离：/

中性母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离：960mm

样机的最大质量：1000kg/套（受电柜：350kg 馈电柜：315kg 控制柜：335kg）

样机提升结构：缆绳捆绑 样机提升方式：整体提升

产品描述及说明

2.主要技术参数:

额定电压 U_n (V): 400

额定工作电压 U_o (V): 400

额定频率 f_n (Hz): 50

额定绝缘电压 U_i (V): 690

辅助电路绝缘电压 U_i (V): 400

额定冲击耐受电压 U_{imp} (kV): 主电路: 8、辅助电路: 6

过电压类别: III IV

电击防护类型: I类成套设备 II类成套设备

材料组别: I II IIIa

成套设备微观环境的污染等级: 3 2

电气间隙: $\geq 8\text{mm}$

爬电距离: $\geq 10\text{mm}$

成套设备的额定电流 (I_n): 1600A

温升验证方法: 方法 a 方法 b 方法 c

主母线的额定电流、额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流: 1600A、30kA、63kA

配(馈)电柜配电母线的额定电流、额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流: /

控制柜配电母线的额定电流、额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流: 1000A、30kA/63kA

主开关的类型、型号和壳架等级额定电流 (I_{nm}): 框架断路器、TSTW1-2000/3P, 2000A

主开关的额定电流、额定极限短路分断能力 (I_{cu})、额定运行短路分断能力 (I_{cs}) 和额定短时耐受电流 (I_{cw}) (如有): 1600A、 $I_{cu}:80\text{kA}, I_{cs}=I_{cw}:50\text{kA}$

配(馈)电柜及控制柜回路数: 馈电柜 2 回路, 控制柜 9 回路

配(馈)电柜及控制柜每个出线回路的负载类型: 配电负载 电动机负载 电动机执行机构负载

配(馈)电柜及控制柜每个出线回路的组额定电流 (I_{ng})、额定电流 (I_{nc}) 和额定限制短路电流 (I_{cc}):

序号	回路数	I_{ng} (A)	I_{nc} (A)	I_{cc} (kA)
#02 馈电柜	P1	600	/	30
#02 馈电柜	P2	400	/	30
#03 控制柜	C1	45	/	30
#03 控制柜	C2	45	/	30
#03 控制柜	C3	45	/	30
#03 控制柜	C4	45	/	30
#03 控制柜	C5	95	/	30
#03 控制柜	C6	190	/	30
#03 控制柜	C7	190	/	30
#03 控制柜	C8	300	/	30
#03 控制柜	C9	45	/	30

产品描述及说明

2.主要技术参数 (续) :

配 (馈) 电柜及控制柜每个出线回路保护器件的额定电流、额定极限短路分断能力 (Icu) 和额定运行短路分断能力 (Ics)

序号	回路数	In (A)	Icu (kA)	Ics (kA)
#02 馈电柜	P1	630	Icu=80	Ics=50
#02 馈电柜	P2	400	Icu=80	Ics=50
#03 控制柜	C1	50	Icu=50	Ics=35
#03 控制柜	C2	50	Icu=50	Ics=35
#03 控制柜	C3	50	Icu=50	Ics=35
#03 控制柜	C4	50	Icu=50	Ics=35
#03 控制柜	C5	100	Icu=50	Ics=35
#03 控制柜	C6	200	Icu=50	Ics=35
#03 控制柜	C7	200	Icu=50	Ics=35
#03 控制柜	C8	315	Icu=50	Ics=35
#03 控制柜	C9	50	Icu=50	Ics=35

额定分散系数(RDF): 1.0 (注: 电路组与整个成套设备不一致时应分别给出)

外壳防护等级: IP42、抽屉柜功能单元内部隔室: IP20

机械碰撞等级: IK10

功能单元的内部隔离形式: 形式 2b (注: 当各柜的功能单元内部隔离形式不同时, 应标注各柜的隔离形式)

抽出式部件的最小隔离距离: ≥20mm (注: 抽出式部件通过相应规定的 Uimp 后, 根据样柜实测最小的隔离距离)

EMC 环境: 环境 A 环境 B

额定分散系数(RDF): 1.0 (注: 电路组与整个成套设备不一致时应分别给出)

熔断器标称功耗(如有): / (注: 当有不同规格的熔断器时应分别标注)

绝缘材料的名称及耐热等级: 不饱和聚酯玻璃纤维增强模塑料 (DMC), 环氧树脂玻璃布板, 聚苯醚 (PPO), 阻燃增强尼龙 66, 耐热等级: F (注: 当有多种不同绝缘材料及耐热等级时应分别标注)

产品描述及说明

6.关键元器件和材料一览表:

序号	元件名称	材料名称	型号规格	生产者 (制造商)
1	断路器	万能式断路器	TSTW1 系列	天水长城成套开关股份有限公司
			HAI (DW45) 、SLW、MZW 系列	上海精益智能断路器科技有限公司
			MT 系列、MW 系列	施耐德电气公司
			CW 系列	常熟开关制造有限公司
			E 系列、F 系列	北京 ABB 低压电器有限公司
			CTKW 系列	浙江英拓克电气有限公司
			CDW、DW 系列	德力西电气有限公司
			NA、DW 系列	浙江正泰电器股份有限公司
			HSW、DW 系列	杭州之江开关股份有限公司
			MasterpactMT、MW 系列	上海施耐德配电电器有限公司
			F 系列	厦门 ABB 低压电器设备有限公司
			E 系列	ABB (香港) 有限公司
			DW、ZW、XHEW 系列	上海华通电气有限公司
			HYW、HUW、DW 系列	环宇高科有限公司
			SRMW、DW、RMW	上海人民企业 (集团) 有限公司
			TDW、YKW、DW 系列	一开电气集团有限公司
			KFW 系列	江苏大全凯帆电器股份有限公司
			HA、DW、HA 系列	西门子低压断路器有限公司
			CRW、DW 系列	上海人民电气有限公司
			EVS 系列	南方施耐德电气有限公司
			WITW 系列	安徽龙波电气有限公司
			XSW1	厦门士林电机有限公司
			HA	上海精益电器厂有限公司
			CDW、DW 系列	人民电器集团有限公司
		RDW、DW 系列	上海电器股份有限公司人民电器厂	
		RMW 系列	上海人民电器开关厂集团有限公司	
		NXA、NA 系列	华通机电股份有限公司	
		DW、TGW	浙江天正电气股份有限公司	
		YCW	长城电器集团有限公司	
		DCW 系列 DW 系列	上海德力西开关有限公司	
		SHMW 系列	南电电气有限公司	
		GSW	天水二一三电器有限公司	
		塑料外壳式断路器	TSTM1 系列	天水长城成套开关股份有限公司
			S 系列、T 系列	ABB 新会低压开关有限公司
			NS、NS□、EZ、GSU	施耐德 (北京) 中低压电器有限公司
			3VU、3VL、3VT	苏州西门子电器有限公司
LZM、NZM、PL、E	穆勒电气 (上海) 有限公司			
NF 系列	三菱电机株式会社福山制作所			
F、N 系列	上海通用广电电力元件有限公司			
CFM、DZ20 系列	华通机电股份有限公司			
EA、SA、BM、BW	富士电机机器制御株式会社			
XSM、BM、BP	厦门士林电机有限公司			

产品描述及说明

6.关键元器件和材料一览表:

序号	元件名称	材料名称	型号规格	生产者 (制造商)
1	断路器	塑料外壳式 断路器	CTKM 系列	浙江英拓克电气有限公司
			AB、TSM 系列	乐星产电(无锡)有限公司
			CM 系列	常熟开关制造有限公司
			RMM 系列	上海电器股份有限公司人民电器厂
			HM 系列、DZ20 系列	上海精益电器厂有限公司
			RMJ、CXM、DZ、SRM、RCM、RMM、RMC 系列	上海人民电器开关厂集团有限公司
			JXM、T、DZ20 系列	浙江嘉控电气股份有限公司
			KFM 系列	江苏大全凯帆电器股份有限公司
			HSM 系列、DZ20 系列	杭州之江开关股份有限公司
			HNM 系列	江苏辉能电气有限公司
			NDM 系列	上海良信电器股份有限公司
			TM 系列、DZ20 系列	天津市百利电气有限公司
			CBM 系列	遵义长征电器制造有限公司
			BMM 系列、DZ20 系列	北京明日电器设备有限责任公司
			TIM 系列	无锡 TCL 罗格朗低压电器有限公司
			CCM 系列	天水长城控制电器厂
			ENSX 系列	南方施耐德电气有限公司
			WITM 系列	安徽龙波电气有限公司
			1SM、DZ 系列	苏州电器一厂
			TRM 系列	常熟市通润开关厂有限公司
			HGM 系列	苏州机床电器厂
			CKM 系列	江苏凯隆电器有限公司
			CDM 系列、DZ20 系列	德力西电气有限公司
			NXM、NM、DZ20 系列	浙江正泰电器股份有限公司
			TGM、DZ20 系列	浙江天正电气股份有限公司
			RDM 系列、DZ20 系列	人民电器集团有限公司
			HYM、HUM 系列、DZ20 系列	环宇高科有限公司
			AXM 系列、DZ20 系列	安徽鑫龙电器股份有限公司
FTM 系列、DZ20 系列	法泰电器 (江苏) 股份有限公司			
HAAM1、DZ20 系列	上海精益智能断路器科技有限公司			
DCM 系列 DZ20 系列	上海德力西开关有限公司			
SHMM 系列	南电电气有限公司			
YEM 系列、DZ20 系列	上海宇煌电气有限公司			
2	母线	铜排	TMY 系列	江苏通达铜材有限公司 无锡云波铜铝材有限公司、镇江市中信有色金属有限公司、芜湖市海源铜业有限责任公司、苏州市伟丰铜材厂、江苏金奕达铜业股份有限公司、姜堰市正大铜材有限公司、镇江市大港通达铜材有限公司、芜湖鑫旭铜业有限公司、常州市江润铜业有限公司、乐清市富泓铜业有限公司、江西保太有色金属集团有限公司、杭州杭申铜业有限公司

产品描述及说明

6.关键元器件和材料一览表:

序号	元件名称	材料名称	型号规格	生产者 (制造商)
3	绝缘导线	聚氯乙烯绝缘导线	BVR、BV 系列	无锡市恒汇电缆有限公司、湖州龙鹰电线电缆有限公司、昆山市双花电线电缆有限公司、江苏新沪协电缆有限公司、昆山双花电线电缆厂、江苏长峰电缆有限公司、远东电缆有限公司、江苏新远东电缆有限公司、宿迁光华电缆有限公司、宿迁远东电缆有限公司、江苏迁宇电线电缆有限公司、上海永进电缆(集团)有限公司、上海朗达电缆(集团)有限公司、无锡市华美电缆有限公司、上海胜华电缆厂有限公司、江苏东旭电缆有限公司、无锡江南电缆有限公司、江苏东峰电缆有限公司、江苏广汇电缆有限公司、无锡明珠电缆有限公司、无锡市凯峰电缆厂、江苏振泰电缆有限公司、宜兴市八达电缆厂、江苏中超电缆股份有限公司、江苏恒峰线缆有限公司、江苏东联电缆有限公司、江苏尔俊电缆有限公司、金湖县宏达特种线缆有限公司、江苏全兴电缆有限公司、江苏上上电缆集团有限公司、徐州宏达线缆有限公司电缆厂、徐州人民电缆有限公司、江苏永达采煤机电缆制造有限公司、徐州市恒大电线电缆有限公司、徐州市东方电缆厂、徐州义和电气有限公司、徐州市恒通线缆有限公司、江苏隆宇线缆有限公司、徐州华星电缆有限公司、江苏省铜山电缆厂、徐州市新大电缆有限公司、浙江蓝天电缆有限公司、天津市正标津达线缆有限公司山东金猫线缆有限公司
4	绝缘支撑件	母线框: DMC	≤PMJ-2 (10mm×60mm) 系列	浙江海坦机电科技有限公司 浙江正泰电器股份有限公司 海坦华源成套设备配件厂 海坦配电柜附件有限公司 海坦电气成套配件有限公司 乐清市海坦配电柜附件有限公司 苏州三星电器厂 温州一南电气有限公司
		母线夹: PPO	≤LMJ-2 (8mm×60mm) 系列	
		自制母线夹: 环氧树脂玻璃布板	≤2 (10mm×60mm) 系列	
5	主电路接插件	阻燃增强尼龙 66	MCZC6、MCZT6 系列	温州德源电气有限公司、浙江中瑞科技有限公司
			ZJ、B2E	浙江海坦机电科技有限公司、法泰电器(江苏)股份有限公司、浙江正泰电器股份有限公司、海坦华源成套设备配件厂、海坦配电柜附件有限公司、海坦电气成套配件有限公司、浙江海燕接线盒有限公司、温州一南电气有限公司
6	壳体	冷轧钢板	门: 2.0mm、侧板 1.5mm、骨架: 2.0mm	青海林丰电力设备有限公司 江苏天翔电气有限公司

产品描述及说明

6.关键元器件和材料一览表:

序号	元件名称	材料名称	型号规格	生产者 (制造商)
6	壳体	冷轧钢板	门:2.0mm、侧板 1.5mm、 骨架: 2.0mm	张家港市天越电气有限公司 南通贝思特机械工程有限公司 天津市金正电控设备有限公司 高盛电气有限公司
7	注: 当认证产品适用GB/T 7251.2 及GB/T 15576 标准时, 还应列出投切开关、控制器、电力电容器、电抗器等关键件。			

注 1: 如涉及多个生产者 (制造商), 则填在第一位的生产者为型式试验样品提供安全件的生产者。

注 2: 确保关键件按型式试验报告确定的性能、技术参数控制, 且关键件应符合各自产品标准。

注 3: 单元备案的产品关键元器件一览表不再体现。

样品照片

7.产品外形照片(包括外形、内部结构及铭牌):

外形:

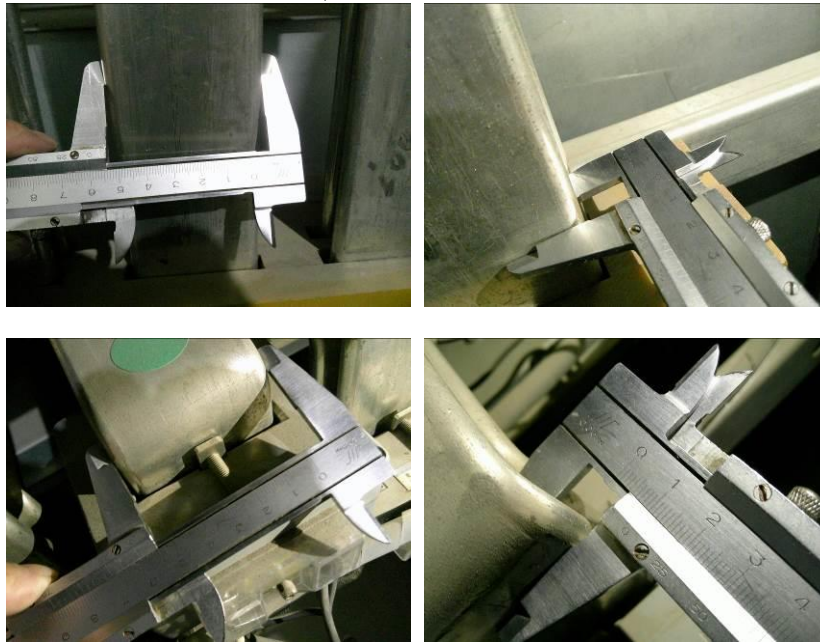


内部结构 (包括开门后整体、不同模数抽屉、主开关及其进出母线尺寸照片):

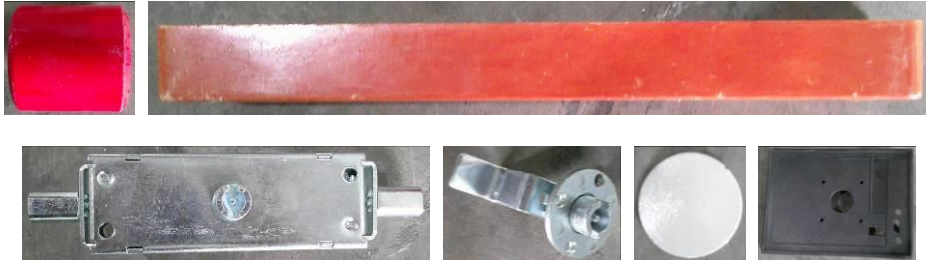


样品照片

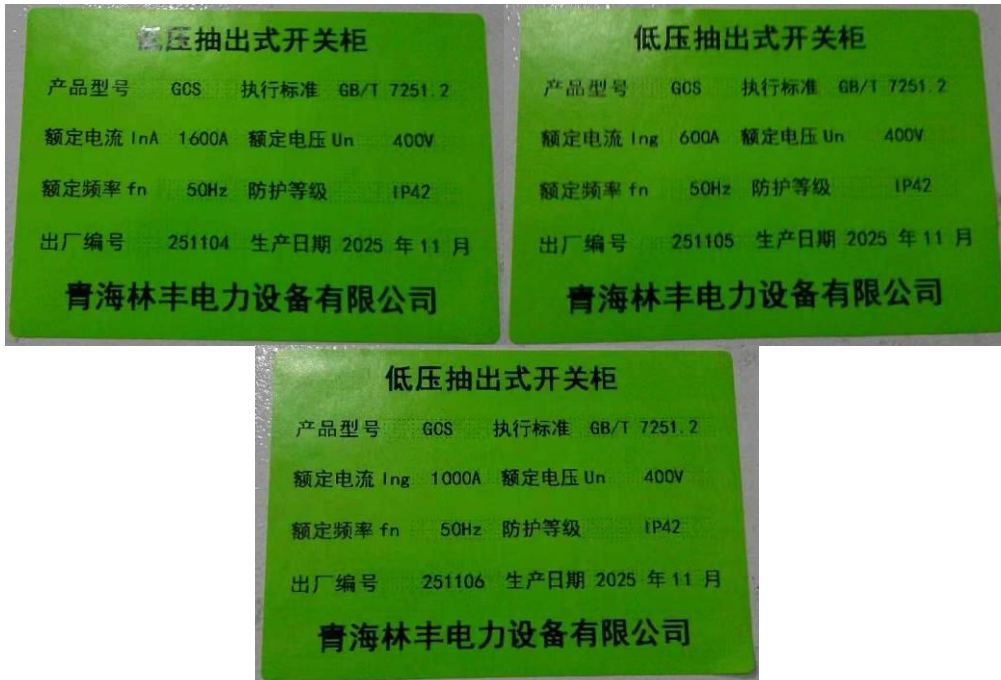
7.产品外形照片(包括外形、内部结构及铭牌):



材料和部件 (包括需要做 10.2 材料和部件的强度验证相关检测项目的材料和部件照片):



铭牌:



检验项目汇总表

序号	检验项目	依据标准条款	检验结果
1	布线、操作性能和功能	11.10	P
2	耐腐蚀性	10.2.2.2	P
		10.2.2.3	N
3	热稳定性	10.2.3.1	P
4	绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火的验证	10.2.3.2	P
5	耐紫外线 (UV) 辐射验证	10.2.4	N
6	提升	10.2.5	P
7	机械碰撞防护 (IK 代码) 验证	10.2.6	P
8	标志	10.2.7	N
9	机械操作	10.2.8	P
10	成套设备的防护等级 (IP 代码)	10.3	P
11	电气间隙和爬电距离	10.4	P
12	电击防护和保护电路完整性	10.5	P
13	开关器件和元件的组合	10.6	P
14	内部电路和连接	10.7	P
15	外接导体端子	10.8	P
16	介电性能	10.9	P
17	温升验证	10.10	P
18	短路耐受强度	10.11	P
19	电磁兼容性 (EMC)	10.12	N
	P: 试验结果符合要求。		
	F: 试验结果不符合要求。		
	N: 要求不适用于该产品, 或不进行该项试验。		
	以下空白		
备注:	以上检验项目均在甘肃省天水市秦州区长开路 6-6 号 (科研路 76 号) 完成。		

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
11.10	<p>布线、操作性能和功能</p> <p>应验证第 6 章中规定的信息和标识的完整性。</p> <p>根据成套设备的复杂程度,可能有必要检查布线,并进行电气功能试验。试验程序和试验次数取决于成套设备是否包含复杂联锁装置和程序控制装置等。</p> <p>1. 对机械操作元件、联锁、锁扣等部件的有效性进行检查。</p> <p>2. 检查导线和电缆的布置是否正确。</p> <p>3. 检查电器安装是否正确。</p> <p>——由操作人员观察的指示仪表应安装在成套设备基础面上方 0.2m~2.2m 之间。</p> <p>——操作器件,如手柄、按钮或类似器件,应安装在易于操作的高度上,其中心线一般在成套设备基础面上 0.2m~2m 之间。不经常操作的器件,如每月少于一次,可以装在高度达 2.2m 处。</p> <p>——紧急开关器件的操作机构,在成套设备基础面上 0.8m~1.6m 之间应是易于接近的。</p> <p>4. 端子,不包括保护导体端子,应位于成套设备的基础面上方至少 0.2m,并且端子的位置应使电缆易于与其连接。</p>	<p>对主、分回路断路器进行分、合操作,动作灵活可靠,门轴转动灵活,开启角大于 90°</p> <p>导线和电缆布置正确、合理</p> <p>受电柜仪表与基础面安装高度: 1.79m,指示灯与基础面安装高度: 1.67m</p> <p>馈电柜指示仪表与基础面安装高度: 上仪表: 1.79m, 下仪表: 0.93m</p> <p>馈电柜指示灯与基础面安装高度: 上指示灯: 1.67m, 下指示灯: 0.82m</p> <p>控制柜仪表与基础面安装高度: 5 单元抽屉仪表: 1.48m, 9 单元抽屉仪表: 0.25m</p> <p>控制柜指示灯与基础面安装高度: 1 单元指示灯: 1.83m, 9 单元指示灯: 0.26m</p> <p>受电柜断路器操作手柄与基础面安装高度: 0.97m; 按钮与基础面安装高度: 1.60m; 转换开关与基础面安装高度: 1.64m;</p> <p>馈电柜上断路器操作手柄与基础面安装高度: 1.38m; 下断路器手柄与基础面安装高度: 0.46m;</p> <p>馈电柜上按钮与基础面安装高度: 1.63m; 下按钮与基础面安装高度: 0.74m;</p> <p>控制柜 1 单元操作手柄与基础面安装高度: 1.80m; 控制柜 9 单元操作手柄与基础面安装高度: 0.23m</p> <p>/</p> <p>受电柜断路器进线端与成套设备基础面距离 0.48m</p> <p>馈电柜下断路器出线端与成套设备基础面距离 0.29m</p> <p>控制柜 9 单元断路器出线端与成套设备基础面距离 0.22m</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
11.10	<p>布线、操作性能和功能</p> <p>5、外接导线端子</p> <p>中性导体截面积的测量值：$\geq 600\text{mm}^2$</p> <p>中性导体端子允许连接铜导线的截面积测量值：$\geq 600\text{mm}^2$</p> <p>中性导体端子的数量：受电柜：≥ 2 个，馈电柜：≥ 3 个，控制柜：≥ 10 个</p> <p>保护导体端子的数量：受电柜：≥ 2 个，馈电柜：≥ 3 个，控制柜：≥ 10 个</p> <p>中性导体端子和保护导体端子的位置：</p> <p>中性导体端子和保护导体端子标志：</p> <p>保护导体截面积的测量值：$\geq 300\text{mm}^2$</p> <p>6. 检查连接，特别是螺钉连接是否接触好。</p> <p>7. 检查铭牌和标志是否完整，以及成套设备是否与其相符。</p> <p>8. 检查成套设备与制造厂提供的电路，接线图和技术数据是否相符。</p> <p>9. 通电操作试验，按设备的电气原理图要求进行模拟动作试验，试验结果应符合设计要求。</p> <p>10. 对抽出式部件，用各种规格的功能单元在其相应规格的其他单元隔室中各抽出 2 次。应在隔室内动作灵活，连接位置、试验位置、分离位置应符合要求。</p> <p>11. 由多个电源供电的 PSC-成套设备应带有警告标志，表明该成套设备由多个电源供电，除非断开所有电源，否则内部部件仍然可能带电</p> <p>12. 铭牌</p> <p>成套设备制造商应为每台成套设备配置一个或数个铭牌，铭牌应坚固、耐久，其位置应该是在成套设备安装好并投入运行时易于看到且容易辨认的地方。</p> <p>成套设备的下列信息应在铭牌上标出：</p> <p>a) 成套设备制造商的名称或商标；</p> <p>b) 型号或标志号，或其他标识，据此可以从成套设备制造商获得相关的信息；</p> <p>c) 鉴别生产日期的方式；</p> <p>d) 成套设备的额定电流 $I_n\text{A}$；</p> <p>e) 成套设备的额定电压 U_n；</p> <p>f) 成套设备的额定频率 f_n；</p> <p>g) GB/T 7251.2。</p> <p>注：可以在铭牌上给出成套设备相关标准的附加信息。</p>	<p>2 (8mm×60mm)</p> <p>4×150mm²</p> <p>#01 受电柜：5 个；#02 馈电柜：5 个；#03 控制柜：10 个</p> <p>#01 受电柜：5 个；#02 馈电柜：5 个；#03 控制柜：10 个</p> <p>柜内底部</p> <p>N、PE 标志</p> <p>6 mm×80 mm</p> <p>经验证母线连接处和接线端的螺钉连接接触良好，未出现松动现象</p> <p>铭牌和标志完整，与成套设备相符</p> <p>经验证制造商提供接线图和技术数据与现场试品相符合</p> <p>按电气原理图通电，断路器分、合正常，试验结果符合设计要求</p> <p>不同规格的功能单元在其相应规格的其他单元隔室中各抽出两次，动作可靠、正常，位置正确</p> <p>/</p> <p>三台柜各配备一个铭牌，铭牌为塑料材质、位于柜体正面上部，符合要求。</p> <p>见第 13 页照片，符合要求。</p>	P

条款	检验项目及检验要求					测量或观察结果				判定	
						送样样件					
10.2.2	耐腐蚀性 成套设备含铁的金属外壳及内部和外部含铁金属部件的代表性样品应进行耐腐蚀性验证。 严酷试验 A: 一户内安装的金属铁外壳 一户内安装成套设备的外部金属部件 一户内和户外安装的成套设备内部可用于机械操作的金属铁部件。 试样名称及材质: 1) 按照 GB/T 2423.4-2008 中的 Db 进行湿热循环试验。(方案 1)					外壳样件、门锁、紧固件 金属材质				P	
	检验要求	温度 (°C)	相对湿度 (%)	持续时间 (h)	试验周期						温度 (°C)
	升温	25±3→ 40±2	≥95	3±0.5	合计 24 h	6 个 (天)	25.2~ 40.1	95.0~ 95.1	3		6
	高温高湿	40±2	93±3	12±0.5			40.0~ 40.2	95.0~ 95.2	9		
	降温	40±2→ 25±3	≥95	3~6			40.0~ 25.1	95.0~ 95.2	3		
	低温高湿	25±3	≥95				25.0~ 25.2	95.0~ 95.2	9		
	按照 GB/T 2423.4-2008 中的 Db 进行湿热循环试验。(方案 2)										
	检验要求	温度 (°C)	相对湿度 (%)	持续时间 (h)	试验周期						
	升温	25±3→ 40±2	≥95	3±0.5	合计 24 h						6 个 (天)
	高温高湿	40±2	93±3	12±0.5							
降温	40±2→ 25±3	≥80	3~6								
低温高湿	25±3	≥95									
2) 按照 GB/T 2423.17 中的 Ka 进行盐雾试验 试验温度: 35°C±2°C 溶液 PH 值: 6.5~7.2 盐溶液浓度: (5±1)% 单个周期试验时间: 24h 试验周期: 2 个 (天) 总共持续时间: 48h					35.0°C~35.2°C 溶液 pH 值: 6.8 盐溶液浓度: 5% 24 2 48						

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果		判定																							
		/																									
10.2.2.3	<p>严酷试验 B:</p> <p>— 户外安装的金属铁外壳</p> <p>— 户外安装成套设备的外部金属铁部件</p> <p>试验由两个完全相同的 12 天周期组成, 每个 12 天周期包括:</p> <p>试样名称及材质:</p> <p>1) 按照 GB/T2423.4-2008 中的 Db 进行湿热循环试验(方案 1)。</p>			N																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>检验要求</th> <th>温度(°C)</th> <th>相对湿度 (%)</th> <th>持续时间 (h)</th> <th>试验周期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>升温</td> <td>25±3→ 40±2</td> <td>≥95</td> <td>3±0.5</td> <td rowspan="4">合计 24 h 5 个 (天)</td> </tr> <tr> <td>高温高湿</td> <td>40±2</td> <td>93±3</td> <td>12±0.5</td> </tr> <tr> <td>降温</td> <td>40±2→ 25±3</td> <td>≥95</td> <td>3~6</td> </tr> <tr> <td>低温高湿</td> <td>25±3</td> <td>≥95</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	检验要求	温度(°C)		相对湿度 (%)	持续时间 (h)	试验周期	升温	25±3→ 40±2	≥95	3±0.5	合计 24 h 5 个 (天)	高温高湿	40±2	93±3	12±0.5	降温	40±2→ 25±3	≥95	3~6	低温高湿	25±3	≥95				
	检验要求	温度(°C)	相对湿度 (%)		持续时间 (h)	试验周期																					
	升温	25±3→ 40±2	≥95		3±0.5	合计 24 h 5 个 (天)																					
	高温高湿	40±2	93±3		12±0.5																						
	降温	40±2→ 25±3	≥95		3~6																						
	低温高湿	25±3	≥95																								
	按照 GB/T2423.4 中的 Db 进行湿热循环试验(方案 2)。				合计 24 h 5 个 (天)																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>检验要求</th> <th>温度(°C)</th> <th>相对湿度 (%)</th> <th>持续时间 (h)</th> <th>试验周期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>升温</td> <td>25±3→ 40±2</td> <td>≥95</td> <td>3±0.5</td> <td rowspan="4">合计 24 h 5 个 (天)</td> </tr> <tr> <td>高温高湿</td> <td>40±2</td> <td>93±3</td> <td>12±0.5</td> </tr> <tr> <td>降温</td> <td>40±2→ 25±3</td> <td>≥80</td> <td>3~6</td> </tr> <tr> <td>低温高湿</td> <td>25±3</td> <td>≥95</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	检验要求	温度(°C)			相对湿度 (%)	持续时间 (h)	试验周期	升温	25±3→ 40±2	≥95	3±0.5	合计 24 h 5 个 (天)	高温高湿	40±2	93±3	12±0.5	降温	40±2→ 25±3	≥80	3~6	低温高湿	25±3	≥95			
	检验要求	温度(°C)	相对湿度 (%)			持续时间 (h)	试验周期																				
	升温	25±3→ 40±2	≥95			3±0.5	合计 24 h 5 个 (天)																				
	高温高湿	40±2	93±3			12±0.5																					
	降温	40±2→ 25±3	≥80		3~6																						
	低温高湿	25±3	≥95																								
	<p>2) 按照 GB/T 2423.17-2008 中的 Ka 进行盐雾试验</p> <p>试验温度: (35±2) °C</p> <p>溶液 PH 值: 6.5~7.2</p> <p>盐溶液浓度: (5±1)%</p> <p>单个周期试验时间: 24h</p> <p>试验周期: 7 个 (天)</p> <p>总共持续时间: 168h</p> <p>上述试验进行 2 个 12 天周期的循环, 共 24 天</p>																										

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		送样样件	
10.2.2.4	<p>试验结果： 试后，应开启水龙头对外壳或样品用水冲洗 5min，用蒸馏水或软化水漂净，甩动或用吹风机除去水珠，然后将试验样品存放在正常使用条件下 2h。 进行目测检查，以确定： 1) 没有明显破裂或除锈痕外不超过 ISO4628-3:2016 所允许的 Ri1 锈蚀等级的其他损坏（作为整体考虑样本）。然而，允许保护涂层表面的损坏。如对色漆和清漆有疑问，应参考 ISO4628-3:2016 验证，看试样是否符合样品 Ri1。 2) 机械完整性没有损坏。 3) 密封没有损坏。 4) 门、铰链、锁、紧固件工作没有异常</p>	<p>符合要求 符合要求 / 符合要求</p>	
10.2.3.1	<p>热稳定性 由绝缘材料制造的外壳的热稳定性应用于干热试验验证，对于没有技术上的意义，只用于装饰目的的部件不进行此项试验。 试验依据 GB/T 2423.2 试验 Bb 进行试验， 试样名称及材质： 试验温度为 70°C，自然通风，持续 168h，恢复 96h。 结果判别：经正常视力或没有附加放大设备的校正视力目测外壳或样品，既没有可见的裂痕，其材料也没有变为黏性或油脂性（方法：在食指裹一块干粗布，以 5N 力按压样品，样品上应没有布的痕迹并且外壳或样品的材料没有粘到布上。）</p>	<p>绝缘材料部件 抽屉绝缘面板 PPO 温度：70.0°C~70.2°C 持续 168h，恢复 96h。 符合要求</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		绝缘材料部件	
10.2.3.2	<p>绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火的验证</p> <p>GB/T 5169.10-2017 中的灼热丝试验原理和 GB/T 5169.11-2017 中给出详细的说明用来验证用于下列部件的材料的适用性:</p> <p>a) 成套设备的部件上; 或</p> <p>b) 从这些部件上提取的样本上。</p> <p>试验应在 a) 或 b) 部件中最薄的材料上进行。</p> <p>1. 其上需要安装载流部件的部件:</p> <p>绝缘材料名称及材质:</p> <p>样品放置处的温度: +15°C~+35°C</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间: ≥24h</p> <p>灼热丝顶部的温度 (960±15) °C</p> <p>持续时间: $t_A=30\pm 1s$</p> <p>起燃时间: t_i (s)</p> <p>火焰熄灭时间: $t_E\leq t_A+30s$</p> <p>试验结果: 试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时, 绢纸不应起燃。</p> <p>1. 其上需要安装载流部件的部件:</p> <p>绝缘材料名称及材质:</p> <p>样品放置处的温度: +15°C~+35°C</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间: ≥24h</p> <p>灼热丝顶部的温度 (960±15) °C</p> <p>持续时间: $t_A=30\pm 1s$</p> <p>起燃时间: t_i (s)</p> <p>火焰熄灭时间: $t_E\leq t_A+30s$</p> <p>试验结果: 试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时, 绢纸不应起燃。</p>	<p>送样样件</p> <p>母线框</p> <p>材料名称: DMC</p> <p>型号: PMJ-2 (10mm×60mm)</p> <p>25.0°C~25.2°C</p> <p>60.0%~60.2%</p> <p>24</p> <p>960</p> <p>30</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>样品未起燃, 表面有焦痕 铺底层绢纸未起燃</p> <p>绝缘子</p> <p>材料名称: DMC</p> <p>型号: φ 50mm×50mm</p> <p>25.0°C~25.2°C</p> <p>60.0%~60.2%</p> <p>24</p> <p>961</p> <p>30</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>样品未起燃, 表面有焦痕 铺底层绢纸未起燃</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		绝缘材料部件	
10.2.3.2	<p>绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火的验证</p> <p>1. 其上需要安装载流部件的部件:</p> <p>绝缘材料名称及材质:</p> <p>样品放置处的温度: +15°C~+35°C</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间: ≥24h</p> <p>灼热丝顶部的温度 (960±15) °C</p> <p>持续时间: $t_A=30\pm 1s$</p> <p>起燃时间: t_i (s)</p> <p>火焰熄灭时间: $t_E\leq t_A+30s$</p> <p>试验结果: 试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时, 绢纸不应起燃。</p>	<p>自制母线夹</p> <p>材料名称: 环氧树脂玻璃布板, 型号: 2 (10mm×60mm)</p> <p>25.0°C~25.2°C</p> <p>60.0%~60.2%</p> <p>24</p> <p>960</p> <p>30</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>样品未起燃, 表面有焦痕 铺底层绢纸未起燃</p>	P
	<p>1. 其上需要安装载流部件的部件:</p> <p>绝缘材料名称及材质:</p> <p>样品放置处的温度: +15°C~+35°C</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间: ≥24h</p> <p>灼热丝顶部的温度 (960±15) °C</p> <p>持续时间: $t_A=30\pm 1s$</p> <p>起燃时间: t_i (s)</p> <p>火焰熄灭时间: $t_E\leq t_A+30s$</p> <p>试验结果: 试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时, 绢纸不应起燃。</p>	<p>主电路插接件</p> <p>材料名称: 阻燃增强尼龙 66 型号: 插接件: MCZT6-50A</p> <p>25.0°C~25.2°C</p> <p>60.0%~60.2%</p> <p>24</p> <p>960</p> <p>30</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>样品未起燃, 表面有焦痕 铺底层绢纸未起燃</p>	
	<p>1. 其上需要安装载流部件的部件:</p> <p>绝缘材料名称及材质:</p> <p>样品放置处的温度: +15°C~+35°C</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间: ≥24h</p> <p>灼热丝顶部的温度 (960±15) °C</p> <p>持续时间: $t_A=30\pm 1s$</p> <p>起燃时间: t_i (s)</p> <p>火焰熄灭时间: $t_E\leq t_A+30s$</p> <p>试验结果: 试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时, 绢纸不应起燃。</p>	<p>N 母线夹</p> <p>材料名称: PPO, 型号: LMJ-2 (8mm×60mm)</p> <p>25.0°C~25.2°C</p> <p>60.0%~60.2%</p> <p>24</p> <p>961</p> <p>30</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>样品未起燃, 表面有焦痕 铺底层绢纸未起燃</p>	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		绝缘材料部件	
	<p>2.用于嵌入墙内的外壳:</p> <p>绝缘材料名称及材质:</p> <p>样品放置处的温度: +15°C~+35°C</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间: ≥24h</p> <p>灼热丝顶部的温度 (850±15) °C</p> <p>持续时间: $t_A=30\pm 1s$</p> <p>起燃时间: t_i (s)</p> <p>火焰熄灭时间: $t_E\leq t_A+30s$</p> <p>试验结果: 试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时, 绢纸不应起燃。</p>		N
	<p>3. 其他部件, 包括需要安装保护导体的部件和拟嵌入墙内的耐燃外壳部件:</p> <p>绝缘材料名称及材质:</p> <p>样品放置处的温度: +15°C~+35°C</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间: ≥24h</p> <p>灼热丝顶部的温度 (650±10) °C</p> <p>持续时间: $t_A=30\pm 1s$</p> <p>起燃时间: t_i (s)</p> <p>火焰熄灭时间: $t_E\leq t_A+30s$</p> <p>试验结果: 试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时, 绢纸不应起燃。</p>	<p>抽屉绝缘面板</p> <p>PPO</p> <p>25.0°C~25.2°C</p> <p>60.0%~60.2%</p> <p>24</p> <p>651</p> <p>30</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>样品未起燃,表面有焦痕 铺底层绢纸未起燃</p>	P
	<p>其他部件, 包括需要安装保护导体的部件和拟嵌入墙内的耐燃外壳部件:</p> <p>绝缘材料名称及材质:</p> <p>样品放置处的温度: +15°C~+35°C</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间: ≥24h</p> <p>灼热丝顶部的温度 (650±10) °C</p> <p>持续时间: $t_A=30\pm 1s$</p> <p>起燃时间: t_i (s)</p> <p>火焰熄灭时间: $t_E\leq t_A+30s$</p> <p>试验结果: 试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时, 绢纸不应起燃。</p>	<p>防水胶条</p> <p>25.0°C~25.2°C</p> <p>60.0%~60.2%</p> <p>24</p> <p>651</p> <p>30</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>样品未起燃,表面有焦痕 铺底层绢纸未起燃</p>	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		/	
10.2.4	<p>耐紫外线 (UV) 辐射验证</p> <p>此试验仅适用于用绝缘材料制作的或用金属制作但完全用合成材料包覆的, 用于户外安装的成套设备的外壳和外装部件, 这些部件的代表性样品应进行如下试验:</p>		N
10.2.4.1.1	<p>绝缘材料制成的成套设备的外壳和外部部件的验证</p> <p>试验样品:</p> <p>a) 符合 ISO 178:2019 规定的 6 个标准尺寸试样; 和</p> <p>b) 符合 ISO 179-1:2010、ISO 179-2:2020 规定的 6 个标准尺寸的试样。</p> <p>试样材料的名称及材质:</p> <p>试验步骤:</p> <p>a) 依据 ISO 4892-2:2013 中的方法 A 在 12 个样品上进行 UV 试验, 循环 1 试验周期总共 500h;</p> <p>(辐照度 $(0.51 \pm 0.02) \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$, 黑标温度 $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$, 试验箱温度 $(38 \pm 3)^\circ\text{C}$, 相对湿度 $(50 \pm 10)\%$, 一个循环周期 (2h): 喷淋 18min, 干燥 102min)</p> <p>b) 依据 ISO 178 (方法 A) 在 6 个样品上验证绝缘材料的弯曲强度。暴露在 UV 下的样品的表面应正面向下, 并在非暴露表面施加压力。</p> <p>c) 依据 ISO 179 在 6 个样品上进行摆锤冲击验证。</p> <p>不</p> <p>应在样品上切割切口, 并且冲击应施加在暴露的表面上。</p> <p>试验结果:</p> <p>a) 经正常视力或没有附加放大设备的校正视力目测样品应没有可见的裂痕或损坏;</p> <p>b) 依据 ISO178 的弯曲强度应至少保留 70%。</p> <p>c) 依据 ISO179 的摆锤冲击应至少保留 70%。对于材料, 由于尚未产生裂痕, 所以冲击弯曲强度不能在暴露前确定, 不应损坏超过 3 个暴露试验的样品。</p>		
10.2.4.1.2	<p>用合成材料涂覆在外露表面的成套设备外壳和外部部件的验证</p> <p>试验样品: 应测试三个具有代表性的合适尺寸的样品。试件的制作条件应与所考虑的外壳制造所用的条件相同。</p> <p>试样材料的名称及材质:</p> <p>试验步骤:</p> <p>a) 依据 ISO 4892-2:2013 中的方法 A 在 3 个样品上进行 UV 试验, 循环 1 试验周期总共 500h;</p> <p>(辐照度 $(0.51 \pm 0.02) \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$, 黑标温度 $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$, 试验箱温度 $(38 \pm 3)^\circ\text{C}$, 相对湿度 $(50 \pm 10)\%$, 一个循环周期 (2h): 喷淋 18min, 干燥 102min)</p> <p>b) 根据 ISO 2409 对涂层的保持性进行验证。</p> <p>试验结果:</p> <p>合成材料的黏附物依据 ISO 2409 应至少符合分级 3。</p>		

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果				判定			
		#01、#02、#03							
10.2.5	<p>提升</p> <p>成套样品质量 kg/台 (套):</p> <p>提升部位及提升装置型式:</p> <p>如果初始制造商提供了除手动外的提升方式, 用以下试验验证符合性。</p> <p>将初始制造商允许提升的最大数量的柜架单元、元件和/或砝码装在一起, 并使质量达到最大运输质量的 1.25 倍。将门关闭, 用初始制造商规定的方法, 用指定的提升设施提升。</p> <p>将运输单元从静止位置垂直平稳地, 无冲击地向上提升大于或等于 1m 高度, 然后, 以相同方法缓缓地放回静止位置。此试验再重复两次, 之后将运输单元提升离开地面不做任何移动悬吊 30min。</p> <p>按照以上试验并使用相同的运输单元, 运输单元应从静止位置垂直平稳地, 无冲击地提升大于或等于 1m, 并水平移动 (10±0.5) m, 然后放回静止位置。按照这个顺序以相同的速度进行三次试验, 每次试验时间在 1min 之内。</p> <p>结果判定: 试验后, 试验砝码应就位, 运输单元经正常视力或没有附加放大设备的校正视力目测没有可见的裂痕或永久变形, 其性能也没有受到损害。</p>	1000kg				P			
		提升部位: 缆绳捆绑							
		提升装置型式: 电动单梁起重吊钩, 上下、左右移动							
		将受电柜、馈电柜、控制柜内分别装入配重沙袋, 使柜体总质量达到 1250kg, 并将门关闭, 然后进行试验。							
		次数					1	2	3
		提升高度(m)					1.0	1.0	1.0
		样品距离地面高度: 1.0m 悬吊时间: 30min							
		次数					1	2	3
		提升高度(m)					1.0	1.1	1.0
		平移距离(m)					10.0	10.0	10.0
试验时间(s)				52.3	51.9	53.4			
符合要求									

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.2.6	<p>机械碰撞防护 (IK 代码) 验证</p> <p>应根据 IEC 62262 验证机械碰撞防护等级 (IK 代码)。试验在 15~35℃ 的周围空气温度, 气压 86kPa~106kPa (860mbar~1060mbar) 下进行。</p> <p>外壳应按正常使用方式固定。</p> <p>壳体应达到外部机械碰撞防护等级 IK</p> <p>撞击能量: 20J</p> <p>——施加三次冲击: 正常使用时暴露的表面最大尺寸小于或等于 1m;</p> <p>——施加五次冲击, 每次冲击暴露的最大尺寸大于 1m。</p> <p>除非另有规定, 否则当按照成套设备制造商的说明安装时, 成套设备制造商指示的机械碰撞防护等级适用于整个设备。</p> <p>当设备没有相同的 IK 等级 (例如锁、铰链、插座、显示器可具有较低的 IK 等级), 制造商应说明那些不适用于设备的排除项。</p> <p>冲击应均匀分布在外壳表面。试验后, 允许外壳发生一些变形, 目测检查应验证:</p> <p>——外壳的防护等级 (IP 代码) 未受损, 如有疑问, 根据 10.3 进行适当的 IP 试验。</p> <p>——保持介电性能, 如有疑问, 根据 10.9 进行适当的介电试验。</p> <p>——可拆卸式覆板能拆除和重新安装。</p> <p>——门能正常打开和关闭。</p>	<p>周围空气温度: 19.3℃</p> <p>气压: 89.5kPa</p> <p>IK10</p> <p>20J</p> <p>对受电柜仪表室门、柜体顶部; 馈电柜上下断路器室门、柜体顶部; 控制柜 C1~C9 抽屉单元正面、柜体顶部均各冲击三次</p> <p>对受电柜断路器室门、壳体左侧、后门、顶部; 馈电柜电缆室门、后门、顶部; 控制柜电缆室门、壳体右侧、后门、顶部均各冲击五次</p> <p>壳体 IP 代码未改变</p> <p>介电强度未改变</p> <p>覆板可以移开和装上</p> <p>门可以打开和关闭</p>	P
10.2.7	<p>标志</p> <p>模压、冲压、刻字或类似方法制作的标志, 包括带有塑料覆膜的标签, 不应经受本试验。</p> <p>成套设备标志的材质和类型:</p> <p>试验时先手持一块在水中浸泡过的布, 摩擦标志 15s, 再用在石油溶剂油中浸泡过的布摩擦标志 15s。试验后, 经正常视力或没有附加放大设备的校正视力目测标志, 仍容易辨认。</p>		N

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.2.8	<p>机械操作验证</p> <p>1) 对于依据相关产品标准进行过型式试验的成套设备的这些器件(例如抽出式断路器),除非其机械操作做了与器件制造商说明书中给出的不同安装布置的修改,否则不对这些器件进行此验证试验。</p> <p>2) 对需要作此试验的部件,在成套设备中安装好之后,验证机构操作是否良好,操作循环的次数为 200 次。已经按照其产品标准进行过试验的器件,但安装方式没有按照制造商说明书进行的,操作次数应当按照产品标准进行。</p> <p>3) 应检查与这些动作相关的机械联锁机构的工作,如果元器件、联锁机构、规定的防护等级和位置指示等的工作状态未受损伤,而且所要求的操作力与试验前一样,则认为通过了此项试验。</p> <p>4) 对于抽出式部件,操作周期包括从连接位置到隔离位置再回到连接位置的任何物理运动。</p> <p>机械操作部件(或装置)的名称:</p> <p>机械操作部件(或装置)的位置:</p> <p>试后结果:</p> <p>联锁机构等试后操作良好,未受损伤</p>	<p>受电柜、馈电柜、框架断路器进行过型式试验,其机械操作未做与器件制造商说明书中给出的不同安装布置的修改,对这些器件不进行此验证试验</p> <p>对控制柜所有抽屉单元断路器操作机构进行合、分操作,操作循环 200 次,操作机构良好,动作可靠、正常</p> <p>试后经验证,抽屉单元内部元器件、联锁机构规定的防护等级等工作状态未受到损伤,机械操作试前与试后连续 3 次所测操作力平均值均为 $F=121N$,对每个可开启的柜门进行机械操作,动作灵活,门锁和门轴连锁可靠。</p> <p>对抽出式功能单元,断路器操作机构试验循环为:连接位置—试验位置—分离位置—连接位置</p> <p>控制柜所有抽屉单元断路器操作机构手柄</p> <p>每个抽屉单元门正面</p> <p>动作可靠,正常、良好</p>	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果		判定
		#01、#02、#03		
10.3	<p>防护等级验证</p> <p>依据 IEC 60529:1989、IEC60529:1989/AMD1:1999 和 IEC 60529:1989/AMD2:2013 进行验证</p> <p>成套设备应达到防护等级 IP42</p> <p>第一位特征数字为：4</p> <p>用直径为 $1.0_{0}^{+0.05}$ mm, 长度 100 ± 0.2mm 的试验 D 探针, 施加 $1.0N \pm 0.1N$ 的力做试验, 对试品的前后左右及顶部的开口处进行试验, 试验 D 探针应不能进入柜体内。</p> <p>第二位特征数字为：2</p> <p>试品置于淋雨试验装置转台上, 试品在四个倾斜 15° 的固定位置各试验 2.5min, 使用滴水箱滴水, 滴水量或流量 $3_{0}^{+0.5}$ mm/min, 持续时间为 10min。</p> <p>附加字母为:</p> <p>试后介电性能验证</p> <p>额定绝缘电压: 主: 690V; 辅: 400V</p> <p>试验地点的环境温度: $^\circ\text{C}$</p> <p>试验地点的湿度: %</p> <p>试验地点的大气压: kPa</p> <p>试验电压: $\pm 3\%$ / $\pm 3\%$ (有效值) V</p> <p>施压时间(s): 60_{0}^{+2} s</p> <p>施压部位:</p> <p>a) 所有带电部分与外露可导电部分之间;</p> <p>b) 每一极和被连接到外露可导电部分的所有其他极之间;</p> <p>试验结果: 在试验过程中过流继电器不应动作, 且不应有击穿放电。</p>	<p>短路试验前</p> <p>符合 IP42</p> <p>符合 IP4X</p> <p>用直径为 1mm, 长度 100mm 的试验 D 探针对试品前、后、左、右及顶部开口处施加 1N 的力, 试验 D 探针未能进入壳内</p> <p>符合 IPX2</p> <p>流量:3mm/min, 时间为在四个倾斜 15° 的固定位置各试验 2.5min, 壳内无进水痕迹</p>	<p>短路试验后</p> <p>符合 IP42</p> <p>符合 IP4X</p> <p>用直径为 1mm, 长度 100mm 的试验 D 探针, 对试品前、后、左、右及顶部开口处施加 1N 的力, 试验 D 探针未能进入壳内</p> <p>符合 IPX2</p> <p>流量:3mm/min, 时间为在四个倾斜 15° 的固定位置各试验 2.5min 壳内无进水痕迹</p>	P
		17.6	16.1	
		28	27	
		89.9	89.6	
		1890	1000	
		60		
		通过	通过	
		通过	通过	
		无击穿和闪络现象	无击穿和闪络现象	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果		判定
		#01、#02、#03		
10.3	<p>成套设备的内部隔离可被用于获得功能单元间、单独隔室间或封闭的防护空间之间的下列一个或多个状</p> <p>——防止触及危险部件，防护等级应至少为 IPXXB；</p> <p>——防止固体外来物的进入，防护等级应至少为 IP2X。</p> <p>第一位特征数字为：2</p> <p>用直径 12mm，长 80mm 的关节试指施加 10N ± 1N 的力，并与危险部件必须保持足够的间隙，防止用手接近危险部件。</p> <p>用直径 12.5^{+0.2}mm 的球形物体试具施加 30N ± 3N 的力，球形物体试具不得完全进入壳内</p> <p>第二位特征数字为：0</p> <p>成套设备的内部隔离形式：形式 XX (形式 1、2a、2b、3a、3b、4a、4b)</p>	<p>短路试验前</p> <p>抽屉单元内部隔室符合 IP20</p> <p>用直径 12mm，长 80mm 的关节试指施加 10N 的力，关节试验指与危险部件保持足够的间隙</p> <p>用直径 12.5mm 的球形物体试具施加 30N 的力，试具钢球未完全进入壳内</p>	<p>短路试验后</p> <p>用直径 12mm，长 80mm 的关节试指施加 10N 的力，关节试验指与危险部件保持足够的间隙</p> <p>用直径 12.5mm 的球形物体试具施加 30N 的力，试具钢球未完全进入壳内</p> <p>无防护形式 2b</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果		判定
		#01、#02、#03		
10.4	电气间隙和爬电距离验证			P
	额定冲击耐受电压(Uimp): 主: 8kV, 辅: 6kV			
	额定绝缘电压(Ui): 主: 690V, 辅: 400V			
	污染等级: 3 级			
	材料类别: III a			
	试验地点海拔高度: 1135m			
	项目: #01 电气间隙	短路试验前	短路试验后	
	检验部位:			
	相与相之间 $\geq 8\text{mm}$	36.2	36.4	
	不同电压的电路导体之间 \geq mm	/	/	
	带电部件与裸露导电部件之间 $\geq 8\text{mm}$	31.4	31.5	
	项目: #01 爬电距离			
	检验部位:			
	相与相之间 $\geq 10\text{mm}$	38.7	38.8	
	不同电压的电路导体之间 \geq mm	/	/	
	带电部件与裸露导电部件之间 $\geq 10\text{mm}$	33.2	33.4	
	项目: #02 电气间隙			
	检验部位:			
	相与相之间 $\geq 8\text{mm}$	26.7	26.8	
	不同电压的电路导体之间 \geq mm	/	/	
	带电部件与裸露导电部件之间 $\geq 8\text{mm}$	27.1	27.2	
	项目: #02 爬电距离			
	检验部位:			
	相与相之间 $\geq 10\text{mm}$	29.4	29.5	
不同电压的电路导体之间 \geq mm	/	/		
带电部件与裸露导电部件之间 $\geq 10\text{mm}$	30.6	30.7		
项目: #03 电气间隙				
检验部位:				
相与相之间 $\geq 8\text{mm}$	14.7	14.9		
不同电压的电路导体之间 \geq mm	/	/		
带电部件与裸露导电部件之间 $\geq 8\text{mm}$	17.3	17.4		
项目: #03 爬电距离				
检验部位:				
相与相之间 $\geq 10\text{mm}$	26.2	26.3		
不同电压的电路导体之间 \geq mm	/	/		
带电部件与裸露导电部件之间 $\geq 10\text{mm}$	19.8	19.9		
功能单元隔离位置时动触头与静触头之间的隔离距离	31.4	31.6		

条款	检验项目及检验要求			测量或观察结果		判定		
				#01、#02、#03				
10.5	电击防护和保护电路完整性			实测值(mΩ)		P		
	测试点			允许值(mΩ)	短路强度 试验前		短路强度 试验后	
	#01	仪表室门锁与地之间		≤100	7.6		7.8	
		断路器安装支架与地之间		≤100	4.1		4.2	
		断路器室门锁与地之间		≤100	9.3		9.4	
		后门门锁与地之间		≤100	10.9		11.0	
		后门铰链与地之间		≤100	10.4		11.6	
	#02	电缆室门锁与地之间		≤100	9.8		9.9	
		P1 支路断路器安装支架与地之间		≤100	3.7		3.8	
		P2 支路断路器安装支架与地之间		≤100	3.9		4.1	
		P2 断路器室门与地之间		≤100	7.5		7.6	
		后门锁与地之间		≤100	11.2		11.3	
	#03	电缆室门铰链与地之间		≤100	10.5		10.6	
		后门锁与地之间		≤100	11.6		11.7	
		后门铰链与地之间		≤100	10.8		10.9	
		抽出式功能单元						
		柜主接地端与 5 单元抽出式功能单元底板之间	连接位置	≤100	3.6		3.7	
			试验位置	≤100	4.2		4.4	
			隔离位置	≤100	3.9		4.0	
		柜主接地端与 6 单元抽出式功能单元底板之间	连接位置	≤100	4.0		4.2	
			试验位置	≤100	3.8		3.9	
			隔离位置	≤100	3.7		3.8	
		柜主接地端与 8 单元抽出式功能单元底板之间	连接位置	≤100	4.1		4.2	
			试验位置	≤100	4.6		4.7	
			隔离位置	≤100	4.3		4.5	
		柜主接地端与 9 单元抽出式功能单元底板之间	连接位置	≤100	3.5		3.7	
			试验位置	≤100	3.8		3.9	
隔离位置	≤100		4.2	4.3				
可抽出式部件的保护电路连续性从连接位置到隔离位置应保持其有效性。			符合要求					

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.6	<p>开关器件和元件的组合</p> <p>1) 固定式部件</p> <p>对固定式部件，主电路的连接应只能在成套设备断电的情况下进行接线和断开。通常，使用工具拆卸和安装固定式部件。固定式部件的断开需要全部或部分断开成套设备。</p> <p>如果会发生非授权的操作，开关器件可通过所提供的措施，固定在一个或多个位置上。</p> <p>2) 可移式和可抽出式部件</p> <p>可移式部件和可抽出式部件的设计应使其电气设备能够安全地从带电的主电路上断开和/或与主电路隔离或连接。可移式部件和可抽出式部件可以配备插入式联锁；</p> <p>电气间隙和爬电距离的设计应符合在不同位置和从一个位置转移到另一个位置的情况；</p> <p>可抽出式部件还应有隔离位置，且可以有试验位置或试验状态，它们应能分别在这些位置上定位。这些位置应能清晰可辨。</p> <p>带有可抽出式部件的 PSC-成套设备中的所有带电部分应这样防护，打开门且可抽出式部件从连接位置抽出或移出时，这些带电部分不能被无意触及。所使用的屏障或活动挡板应符合 GB/T 7251.1-2023 的 8.4.6.2.1 要求。与可抽出式部件的不同位置相关的电气状态见表 103。</p> <p>除非另有规定，可移式部件和可抽出式部件应配备一个器件以保证仅在主电路已被切断后，其元器件才能被移动/抽出和/或重新插入。</p> <p>为了防止未经允许的操作，可移式和可抽出式部件或它们所属的成套设备的位置应提供一个可锁的方法，以将它们固定在一个或几个位置上。</p> <p>为了防止未经允许的操作，可移式和可抽出式部件或它们所属的成套设备的位置应提供一个可锁的方法，以将它们固定在一个或几个位置上。</p> <p>3) 开关器件和元件的选择</p> <p>装入成套设备中的开关器件和元件应符合相关的国家标准。</p> <p>开关器件和元件应适用于成套设备外形设计（例如：开启式或封闭式）的特定用途，适合于它们的额定电压、额定电流、额定频率、使用寿命、接通和分断能力、短路耐受强度等。</p> <p>安装在电路中的器件其额定绝缘电压和额定冲击耐受电压，应等于或高于此电路规定的相应的值。</p> <p>在某些情况下，过电压保护可为必要的，如满足过电压类别 II 的设备（见 3.6.11）。开关器件和元件的短路耐受强度和/或分断能力不足以承受安装场合可能出现的应力时，应使用具有适当限流特性的保护器件来保护，例如熔断器或限流断路器。当为内装的开关器件选择限流保护器件时，为了达到协调性（9.3.4），应考虑器件制造商规定的最大允许值。</p>	<p>主电路只能在断电的情况下进行接线和断开，固定式部件的拆卸和安装需使用螺丝刀和扳手，固定式部件的断开可全部或部分断开成套设备，</p> <p>开关器件通过安装支架固定在多个位置上</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>经验证，开关器件和元件适用于成套设备外形设计，适合于它们的额定电压、额定电流、额定频率、使用寿命、接通和分断能力、短路耐受强度等。</p> <p>经验证电气间隙和爬电距离，安装在电路中器件的额定绝缘电压和额定冲击耐受电压均高于规定值，过电压类别为 IV 类。</p>	P


条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.6	<p>开关器件和元件的组合</p> <p>开关器件和元件的配合应符合国家相关标准，电机启动器同短路保护器件的匹配，应符合 IEC 60947-4-1:2018。</p> <p>4) 开关器件和元件的安装</p> <p>成套设备内的开关器件和元件的安装和布线应依据其制造商所提供的说明，使其本身的功能不致由于正常工作中出现相互作用，例如热、开合操作、振动、电磁场而受到损害。对电子装置，可能有必要要把电子信号处理电路进行隔离或屏蔽。如果安装了熔断器，初始制造商应规定所使用的熔断体的类型和额定数据。</p> <p>5) 可接近性：</p> <p>只准许在成套设备内部操作进行调整和复位的器件，应易于接近。安装在同一支架（安装板、安装框架）上的功能单元及其外接导线端子的布置应使其在安装、布线、维护和更换时易于接近。</p> <p>假设成套设备的底座和操作人员的正常站立区域在同一水平线上，应适用以下与落地式成套设备相关的可接近性要求：</p> <p>——端子，不包括保护导体端子，应位于成套设备的基础面上方至少 0.2m，并且端子的位置应使电缆考虑其各自的弯曲半径能易于与其连接。</p> <p>——由操作人员观察的指示仪表应安装在成套设备基础面上方 0.2 m~2.2 m 之间。</p> <p>——操作器件，如手柄、按钮或类似器件，应安装在易于操作的高度上；这就是说，其中心线一般应在成套设备基础面上 0.2 m~2 m 之间。不经常操作的器件，如每月少于一次，可以装在高度达 2.2m 处。</p> <p>——紧急开关器件的操作机构，在成套设备基础面上 0.8m~1.6m 之间应是易于接近的。</p> <p>6) 挡板</p> <p>手动开关器件挡板的设计应使开合操作对操作者不产生任何危险。</p> <p>为了减少更换熔断体时的危险，应使用相间挡板，除非熔断器的设计和安装已考虑了这一点。</p>	<p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>受电柜断路器进线端与基础面距离：0.48m 馈电柜下断路器出线端与基础面距离：0.29m 控制柜 9 单元断路器出线端与基础面距离：0.22m 受电柜仪表与基础面安装高度：1.79m；馈电柜仪表与基础面安装高度：上仪表：1.79m，下仪表：0.93m 控制柜仪表与基础面安装高度：5 单元抽屉仪表：1.48m，9 单元抽屉仪表：0.25m 受电柜断路器操作手柄与基础面安装高度：0.97m；按钮与基础面安装高度：1.60m；转换开关与基础面安装高度：1.64m； 馈电柜上断路器操作手柄与基础面安装高度：1.38m；下断路器手柄与基础面安装高度：0.46m； 馈电柜上按钮与基础面安装高度：1.63m；下按钮与基础面安装高度：0.74m； 控制柜 1 单元操作手柄与基础面安装高度：1.80m；控制柜 9 单元操作手柄与基础面安装高度：0.23m</p> <p>/</p> <p>符合要求</p> <p>/</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.6	<p>开关器件和元件的组合</p> <p>7) 开关位置的指示和操作方向 应清晰的标识元件和器件的操作位置。操作位置是位置“开”和“关”(见 IEC 60947-1:2020 的 8.1.6)。脱扣位置不被认为是操作位置,也不需要标识。如果操作方向不符合 GB/T 4205-2010,则应清晰的标识操作方向。</p> <p>8) 指示灯和按钮 除非有相关产品标准的特殊规定,否则指示灯和按钮的颜色应符合 GB/T4025-2010。</p> <p>9) 功率因数补偿装置 对于成套设备中内装的功率因数补偿装置,应满足 IEC 61921:2017 的要求。</p> <p>10) 电磁兼容性 包含了或多或少的器件和元件随机组合的成套设备,在多数情况下是一次性生产或组装。 如果满足下述条件,则无须在最终的成套设备上进行 EMC 抗干扰或发射试验: a) 按 J.9.4.1 中规定的环境的 EMC 要求装入的器件和元件符合相关产品的标准或通用的 EMC 标准。 b) 内部的安装及布线是按照器件和元件制造商的说明书进行的(关于互相影响、电缆、屏蔽和接地等方面的安排。</p>	<p>元器件的操作位置及方向标识清晰</p> <p>指示灯颜色为红色、白色、绿色、黄色,按钮颜色为红色、绿色,符合标准 GB/T4025 要求 / / /</p>	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.7	<p>内部电路和连接</p> <p>1) 主电路:</p> <p>母线(裸的或绝缘的)的布置应使其不会发生内部短路。母线应至少符合要求中关于短路耐受强度的等级,并且,应使其至少能够承受在母线电源侧保护器件限定的短路应力。</p> <p>在一个框架单元内,主母线与功能单元电源侧或在单柜架单元的成套设备的情况下,在每个出线 SCPD 的供电端子和进线器件的负载端子之间及包括在这些单元内的元件之间的导体(包括配电母线)可根据每个单元内相关短路保护电器在负载侧衰减后的短路应力来评估,所提供的这些导体的布置应使得在正常运行条件下,尽可能避免带电部分间和/或带电部分与地之间发生内部短路(见 8.6.4)。</p> <p>在带中性导体的三相电路中,中性导体的最小截面积应满足:</p> <p>——如果电路线导体的截面积小于或等于 16mm²,则与线导体相同。</p> <p>——如果电路线导体的截面积大于 16mm²,则为线导体的一半,但最小为 16mm²。</p> <p>假设中性导体的电流不超过线电流的 50%;导体和线导体的材料相同。如果不是这种情况,中性导体应具有当中性导体与线导体相同材料时提供的至少相同的电导率或载流能力。</p> <p>对于会造成零序谐波较大值的特定应用(例如三次谐波)可能需要较大截面积的中性导体,因为这些导体上的谐波会加到中性导体上,并导致高频率下的高负载电流。这种情况遵照成套设备制造商与用户间的专门协议。</p> <p>PEL、PEM 和 PEN 导体尺寸应依据 8.4.3.2.3 的规定。</p> <p>2) 辅助电路</p> <p>辅助电路的设计宜考虑辅助电路接地并保证接地故障不会引起非故意的危险操作。</p> <p>通常,辅助电路应带有保护以防止短路的影响。然而,如果短路保护电器的动作易于造成危险,就不应配备保护器件。在此情况下,辅助电路导体的布置方式应使其不会发生短路。</p> <p>3) 裸导体和绝缘导体</p> <p>正常的温升、绝缘材料的老化和正常工作时所产生的振动不应造成载流部件的连接有异常变化。宜考虑到不同金属材料的热膨胀和电解作用以及所达到的温度而引起的老化的影响。</p> <p>与安装在门上的器件或其他可移式部件的连接应使用软导线,如 GB/T 3956—2008 规定的第 5 类或第 6 类,以允许部件的移动。导线应独立于电气连接端子而固定在固定部件和可移式部件上。</p> <p>载流部件之间的连接应保证有足够和持久的接触压力。</p>	<p>主母线的选用符合相关标准要求,能够承受相应的短路耐受强度,同时也能承受母线电源侧断路器限定的短路能力</p> <p>依据电气间隙与爬电距离测量结果,主母线与功能单元电源侧及单元内元件之间导体的选择根据负载侧衰减后的短路应力评估可避免相间和相与地之间的内部短路</p> <p>经测量,中性导体截面积为 960mm²,符合要求</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>辅助电路的设计符合图纸设计要求,配备了保护接地系统,保证了接地故障和带电部件与外露导电部件之间的故障不会引起非故意的危险操作。</p> <p>辅助电路配有熔断器保护器件以防止短路的影响</p> <p>在温升试验和正常工作时产生的振动没有造成载流部件的连接有异常变化,对其材料的耐久性未发现影响</p> <p>符合要求</p> <p>载流部件之间的连接有足够和持久的接触压力</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.7	<p>内部电路和连接</p> <p>如果是基于试验进行温升验证，成套设备内部导体及其截面积的选择应由初始制造商负责。</p> <p>如果是依据 10.10.4 的规则进行温升验证，导体应符合 GB/T 16895.6-2014 规定的最小截面。如何使本文件用于成套设备内的状态的举例在表 H.1 和表 H.2 中给出。除了导体的载流量，导体的选择还取决于：</p> <p>——成套设备可以承受的机械应力；</p> <p>——放置和固定导体的方法；</p> <p>——绝缘类型；</p> <p>——所连接元件的种类（如符合 IEC 60947（所有部分）系列的开关设备和控制设备；电子装置或设备）。</p> <p>关于绝缘硬导线或软导线，应用以下准则：</p> <p>——应至少按照有关电路的额定绝缘电压（见 5.2.3）确定绝缘导线。</p> <p>——连接两个端子之间的导线不应有中间接头。例如绞接或焊接。</p> <p>——只带有基本绝缘的导线应防止与不同电位的裸带电部件接触。</p> <p>——应防止导线与带有尖角的边缘接触。</p> <p>——在覆板或门上连接电器元件和测量仪器的导线的安装，应使这些覆板和门的移动不能对导线产生机械损伤。</p> <p>——在成套设备中对电器元件进行焊接连接时，只有在电器元件和指定类型的导线适合此类型的连接，才是允许的。</p> <p>——除上述以外的其他电器元件，焊接电缆接线头或多股导线的焊接端头不适用于有剧烈振动的状况。在正常工作时有剧烈振动的地方，例如运行的挖掘机和起重机、运行的船上、起吊设备和机车，宜注意将导线固定住。</p> <p>——通常，一个端子夹紧单元上宜只连接一根导线，只有在端子夹紧单元是为此用途而设计的情况下才允许将两根或多根导线连接到一个端子夹紧单元上。</p> <p>被隔离电路间的固态绝缘参数应依据电路的最高额定绝缘电压确定。</p> <p>——不同电路的导线可并排敷设，可占用同一管道（例如导管、干线系统），或者在不影响各自电路正常工作的情况下，可在同一多导线电缆中。当这些电路在不同的电压下工作时，导线之间应用适当的挡板隔开。作为一种选择，同一管道内的所有导线或多芯电缆中的任何导线都应绝缘，以承受同一管道内任何导线所能承受的最高电压，例如未接地系统的线对线电压和接地系统的线对地电压。</p> <p>4) 为减少短路的可能性，对无防护的带电导体的选择和安装应满足：成套设备内无短路保护电器保护的带电导体，在整个成套设备内的选择和安装应符合表 4。无保护的带电导体的选择和安装见表 4，主母线与各个 SCPD 之间导体总长度不应超过 3m，或者在单一柜架单元成套设备的情况下，在进线器件的负载端子和每个出线 SCPD 的供电端子之间。</p>	<p>成套设备基于试验进行温升验证，其内部导体截面积由初始制造商提供</p> <p>经验证，成套设备可承受机械应力</p> <p>导体的敷设为水平和垂直布置，其用六角螺钉和螺母固定</p> <p>聚氯乙烯</p> <p>所连接元件的种类为：框架断路器、塑料外壳式断路器</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>符合要求</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.7	<p>内部电路和连接</p> <p>5) 主电路和辅助电路导体的标识</p> <p>导体的标识方法和内容, 例如利用连接端子上的或在导体本身末端上的排列、颜色或符号, 应由成套设备制造商负责, 并且, 应与接线图和原理图上的标志一致。如果合适, 可以用 IEC 60445 中的方法标识。</p> <p>6) 保护导体 (PE、PEL、PEM、PEN) 和主电路的中性导体 (N) 以及中间导体 (M) 的识别</p> <p>用位置和/或标志或颜色应很容易地识别保护导体 (PE、PEL、PEM、PEN)。如果用颜色或标志来识别, 应按照 GB/T 4026—2019 的规定。如果保护导体是绝缘的单芯电缆, 也应采用此种颜色标识, 颜色标记最好贯穿整个长度。</p> <p>主电路的任何中性导体或中间导体用位置和/或标志或颜色应很容易识别 (见 GB/T 4026—2019 中应为蓝色的部分)。</p> <p>7) 交流电路中穿过铁磁外壳或铁磁板的导体</p> <p>当额定电流超过 200A 的交流电路中的导体穿过铁磁外壳、柜架单元或板时, 它们应:</p> <p>——安排导体共同被铁磁材料包围, 例如穿过同一孔;</p> <p>——导体通过不同孔的布置应经过温升试验的验证。</p> <p>允许额外的保护导体单独进入铁外壳。</p>	<p>主电路 A、B、C 相母排标识颜色为黄、绿、红, 贴在导体上, 辅助电路标识为: L1、L2、L3 标记在导线端头的线号上, 主电路母排水平排列方式为左、中、右。前后排列方式为远、中、近, 与接线图和原理图上标志一致</p> <p>保护导体母排标识符号为 PE, 内接保护导体绝缘导线颜色为绿色和黄色 (双色)</p> <p>中性导体母排标识符号为 N, 颜色为蓝色</p> <p>/</p> <p>导体共同被铁磁包围</p>	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.8	<p>外接导体端子</p> <p>基于初始制造商的资料,成套设备制造商应指出端子是适合于连接铜导线,还是适合连接铝导线,或者是两者都适合。端子应能与外接导线进行连接(如采用螺钉、连接件等),并保证维持适合于电器元件和电路的电流额定数据和短路强度所需要的接触压力。</p> <p>除非有具体信息指出需要更大的端子时使用更大的电缆,否则端子应能适用于随电路保护器件额定电流 I_n 而选定的铜导线从最小至最大的截面积(见附录 A)。对于可调节保护器件,额定电流是所选电流的整定值。</p> <p>如果使用铝导线,其类型、尺寸和导线在端子上的接线方法应遵循成套设备制造商与用户之间的协议。</p> <p>当低压小电流(小于 1A,且交流电压低于 50V 或直流低于 120V)的电子电路的外部导线只准许与成套设备连接时,表 A.1 不适用。</p> <p>可利用的布线空间应允许规定材料的外接导线能正确地连接,而且在多芯电缆的情况下,能展开芯线。</p> <p>导线不应承受可能降低其正常寿命的应力。</p> <p>除非有具体信息指出需要更大的端子时使用更大的电缆,否则在带中性导体的三相电路中,中性导体的端子应允许连接具有以下最小截面积的铜导线:</p> <p>——如果线导体的截面积大于 16mm^2,则截面积等于线导体截面积的一半,但最小为 16mm^2;</p> <p>——如果线导体的截面积小于或等于 16mm^2,则截面积等于线导体的截面积。</p> <p>对于非铜导线,上述截面宜以等效电导率的截面代替,此时可能需要较大尺寸的端子。</p> <p>对于会造成零序谐波较大值的特定应用(例如三次谐波)可能需要较大截面积的中性导体,因为这些线导体上的谐波会加到中性导体上,并导致高频率下的高负载电流。这种情况遵照成套设备制造商与用户间的专门协议。</p> <p>如果提供用于进线和出线中性导体、中间导体、保护导体、PEL、PEM 和 PEN 导体的连接设施,应将它们放置在相应的线导体端子的附近。电缆入口、盖板等应设计成在电缆正确安装后,能够达到所规定的防触电措施和防护等级,这意味着电缆入口方式的选择要适合成套设备制造商规定的使用条件。</p> <p>外部保护导体的端子应按照 GB/T 4026—2019 进行标记。示例见 IEC 60417-5019:2006-08-25 图形符号。如果外部保护导体准备与带有绿黄颜色清楚标记的内部保护导体连接时,则不要求此符号。</p> <p>外部保护导体(PE、PEL、PEM、PEN)的端子和连接电缆的金属护套(铠装管,铅铠装管等)应是裸的,如无其他规定,应适于连接铜导体。应为每条电路的出线保护导体设置一个尺寸合适的单独端子。</p> <p>除非有具体信息指出需要更大的端子时使用更大的电缆,否则保护导体的接线端子应允许连接的铜导线的截面积取决于相应的线导体的截面积,见表 5。PEN 导体的端子应与中性导体相同。</p>	<p>成套设备应适于连接铜导线,端子能与外接导线进行连接,能适合于电器元件和电路的电流额定值和短路强度所需要的接触压力</p> <p>端子适用于随额定电流选定的铜导线符合附录 A 要求</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>可利用的布线空间能够使规定截面的外接导线方便的连接</p> <p>未承受降低其正常寿命的应力</p> <p>中性导体端子可以连接主母线相导体载流量一半 600mm^2 的铜导线</p> <p>/</p> <p>经验证,成套设备底板电缆入口处,安装了橡皮防护套,有效的保护外接电缆护套的绝缘性、电缆正确安装后,能够达到规定的防触电措施和防护等级</p> <p>外部保护导体的端子标识图 形符号为 </p> <p>连接外部保护导体的端子是裸的,适用与连接铜导体,为每条出线电路分别设置了一个单独保护导体端子</p> <p>300mm^2 符合要求</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.8	<p>外接导体端子</p> <p>对铝或铝合金的外壳和导体,应特别注意电腐蚀的危险。用于保证导电部件与外部保护导体的电的连续性而采取的连接措施不得作其他用途。</p> <p>对于使用耐磨的表面材料的成套设备的金属部件,尤其是密封板,例如使用粉末喷涂,这可能需要特别预先加以注意。</p> <p>若无其他规定,对端子的标识应依据标准 GB/T 4026—2019。</p>	<p>/</p> <p>符合要求</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.9	介电性能验证		P
10.9.2	工频电压耐受试验		
	额定绝缘电压(Ui): 主: 690V 辅助: 400V		
	额定频率: 50 ±25% Hz		
	试验地点的环境温度: °C	20.1	
	试验地点的湿度: %	42.8	
	试验地点的大气压: kPa	89.4	
	试验电压: ±3%V	见部位	
	施压时间: 60 ⁺² s	60	
	施压部位:		
	a) 所有带电部件与裸露导电部件之间; (1890V±3%)	1890V, 通过	
	b) 主电路不同电位的每个带电部分和不同电位其他带电部分与连接在一起的外露导电部分之间; (1890V±3%)	1890V, 通过	
	c) 通常: 不连接主电路的每条控制电路和辅助电路与		
	—主电路(1890V±3%)	1890V, 通过	
	—其他电路	/	
	—外露可导电部分(1890V±3%)	1890V, 通过	
	d) 包裹在绝缘材料外壳表面的金属箔与成套设备内靠近开孔和接缝的相互连接的带电部分以及外露可导电部分之间; (1.5× ±3%V)	/	
	e) 带电部件和用金属箔包裹的整个有代表性绝缘手柄(外部门或覆板安装的绝缘材料操作手柄)表面之间; (1.5× 1890 ±3%V)	2835V, 通过	
	f) 通过敷设在导体绝缘外部(包括绝缘中的开口和接头)的金属箔和绝缘内部相互连接的导电部件之间; (1.5× ±3%V)	/	
	在此测试期间, 框架不应接地或连接到其它电路。		
	试验结果:		
	在试验过程中过流继电器不应动作, 且不应有击穿放电。	试验中过流继电器没有动作, 且无击穿放电现象	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.9.3	冲击电压耐受试验 过电压类别: IV 额定冲击耐受电压: 主: 8kV, 辅: 6kV 试验地点的环境温度: °C 试验地点的湿度: % 试验地点的大气压: kPa 试验地点海拔高度: 1135m	20.8/ 44.2 89.4	P
10.9.3.2	冲击耐受电压试验 (如选择) 试验电压波形: 1.2/50µs 主电路试验电压: 见部位 辅助电路试验电压: 见部位 间隔时间: ≥1s 试验次数: 每个极施加 5 次 冲击耐受电压示波图编号: 施压部位: a) 主电路的所有带电部分 (包括连接到主电路上的控制电路和辅助电路) 连接在一起与外露可导电部分之间 (9±3%kV); b) 主电路不同电位的每个带电部分和不同电位其他带电部分与连接在一起的外露导电部分之间; (9±3%kV) c) 通常不连接主电路的每个控制电路和辅助电路与 —主电路 (6.7±3%kV) —其他电路 —外露可导电部分 (6.7±3%kV) d) 可抽出式单元主动触头与其静触头之间: (11.1kV±3%) —在电源侧和抽出式部件之间 —在电源端和负载端之间 试验结果: 在试验过程中, 不应有破坏性放电。	1.2/50µs ≥1s 5 C-06401-25A320-S-WC-001~090 正极性: 9.03~9.08 负极性: -9.04~-9.06 A 相与连接至框架的 B、C、N 相之间 正极性: 9.06~9.09 负极性: -9.03~-9.06 B 相与连接至框架的 A、C、N 相之间 正极性: 9.07~9.22 负极性: -9.04~-9.06 C 相与连接至框架的 A、B、N 相之间 正极性: 9.03~9.23 负极性: -9.05~-9.07 N 相与连接至框架的 A、B、C 相之间 正极性: 9.05~9.07 负极性: -9.04~-9.07 正极性: 6.71~6.75 负极性: -6.68~-6.69 / 正极性: 6.71~6.75 负极性: -6.53~-6.86 正极性: 11.14~11.16 负极性: -11.13~-11.22 正极性: 11.20~11.21 负极性: -11.15~-11.18 无破坏性放电现象	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.9.3.3	<p>可选择的工频电压试验（如选择） 试验电压波形：正弦波形，频率在 45Hz~65Hz 主电路试验电压： kV 辅助电路试验电压： kV 持续时间： ≥15ms 试验次数：每个极性施加 1 次 施压部位： a) 主电路的所有带电部分（包括连接到主电路上的控制电路和辅助电路）连接在一起与外露可导电部分之间； b) 主电路不同电位的每个带电部分和不同电位其他带电部分与连接在一起的外露导电部分之间； c) 通常不连接主电路的每个控制电路和辅助电路与 —主电路 —其他电路 —外露可导电部分 d) 可抽出式单元主触头与其静触头之间： （ kV） —在电源侧和抽出式部件之间 —在电源端和负载端之间 试验结果： 在试验过程中过流继电器不应动作，不应有击穿放电。</p>	/	N

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.9.3.4	<p>可选择的直流电压试验（如选择）</p> <p>主电路试验电压： kV</p> <p>辅助电路试验电压： kV</p> <p>持续时间： 15ms~100ms</p> <p>试验次数： 每个极性施加 1 次</p> <p>施压部位：</p> <p>a) 主电路的所有带电部分（包括连接到主电路上的控制电路和辅助电路）连接在一起与外露可导电部分之间；</p> <p>b) 主电路不同电位的每个带电部分和不同电位其他带电部分与连接在一起的外露导电部分之间；</p> <p>c) 通常不连接主电路的每个控制电路和辅助电路与</p> <ul style="list-style-type: none"> — 主电路 — 其他电路 — 外露可导电部分 <p>d) 可抽出式单元主触头与其静触头之间： （ kV）</p> <ul style="list-style-type: none"> — 在电源侧和抽出式部件之间 — 在电源端和负载端之间 <p>试验结果： 在试验过程中过流继电器不应动作，不应有击穿放电。</p> <p>隔离距离测量 抽出式部件的最小隔离距离： 实测 （注：抽出式部件通过相应规定的 U_{imp} 后，根据样柜实测最小的隔离距离）</p>	31.1mm	N

条款	检验项目及检验要求			测量或观察结果			判定	
				#01				
10.10 温升方法 a	第一次温升: 温升极限的验证: 分散系数 RDF: 1.0 ; 环境温度: +10~+40 °C 整个成套设备的验证 主回路编号: 试验电流: 主母线 1600A 连接导体: 截面 2 (100×5) mm ² , 长度不小于 3m 温升测试点见试验示意图: 温升通电时间:			20.1 A相:1606.9 B相:1608.1 C相:1606.7 截面 2 (100×5) mm ² , 长 3m 见 C-06401-25A320-S-W-01 5h			P	
	代号	测试点	允许温升(K)	A相(K)	B相(K)	C相(K)		
	a1	母线连接处	≤65	57.2	56.6	57.5		
	a2	断路器进线端	≤70	62.3	61.9	61.5		
	a3	断路器出线端	≤70	59.7	60.2	59.4		
	a4	母线连接处	≤65	54.7	54.4	54.2		
		手柄(主断路器)	≤25	15.8				
		金属壳体(正面)	≤30	11.5				
		金属壳体(左侧)	≤30	10.9				
		主母线周围空气温度: °C			试验开始前	试验结束时		
		配电母线周围空气温度: °C			18.0	41.7		
		主开关进出线周围空气温度: °C			17.9	40.5		
		熔断器压降: (V)			17.9	44.0		
		熔断器功耗: (W)			/	/		
				#02				
10.10 温升方法 a	温升极限的验证: 分散系数 RDF: 1.0 ; 环境温度: +10~+40 °C 整个成套设备的验证 回路编号: P1 试验电流: 分回路 P1: 600A 连接导体: 截面 2 (40×5) mm ² , 长度不小于 2m 回路编号: P2 温升测试点见试验示意图: 温升通电时间:			20.1 A相:601.8 B相:602.1 C相:601.9 截面 2 (40×5) mm ² , 长 3m / 见 C-06401-25A320-S-W-01 5h			P	
	代号	测试点	允许温升(K)	A相(K)	B相(K)	C相(K)		
	a5	母线连接处	≤65	53.4	52.7	53.1		
	a6	断路器进线端	≤70	56.4	56.7	56.3		
	a7	断路器出线端	≤70	57.4	58.0	57.1		
		断路器手柄	≤25	14.6				
		金属壳体(电缆室门)	≤30	10.6				
		金属壳体(P1断路器室门)	≤30	11.2				

条款	检验项目及检验要求			测量或观察结果			判定
				#02			
10.10 温升方法 a	温升极限的验证 (续)			#03			P
	温升极限的验证: 分散系数 RDF: 1.0 ; 环境温度: +10~+40 °C 整个成套设备的验证 额定分散系数 RDF: 回路编号: C1 试验电流: 45A 连接导体: 截面 10mm ² , 长度不小于 1m			20.1			
	回路编号: C2 试验电流: 45A 连接导体: 截面 10mm ² , 长度不小于 1m			A 相:45.1 B 相:45.2 C 相:45.1 截面 10mm ² , 长 3m			
	回路编号: C3 试验电流: 45A 连接导体: 截面 10mm ² , 长度不小于 1m			A 相:45.2 B 相:45.3 C 相:45.2 截面 10mm ² , 长 3m			
	回路编号: C4 试验电流: 45A 连接导体: 截面 10mm ² , 长度不小于 1m			A 相:45.1 B 相:45.2 C 相:45.1 截面 10mm ² , 长 3m			
	回路编号: C5 试验电流: 95A 连接导体: 截面 35mm ² , 长度不小于 1m			A 相:95.7 B 相:95.9 C 相:95.6 截面 35mm ² , 长 3m			
	回路编号: C6 试验电流: 190A 连接导体: 截面 95mm ² , 长度不小于 2m			A 相:191.1 B 相:191.3 C 相:191.0 截面 95mm ² , 长 3m			
	回路编号: C7 试验电流: 190A 连接导体: 截面 95mm ² , 长度不小于 2m			A 相:190.9 B 相:191.2 C 相:191.1 截面 95mm ² , 长 3m			
	回路编号: C8 试验电流: 300A 连接导体: 截面 185mm ² , 长度不小于 2m			A 相:301.6 B 相:301.5 C 相:301.3 截面 185mm ² , 长 3m			
	回路编号: C9 试验电流: 45A 连接导体: 截面 10mm ² , 长度不小于 1m 温升测试点见试验示意图: 温升通电时间:			A 相:45.2 B 相:45.3 C 相:45.2 截面 10mm ² , 长 3m 见 C-06401-25A320-S-W-01 5h			
	代号	测试点	允许温升(K)	A 相 (K)	B 相 (K)	C 相 (K)	
	a8	母线连接处	≤65	53.6	53.9	53.2	
	a9	插接处进线端	≤55	34.4	35.7	35.3	
	a10	断路器进线端	≤70	41.7	42.4	41.5	
a11	断路器出线端	≤70	43.0	43.6	42.8		
a12	插接处出线端	≤55	36.4	36.9	36.1		
a13	插接处进线端	≤55	38.4	39.0	38.7		
a14	断路器进线端	≤70	46.3	45.9	46.7		
a15	断路器出线端	≤70	47.1	47.5	47.9		
a16	插接处出线端	≤55	39.2	39.7	38.9		

条款	检验项目及检验要求			测量或观察结果			判定
				#03			
10.10 温升方法 a	温升极限的验证 (续)						P
	代号	测试点	允许温升(K)	A相 (K)	B相 (K)	C相 (K)	
	a17	插接处进线端	≤55	42.3	42.4	41.8	
	a18	断路器进线端	≤70	49.5	50.4	51.1	
	a19	断路器出线端	≤70	52.2	51.8	52.6	
	a20	插接处出线端	≤55	42.1	42.6	43.0	
	a21	插接处进线端	≤55	45.7	46.2	45.9	
	a22	断路器进线端	≤70	54.2	55.6	54.7	
	a23	断路器出线端	≤70	56.2	55.8	55.1	
	a24	插接处出线端	≤55	46.6	47.1	46.4	
	a25	插接处进线端	≤55	34.1	35.2	34.7	
	a26	断路器进线端	≤70	40.8	41.4	42.2	
	a27	断路器出线端	≤70	42.7	43.4	43.2	
	a28	插接处出线端	≤55	36.0	35.8	35.1	
		2 单元抽屉断路器手柄	≤25	3.6			
		5 单元抽屉断路器手柄	≤25	4.4			
		6 单元抽屉断路器手柄	≤25	4.9			
		8 单元抽屉断路器手柄	≤25	5.2			
		9 单元抽屉断路器手柄	≤25	4.0			
		金属壳体 (前门)	≤30	11.2			
	金属壳体 (右侧)	≤30	10.6				
	金属壳体 (后门)	≤30	10.3				

条款	检验项目及检验要求			测量或观察结果			判定
				#01			
10.10 温升方法 a	第二次温升： 温升极限的验证：分散系数 RDF： 1.0 ； 环境温度：+10~+40 °C 整个成套设备的验证 主回路编号： 试验电流：主母线 1600A 连接导体：截面 2 (100×5) mm ² ，长度不小于 3m 温升测试点见试验示意图： 温升通电时间：			18.3			P
	代号	测试点	允许温升(K)	A 相 (K)	B 相 (K)	C 相 (K)	
	a1	母线连接处	≤65	56.8	57.1	57.6	
	a2	断路器进线端	≤70	62.8	62.1	61.7	
	a3	断路器出线端	≤70	59.4	60.7	60.1	
	a4	母线连接处	≤65	55.0	54.6	54.9	
		断路器手柄	≤25	16.1			
		金属壳体（正面）	≤30	11.7			
		金属壳体（左侧）	≤30	10.6			
		主母线周围空气温度：°C		试验开始前	试验结束时		
	配电母线周围空气温度：°C		20.5	40.9			
	主开关进出线周围空气温度：°C		20.6	39.4			
	熔断器压降：(V)		20.5	43.2			
	熔断器功耗：(W)		/	/			
			/	/			
10.10 温升方法 a	温升极限的验证：分散系数 RDF： 1.0 ； 环境温度：+10~+40 °C 整个成套设备的验证 回路编号：P1 试验电流：分回路 P1：200A 连接导体：截面 95mm ² ，长度不小于 2m 回路编号：P2 试验电流：分回路 P1：400A 连接导体：截面 240mm ² ，长度不小于 2m 温升测试点见试验示意图： 温升通电时间：			#02			P
				18.3			
				A 相：200.5	B 相：200.8	C 相：200.7	
				截面 95mm ² ，长 3m			
				A 相：401.2	B 相：401.4	C 相：401.5	
				截面 240mm ² ，长 3m			
				见 C-06401-25A198-S-W-02			
				5h			
	代号	测试点	允许温升(K)	A 相 (K)	B 相 (K)	C 相 (K)	
	a5	母线连接处	≤65	52.1	51.9	52.6	
a6	母线连接处	≤65	51.5	51.7	50.8		
a7	P2 断路器进线端	≤70	53.8	54.7	54.4		
a8	P2 断路器出线端	≤70	55.1	55.8	55.5		
	P2 断路器手柄	≤25	14.8				
	金属壳体（电缆室门）	≤30	10.9				
	金属壳体（P2 断路器室门）	≤30	11.1				

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.11	短路耐受强度 主母线短路耐受强度验证 试验电压：1.05×400 ^{+5%} V 试验电流（有效值/峰值）：30 ^{+5%} kA/63 ^{+5%} kA cos φ：0.25 ^{-0.05} 持续时间：1s 故障电流检测熔体：铜丝 Φ0.8mm，L≥50mm I ² t：900(×10 ⁶ A ² s) 短路点示意图编号： 预期电流示波图编号： 试验示波图编号： 配（馈）电柜配电母线短路耐受强度验证 试验电压：1.05×_____ ^{+5%} V 试验电流（有效值/峰值）：_____ ^{+5%} kA cosφ：_____ ^{-0.05} 持续时间：1s I ² t：_____ (×10 ⁶ A ² s) 短路点示意图编号： 预期电流示波图编号： 试验示波图编号：	426 30.5/64.7 0.23 1.00 Φ=0.8mm，L=50mm 927.3 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y01 C-06401-25A320-S-T17 /	P
		#03	
	控制柜配电母线短路耐受强度验证 试验电压：1.05×400 ^{+5%} V 试验电流（有效值/峰值）：30 ^{+5%} kA/63 ^{+5%} kA cos φ：0.25 ^{-0.05} 持续时间：1s 故障电流检测熔体：铜丝 Φ0.8mm，L≥50mm I ² t：900(×10 ⁶ A ² s) 短路点示意图编号： 预期电流示波图编号： 试验示波图编号：	426 30.5/64.7 0.23 1.00 Φ=0.8mm，L=50mm 958.7 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y01 C-06401-25A320-S-T18	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#01、#02、#03	
10.11	<p>中性母线短路耐受强度验证</p> <p>试验电压：$1.05 \times 230V^{+5\%} V$</p> <p>试验电流（有效值/峰值）：$18^{+5\%} kA/36^{+5\%} kA$</p> <p>$\cos \phi$：0.30_{-0.05}</p> <p>持续时间：1s</p> <p>故障电流检测熔体：铜丝 $\Phi 0.8mm$，$L \geq 50mm$</p> <p>I^2t：324 ($\times 10^6 A^2s$)</p> <p>短路点示意图编号：</p> <p>预期电流示波图编号：</p> <p>试验示波图编号：</p> <p>试验结果：</p> <p>a) 试验后，如电气间隙、爬电距离仍符合 8.3 的规定，则母线和导体所出现变形是可以接受的。此时对电气间隙和爬电距离有疑问，应进行测量；</p> <p>b) 绝缘性能满足相关成套设备标准的要求，母线绝缘件、支撑件或电缆固定件不能分成两块或多块，且在支撑件的任何表面不能出现裂缝；</p> <p>c) 导线的连接部件不应松动，导线不应从输出端子上脱落；</p> <p>d) 成套设备的母线或结构的变形使其正常使用受到损害，应视为失效；</p> <p>e) 成套设备的母线或结构的任何变形使可移式部件正常插入或移出受到损害，应视为失效；</p> <p>f) 由于短路引起的外壳或内部隔板、挡板和屏障的变形是允许，只要没有明显的削弱其防护等级，电气间隙或爬电距离没有减小到小于 8.3 规定的值以下；</p> <p>g) 检测故障电流的熔体不应熔断；</p> <p>如有疑问，则应检查装入成套设备内的元器件是否符合有关规范。</p> <p>h) 如有疑问，则应检查装入成套设备内的设备是否符合相关产品标准和器件制造商信息，例如能手动打开和关闭；</p> <p>i) 保护器件的电极之间或电极与外壳之间不应有电弧或闪络；</p> <p>j) 压力释放阀运行后(见 IEC TR61641:2014)，如果初始制造商声明，降低 IP 等级(不低于 IPXXB)是可接受的，而且能通过手动重新关闭而轻松恢复原始 IP 值。</p>	<p>248</p> <p>18.4/36.7</p> <p>0.26</p> <p>1.00</p> <p>$\Phi = 0.8mm$，$L = 50mm$</p> <p>350.9</p> <p>C-06401-25A320-S-D</p> <p>C-06401-25A320-S-Y02</p> <p>C-06401-25A320-S-T19</p> <p>符合要求,见第 29 页</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求,见第 29 页</p> <p>符合要求</p> <p>/</p> <p>符合要求</p> <p>/</p>	P
10.11	<p>功能单元短路耐受强度验证（主开关）</p> <p>试验电压：$1.05 \times 400^{+5\%} V$</p> <p>试验电流（有效值）：$30^{+5\%} kA$</p> <p>$\cos \phi$：0.25_{-0.05}</p> <p>I^2t：$(\times 10^6 A^2s)$</p> <p>故障电流检测熔丝：铜丝 $\Phi 0.8mm$，$L \geq 50mm$</p> <p>试验次数：1 次</p> <p>短路点示意图编号：</p> <p>预期电流示波图编号：</p> <p>试验示波图编号：</p>	<p>#01</p> <p>426</p> <p>30.5</p> <p>0.23</p> <p>28.4</p> <p>$\Phi 0.8mm$，$L = 50mm$</p> <p>1</p> <p>C-06401-25A320-S-D</p> <p>C-06401-25A320-S-Y01</p> <p>C-06401-25A320-S-T01</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#02	
10.11	功能单元短路耐受强度验证 (馈电柜) 试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%}$ V 试验电流: (有效值) $30^{+5\%}$ kA $\cos \phi$: $0.25_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8mm$, $L \geq 50mm$ 试验次数: 1 次 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	1 单元 426 30.5 0.23 25.5 $\Phi 0.8mm$, $L=50mm$ 1 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y01 C-06401-25A320-S-T02	P
	功能单元短路耐受强度验证 (馈电柜) 试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%}$ V 试验电流: (有效值) $30^{+5\%}$ kA $\cos \phi$: $0.25_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8mm$, $L \geq 50mm$ 试验次数: 1 次 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	2 单元 426 30.5 0.23 25.2 $\Phi 0.8mm$, $L=50mm$ 1 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y01 C-06401-25A320-S-T03	P
	功能单元短路耐受强度验证 (控制柜) 试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%}$ V 试验电流: (有效值) $30^{+5\%}$ kA $\cos \phi$: $0.25_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8mm$, $L \geq 50mm$ 试验次数: 1 次 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	#03 2 单元 426 30.5 0.23 0.43 $\Phi 0.8mm$, $L=50mm$ 1 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y01 C-06401-25A320-S-T04	P
	功能单元短路耐受强度验证 (控制柜) 试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%}$ V 试验电流: (有效值) $30^{+5\%}$ kA $\cos \phi$: $0.25_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8mm$, $L \geq 50mm$ 试验次数: 1 次 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	5 单元 426 30.5 0.23 1.49 $\Phi 0.8mm$, $L=50mm$ 1 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y01 C-06401-25A320-S-T05	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#03	
10.11	功能单元短路耐受强度验证 (控制柜)	6 单元	P
	试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%}$ V	426	
	试验电流: (有效值) $30^{+5\%}$ kA	30.5	
	$\cos \phi$: $0.25_{-0.05}$	0.23	
	I^2t : ($\times 10^6 A^2s$)	2.39	
	故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8mm$, $L \geq 50mm$	$\Phi 0.8mm$, $L=50mm$	
	试验次数: 1 次	1	
	短路点示意图编号:	C-06401-25A320-S-D	
	预期电流示波图编号:	C-06401-25A320-S-Y01	
试验示波图编号:	C-06401-25A320-S-T06		
功能单元短路耐受强度验证 (控制柜)	功能单元短路耐受强度验证 (控制柜)	8 单元	
	试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%}$ V	426	
	试验电流: (有效值) $30^{+5\%}$ kA	30.5	
	$\cos \phi$: $0.25_{-0.05}$	0.23	
	I^2t : ($\times 10^6 A^2s$)	3.55	
	故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8mm$, $L \geq 50mm$	$\Phi 0.8mm$, $L=50mm$	
	试验次数: 1 次	1	
	短路点示意图编号:	C-06401-25A320-S-D	
	预期电流示波图编号:	C-06401-25A320-S-Y01	
试验示波图编号:	C-06401-25A320-S-T07		
功能单元短路耐受强度验证 (控制柜)	功能单元短路耐受强度验证 (控制柜)	9 单元	
	试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%}$ V	426	
	试验电流: (有效值) $30^{+5\%}$ kA	30.5	
	$\cos \phi$: $0.25_{-0.05}$	0.23	
	I^2t : ($\times 10^6 A^2s$)	0.43	
	故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8mm$, $L \geq 50mm$	$\Phi 0.8mm$, $L=50mm$	
	试验次数: 1 次	1	
	短路点示意图编号:	C-06401-25A320-S-D	
	预期电流示波图编号:	C-06401-25A320-S-Y01	
试验示波图编号:	C-06401-25A320-S-T08		

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		#03	
10.11	<p>试验结果:</p> <p>a) 试验后, 如电气间隙、爬电距离仍符合 8.3 的规定, 则母线和导体所出现变形是可以接受的。此时对电气间隙和爬电距离有疑问, 应进行测量;</p> <p>b) 绝缘性能满足相关成套设备标准的要求, 母线绝缘件、支撑件或电缆固定件不能分成两块或多块, 且在支撑件的任何表面不能出现裂缝;</p> <p>c) 导线的连接部件不应松动, 导线不应从输出端子上脱落;</p> <p>d) 成套设备的母线或结构的变形使其正常使用受到损害, 应视为失效;</p> <p>e) 成套设备的母线或结构的任何变形使可移动式部件正常插入或移出受到损害, 应视为失效;</p> <p>f) 由于短路引起的外壳或内部隔板、挡板和屏障的变形是允许, 只要没有明显的削弱其防护等级, 电气间隙或爬电距离没有减小到小于 8.3 规定的值以下;</p> <p>g) 检测故障电流的熔体不应熔断; 如有疑问, 则应检查装入成套设备内的元器件是否符合有关规范。</p> <p>h) 如有疑问, 则应检查装入成套设备内的设备是否符合相关产品标准和/器件制造商信息, 例如能手动打开和关闭;</p> <p>i) 保护器件的电极之间或电极与外壳之间不应有电弧或闪络;</p> <p>j) 压力释放阀运行后(见IEC TR61641:2014), 如果初始制造商声明, 降低IP等级(不低于IPXXB)是可接受的, 而且能通过手动重新关闭而轻松恢复原始 IP 值。</p>	<p>符合要求, 见第 29 页</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求, 见第 29 页</p> <p>符合要求</p> <p>/</p> <p>符合要求</p> <p>/</p>	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
		#02	
10.11	保护导体短路强度验证 (馈电柜) 试验电压: $1.05 \times 230^{+5\%}$ V 试验电流 (有效值): $18^{+5\%}$ kA $\cos \phi$: $0.30_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	1 支路 248 18.4 0.26 8.47 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y02 C-06401-25A320-S-T10	P
	保护导体短路强度验证 (馈电柜) 试验电压: $1.05 \times 230^{+5\%}$ V 试验电流 (有效值): $18^{+5\%}$ kA $\cos \phi$: $0.30_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	2 支路 248 18.4 0.26 8.23 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y02 C-06401-25A320-S-T11	
		#03	
	保护导体短路强度验证 (控制柜) 试验电压: $1.05 \times 230^{+5\%}$ V 试验电流 (有效值): $18^{+5\%}$ kA $\cos \phi$: $0.30_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	2 单元 248 18.4 0.26 0.23 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y02 C-06401-25A320-S-T12	P
	保护导体短路强度验证 (控制柜) 试验电压: $1.05 \times 230^{+5\%}$ V 试验电流 (有效值): $18^{+5\%}$ kA $\cos \phi$: $0.30_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	5 单元 248 18.4 0.26 0.38 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y02 C-06401-25A320-S-T13	
	保护导体短路强度验证 (控制柜) 试验电压: $1.05 \times 230^{+5\%}$ V 试验电流 (有效值): $18^{+5\%}$ kA $\cos \phi$: $0.30_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	6 单元 248 18.4 0.26 1.21 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y02 C-06401-25A320-S-T14	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	检验结果
		#01、#02、#03	
10.11	保护导体短路强度验证（控制柜） 试验电压：1.05×230 ^{+5%} V 试验电流（有效值）：18 ^{+5%} kA cos φ：0.30 _{-0.05} I ² t：（×10 ⁶ A ² s） 短路点示意图编号： 预期电流示波图编号： 试验示波图编号：	8 单元 248 18.4 0.26 1.72 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y02 C-06401-25A320-S-T15	P
	保护导体短路强度验证（控制柜） 试验电压：1.05×230 ^{+5%} V 试验电流（有效值）：18 ^{+5%} kA cos φ：0.30 _{-0.05} I ² t：（×10 ⁶ A ² s） 短路点示意图编号： 预期电流示波图编号： 试验示波图编号：	9 单元 248 18.4 0.26 0.42 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y02 C-06401-25A320-S-T16	
10.5.3	保护导体短路强度验证（主开关） 试验电压：1.05×230 ^{+5%} V 试验电流（有效值）：18 ^{+5%} kA cos φ：0.30 _{-0.05} I ² t：（×10 ⁶ A ² s） 短路点示意图编号： 预期电流示波图编号： 试验示波图编号： 试验结果： a) 保护导体的连续性不应遭受破坏； b) 由于短路引起的外壳或内部隔板、挡板和屏障的变形是允许的，只要没有明显的削弱其防护等级，电气间隙或爬电距离没有减小到小于标准 8.3 中规定的值以下。	248 18.4 0.26 7.28 C-06401-25A320-S-D C-06401-25A320-S-Y02 C-06401-25A320-S-T09 符合要求 符合要求，见第 29 页	
10.9	短路耐受强度后介电强度试验 额定绝缘电压：主：690V，辅：400V 额定频率：50Hz 试验地点的环境温度：°C 试验地点的湿度：% 试验地点的大气压：kPa 海拔高度：m ① 试验电压：2U _e （不小于 1000V）±3% 施压时间：60 ⁺² ₀ s 施压部位： a) 在所有带电部分与成套设备的框架之间； b) 在每一极和与成套设备的框架连接的所有其他极之间；	19.5 41.4 89.2 1135 1000 60 通过 通过	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		/	
10.12	<p>电磁兼容性 (EMC)</p> <p>静电放电试验</p> <p>试验方法参见 GB/T17626.2</p> <p>试验水平: $\pm 8\text{kV}$ (空气放电) 或 $\pm 4\text{kV}$ (接触放电)</p> <p>对每个试验点施加 10 次正脉冲和 10 次负脉冲, 相邻两次放电之间的时间间隔为 1s</p> <p>验收准则: B</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一般性能: 可自恢复的性能暂时降低或丧失 2. 电源电路和辅助电路的运行: 可自恢复的性能暂时降低或丧失 3. 显示和控制板的运行: 短暂的可视变化或信息丢失, 发光二极管非正常发光 4. 信息处理和检测功能: 暂时的通信故障, 可能造成内部和外部设备出错 <p>射频电磁场试验</p> <p>试验方法参见 GB/T17626.3</p> <p>试验水平: 在外壳端口 10V/m</p> <p>试验电压: V</p> <p>频率范围: MHz</p> <p>极化方向: 水平/垂直</p> <p>验收准则: A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一般性能: 工作特性无明显变化理想的运行 2. 电源电路和辅助电路的运行: 无有缺点的运行 3. 显示和控制板的运行: 目测显示信息无变化, 仅发光二极管有轻微的亮度变化或轻微的字符移动 4. 信息处理和检测功能: 与外部设备的通信和数据交换未受影响 		N

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		/	
	<p>电快速瞬变脉冲群试验 试验方法参见 GB/T17626.4 试验条件: 1, 电源端口: $\pm 2kV$ 重复频率: (kHz) 脉冲极性/幅值: 注入部位: 施加时间: 1min 试验条件: 2, 信号端口包括辅助电路和功能接地: $\pm 1kV$ 重复频率: (kHz) 脉冲极性/幅值: 注入部位: 施加时间: 1min 验收准则: B 1. 一般性能: 可自恢复的性能暂时降低或丧失 2. 电源电路和辅助电路的运行: 可自恢复的性能暂时降低或丧失 3. 显示和控制板的运行: 短暂的可视变化或信息丢失, 发光二极管非正常发光 4. 信息处理和检测功能: 暂时的通信故障, 可能造成内部和外部设备出错</p> <p>1. 2/50μs 和 8/20μs 浪涌抗扰度试验 试验方法参见 GB/T 17626.5 试验水平: 1、电源端口 (线对地) $\pm 2kV$; 2、电源端口 (线对线) $\pm 1kV$ 3、电源端口 (线对线) $\pm 1kV$ 验收准则: B 1. 一般性能: 可自恢复的性能暂时降低或丧失 2. 电源电路和辅助电路的运行: 可自恢复的性能暂时降低或丧失 3. 显示和控制板的运行: 短暂的可视变化或信息丢失, 发光二极管非正常发光 4. 信息处理和检测功能: 暂时的通信故障, 可能造成内部和外部设备出错</p>		N

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		/	
	<p>射频传导抗扰度试验 试验方法参见 GB/T 17626.6 试验条件：电源端口，信号端口和功能接地 10V 频率范围： (MHz) 注入部位： 验收准则：A 1. 一般性能：工作特性无明显变化理想的运行 2. 电源电路和辅助电路的运行：无有缺点的运行 3. 显示和控制板的运行：目测显示信息无变化，仅发光二极管有轻微的亮度变化或轻微的字符移动 4. 信息处理和检测功能：与外部设备的通信和数据交换未受影响</p> <p>工频磁场抗扰度试验 试验方法参见 GB/T 17626.8 试验条件：30A/m 在外壳端口 验收准则：A 1. 一般性能：工作特性无明显变化理想的运行 2. 电源电路和辅助电路的运行：无有缺点的运行 3. 显示和控制板的运行：目测显示信息无变化，仅发光二极管有轻微的亮度变化或轻微的字符移动 4. 信息处理和检测功能：与外部设备的通信和数据交换未受影响</p> <p>电压暂降和短时中断抗扰度试验 试验方法参见 GB/T 17626.11 1、0.5 个周期下降 30% 验收准则：B 1. 一般性能：可自恢复的性能暂时降低或丧失 2. 电源电路和辅助电路的运行：可自恢复的性能暂时降低或丧失 3. 显示和控制板的运行：短暂的可视变化或信息丢失，发光二极管非正常发光 4. 信息处理和检测功能：暂时的通信故障，可能造成内部和外部设备出错</p> <p>2、5 和 50 个周期下降 60% 验收准则：C 1. 一般性能：性能暂时降低或丧失，需要操作者干预或系统复位 2. 电源电路和辅助电路的运行：性能暂时降低或丧失，需要操作者干预或系统复位 3. 显示和控制板的运行：停机或持久丢失；错误的信息和/或非法操作模式，它应被显示或应提供指示，不能自行恢复 4. 信息处理和检测功能：错误的处理信息；数据和/或非法操作模式；通信出错；不能自行恢复</p>		N

条款	检验项目及检验要求			测量或观察结果		判定
				/		
	3、250 周期下降 95% 验收准则：C 1. 一般性能：性能暂时降低或丧失，需要操作者干预或系统复位 2. 电源电路和辅助电路的运行：性能暂时降低或丧失，需要操作者干预或系统复位 3. 显示和控制板的运行：停机或持久丢失；错误的信息和/或非法操作模式，它应被显示或应提供指示，不能自行恢复 4. 信息处理和检测功能：错误的处理信息；数据和/或非法操作模式；通信出错；不能自行恢复 发射试验					N
发射种类	频率范围 MHz	极限值	参考标准	最大骚扰电平频率 (MHz)	骚扰电平准峰值 [dB(μV/m)] 实测值	
辐射式发射	30~230 ⁽¹⁾	50dB(μV/m) 准峰值， 在 3m 处测量	A 类环境的发射 限值应符合			
	230~1000 ⁽¹⁾	57dB(μV/m) 准峰值， 在 3m 处测量	GB/T 17799.4 中的表 1、表 2			
试验示波图编号：						
发射种类	频率范围 MHz	极限值	参考标准	最大骚扰电平频率 (MHz)	骚扰电平值 [dB(μV)] 实测值	
传导式发射	0.15~0.5	79dB(μV) 准峰值， 66 dB(μV) 平均值	A 类环境的发射 限值应符合		准峰值	平均值
	0.5~30	73dB(μV) 准峰值， 60 dB(μV) 平均值	GB/T 17799.4 中的表 1、表 2			
试验示波图编号：						
(1) 注：在频率范围转折处应采用较低的限值。 试验结果：						

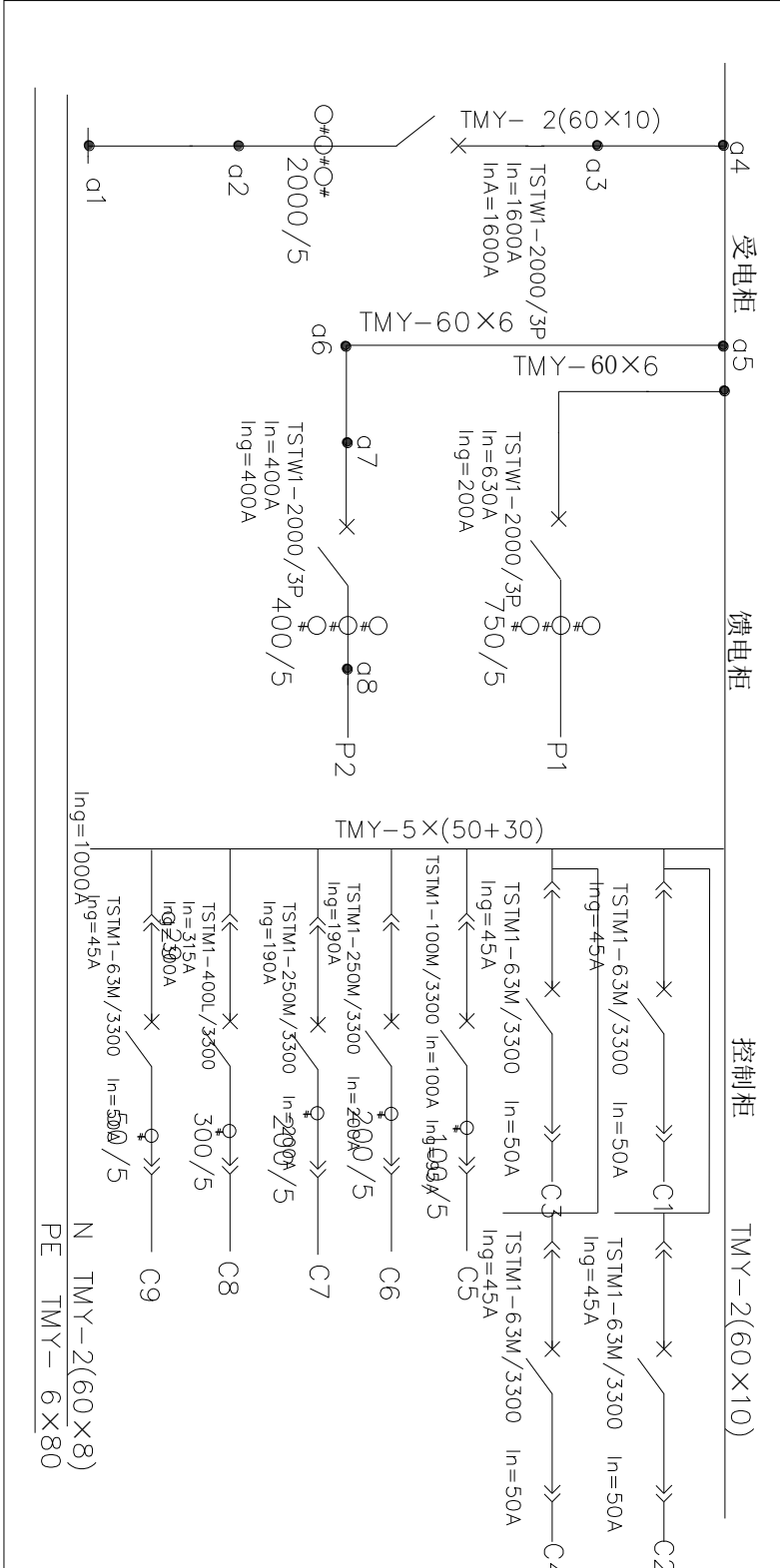
条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		试验示意图	

温升测试示意图

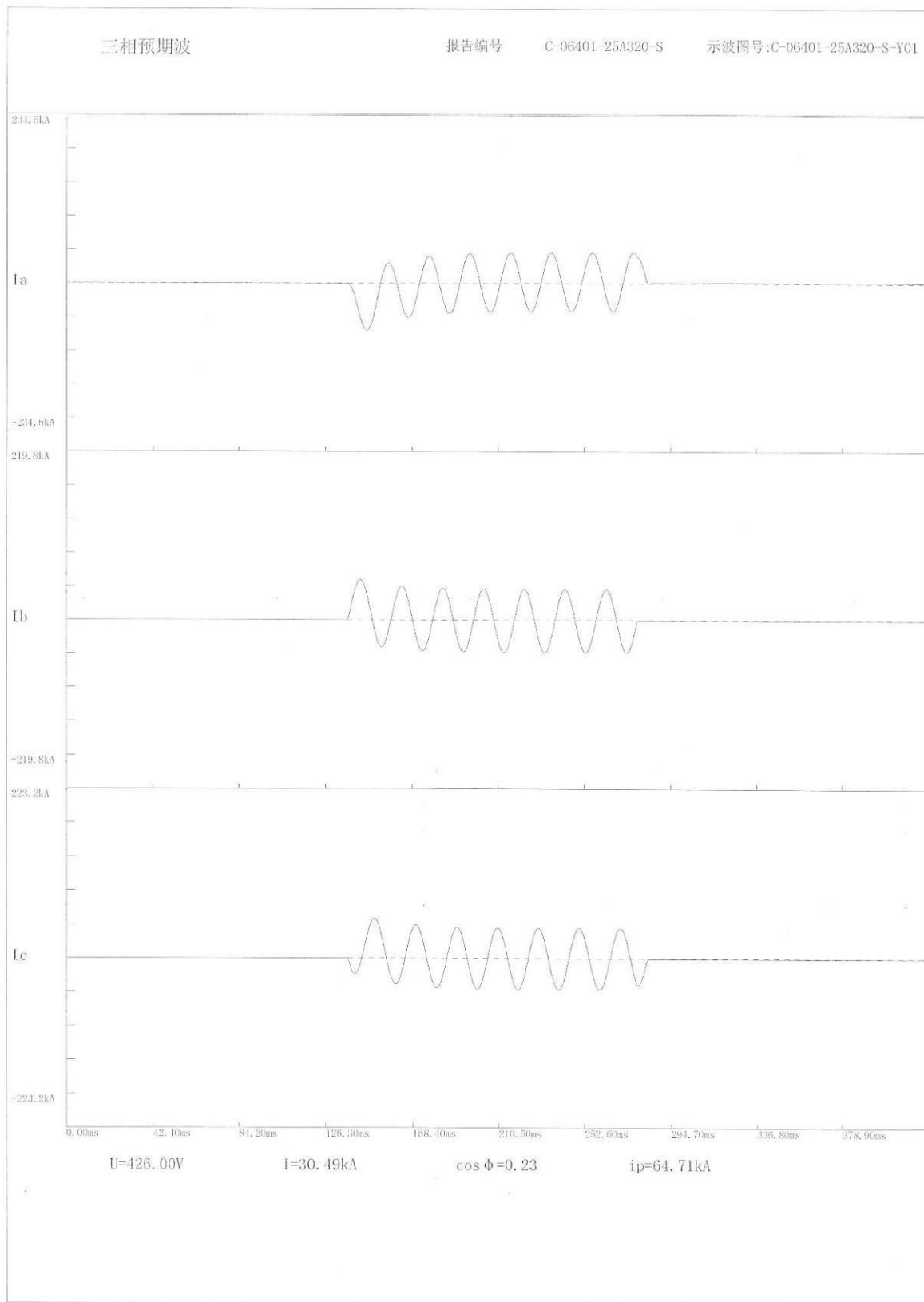
记录编号: C-06401-25A320-S
示意图编号: C-06401-25A320-S-W-02

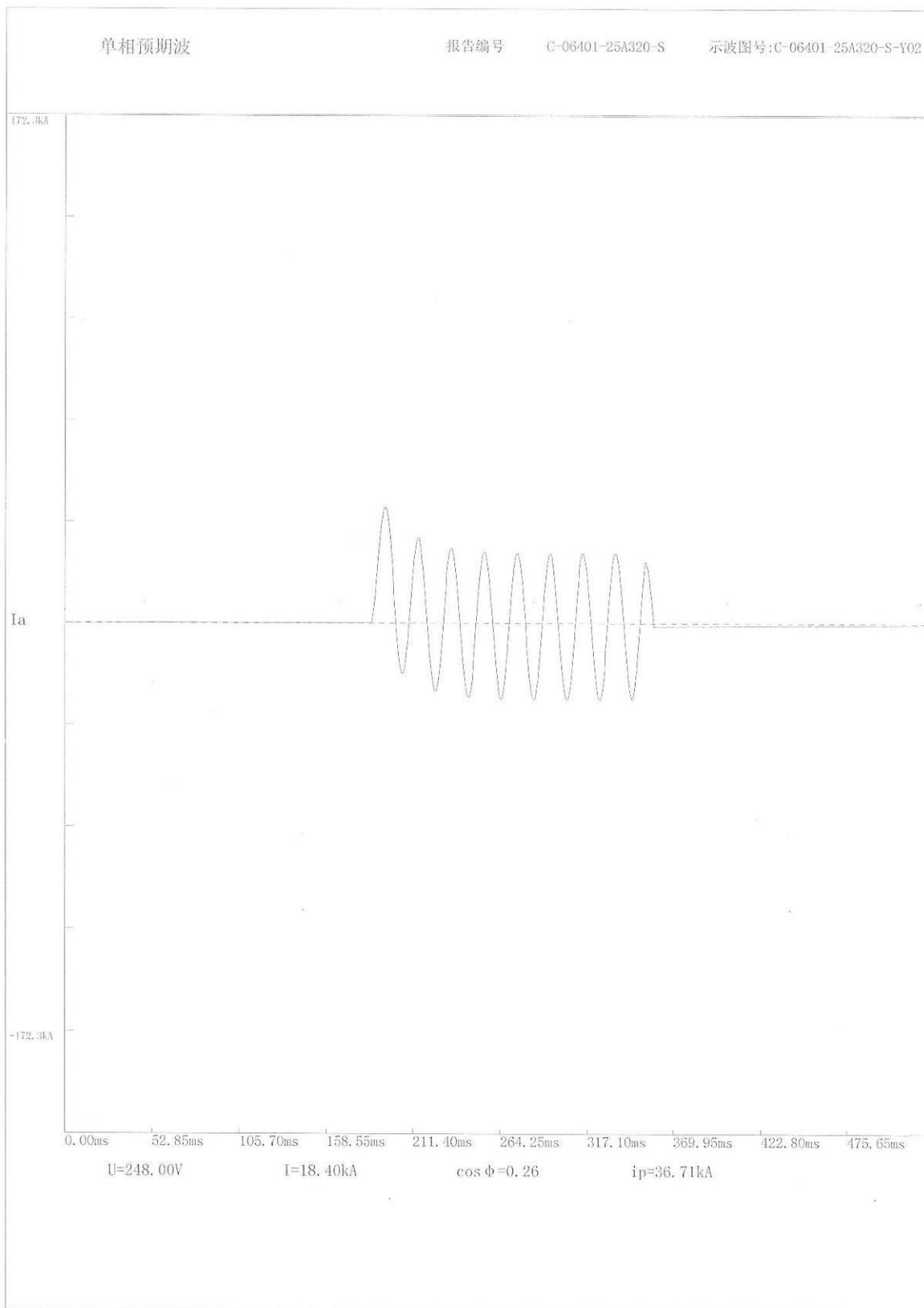
#01		#02 额定分散系数: 1.0		#03 额定分散系数: 1.0								
部位	主电路	P1 回路	P2 回路	C1 回路	C2 回路	C3 回路	C4 回路	C5 回路	C6 回路	C7 回路	C8 回路	C9 回路
A相	1605.9	200.5	401.2	45.2	45.1	45.2	45.2	95.5	190.8	190.9	301.2	45.1
B相	1607.6	200.8	401.4	45.2	45.2	45.3	45.2	95.8	191.1	191.2	301.1	45.3
C相	1607.0	200.7	401.5	45.2	45.1	45.2	45.1	95.6	191.0	191.1	301.3	45.2

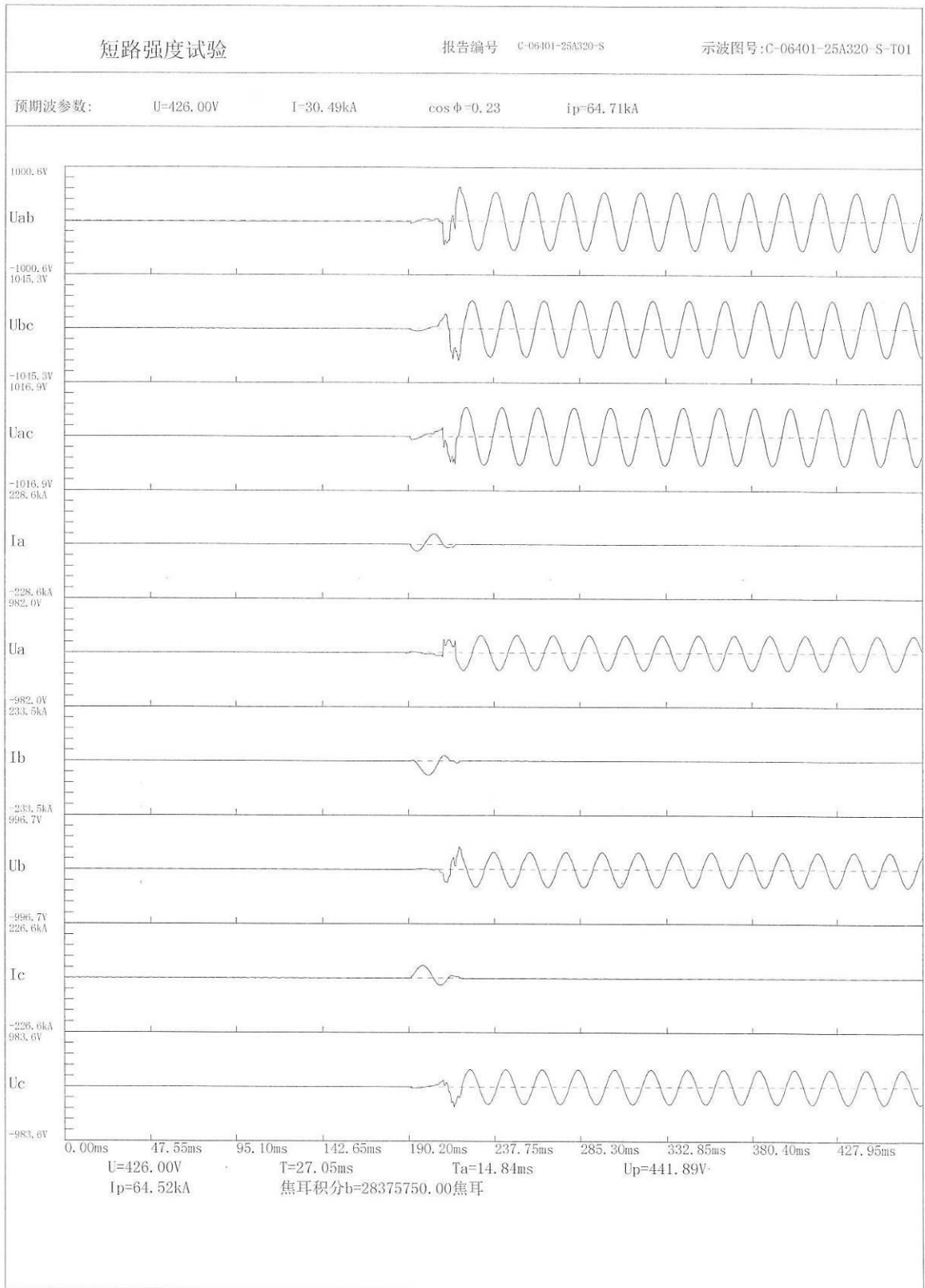
测量电流值 (A)

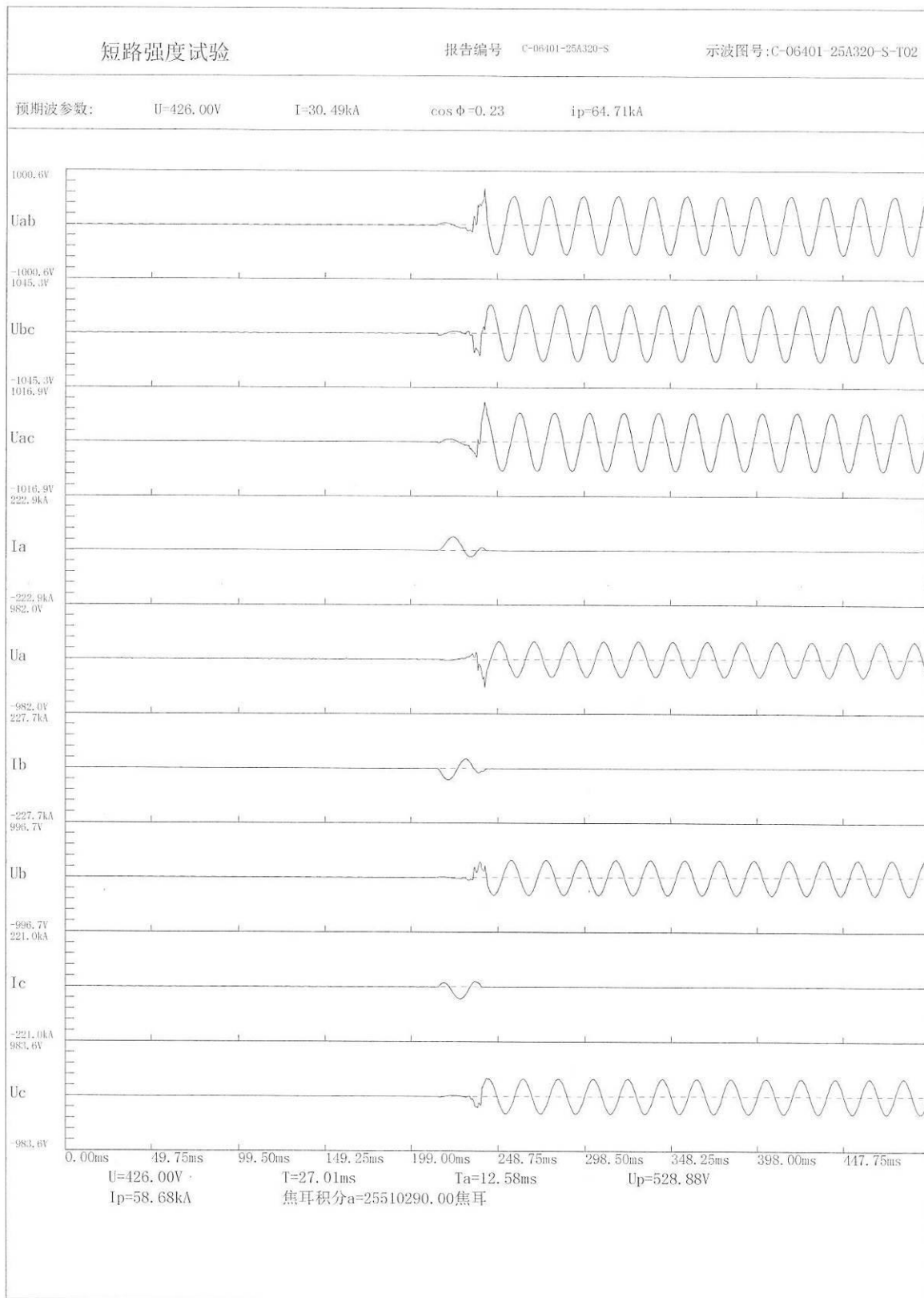


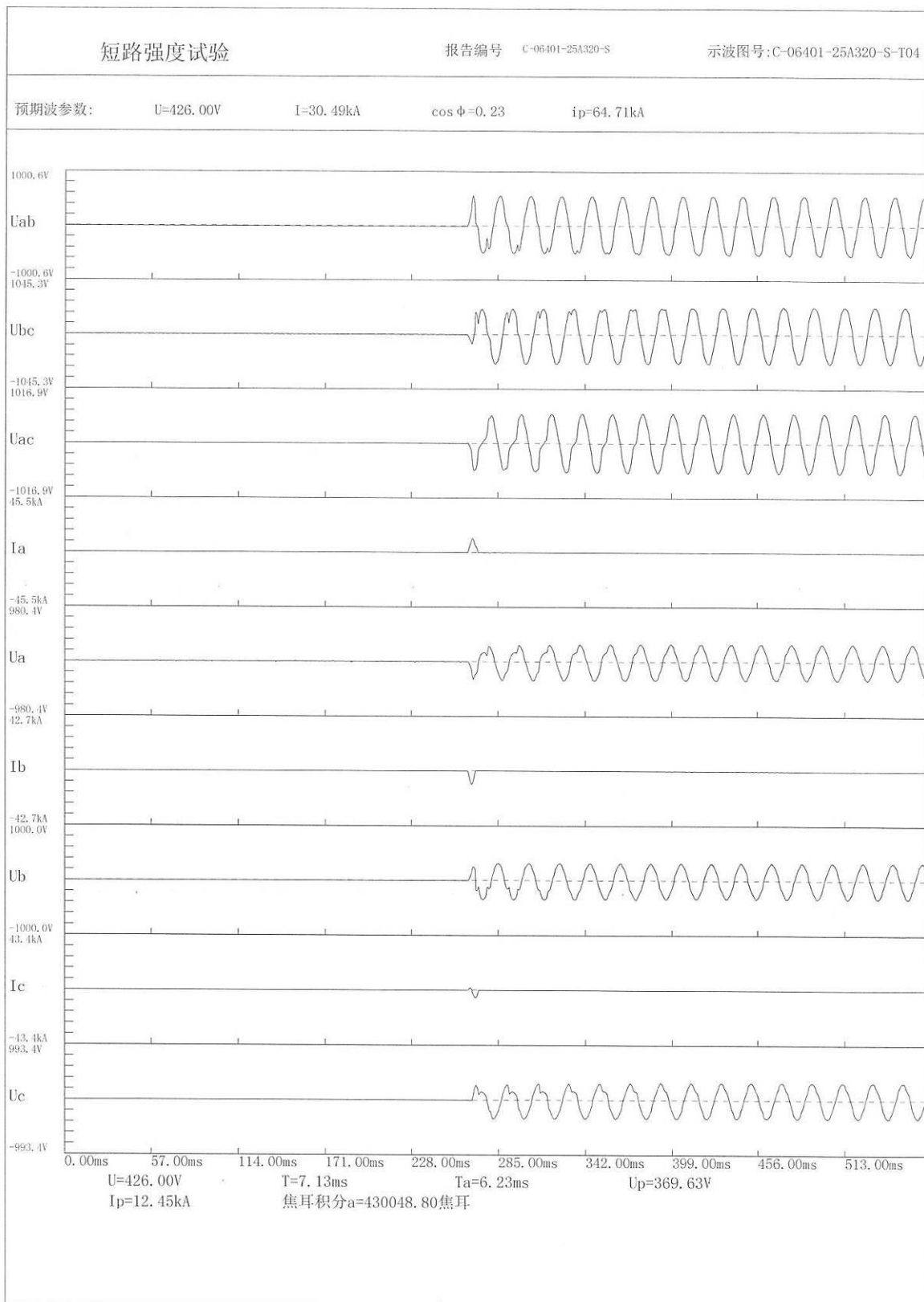
条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		试验示意图	
<h1>短路强度试验接线示意图</h1>		报告编号: C-06401-25A320-S	
		示意图编号: C-06401-25A320-S-D	
<p>备注:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 母线框 ■ 母线夹 ■ N母铜夹 ■ PE母铜夹 — 绝缘子 <p>材料: DMC 材料: PM0 材料: 树脂环氧玻璃布板 材料: DMC</p>			
<p>规格: PM1-2 (10mm×60mm) 数量: 7 规格: LM1-2 (8mm×60mm) 数量: 4 规格: 2 (10mm×60 mm) 数量: 3 规格: 6mm×60mm 数量: 3 规格: φ 50mm×50mm 数量: 4</p> <p>水平母线Lw: 1端接电源, 2端短接 #3垂直母线Lw: 1端接电源, 11端短接 N母线Lw: 1, 3端接电源, 11, 4端短接</p> <p>开关额定分断能力试验: #1柜主开关: 1端接电源, 2端短接 #2P1: 1端接电源, 5端短接 #2P2: 1端接电源, 6端短接 #3C2: 1端接电源, 7端短接 #3C5: 1端接电源, 8端短接 #3C6: 1端接电源, 9端短接 #3C8: 1端接电源, 10端短接 #3C9: 1端接电源, 11端短接</p> <p>开关与保护导体短路强度试验: #1柜: 1, 12端接电源, 5端连接13端 (外壳) #2柜: 1, 12端接电源, 6端连接13端 (外壳) #3柜: 1, 12端接电源, 7端连接13端 (外壳) #3柜: 1, 12端接电源, 8端连接13端 (外壳) #3柜: 1, 12端接电源, 9端连接13端 (外壳) #3柜: 1, 12端接电源, 10端连接13端 (外壳) #3柜: 1, 12端接电源, 11端连接13端 (外壳)</p>			

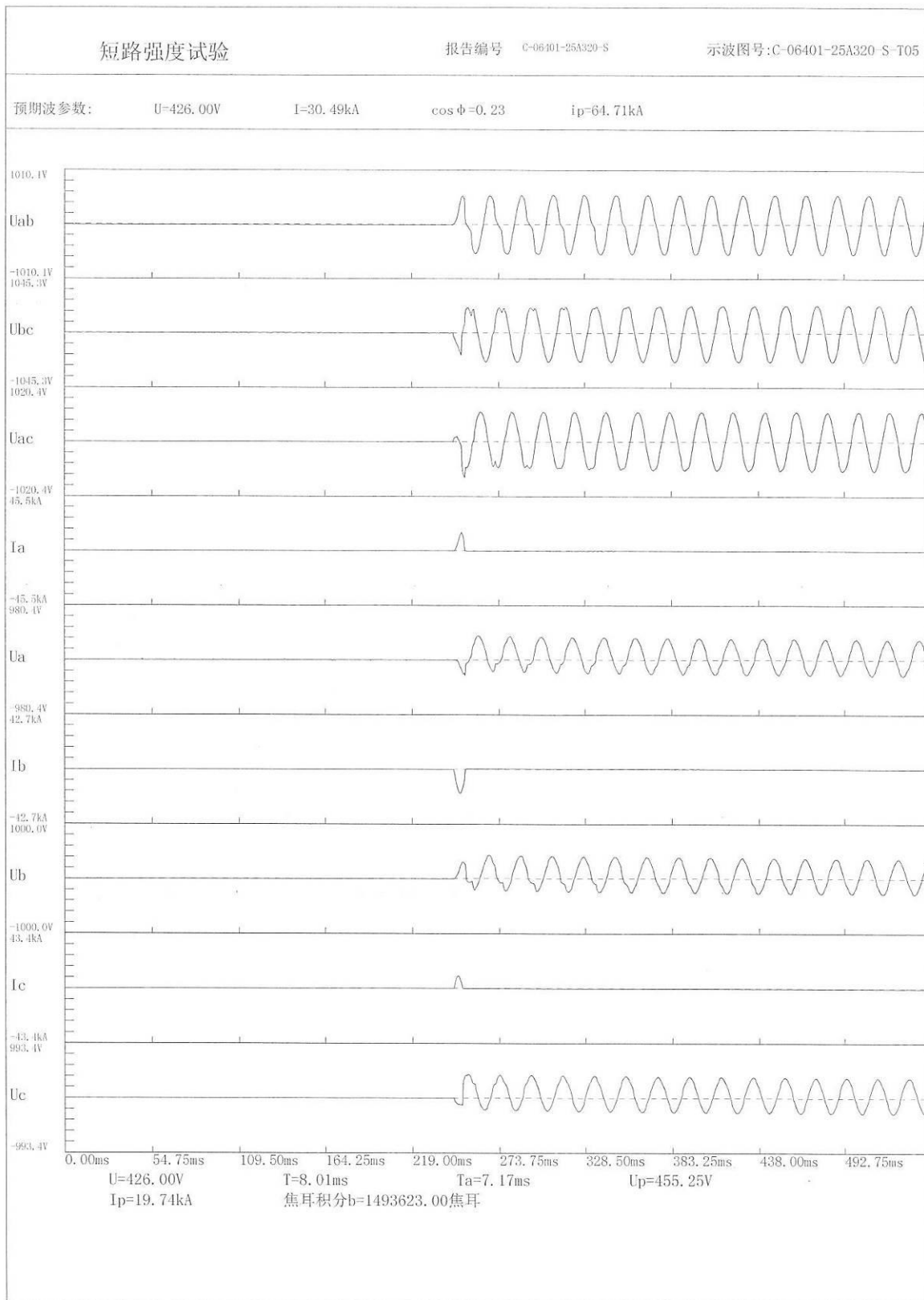


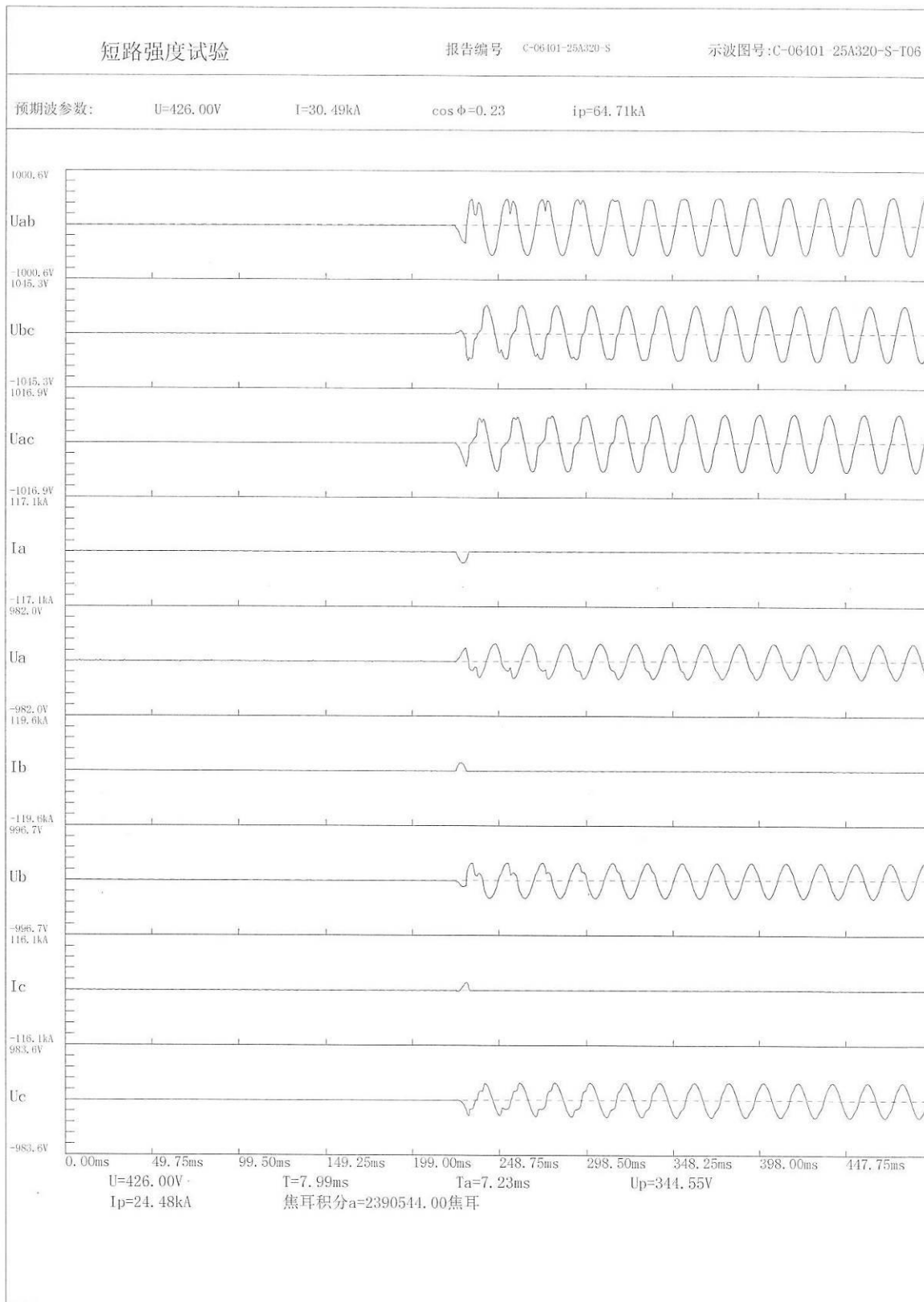


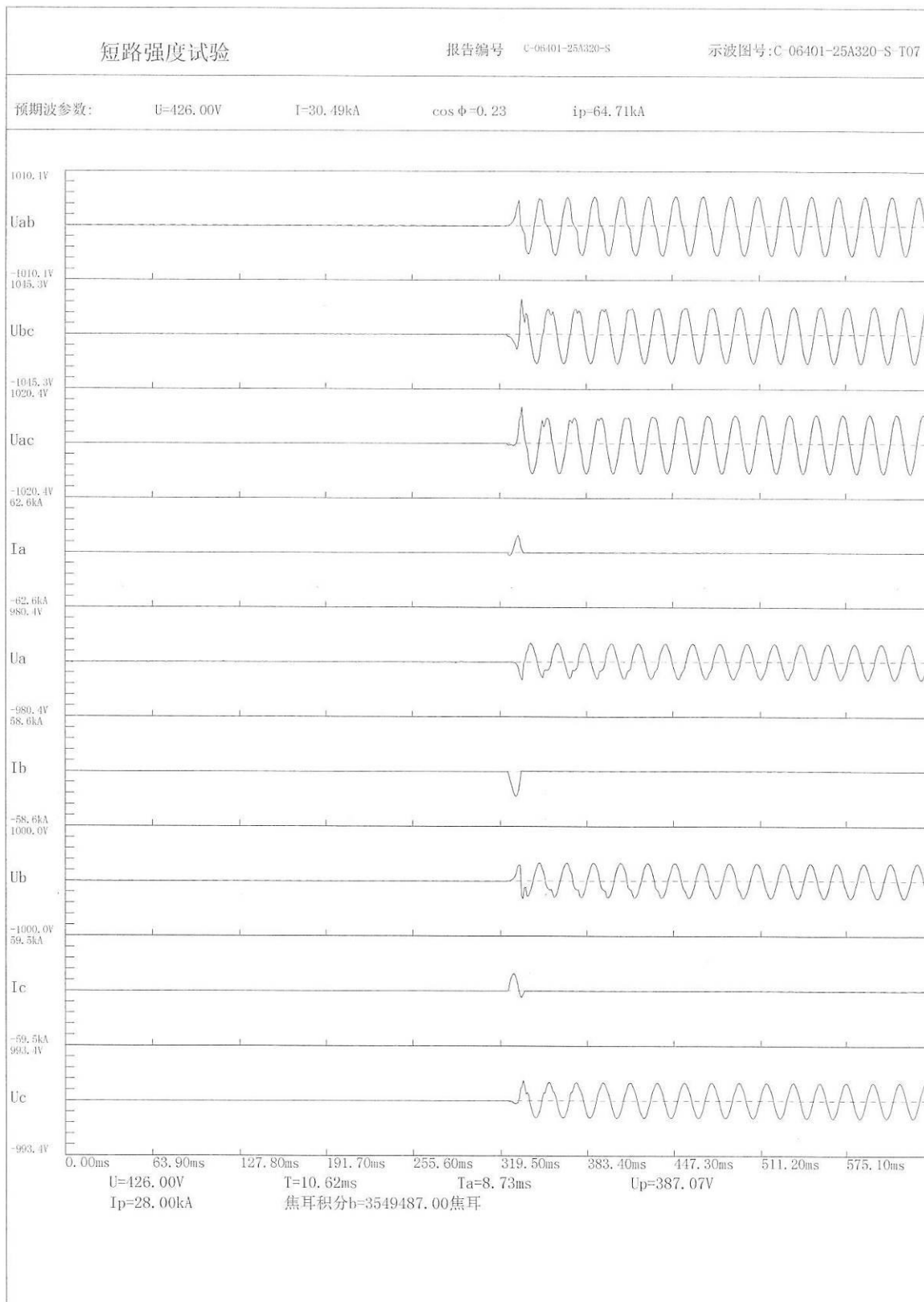


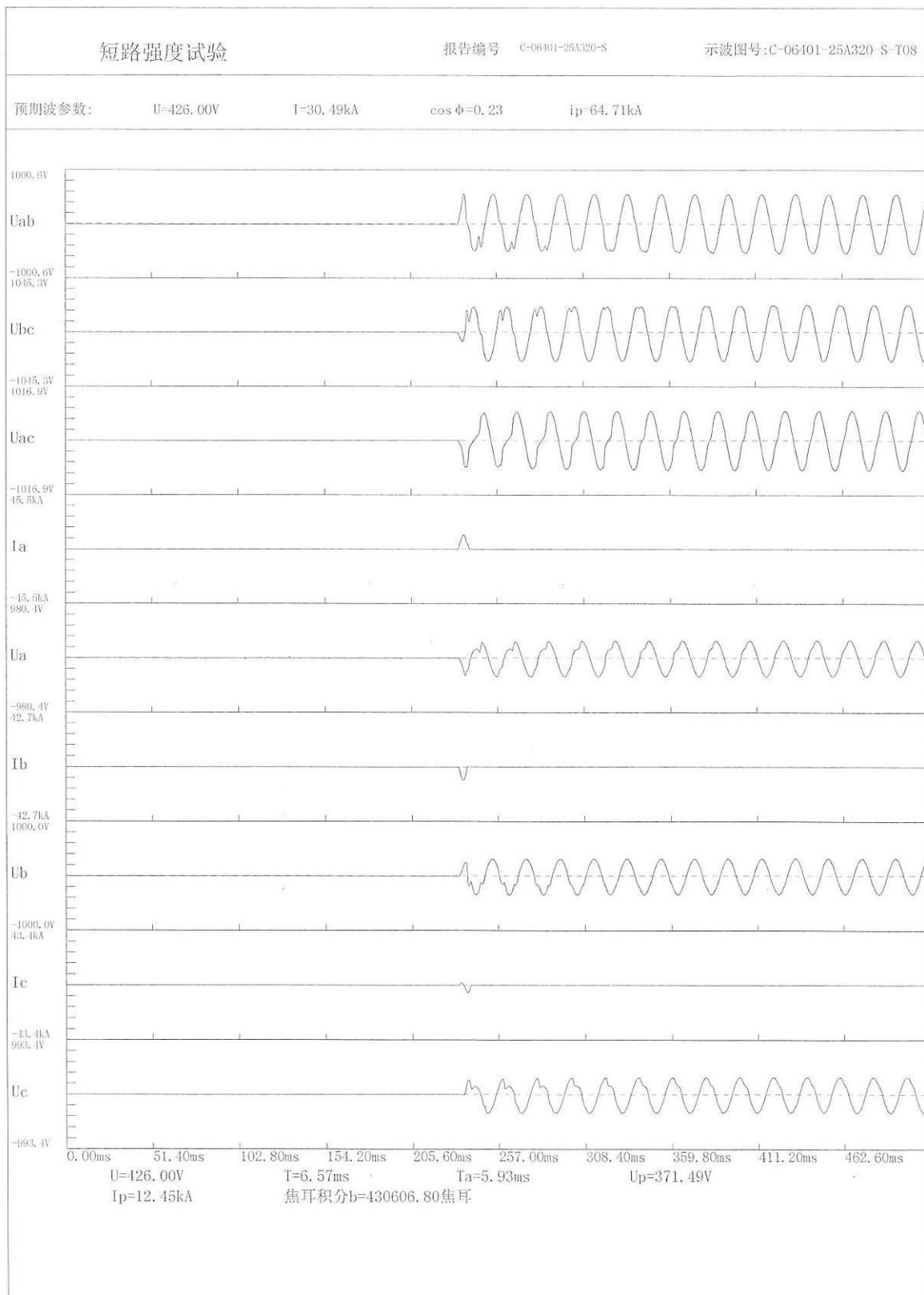


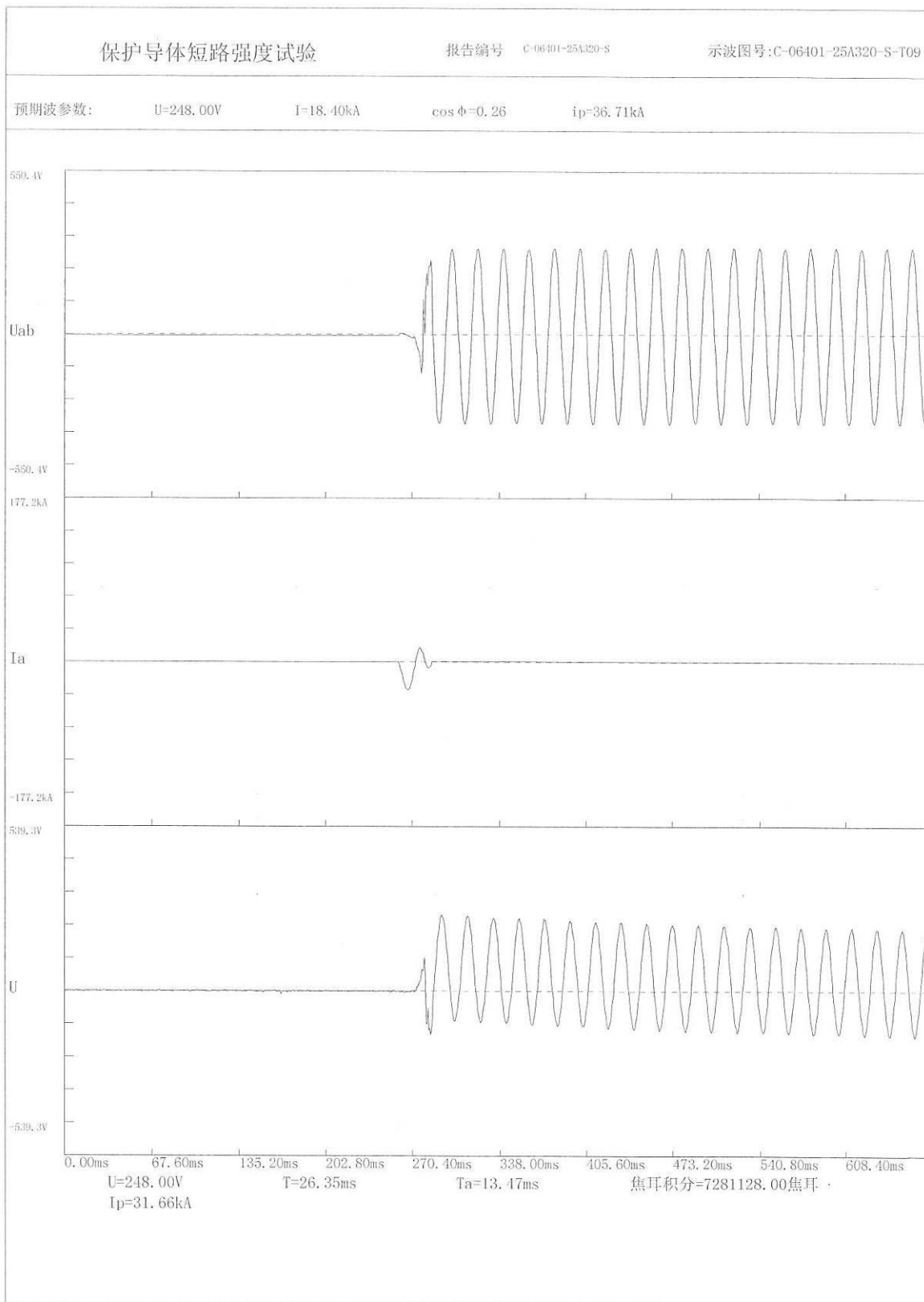


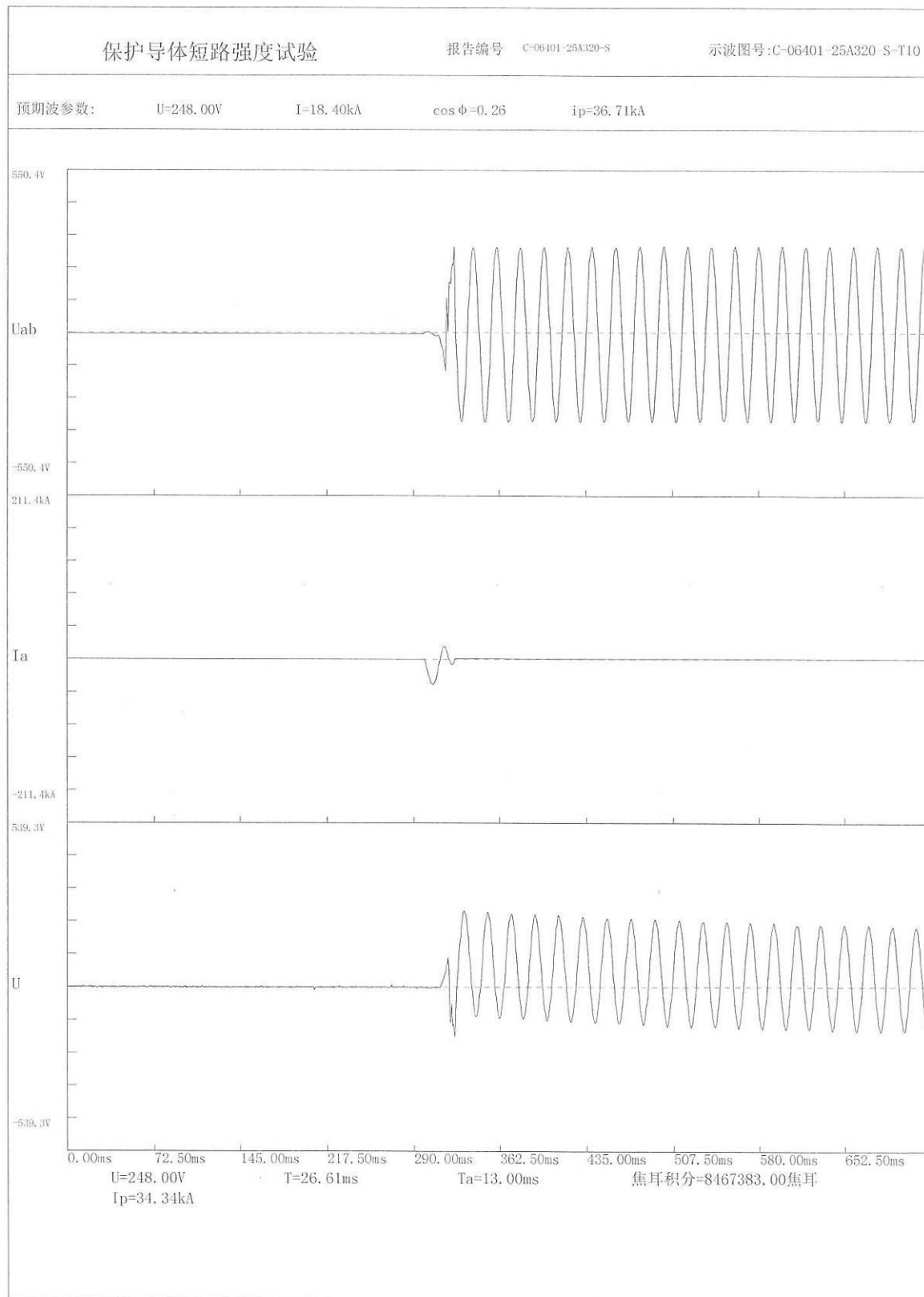


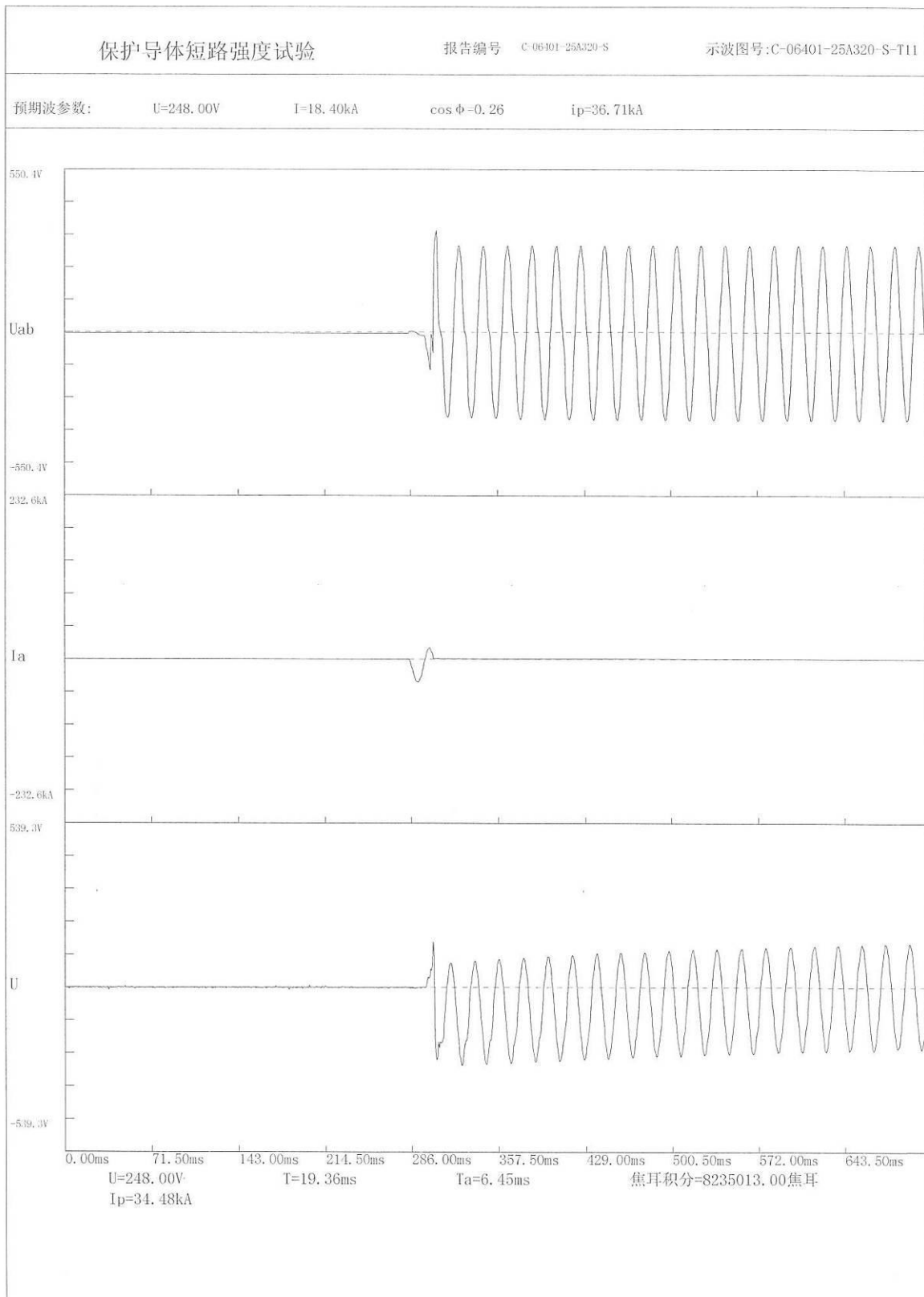


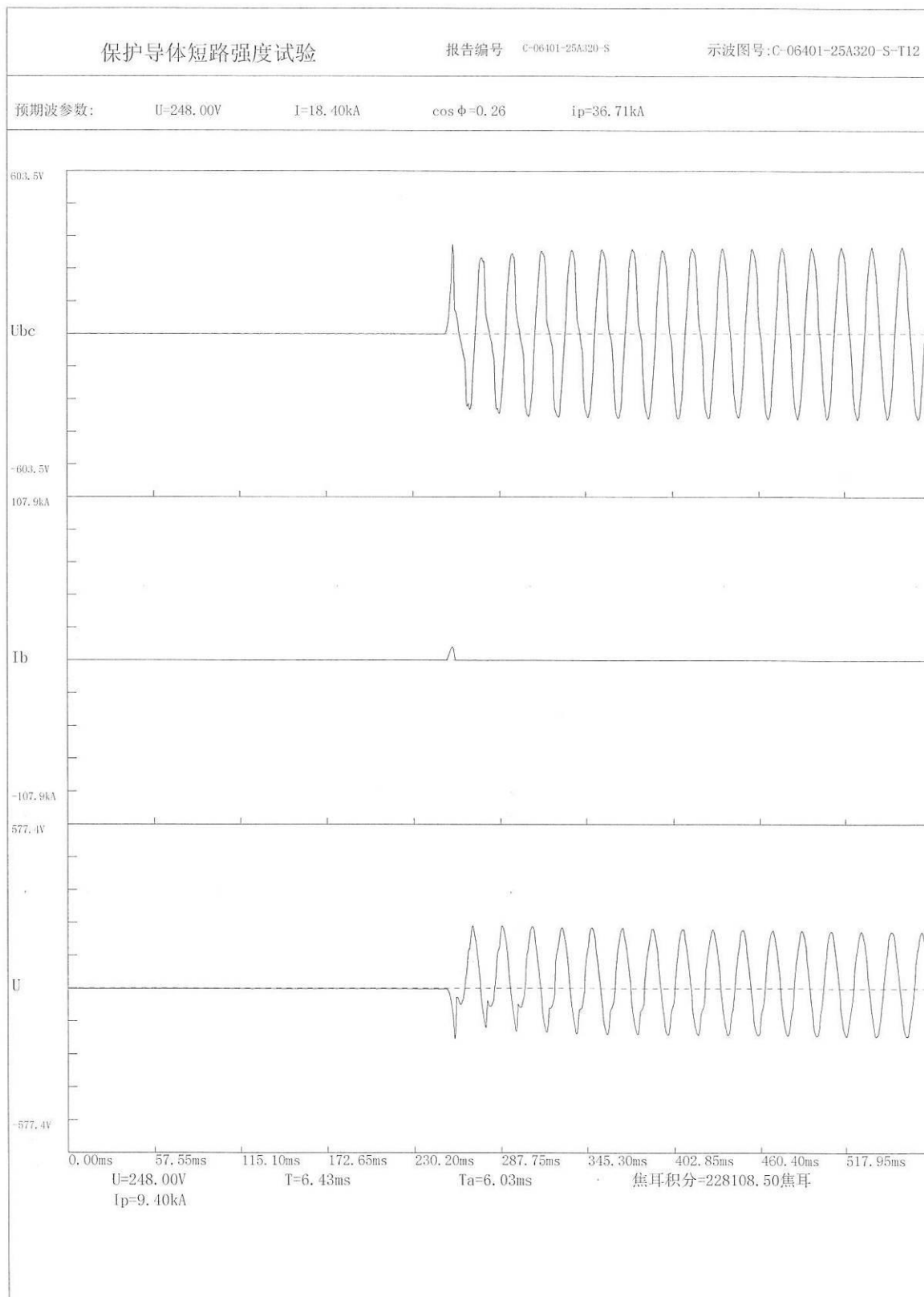


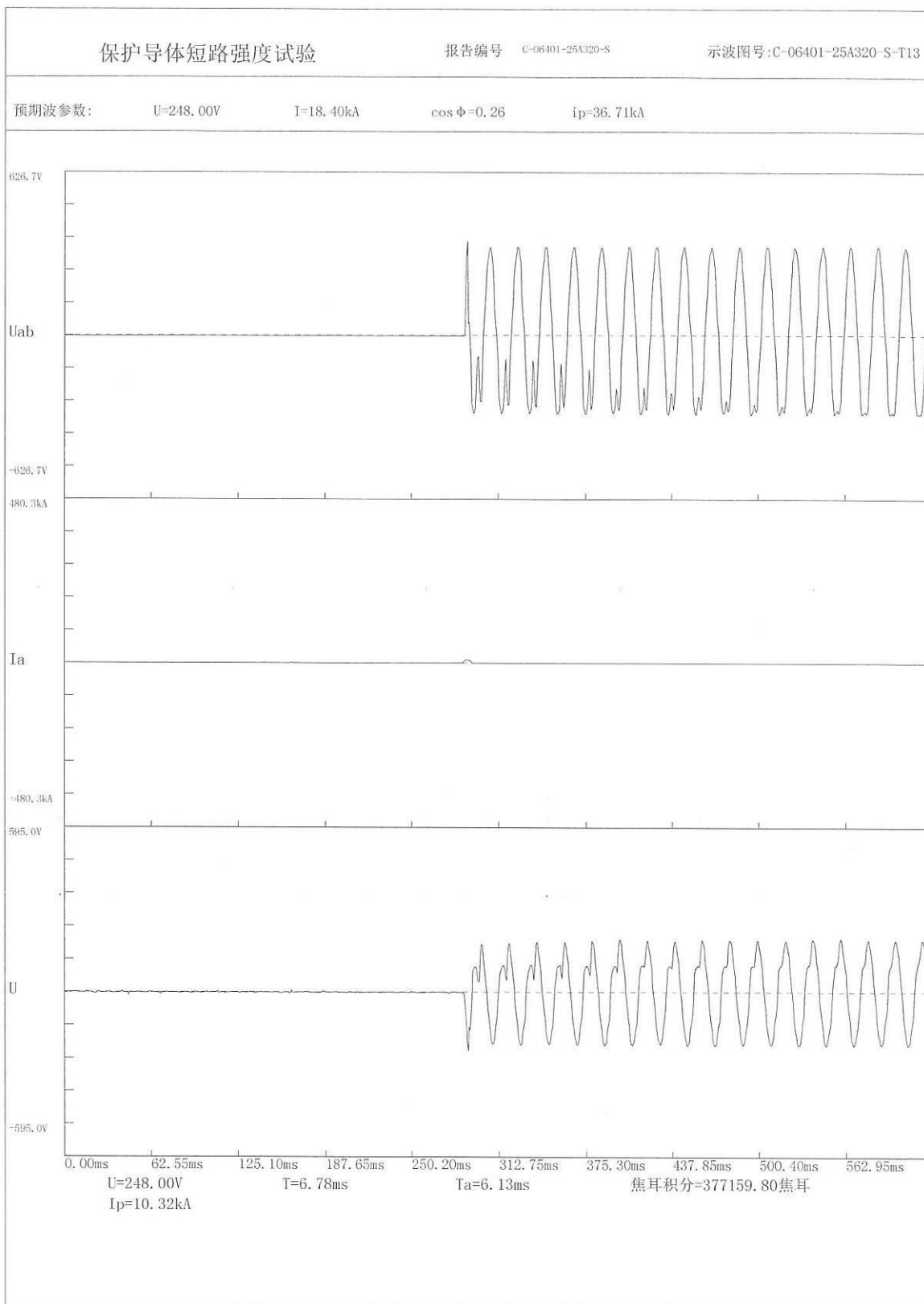


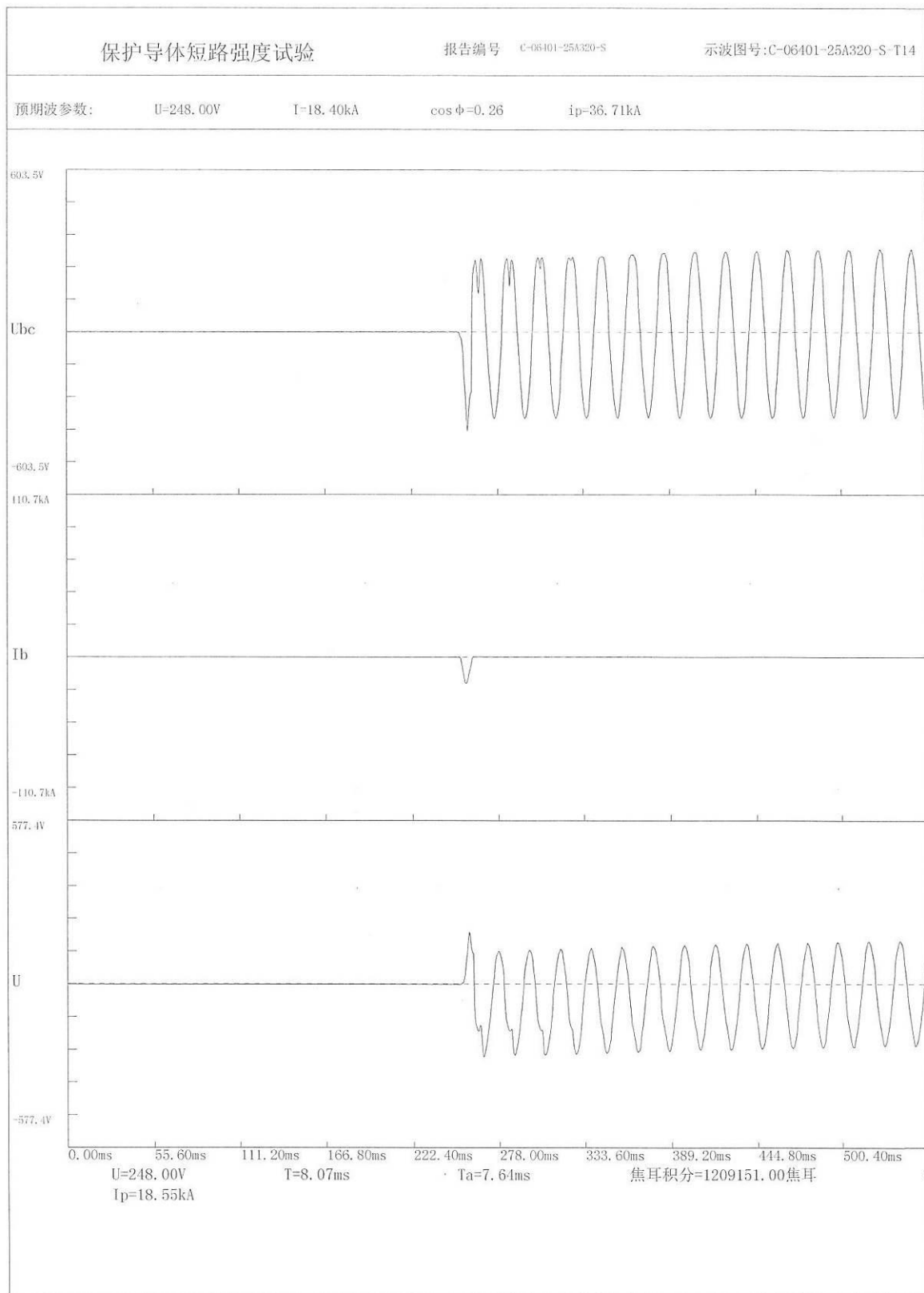


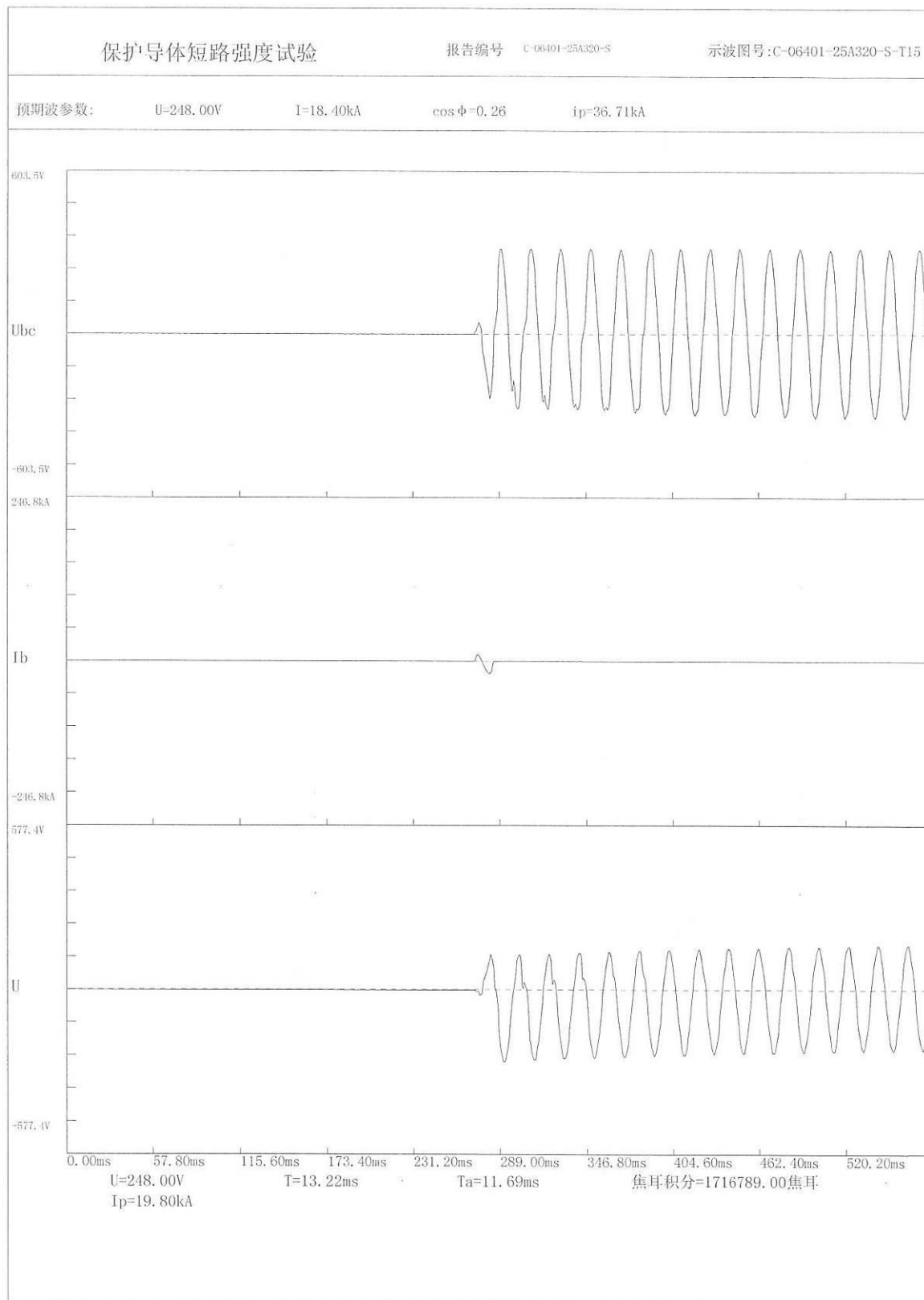


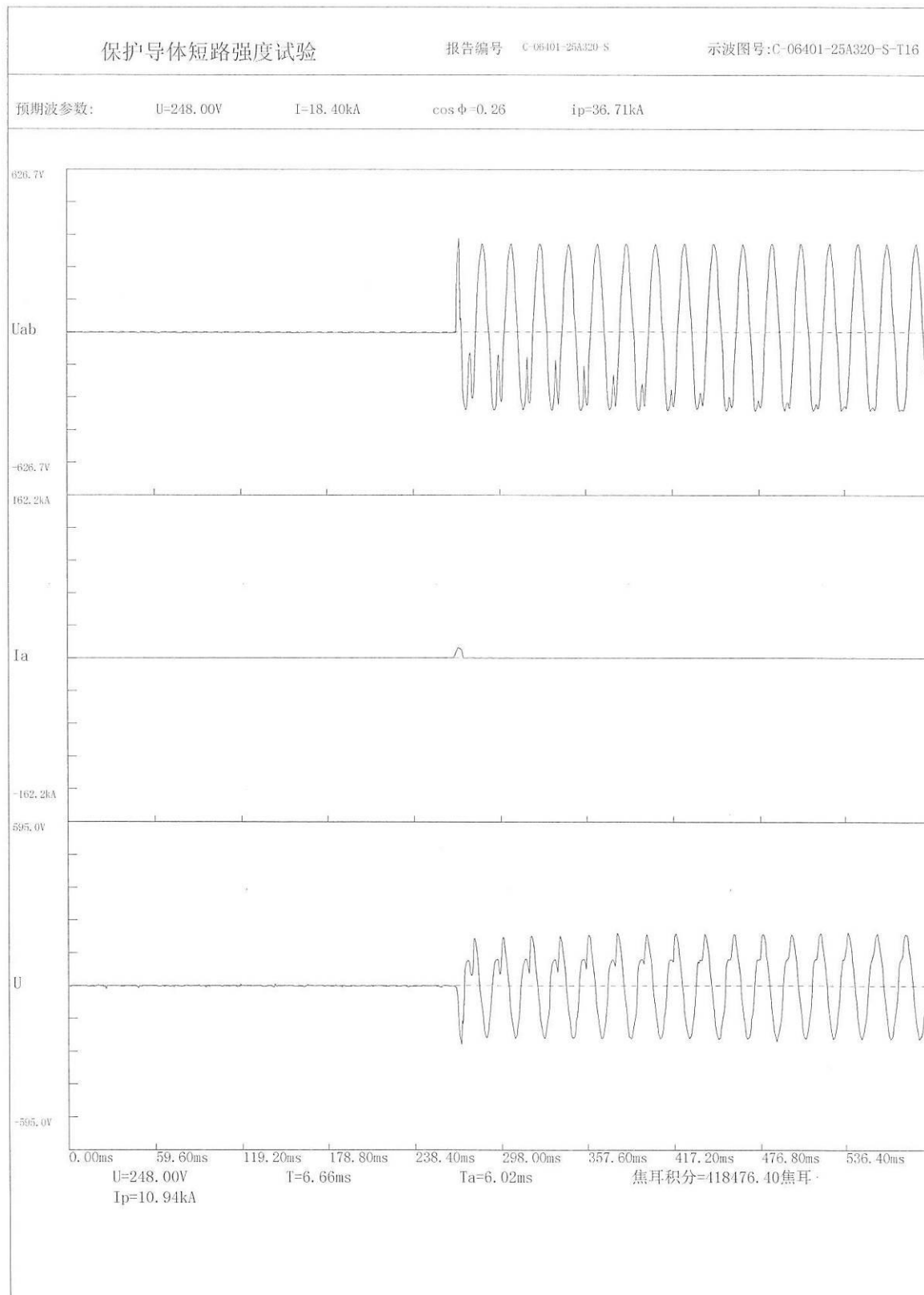


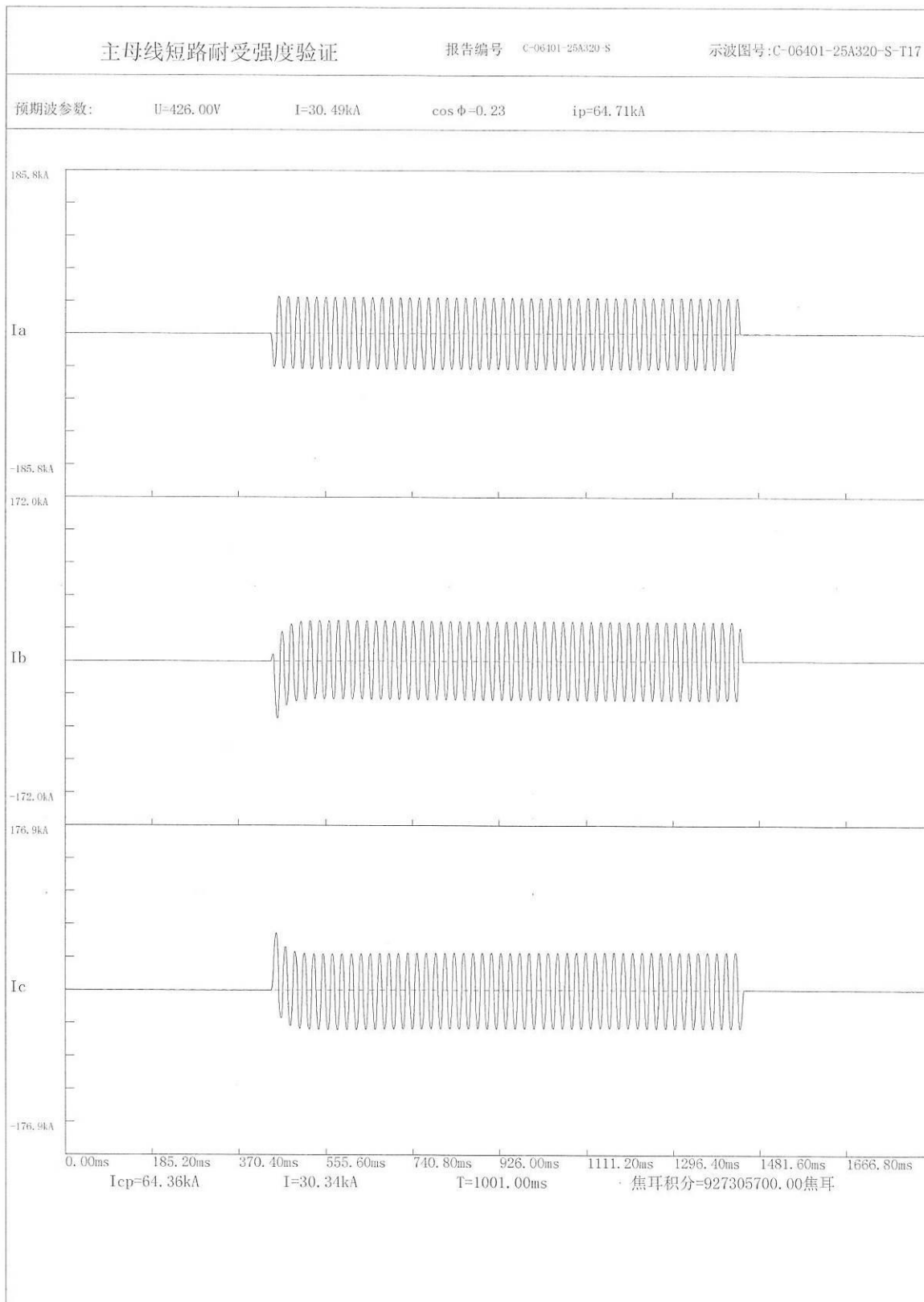


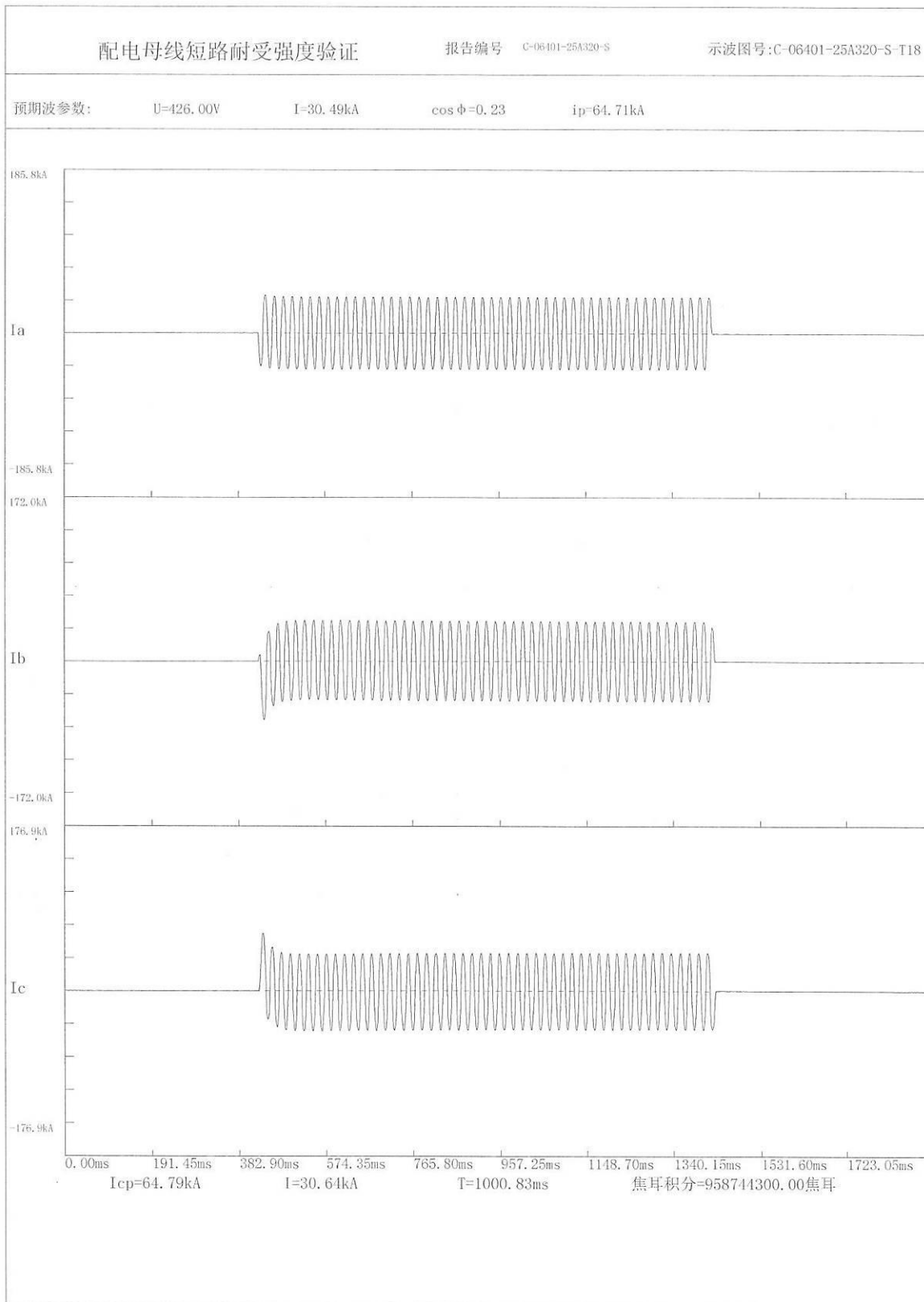


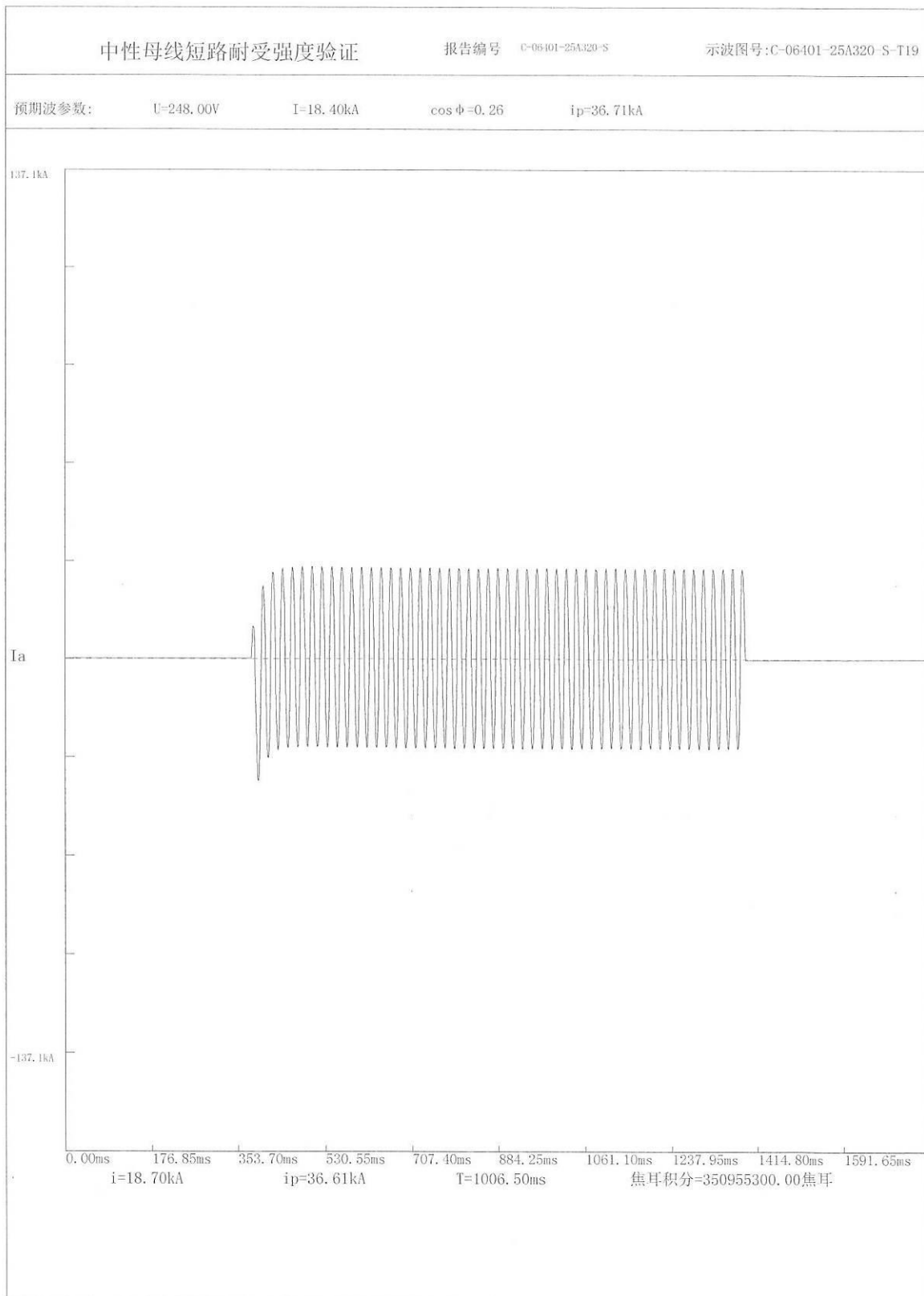




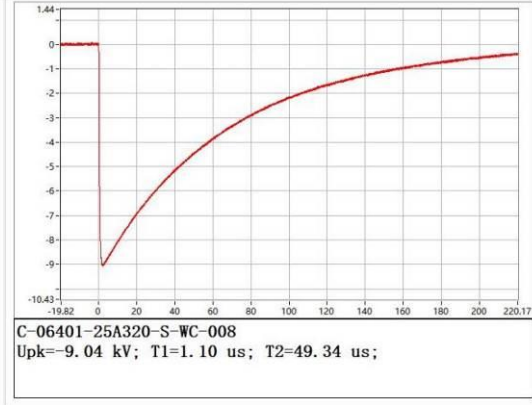
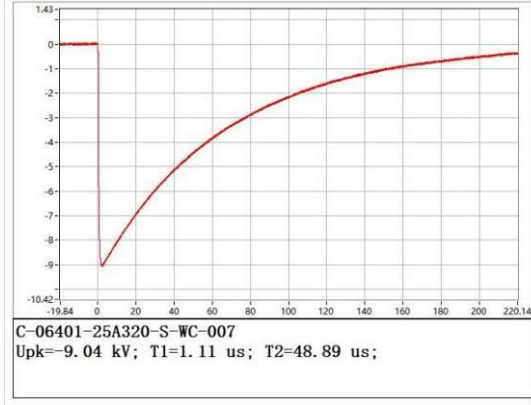
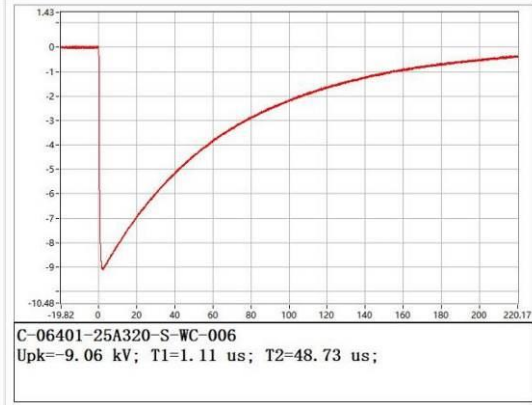
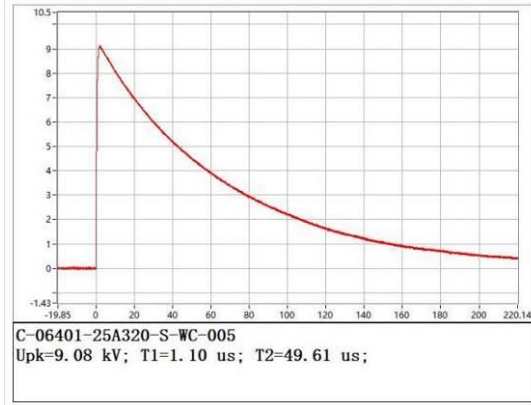
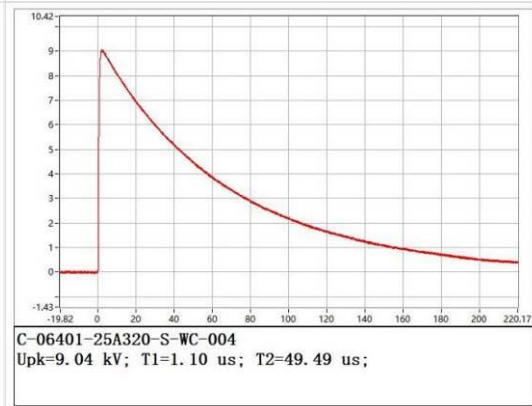
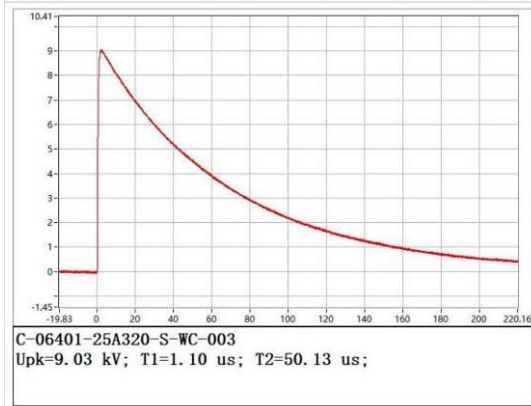
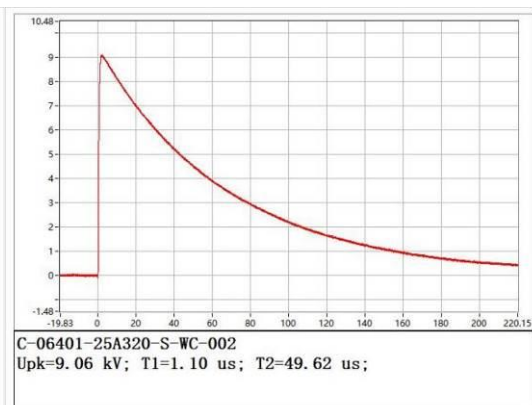
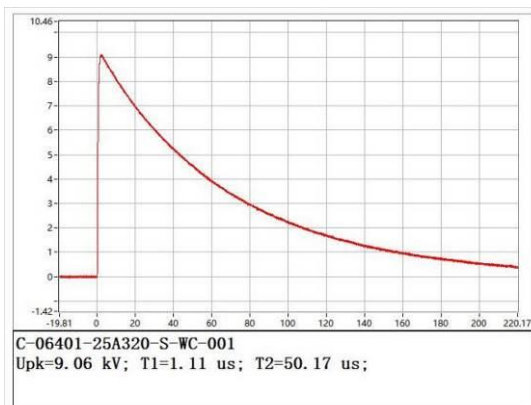


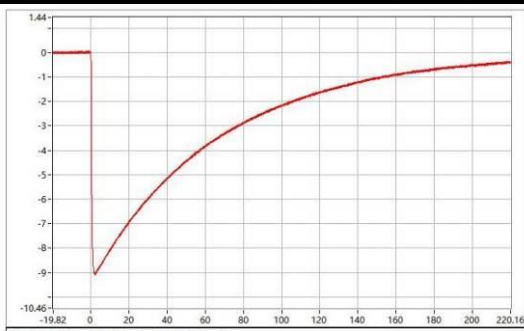




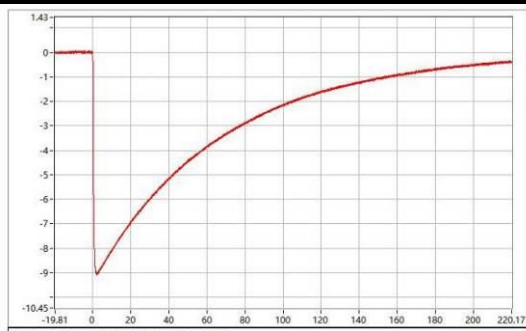


冲击耐压试验示波图

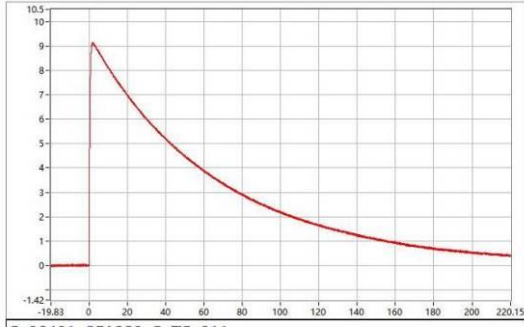




C-06401-25A320-S-WC-009
Upk=-9.05 kV; T1=1.11 us; T2=48.85 us;



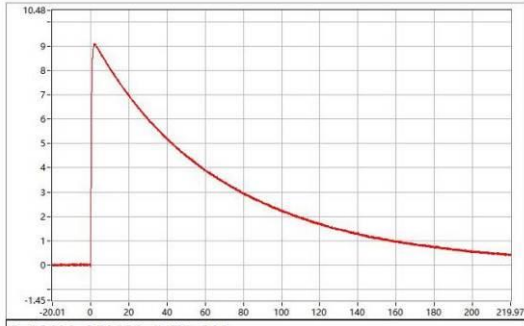
C-06401-25A320-S-WC-010
Upk=-9.05 kV; T1=1.11 us; T2=48.95 us;



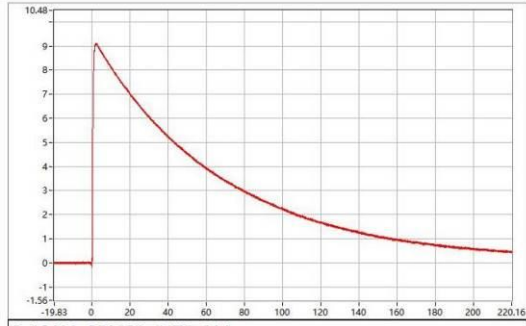
C-06401-25A320-S-WC-011
Upk=9.09 kV; T1=1.10 us; T2=49.27 us;



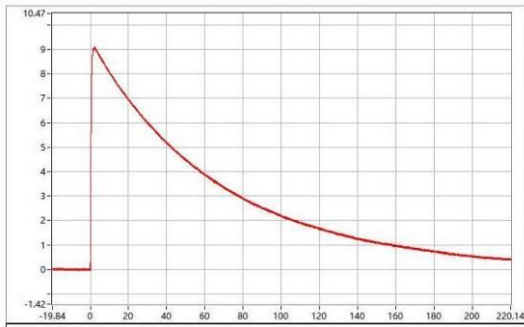
C-06401-25A320-S-WC-012
Upk=9.07 kV; T1=1.10 us; T2=49.76 us;



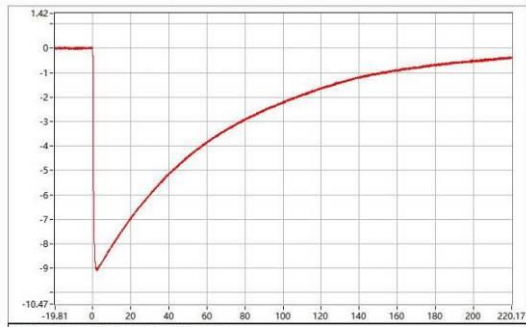
C-06401-25A320-S-WC-013
Upk=9.06 kV; T1=1.10 us; T2=49.49 us;



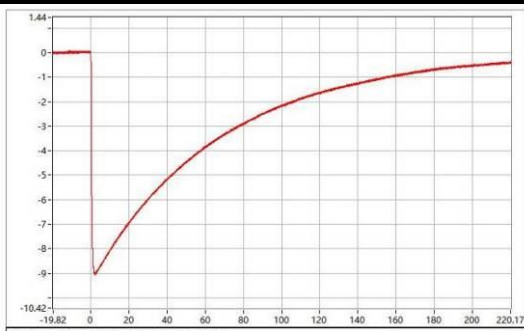
C-06401-25A320-S-WC-014
Upk=9.08 kV; T1=1.10 us; T2=49.90 us;



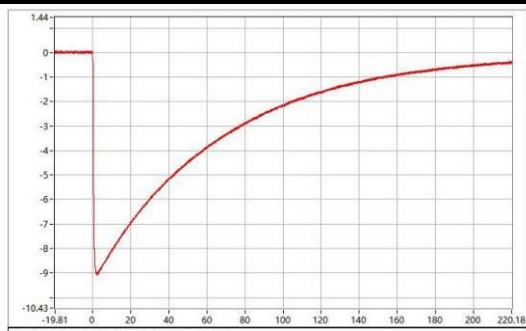
C-06401-25A320-S-WC-015
Upk=9.06 kV; T1=1.10 us; T2=49.33 us;



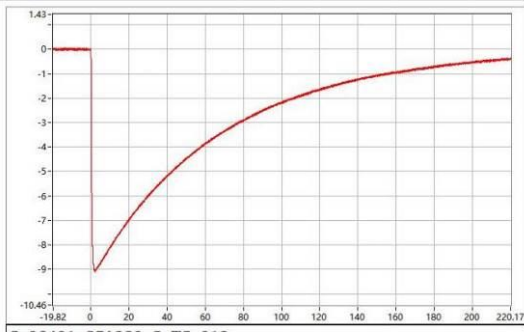
C-06401-25A320-S-WC-016
Upk=-9.05 kV; T1=1.12 us; T2=48.90 us;



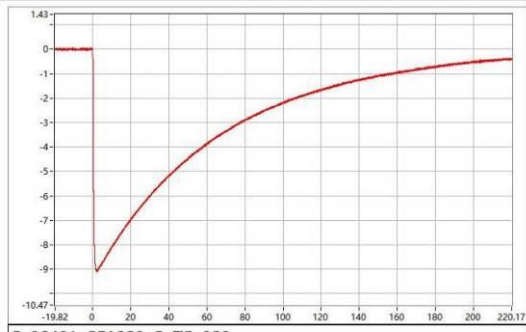
C-06401-25A320-S-WC-017
Upk=-9.03 kV; T1=1.11 us; T2=49.42 us;



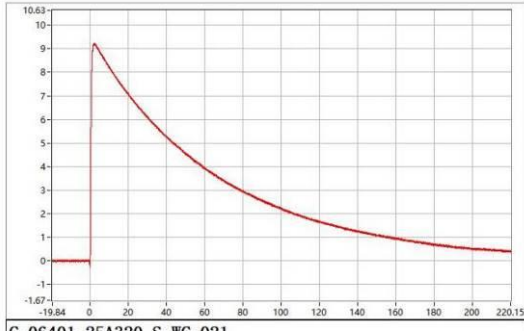
C-06401-25A320-S-WC-018
Upk=-9.05 kV; T1=1.11 us; T2=49.46 us;



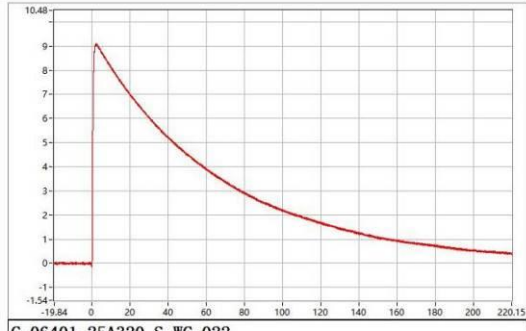
C-06401-25A320-S-WC-019
Upk=-9.06 kV; T1=1.11 us; T2=49.21 us;



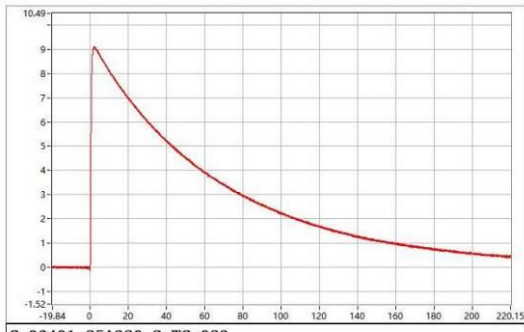
C-06401-25A320-S-WC-020
Upk=-9.06 kV; T1=1.11 us; T2=49.35 us;



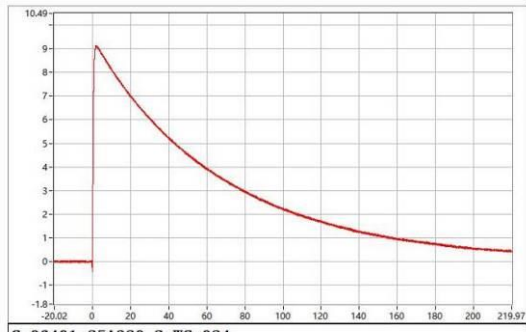
C-06401-25A320-S-WC-021
Upk=9.21 kV; T1=1.10 us; T2=49.21 us;



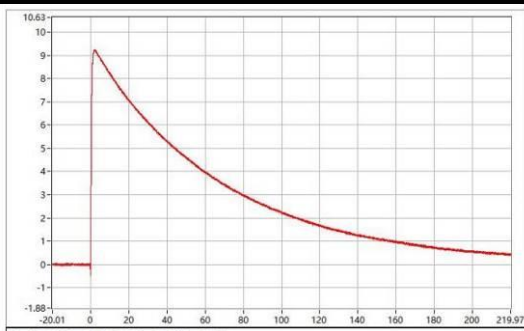
C-06401-25A320-S-WC-022
Upk=9.07 kV; T1=1.10 us; T2=49.58 us;



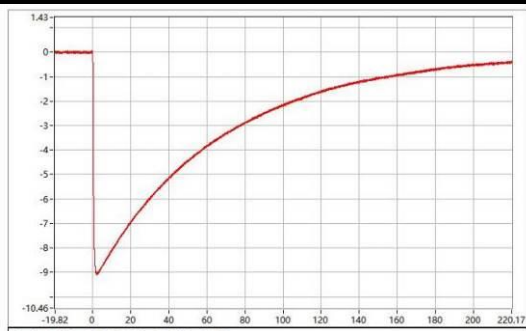
C-06401-25A320-S-WC-023
Upk=9.09 kV; T1=1.10 us; T2=49.75 us;



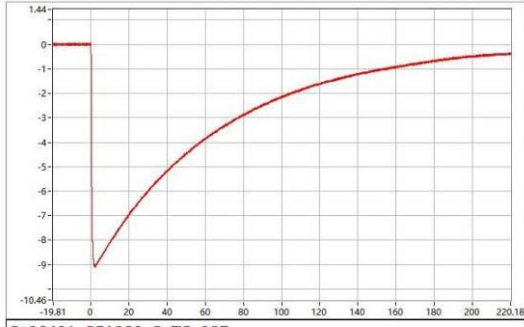
C-06401-25A320-S-WC-024
Upk=9.10 kV; T1=1.10 us; T2=49.66 us;



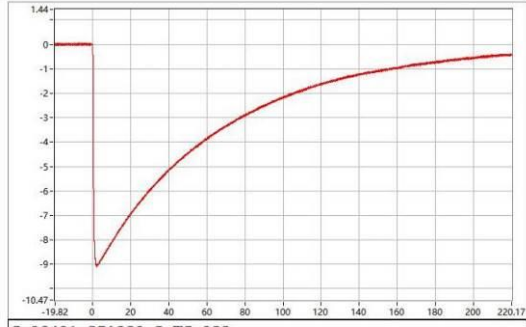
C-06401-25A320-S-WC-025
Upk=9.22 kV; T1=1.10 us; T2=49.85 us;



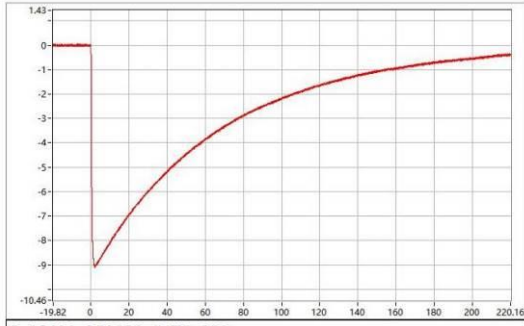
C-06401-25A320-S-WC-026
Upk=-9.06 kV; T1=1.11 us; T2=48.72 us;



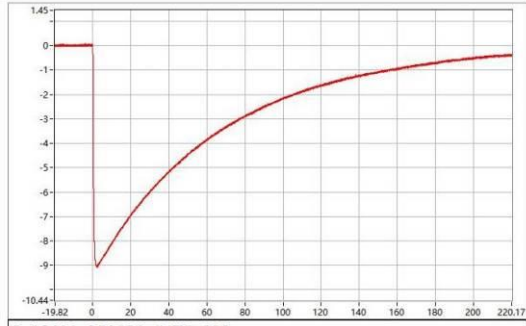
C-06401-25A320-S-WC-027
Upk=-9.06 kV; T1=1.11 us; T2=49.32 us;



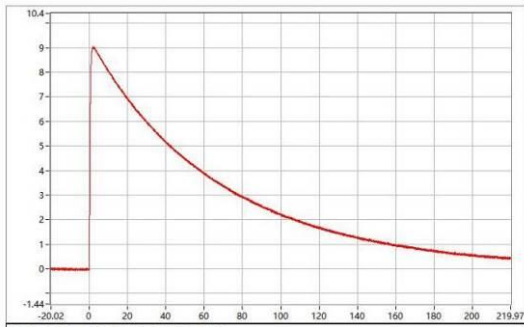
C-06401-25A320-S-WC-028
Upk=-9.06 kV; T1=1.12 us; T2=48.96 us;



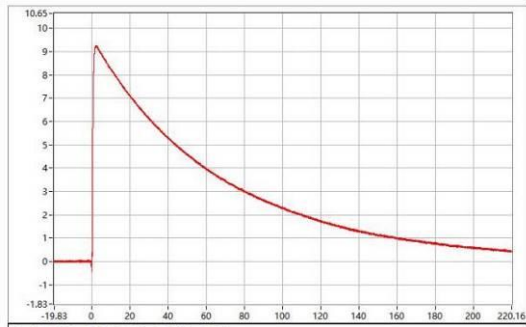
C-06401-25A320-S-WC-029
Upk=-9.04 kV; T1=1.11 us; T2=49.17 us;



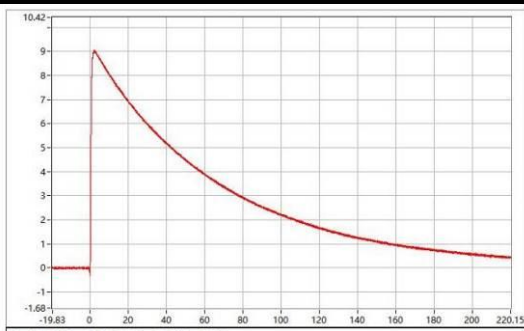
C-06401-25A320-S-WC-030
Upk=-9.05 kV; T1=1.11 us; T2=49.39 us;



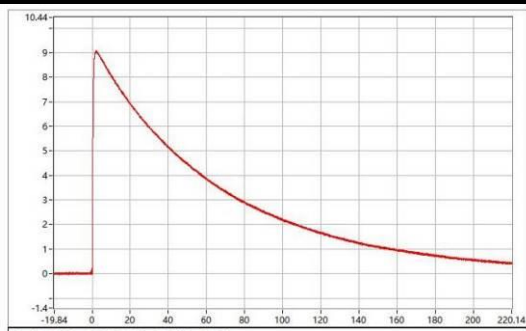
C-06401-25A320-S-WC-031
Upk=9.03 kV; T1=1.10 us; T2=49.71 us;



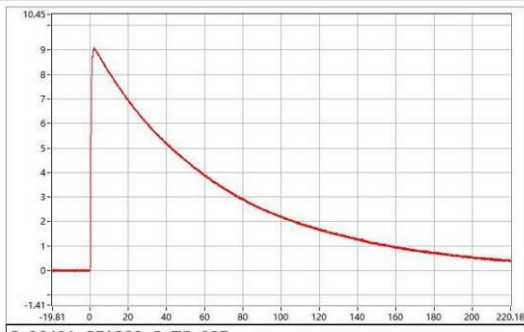
C-06401-25A320-S-WC-032
Upk=9.23 kV; T1=1.10 us; T2=49.55 us;



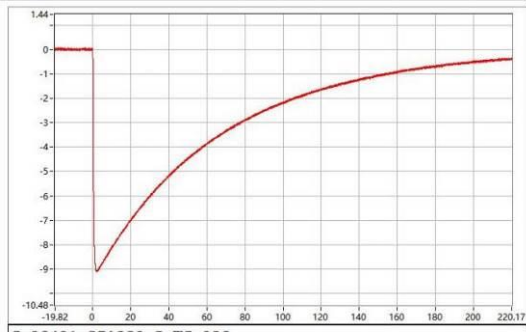
C-06401-25A320-S-WC-033
Upk=9.03 kV; T1=1.10 us; T2=49.71 us;



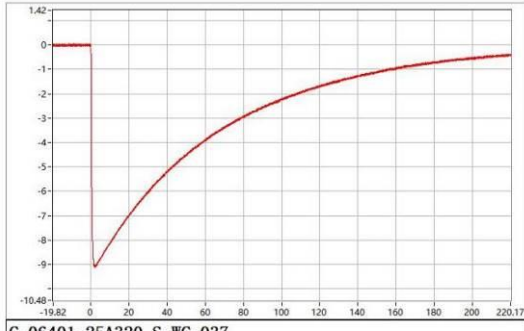
C-06401-25A320-S-WC-034
Upk=9.04 kV; T1=1.10 us; T2=49.06 us;



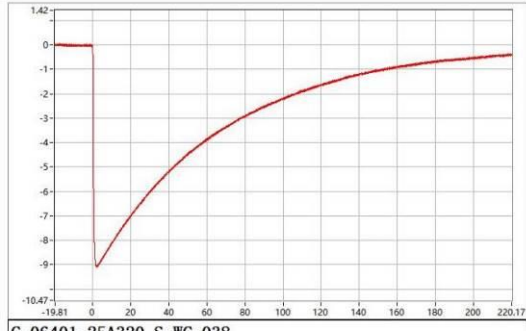
C-06401-25A320-S-WC-035
Upk=9.03 kV; T1=1.11 us; T2=49.62 us;



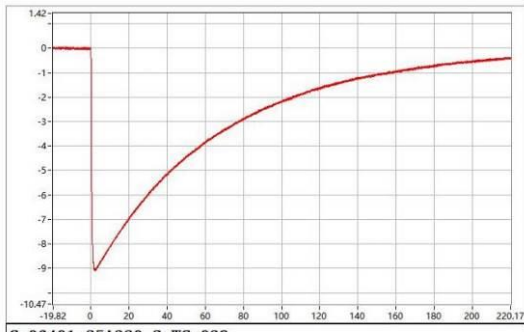
C-06401-25A320-S-WC-036
Upk=-9.08 kV; T1=1.11 us; T2=49.11 us;



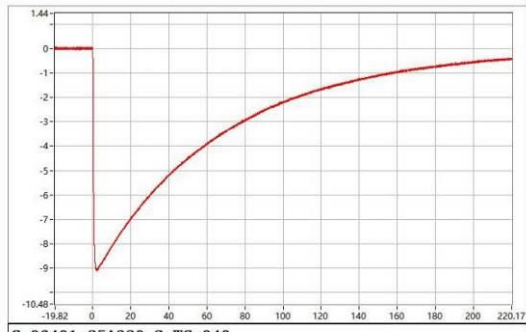
C-06401-25A320-S-WC-037
Upk=-9.07 kV; T1=1.11 us; T2=49.59 us;



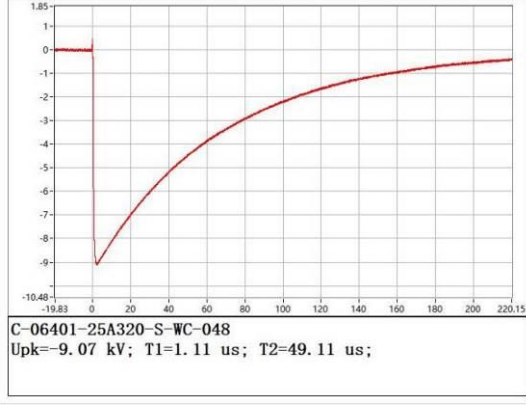
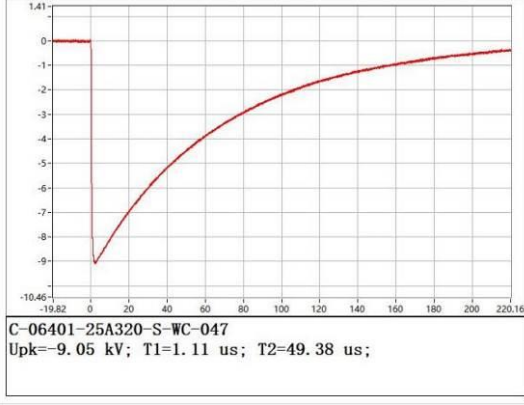
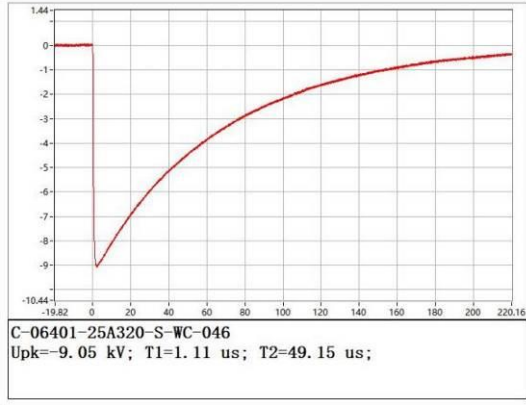
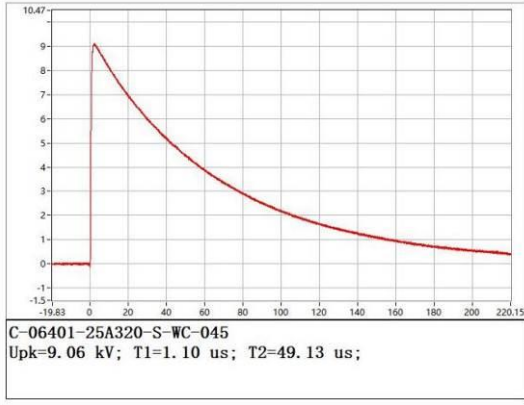
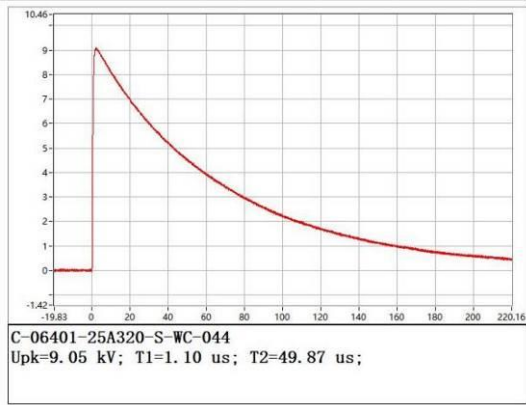
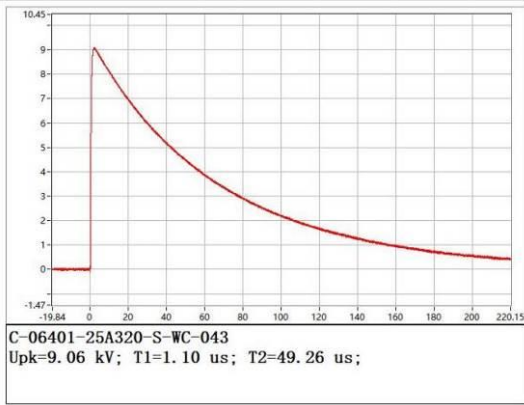
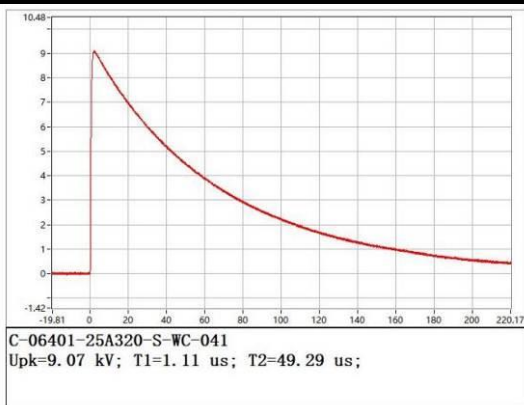
C-06401-25A320-S-WC-038
Upk=-9.06 kV; T1=1.11 us; T2=49.00 us;

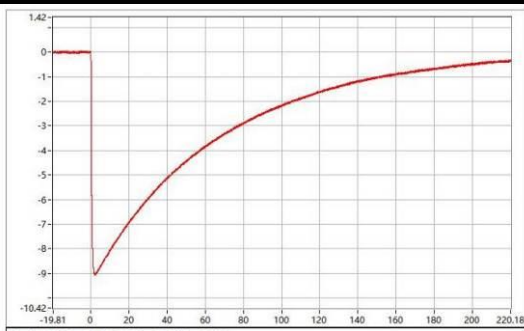


C-06401-25A320-S-WC-039
Upk=-9.07 kV; T1=1.11 us; T2=48.79 us;

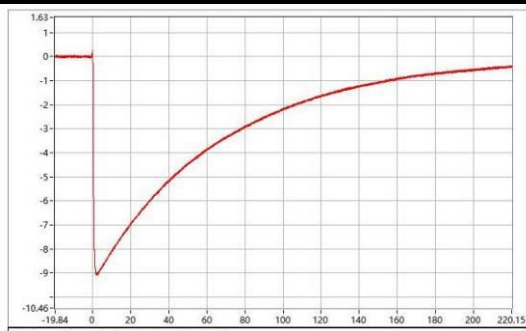


C-06401-25A320-S-WC-040
Upk=-9.07 kV; T1=1.11 us; T2=49.65 us;

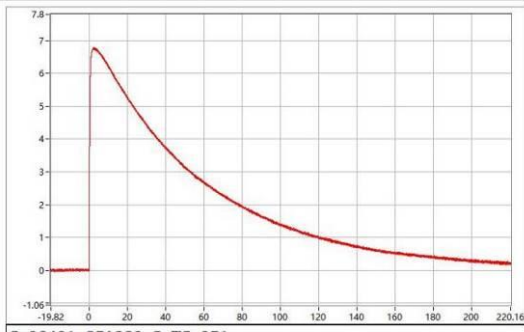




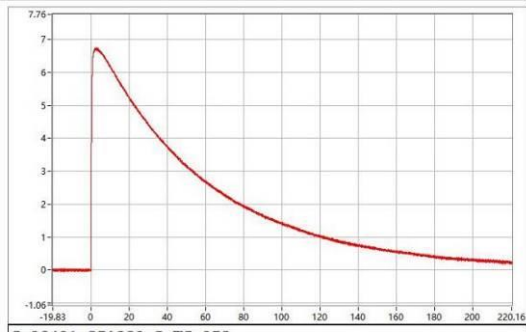
C-06401-25A320-S-WC-049
Upk=-9.04 kV; T1=1.11 us; T2=48.78 us;



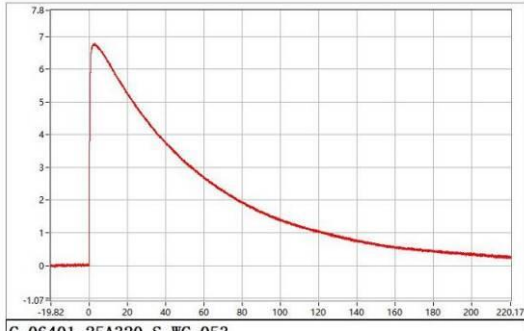
C-06401-25A320-S-WC-050
Upk=-9.05 kV; T1=1.10 us; T2=49.08 us;



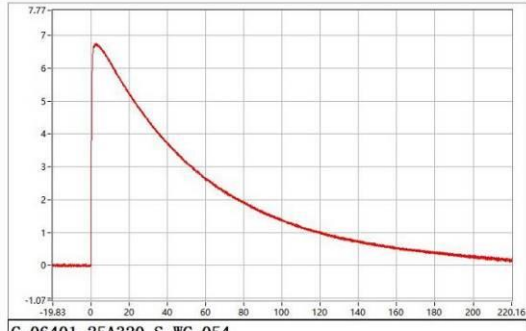
C-06401-25A320-S-WC-051
Upk=6.75 kV; T1=1.07 us; T2=45.95 us;



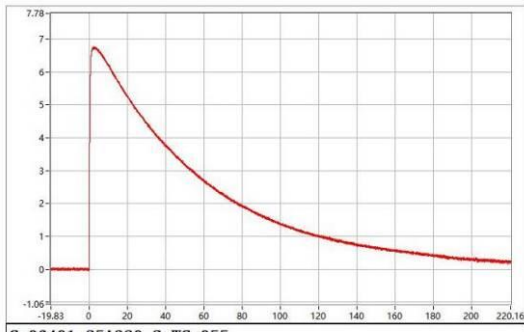
C-06401-25A320-S-WC-052
Upk=6.71 kV; T1=1.07 us; T2=46.62 us;



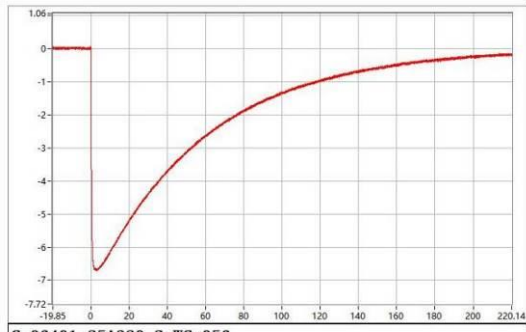
C-06401-25A320-S-WC-053
Upk=6.74 kV; T1=1.07 us; T2=46.48 us;



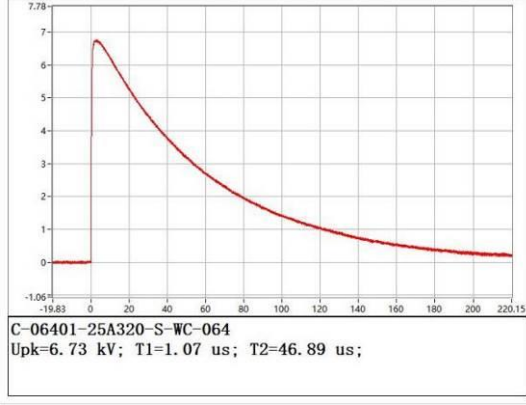
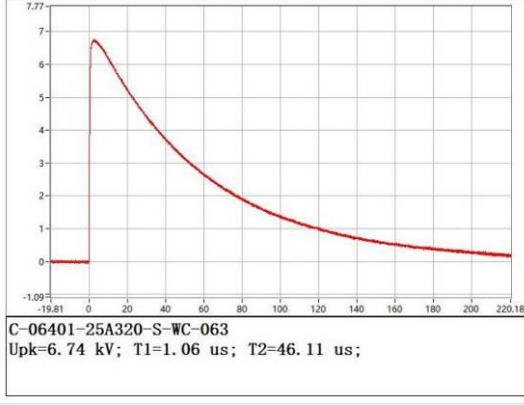
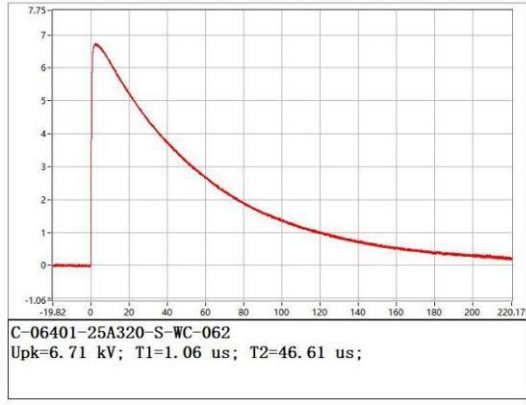
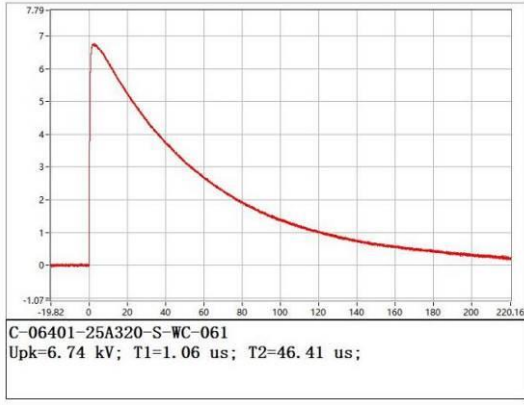
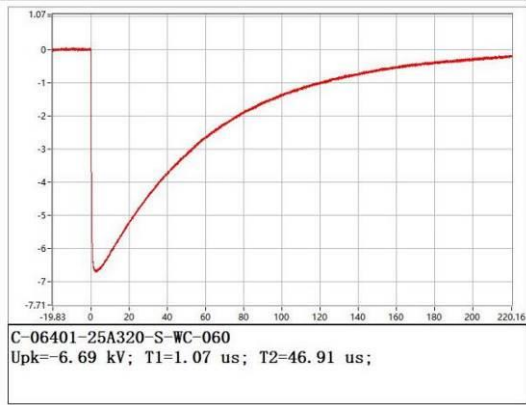
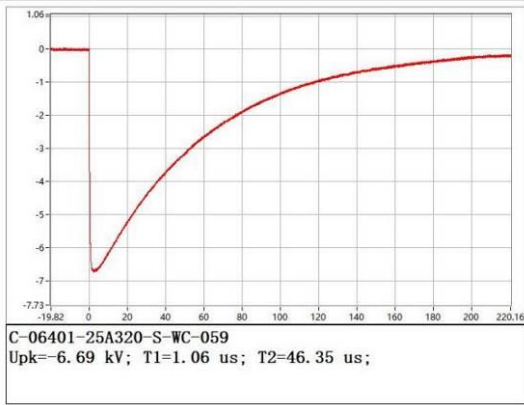
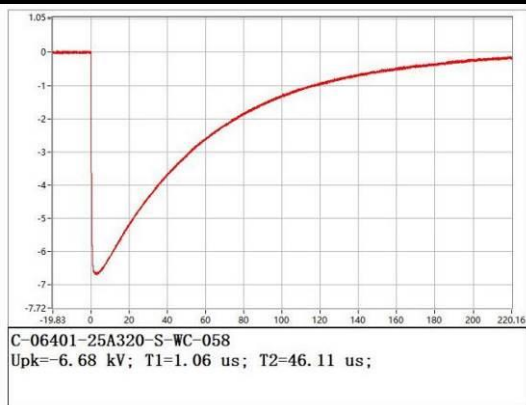
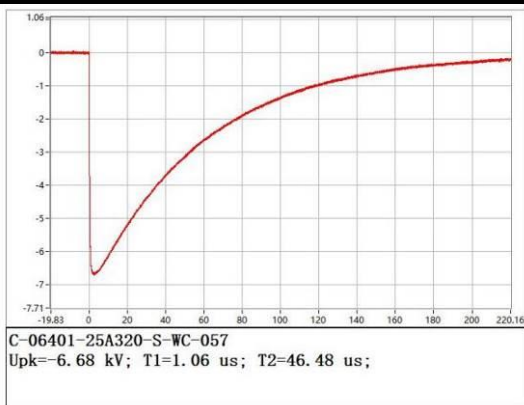
C-06401-25A320-S-WC-054
Upk=6.73 kV; T1=1.06 us; T2=46.08 us;

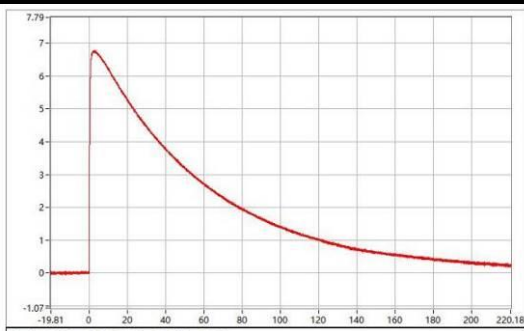


C-06401-25A320-S-WC-055
Upk=6.73 kV; T1=1.07 us; T2=46.86 us;

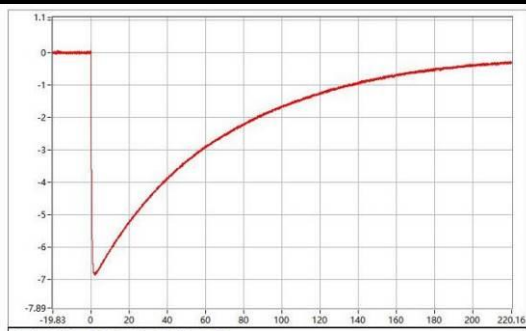


C-06401-25A320-S-WC-056
Upk=-6.68 kV; T1=1.07 us; T2=46.50 us;

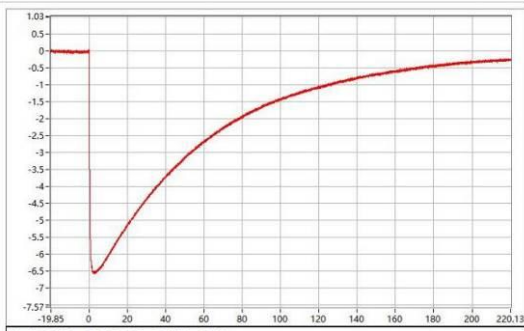




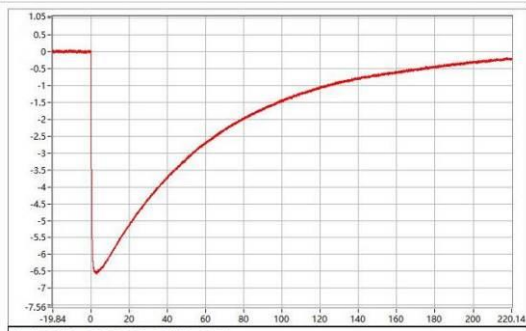
C-06401-25A320-S-WC-065
Upk=6.75 kV; T1=1.06 us; T2=46.96 us;



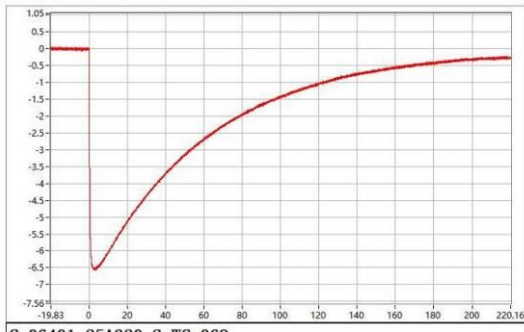
C-06401-25A320-S-WC-066
Upk=-6.84 kV; T1=1.10 us; T2=49.03 us;



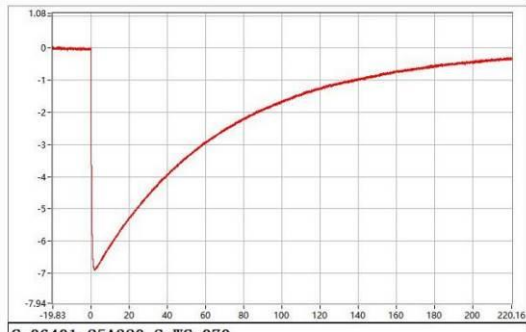
C-06401-25A320-S-WC-067
Upk=-6.54 kV; T1=1.19 us; T2=48.06 us;



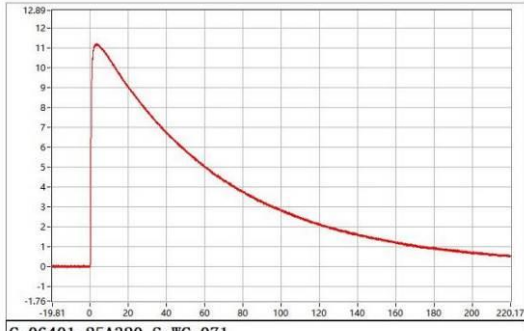
C-06401-25A320-S-WC-068
Upk=-6.53 kV; T1=1.15 us; T2=48.71 us;



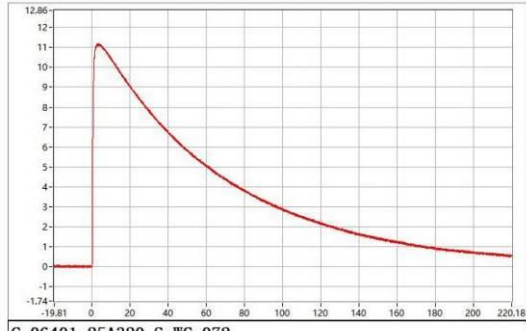
C-06401-25A320-S-WC-069
Upk=-6.54 kV; T1=1.15 us; T2=47.87 us;



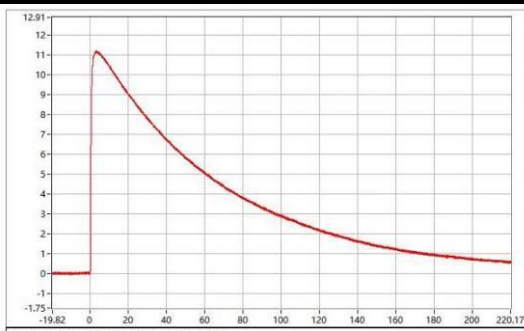
C-06401-25A320-S-WC-070
Upk=-6.86 kV; T1=1.11 us; T2=49.34 us;



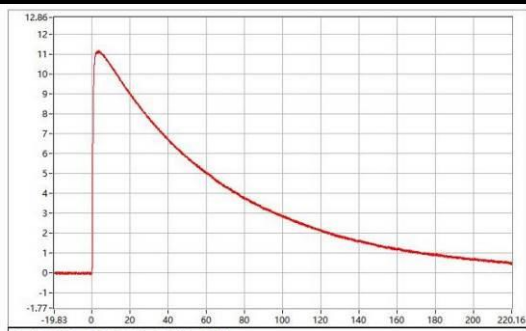
C-06401-25A320-S-WC-071
Upk=11.16 kV; T1=1.33 us; T2=52.99 us;



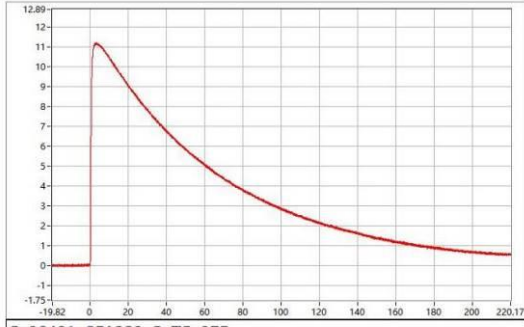
C-06401-25A320-S-WC-072
Upk=11.14 kV; T1=1.32 us; T2=53.15 us;



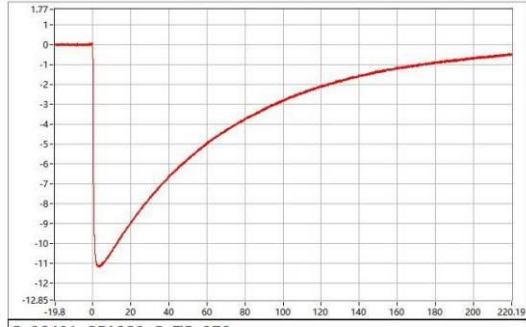
C-06401-25A320-S-WC-073
Upk=11.15 kV; T1=1.34 us; T2=53.28 us;



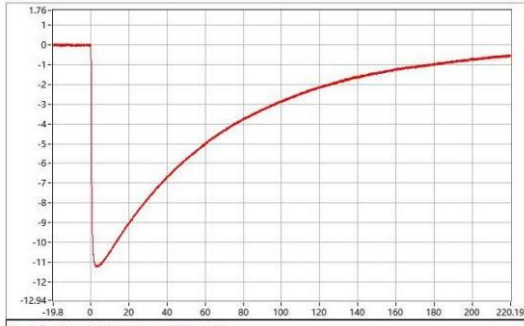
C-06401-25A320-S-WC-074
Upk=11.15 kV; T1=1.32 us; T2=52.95 us;



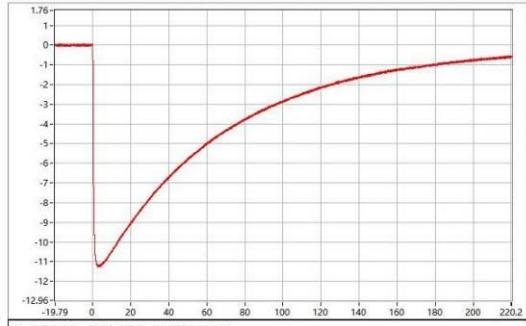
C-06401-25A320-S-WC-075
Upk=11.15 kV; T1=1.32 us; T2=53.23 us;



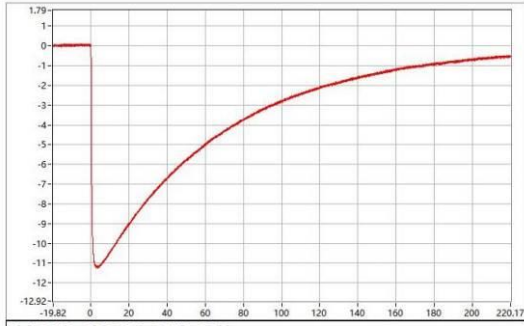
C-06401-25A320-S-WC-076
Upk=-11.13 kV; T1=1.32 us; T2=52.45 us;



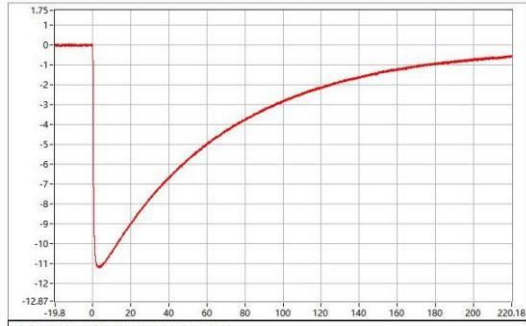
C-06401-25A320-S-WC-077
Upk=-11.22 kV; T1=1.32 us; T2=52.39 us;



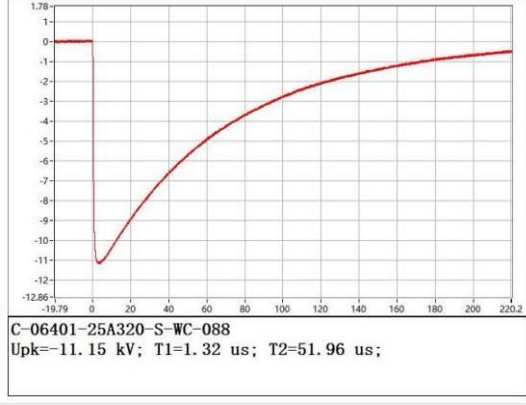
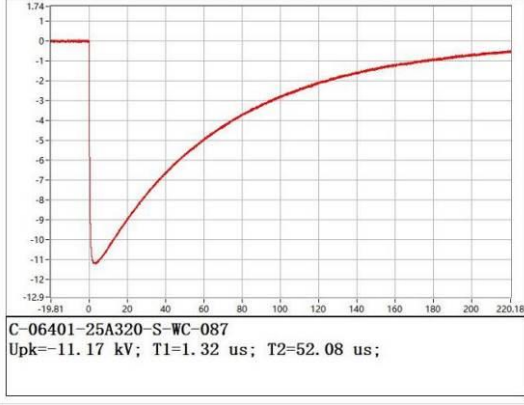
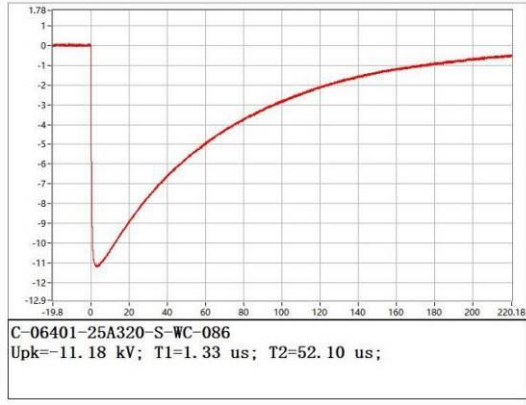
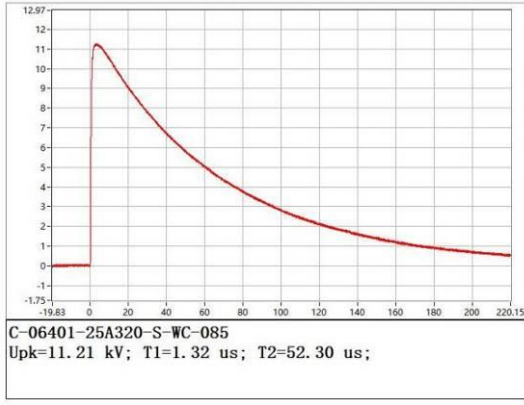
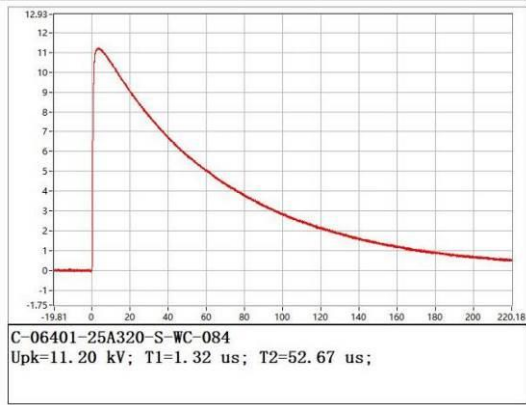
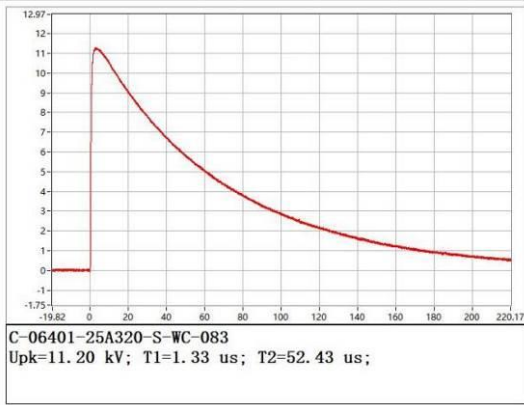
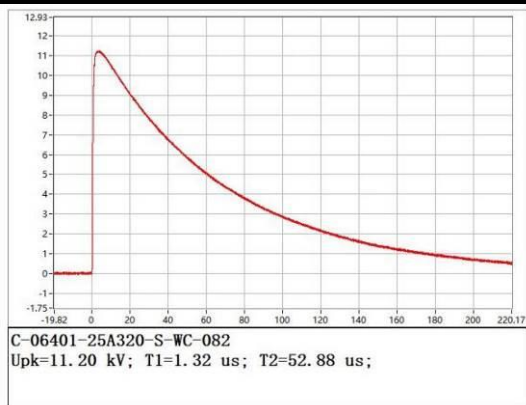
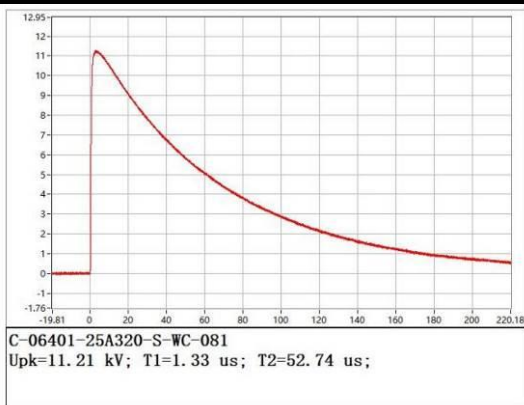
C-06401-25A320-S-WC-078
Upk=-11.21 kV; T1=1.32 us; T2=52.43 us;

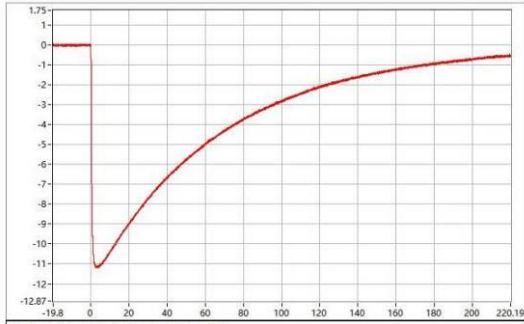


C-06401-25A320-S-WC-079
Upk=-11.21 kV; T1=1.33 us; T2=52.70 us;

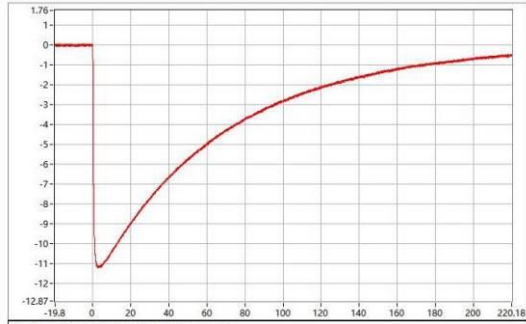


C-06401-25A320-S-WC-080
Upk=-11.14 kV; T1=1.32 us; T2=52.38 us;





C-06401-25A320-S-WC-089
 $U_{pk} = -11.15 \text{ kV}$; $T_1 = 1.33 \text{ us}$; $T_2 = 52.35 \text{ us}$;



C-06401-25A320-S-WC-090
 $U_{pk} = -11.15 \text{ kV}$; $T_1 = 1.32 \text{ us}$; $T_2 = 52.29 \text{ us}$;

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	GW-566-5E	LS-006	2026. 7. 20	√
2	游标卡尺	电子数显式	LG-060	2025. 12. 26	√
3	盐雾腐蚀试验箱	YWX/Q-010	SHJ-200	2026. 9. 29	√
4	高低温交变湿热试验箱	GDJS-010C	SZH-183	2026. 5. 22	√
5	PH/电导率仪	SX823	23100100190540009	2026. 1. 2	√
6	电热鼓风干燥箱	DGF223P	XA20221202028	2026. 2. 20	√
7	电子天平	WH-B 20002	FW-018	2026. 3. 30	√
8	灼热丝试验机	ZRS-2	SZH-088	2026. 5. 15	√
9	游标卡尺	(0-130)mm/0.05mm	LG-002	2026. 1. 12	√
10	照度计	TES1339R	01-500	2026. 1. 8	√
11	高低温交变湿热试验箱	PTH/B-1000B	2023080306s	2026. 8. 27	√
12	电子秒表	SJ9-2 II	HT-025	2026. 3. 13	√
13	电动单梁起重机	LAD10t-13.5m	QZDR-003	/	√
14	电子吊秤	OCS-HG-5T	FW-502	2026. 4. 28	√
15	配重沙袋	/	/	/	√
16	高低压开关设备静载、冲击综合试验台	JAY-7144-CJ	SWJ-217	2026. 3. 30	√
17	温湿度显示仪	LX868	/	2025. 12. 10	√
18	空盒气压表	DYM3	/	2026. 4. 28	√
19	扭力扳手	WS3-60	FM-510	2026. 5. 20	√
20	试验D探针	JAY-104T	JAY2019C126	2026. 4. 2	√
21	淋雨试验装置	LS-J1	SZH-067	2026. 8. 15	√
22	电气设备耐电压测试仪	YD2665D	EV-542	2026. 4. 23	√
23	红外测温仪	MT4 MAX+	56391526WS	2025. 12. 2	√
24	水银温度计	0-300℃	01	2026. 5. 22	√
25	试具钢球	ZZZ-IP2XA	FM-505	2026. 4. 28	√
26	关节试验指	DMS-A01	FM-503	2026. 4. 28	√
27	低压电器设备安全性能自动测试系统	GYR-H-TS	SWT-203	2026. 7. 8	√
28	冲击电压发生器	CDYL	SWT-202	2025. 12. 9	√
29	程控交流恒流源	GESHL-II-3×63	ZZH-076	2026. 4. 17	√
30	程控交流恒流源	GESHL-II-3×63	ZZH-078	2026. 4. 17	√
31	程控交流恒流源	GESHL-II-3×100	ZZH-080	2026. 4. 17	√
32	程控交流恒流源	GESHL-II-3×200	ZZH-082	2026. 4. 17	√
33	程控交流恒流源	GESHL-II-3×400	ZZH-084	2026. 4. 17	√
34	程控交流恒流源	GESHL-II-3×630	ZZH-085	2026. 4. 17	√

声 明

本报告试验结果仅对受试样品有效；

未经许可本报告不得部分复制；

对本报告如有异议，请于收到报告之日起十五天内提出。

检测机构：甘肃电器科学研究院/国家智能电网输变电设备质量监督检验中心

地 址：天水市秦州区长开路 6-6 号（科研路 76 号）

邮政编码：741018

电 话：0938-8381413、8558014

传 真：0938-8381413

E-mail：dqsysuo@163.com