

报告编号： DG2020-ZW0487



中国认可  
国际互认  
检测  
TESTING  
CNAS L0408

# 型式试验报告

新申请 变更 其他：

申请编号： 20200710001255

产品名称： 配电柜




型 号： GGD

检测机构： 天津市电工技术科学研究院

机械工业仪用互感器及低压电器产品质量检测中心



# 型式试验报告

样品名称: 配电柜 样品型号: GGD 样品数量: 1台+1样箱 样品来源: 送样 样品生产序号: 202001 收样日期: 2020-07-17 完成日期: 2020-07-29	认证委托人: 天津市腾力达电气设备有限公司 地址: 天津市南开区渭水道4号352 生产者: 天津市腾力达电气设备有限公司 地址: 天津市南开区渭水道4号352 生产企业: 天津市腾力达电气设备有限公司 地址: 天津市北辰区北方汽贸园新区五排八号
试验依据标准: GB/T 7251.12-2013 《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	
认证单元产品型号规格及相关情况说明: 型号: GGD 额定工作电压 (Ue): 400V、380V 额定绝缘电压 (Ui): 660V 主母线的额定电流 (InA): 1600A~400A 主母线 (水平母线) 额定短时耐受电流 (Icw): 30kA 配电母线额定电流 (Inc): / 配电母线的额定短时耐受电流 (Icw): / 防护等级: IP30 频率: 50Hz 户内型/户外型: 户内型	
主检: 胡玉梅 签名:  日期: 2020.7.29 审核: 万越 签名:  日期: 2020.7.30 签发: 吕治国 签名:  日期: 2020.7.30	天津市电工技术科学研究院 机械工业仪用互感器及低压电器产品 质量检测中心 (检测机构名称、盖章) 2020年7月30日
备注	1.送试样品: GGD Ue=400V, Ui=660V, InA=1600A, Icw=30kA, IP30, 50Hz, 户内型; 2.本 CCC 产品认证试验报告依据 CNCA-C03-01:2014 强制性产品认证实施规则及相关 CCC 产品认证规定。 3.系列产品所用关键元器件的额定电压等级应不低于实际送样的系统额定电压等级

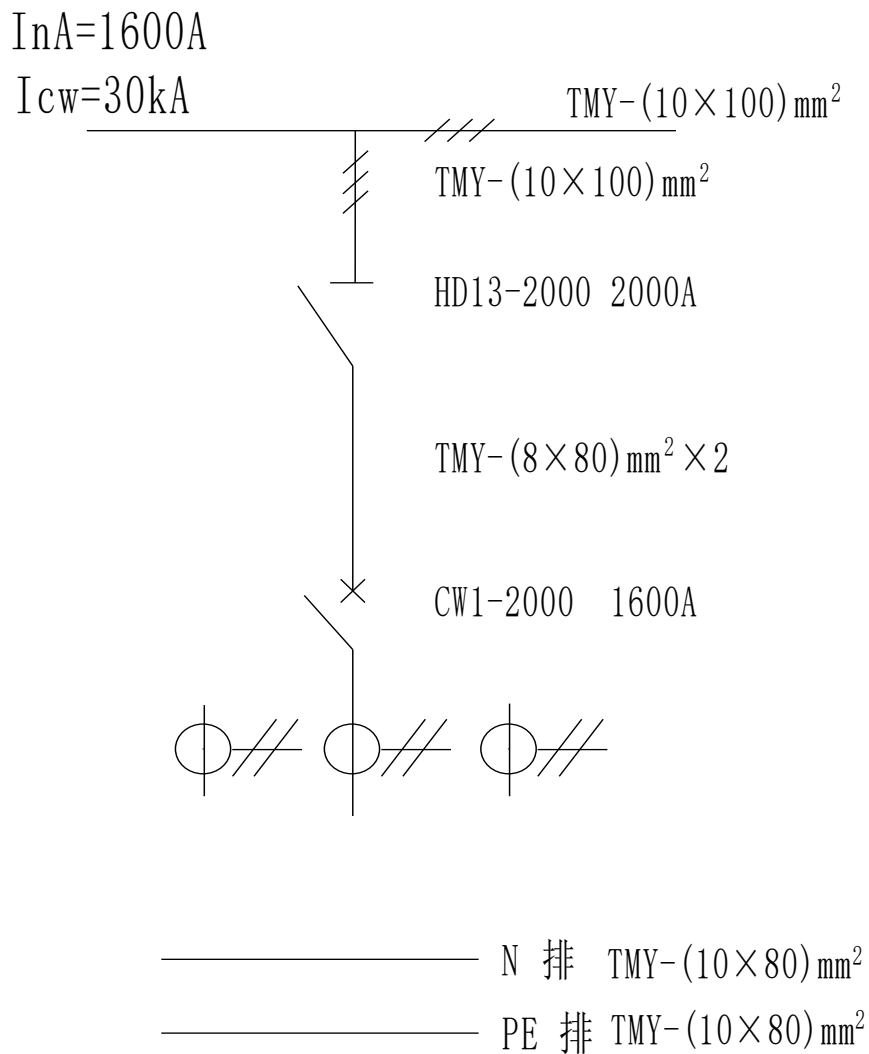
## 样品描述及说明

1 产品构成的描述及结构特点 (结构概要说明):

1.1 产品名称及型号:       配电柜 GGD      

1.2 提供图纸及图号:       装配图 GGD-001      

试样主电路图: 见下图



## 样品描述及说明

### 1.3 关键元器件、材料及结构特点:

#### 1.3.1 开关电器及元件、母线与绝缘导线、绝缘支撑件、母线夹板、母线框及有关连接件（材料名称/牌号、型号规格、生产厂（制造商））

##### 1.3.1.1 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）
1	万能式断路器	CW1-2000(1600A) Ics/Icu=65kA/80kA	1	常熟开关制造有限公司 /2002010307007819
2	刀形隔离器	HD13-2000 (2000A) Icw=35kA/1s	1	德力西集团有限公司 /2003010302095752
3	壳体	GGD 系列冷轧钢板 2.0mm	1	天津市隆裕电器有限公司 /CQC15020137686

##### 1.3.1.2 母线与绝缘导线（材料名称、型号规格、生产者）

序号	元件名称	材料名称	型号规格 mm <sup>2</sup>	生产者（制造商） （相应认证结果编号或检测报告编号）
1	刀形隔离器出线、万能式断路器进线	电工用铜	TMY-(8×80)×2	天津市江涛工贸有限公司 检测报告编号: 20200300409
2	刀形隔离器进线		TMY-(10×100)	
3	水平母线		TMY-(10×100)	
4	N 母线		TMY-(10×80)	
5	PE 母线		TMY-(10×80)	
6	绝缘导线	BV、BVR	1.5、2.5	天津小猫天缆集团有限公司 /2002010105014442

##### 1.3.1.3 绝缘支撑件及有关连接件（材料名称、型号规格、生产者）

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	母线框	DMC	ZMJ(10×100)mm	海坦机电科技有限公司 /CQC15020131258
2	母线框	DMC	ZMJ 系列 (10mm×80mm)	海坦机电科技有限公司 /CQC15020131258

## 样品描述及说明

### 1.3.2 送试样机结构特点:

样机结构特点描述: 样机由母线、基本骨架、门、覆板、万能断路器、刀形隔离器等组成。样机框架为组装式结构, 外壳板材为 2.0mm 的冷轧钢板。柜架上冲有 E=20mm 模数排列的安装孔。样机进出线方式为右上进下出。柜体前门下、后门上下、底部及顶部有散热网孔。仪表门安装有电压表、电流表、指示灯、转换开关。二次线为 BV-1.5 mm<sup>2</sup>、BVR-2.5mm<sup>2</sup>, 用蛇皮管缠绕并用捆扎带固定, 一个端子连接一根导线, 有压接端头, 有绝缘导线固定支架。柜门采用转轴式铰链与柜体连接, 柜门开启角度大于 90 度, 启闭灵活。柜门与柜体之间有橡胶嵌条。水平母排位于柜体上方。

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                   

样机壳体材料:           金属                   非金属                   (其它)           

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

功能单元的电气连接方式:           FFF          (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:

进线柜: 柜高 2200 mm      柜宽 800 mm      柜深 600 mm

馈电柜: 柜高 / mm      柜宽 / mm      柜深 / mm

控制柜: 柜高 / mm      柜宽 / mm      柜深 / mm

保护接地措施: PE 排为 TMY-(10×80) mm<sup>2</sup>, 过门接地线为(1×7)mm<sup>2</sup> 铜搪锡编织线, 并贴有接地标识。

主接地螺钉:           M8                  

防腐蚀措施: 柜体被覆层采用静电喷涂处理, 元器件支架及安装底板材料为金属镀锌。 门轴材料为金属镀锌。

主母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离:           780 mm                  

配电母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离:           / mm                  

中性母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离:           780 mm                  

样机的最大质量:           291 kg/台                  

母线绝缘支撑件布置图见第 34 页

## 产品描述及说明

### 2 主要技术参数: (如不适用项 用“/”表示)

额定工作电压  $U_e$  (V): 400V

额定频率  $f_n$ (Hz): 50Hz

额定绝缘电压  $U_i$  (V): 660V

辅助电路绝缘电压  $U_i$  (V): 500V

额定冲击耐受电压  $U_{imp}$  (kV): 8kV

过电压类别: III  IV

材料组别: I  II  IIIa

污染等级: 3  2

电气间隙:  $\geq 10$  mm

爬电距离:  $\geq 12.5$  mm

成套设备的额定电流 ( $I_n$ ): 1600 A

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: /A、kA/kA

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: /A、kA/kA

主开关的类型、型号和壳架等级额定电流 ( $I_{nm}$ ): 刀形隔离器 HD13-2000 2000A

万能式断路器 CW1-2000 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): 刀形隔离器: 2000A,  $I_{cw}$ : 35kA/1s; 万能断路器 1600 A,  $I_{cu}$ =80 kA,  $I_{cs}$ =65kA

配(馈)电柜及控制柜回路数: 1 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额定电流 ( $I_{nc}$ ) 和额定限制短路电流 ( $I_{cc}$ ): /

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 ( $I_{cu}$ ) 和额定运行短路分断能力 ( $I_{cs}$ ): /

外壳防护等级: IP30

机械碰撞等级: /

功能单元的内部隔离形式: 形式 1 (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: / mm (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)

触电保护类别: I 类  II 类

EMC 环境:  环境 A  环境 B

额定分散系数(RDF): 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: DMC: F 级 (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

### 3 系列的描述和型号的解释：

#### 3.1 本单元产品的系列描述：

- a) 本单元额定电流等级有：1600A、1250A、1000A、800A、630A、600A、500A、400A；
- b) 本单元主母线（水平母线）额定短路耐受强度为：30kA/63kA；
- c) 本单元配电母线（垂直母线）额定短路耐受强度为：/；
- d) 本单元主进线开关类型：（ATSE 描述级别）：刀形隔离器、万能式断路器；
- e) 本单元开关柜结构与送试样品相同；
- f) 本单元主母线截面按下表选取或符合 GB/T 7251.1 附录 H、附录 N 选取：

电流等级 (A)	1600	1250	1000	800	630/600	500	400
主母线 TMY- (mm×mm)	10×100	10×80	8×80	6×80	6×60	6×60	6×60
N 母线 TMY- (mm×mm)	10×80	5×80	4×80	6×40	6×30	6×30	6×30
PE 母线 TMY- (mm×mm)	10×80	5×40	4×80	6×40	6×30	6×30	6×30

#### g) 配电母线截面根据进线电流按下表选取：

电流等级 (A)	/	/	/
配电母线 TMY- (mm×mm)	/	/	/
N 母线 TMY- (mm×mm)	/	/	/
PE 母线 TMY- (mm×mm)	/	/	/

#### h) 绝缘支撑件规格、材料名称、绝缘支撑件距离按下表选取：

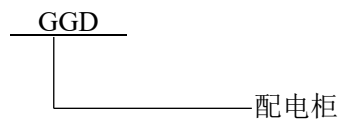
绝缘支撑件规格	10mm×100mm	10mm×80mm
主母线沿导体长度的绝缘支撑间距之间的最大距离 (mm)	780	/
配电母线沿导体长度的绝缘支撑间距的最大距离 (mm)	/	/
中性母线沿导体长度的绝缘支撑间距的最大距离 (mm)	/	780

#### i) 壳体外形尺寸按下表选取：

外形尺寸 (高×宽×深) (mm×mm×mm)	(2200~2000)×(800~600)×600
----------------------------	---------------------------

## 产品描述及说明

### 3.2 型号解释：



4 特殊结构说明（如有需要）： /

5 产品认证情况： /



## 产品描述及说明

### 6 关键元器件和材料一览表：

序号	关键元器件和材料名称	规格参数	符合标准	备注
1	万能式断路器	$U_e \geq 400V$ , $I_{cu} \geq 80kA$ , $I_{cs} \geq 65kA$	GB/T14048.2	/
2	刀形隔离器	$U_e \geq 400V$ , $I_{cw} \geq 35kA/1s$	GB/T14048.3	/
3	母线	TMY	GB/T 5585.1	/
4	绝缘导线	BV、BVR, $U_0/U \geq 450/750V$	GB/T 5023.3 JB/T 8734.2	/
5	绝缘支撑件	$I_{cw} \geq 30kA$	JB/T 10316	/
6	壳体	GGD 壳体/2.0mm 冷轧钢板 防护等级不低于 IP30	GB/T 20641	/

注 1：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 2：各类关键元器件符合标准应使用现行有效版本。

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 样品照片 (包括: 外形、内部结构、铭牌、主开关、主开关出线 (母排/绝缘导线)、绝缘件的的照片)  
外形:

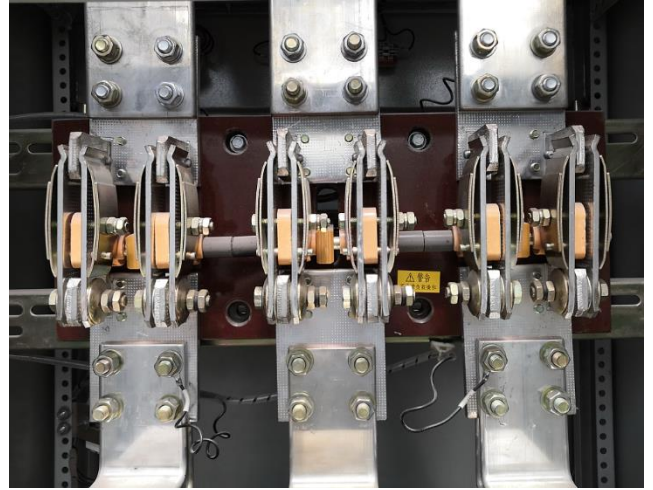


- 内部结构 (包括开门后整体、不同模数抽屉、主开关及其进出母线尺寸照片):



### 样品照片

7 样品照片 (包括: 外形、内部结构、铭牌、主开关、主开关出线 (母排/绝缘导线)、绝缘件的照片)  
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):



主开关出线排宽度



主开关出线排厚度



水平母排宽度



水平母排厚度



### 样品照片

7 样品照片 (包括: 外形、内部结构、铭牌、主开关、主开关出线 (母排/绝缘导线)、绝缘件的照  
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):



断路器进线排宽度



断路器进线排厚度



样箱

铭牌:



## 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	灼热丝试验仪	ZRS-H	ZB-3-70	2021.02.28	√
2	交变恒温恒湿试验箱	JHS-020	ZB-3-60	2020.11.26	√
3	耐腐蚀盐雾试验箱	YWX/A-016	SF-3-20	2021.04.13	√
4	电导率仪	DDS-307	DY-52-3	2021.06.15	√
5	PH 计	PHS-3C	DY-52-2	2021.06.15	√
6	钢尺	—	ZBD-2-13	2021.02.21	√
7	秒表	803	ZBD-2-15	2021.03.28	√
8	电子吊钩秤	OCS-3T	ZB-3-67	2020.08.07	√
9	砝码	—	ZBD-2-14	2021.01.21	√
10	防固体异物装置	ZXB-1、2、3、	ZB-3-37	2021.01.06	√
11	游标卡尺	125mm (0.02mm)	XND-2-31	2021.05.29	√
12	钢直尺	—	ZBD-2-13	2021.02.21	√
13	接地电阻测试仪	CC2520	XN-2-25	2021.04.01	√
14	交流耐电压测试仪	AN9602MG	XN-2-29	2021.04.01	√
15	空盒气压表	DYM3	XND-1-44	2021.07.01	√
16	冲击电压试验仪	GC-30T	XN-3-132	2021.04.13	√
17	交流电流表	T15-A 2.5-5A	XN-1-3、4	2021.04.01	√
18	交直流电流表	D9-A 2.5-5A	XND-1-7	2021.04.01	√
19	智能稳定巡回检测仪	SWD	XN-3-121	2021.02.13	√
20	电流互感器	HL87-103 2000/20000/5	XN-3-79~81	2021.04.02	√
21	数据采集处理系统	CY2004	DL-3-110	2021.04.14	√
22	电压表	T15-V 150-300- 600V	DLD-1-14	2021.04.01	√
23	瓦特表	D34/1-W2.5/5A、 150/600V	DLD-1-34、35	2021.04.01	√
24	交流电流表	T15-A 2.5-5A 0.5 级	DLD-1-7~9	2021.04.01	√

## 试验项目汇总

序号	试验项目	依据标准条款	试验结果
1	布线、操作性能和功能	11.10	P
2	耐腐蚀性	10.2.2	P
3	外壳热稳定性验证	10.2.3.1	N
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	机械碰撞试验	10.2.6	N
8	标志	10.2.7	N
9	成套设备的防护等级	10.3	P
10	电气间隙和爬电距离	10.4	P
11	电击防护和保护电路完整性	10.5	P
12	开关器件和元件的组合	10.6	P
13	内部电路和连接	10.7	P
14	外接导体端子	10.8	P
15	介电性能	10.9	P
16	温升极限	10.10	P
17	短路耐受强度	10.11	P
18	电磁兼容性（EMC）	10.12	N
19	机械操作	10.13	P
	以下空白		

## 试验结果及判定

- 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。

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
11.10	<p><b>布线、操作性能和功能</b></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(见 IEC 60364-5-53: 2001 中 536.4.2),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>5.外接导线端子</p> <p>中性导体截面积的测量值: <math>\geq S/2 \text{ mm}^2</math></p> <p>中性导体端子允许连接铜导线的截面积测量值: <math>\text{mm}^2</math></p> <p>中性导体端子的数量: 1 个</p> <p>保护导体端子的数量: 2 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: <math>\text{mm}^2</math></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.对抽出的功能单元,其相同模数的单元互换后,操作循环 2 次,动作应灵活、可靠。连接位置、试验位置(如有)、隔离位置应符合要求。</p> <p>11.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资料;</p> <p>c)鉴别生产日期的方式;</p> <p>d)GB/T 7251.12。</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>各部件有效性正常 布置正确</p> <p>1.97m</p> <p>1.45m</p> <p>/</p> <p>0.91m</p> <p>TMY-(10×80) mm<sup>2</sup> ≥500mm<sup>2</sup>可接入</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>位于柜体下部 符合要求</p> <p>TMY-(10×80) mm<sup>2</sup> 接触良好 完整、相符</p> <p>相符</p> <p>符合</p> <p>/</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>查看铭牌 符合要求</p>	P

条款	试验项目及要求	测量或观察结果		判定
		样箱		
10.2.2	<p><b>耐腐蚀性能</b></p> <p>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。</p> <p>严酷试验 A:</p> <p>一户内安装的金属外壳</p> <p>一户内安装成套设备的外部金属部件</p> <p>一户内和户外安装的成套设备内部用于机械操作的金属部件</p> <p>试样名称及材质:</p> <p>1) 按照 GB/T2423.4 中的 Db 进行湿热循环试验。</p> <p>试验温度 (°C): 40±3</p> <p>试验相对湿度: 95%</p> <p>单个周期试验时间 (h): 24</p> <p>试验周期 (天): 6</p> <p>总共持续时间 (h): 144</p> <p>2) 按照 GB/T2423.17 中的 Ka 进行盐雾试验</p> <p>试验温度 (°C): 35±2</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 (h): 24</p> <p>试验周期 (天): 2</p> <p>总共持续时间 (h): 48</p> <p>上述试验进行 8 个周期的循环, 共 8 天</p> <p>严酷试验 B:</p> <p>一户外安装的金属外壳</p> <p>一户外安装成套设备的外部金属部件</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 中的 Db 进行湿热循环试验。</p> <p>试验温度 (°C): 40±3</p> <p>试验相对湿度: 95%</p> <p>单个周期试验时间 (h): 24</p> <p>试验周期 (天): 5</p> <p>总共持续时间 (h): 120</p> <p>2) 按照 GB/T2423.17 中的 Ka 进行盐雾试验</p> <p>试验温度 (°C): 35±2</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 (h): 24</p> <p>试验周期 (天): 7</p> <p>总共持续时间 (h): 168</p> <p>上述试验进行 2 个 12 周期的循环, 共 24 天</p> <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。</p> <p>进行目测检查, 以确定: 没有明显锈痕、破裂或不超过 ISO4628-3 所允许的 Ril 锈蚀等级的其他损坏。允许保护涂层的损坏 (如对色漆和清漆有疑问, 应参考 ISO4628-3 验证, 看试样是否符合样品 Ril)。机械完整性没有损坏。密封没有损坏, 门、铰链、锁和紧固件工作没有异常。</p>	金属外壳: 冷轧钢板	40°C 95% 24h 6 天 144h  35°C 7.0 5% 24h 2 天 48h  8 天 /	<p>P</p> <p>N</p>
		无明显锈痕、破裂, 密封无损坏, 门、铰链、锁和紧固件工作无异常, 机械完整性无损坏。		



条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		试样	
10.2.3.1	<p><b>外壳热稳定性验证</b></p> <p>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。</p> <p>试验依据 GB/T2423.2 试验 Bb 进行试验, 试样名称及材质:</p> <p>试验温度为 70℃, 自然通风, 持续 168h, 恢复 96h。</p> <p>结果判别: 经正常视力或没有附加放大设备的矫正视力目测外壳或样品, 既没有可见的裂痕, 其材料也没有变为粘性或油脂性 (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>	/	N
10.2.3.2	<p><b>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</b></p> <p>验证用于下列部件的材料适用性</p> <p>a)成套设备的部件上; 或</p> <p>b)从这些部件上提取的部件上。</p> <p>试验应在 a)或 b)部件中最薄的材料上进行。</p> <p>1.用于安装载流部件的部件:</p> <p>绝缘材料名称、型号:</p> <p>样品放置处的温度(℃): +15~+35</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间 (h): ≥24</p> <p>灼热丝顶部的温度(℃): 960±15</p> <p>持续时间 (s): ta=30±1</p> <p>起燃时间 (s): ti</p> <p>火焰熄灭时间 (s): te≤ta+30</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>2.用于嵌入墙内的外壳:</p> <p>绝缘材料名称、型号:</p> <p>样品放置处的温度 (℃): +15~+35</p> <p>相对湿度: 45%~75%</p> <p>放置的时间(h): ≥24</p> <p>灼热丝顶部的温度 (℃): :850±15</p> <p>持续时间 (s): ta=30±1</p> <p>起燃时间 (s): ti</p> <p>火焰熄灭时间 (s): te≤ta+30</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>母线框 DMC</p> <p>27℃</p> <p>50%</p> <p>24</p> <p>960</p> <p>30</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>试样未起燃</p> <p>/</p>	<p>P</p> <p>P</p> <p>N</p>

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		试样	
10.2.3.2	<p><b>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</b></p> <p>3.其他部件, 包括需要安装保护导体的部件:                      绝缘材料名称、型号:                      样品放置处的温度: +15℃~+35℃                      相对湿度: 45%~75%                      放置的时间: ≥24h                      灼热丝顶部的温度 (650±10)℃                      持续时间: ta=30±1s                      起燃时间: ti (s)                      火焰熄灭时间: te≤ta+30s                      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
10.2.4	<p><b>耐紫外线 (UV) 辐射验证</b></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:                      试样材料的名称、型号:                      根据 ISO 4892-2 中的方法 A (辐射强度 (0.51±0.02) W/(m<sup>2</sup>·nm), 黑板温度 (65±3)℃, 试验箱温度 (38±3)℃, 相对湿度 (65±5)%, 一个循环周期 (2h): 喷水 18min, 氙灯照射 102min) 进行 UV 试验, 循环 1 试验周期总共 500h, 对于用绝缘材料制成的外壳, 通过验证进行核查, 其绝缘材料的弯曲强度 (依据 GB/T9341) 和摆锤冲击强度 (ISO179) 至少保留 70%。                      试验应在符合 GB/T9341 规定的 6 个标准尺寸的试验样品和符合 ISO179 规定的 6 个标准尺寸的试验样品上进行, 试验样品应在制造外壳的相同条件下制成。                      对于依据 GB/T9341 进行的试验, 暴露在 UV 下的样品表面应正面向下, 并在非暴露表面施加压力。                      对于依据 ISO179 进行的试验, 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。                      结果判别: 由金属材料制成完全用合成材料包覆的外壳, 合成材料的粘附物依据 ISO2409 应至少保留类别 3。                      经正常视力或没有附加放大设备的矫正视力目测样品应没有可见的裂痕或损坏。</p>	/	N

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
10.2.5	<p><b>提升</b></p> <p>成套样品质量: 290kg/台 提升部位及提升装置型式:</p> <p>对于规定了提升方法的成套设备用以下试验验证。 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。 将成套设备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。此试验将成套设备提升离开地面不做任何移动悬吊 30min 后再重复两次。 再将成套设备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。 结果判定: 试验后, 试验砝码应就位, 成套设备经正常视力或没有附加放大设备的矫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>	<p>290kg 顶部吊环、天车吊装、整套提升</p> <p>柜体总重量: 363kg</p> <p>提升 1m, 悬吊 30min 3 次</p> <p>提升 1m, 水平移动 10m 三次用时分别为 57s、57s、55s</p> <p>无可见的裂痕或永久变形, 性能未受到损坏</p>	P
10.2.6	<p><b>机械碰撞试验 (如适用)</b></p> <p>执行机械碰撞试验时, 应依据 GB/T 20138 中的 9.6 进行。试验在 15~35℃ 的周围空气温度, 气压 86kpa~106kpa (860mbar~1060mbar) 下进行。 应根据 GB/T 20138 的规定用适合壳体尺寸的试验锤进行试验。 壳体应像正常使用一样固定在刚性支撑体上。该撞击应平均分布在壳体的表面。 壳体应达到外部机械撞击防护等级 IK 撞击能量: J ——对最大尺寸不超过 1m 的正常使用每个外露冲击三次; ——对最大尺寸超过 1m 的正常使用每个外露冲击五次。 壳体部件 (铰链、锁等) 不进行此试验。 结果判别: 壳体 IP 代码和介电强度不变; 可移式覆板可以移开和装上, 门可以打开和关闭。</p>	/	N
10.2.7	<p><b>标志</b></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, 不用经受本试验。 成套设备标志的材质和类型: 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矫正视力目测标志, 仍容易辨认。</p>	<p>/</p> <p>铭牌带有塑料覆膜, 不用经受本试验。</p>	N

条款	试验项目及要求	测量或观察结果		判定
		#01		
10.3	<p><b>成套设备的防护等级</b> 按 GB/T 4208 规定的试验方法进行 成套设备应达到防护等级 IP30 第一位特征数字为: 3 用直径为 <math>2.5_{-0}^{+0.05}</math> mm 的试棒对试品各开启部分施加 <math>3N \pm 0.3N</math> 的力。试后试棒不应进入外壳的开口, 并与带电部分保持足够的间隙。</p> <p>第二位特征数字为: 0 无防护 试后介电性能验证 额定绝缘电压 (V): 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): 试验电压 (V): (有效值) 施压时间(s): 5 施压部位: a) 所有带电部件与裸露导电部件之间; b) 每个相和连接到裸露导电部件上的所有其他相之间; 在试验过程中过流继电器不应动作, 且不应有击穿放电。 试验结果: 应无击穿放电现象。 成套设备的内部隔离能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态: ——防止触及危险部件, 防护等级应至少为 IPXXB; ——防止固体外来物的进入, 防护等级应至少为 IP2X。 成套设备的内部隔离形式: 形式 XX (形式 1、2a、2b、3a、3b、4a、4b)</p>	短路试验前	短路试验后	P
		未进入, 符合要求	未进入, 符合要求	
10.4	<p><b>电气间隙和爬电距离</b> 额定冲击耐受电压(Uimp) : 8kV 额定绝缘电压(V) : 660V 污染等级: 3级 材料类别: IIIa 试验地点海拔高度(m): 项目: 电气间隙 检验部位: 相与相之间<math>\geq 10</math>mm(刀型隔离器进线端 A-B 之间) 不同电压的电路导体之间<math>\geq 10</math>mm 带电部件与裸露导电部件之间<math>\geq 10</math>mm (刀型隔离器 A-地之间) 项目: 爬电距离 检验部位: 相与相之间<math>\geq 12.5</math>mm(刀形隔离器进线端 A-B 之间) 不同电压的电路导体之间<math>\geq 12.5</math>mm 带电部件与裸露导电部件之间<math>\geq 12.5</math>mm (刀型隔离器 A-地之间)</p>	/	/	N
		/	/	
10.4	<p><b>电气间隙和爬电距离</b> 额定冲击耐受电压(Uimp) : 8kV 额定绝缘电压(V) : 660V 污染等级: 3级 材料类别: IIIa 试验地点海拔高度(m): 项目: 电气间隙 检验部位: 相与相之间<math>\geq 10</math>mm(刀型隔离器进线端 A-B 之间) 不同电压的电路导体之间<math>\geq 10</math>mm 带电部件与裸露导电部件之间<math>\geq 10</math>mm (刀型隔离器 A-地之间) 项目: 爬电距离 检验部位: 相与相之间<math>\geq 12.5</math>mm(刀形隔离器进线端 A-B 之间) 不同电压的电路导体之间<math>\geq 12.5</math>mm 带电部件与裸露导电部件之间<math>\geq 12.5</math>mm (刀型隔离器 A-地之间)</p>	形式 1		P
		8kV 660V 3 IIIa 3m		
10.4	<p><b>电气间隙和爬电距离</b> 额定冲击耐受电压(Uimp) : 8kV 额定绝缘电压(V) : 660V 污染等级: 3级 材料类别: IIIa 试验地点海拔高度(m): 项目: 电气间隙 检验部位: 相与相之间<math>\geq 10</math>mm(刀型隔离器进线端 A-B 之间) 不同电压的电路导体之间<math>\geq 10</math>mm 带电部件与裸露导电部件之间<math>\geq 10</math>mm (刀型隔离器 A-地之间) 项目: 爬电距离 检验部位: 相与相之间<math>\geq 12.5</math>mm(刀形隔离器进线端 A-B 之间) 不同电压的电路导体之间<math>\geq 12.5</math>mm 带电部件与裸露导电部件之间<math>\geq 12.5</math>mm (刀型隔离器 A-地之间)</p>	短路试验前	短路试验后	
		36.1 / 33.1	36.1 / 33.1	
10.4	<p><b>电气间隙和爬电距离</b> 额定冲击耐受电压(Uimp) : 8kV 额定绝缘电压(V) : 660V 污染等级: 3级 材料类别: IIIa 试验地点海拔高度(m): 项目: 爬电距离 检验部位: 相与相之间<math>\geq 12.5</math>mm(刀形隔离器进线端 A-B 之间) 不同电压的电路导体之间<math>\geq 12.5</math>mm 带电部件与裸露导电部件之间<math>\geq 12.5</math>mm (刀型隔离器 A-地之间)</p>	短路试验前	短路试验后	
		81.2 / 34.2	81.2 / 34.2	



条款	试验项目及要求			测量或观察结果		判定	
				#01			
10.5	电击防护和保护电路完整性			实测值 (mΩ)		P	
	序号	测试点	允许值 (mΩ)	短路试验前	短路试验后		
	1	柜主接地端与刀形隔离器安装支架之间	≤100	21	22		
	2	柜主接地端与万能断路器安装支架之间	≤100	16	16		
	3	柜主接地端与上门门锁之间	≤100	31	31		
	4	柜主接地端与下门门锁之间	≤100	33	35		
	抽出式功能单元			短路试验前	短路试验后		N
	1	柜主接地端与 3#柜 1 分支抽出式功能单元底板之间	工作位置	≤100	/		
			试验位置	≤100			
			隔离位置	≤100			
	2	柜主接地端与 3#柜 5 分支抽出式功能单元底板之间	工作位置	≤100			
			试验位置	≤100			
			隔离位置	≤100			
	3	柜主接地端与 3#柜 7 分支抽出式功能单元底板之间	工作位置	≤100			
			试验位置	≤100			
			隔离位置	≤100			
	4	柜主接地端与 3#柜 8 分支抽出式功能单元底板之间	工作位置	≤100			
			试验位置	≤100			
			隔离位置	≤100			
	5	柜主接地端与 3#柜 9 分支抽出式功能单元底板之间	工作位置	≤100			
			试验位置	≤100			
隔离位置			≤100				
6	柜主接地端与 3#柜 10 分支抽出式功能单元底板之间	工作位置	≤100				
		试验位置	≤100				
		隔离位置	≤100				
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。							

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
10.6	<p><b>开关器件和元件的组合</b></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。为了防止未经许可的操作, 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) 可移式部件</p> <p>可移式部件的设计应使其电气设备能够安全地与带电的主电路断开或连接。可移式部件可配备插入式联锁。在从一个位置移动到另一位置的过程中, 应满足电气间隙和爬电距离。</p> <p>可移式部件应配备一个能够确保它只有在主电路与负载断开后才能移出和插入的器件。</p> <p>为了防止非授权的操作, 可移式部件或其关连的成套设备的位置上, 可提供一个可锁的方式将可移式部件在固定在一个或几个位置上。</p> <p>3) 开关器件和组件的选择</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。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>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。对电子成套设备, 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>必须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。除非成套设备制造商和用户之间有协议, 地面安装的成套设备的易接近性要求如下:</p> <p>a)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>b)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>c)操作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, 可以装在高度达 2.2m 处。</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, 固定式部件的断开可全部或部分断开成套设备, 开关器件通过安装支架固定在多个位置上。</p> <p>/</p> <p>开关器件和元件符合国家相关标准。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>成套设备内的开关器件和元件的安装和布线和制造商提供的说明一样, 其本身的功能在正常工作中不会因热、开合操作及周围环境受到影响</p> <p>装在同一支架上的功能单元其外接导线端子的布置在安装、布线、维护和更换时易于接近。</p> <p>详见条款 11.10</p> <p>详见条款 11.10</p> <p>详见条款 11.10</p>	P

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
10.7	<p>d) 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 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。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不允许。</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，如果操作方向不符合 GB/T4205，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。</p> <p><b>内部电路和连接</b></p> <p>1) 主电路： 母线（裸的或绝缘的）的布置应使其不会发生内部短路。母线应至少符合资料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>在一个柜架单元内，主母线与功能单元电源侧及包括在这些单元内的元件之间的导体（包括配电母线）应根据每个单元内相关短路保护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，尽可能避免相间和/或相与地之间发生内部短路。</p> <p>除非成套设备制造商与用户之间有协议，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：a) 如果电路相导体的截面积小于或等于 16mm<sup>2</sup>，则与相导体相同。b) 如果电路相导体的截面积大于 16mm<sup>2</sup>，则为相导体的一半，但最小为 16mm<sup>2</sup>。</p> <p>假设中性导体的电流不超过相电流的 50%。PEN 尺寸应依据标准的规定。</p> <p>2) 辅助电路 辅助电路的设计应考虑电源接地系统并保证接地故障或带电部件与外露带电部件之间的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 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。尤其应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对材料耐久性的影响。</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>/</p> <p>样机无此类挡板</p> <p>元器件的操作位置及方向标识清晰。</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</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>符合要求 相导体截面积为： TMY-（10×100）mm<sup>2</sup> 中性导体截面积为： TMY-（10×80）mm<sup>2</sup></p> <p>符合要求 辅助电路配备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>连接有足够和持久的接触压力</p>	P

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
	<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。如果是依据规则进行温升验证,导体应依据 IEC 60364-5-52 规定的最小截面。成套设备怎样适合本标准的举例在附录 H 的表中给出。除了导体的载流量,导体的选择还取决于:</p> <p>a)成套设备可以承受的机械应力;</p> <p>b)导体的敷设和固定方法;</p> <p>c)绝缘类型;</p> <p>d)所连接元件的种类(如符合 IEC 60947 系列的开关设备和控制设备;电子装置或设备)。</p> <p>关于绝缘的硬导线或软导线:</p> <p>a)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。b)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。c)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。d)应防止与带有尖角的导电部件边缘接触。e)安装于覆板或门上连接电器元件和测量设备的供电导体的安装应使这些覆板和门的移动不会造成导体的机械损伤。f)在成套设备中对电器元件进行焊接连接时,只有在电器元件已做好预处理和指定类型的导线适合此类型的连接,才是允许的。g)除上述以外的其他电器元件,电缆焊接片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,应对导体的固定予以关注。h)通常,一个端子上只能连接一根导线,只有在端子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>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器件保护的带电导体,在整个成套设备内的选择和安装应使其在相间或相与地之间内部短路的可能性极小。按规定选择和安装无保护的带电导体在主母线与对应的 SCPD 间距离不应超过 3m。</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, PEN)和主电路的中性导体(N)的标识用位置和/或标志或颜色应很容易地区别保护导体。如果用颜色标识,应只能是绿色和黄色(双色)。绿色和黄色(双色)严格地用于保护导体。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。主电路的任何中性导体用位置和/或标志或颜色应很容易识别。</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,且满足相关要求。</p> <p>符合要求</p> <p>/</p> <p>符合规则</p> <p>保护导体标识、中性导体标识符合要求</p>	



条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
10.8	<p><b>外接导体端子</b></p> <p>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值和短路强度所需要的接触压力。</p> <p>除非成套设备制造商与用户之间有专门的协议, 端子应能适用于随额定电流而选定的铜导线从最小至最大的截面积(见附录 A)。</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必须与成套设备连接时, 表 A.1 不适用。</p> <p>可利用的布线空间使规定材料的外接导线能方便地连接, 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>除非成套设备制造商与用户之间有其他协议, 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载流量的铜导线:</p> <p>a) 如果相导体的截面积大于 16mm<sup>2</sup>, 则载流量等于相导体载流量的一半, 但最小为 16mm<sup>2</sup>;</p> <p>b) 如果相导体的截面积小于或等于 16mm<sup>2</sup>, 则载流量等于相导体的载流量。</p> <p>如果需要提供用于进线和出线中性导体、保护导体和 PEN 导体的连接设施, 它们应安置在相应的相导线端子的附近。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 IEC 60445 标志。示例见 IEC 60417 的 5019 号图形符号 。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、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。应该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>除非成套设备制造商与用户之间有其他协议, 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导体的截面积。</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>若无其他规定, 对端子的标识应依据标准 IEC 60445。</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。 未承受降低其正常寿命的应力 中性导体 N 排上接线端子类型为 M8 六角螺钉和螺母, 相导体截面积为: TMY- (10×100) mm<sup>2</sup>。 中性导体截面积为: TMY- (10×80) mm<sup>2</sup>。 符合要求</p> <p>/</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>保护导体接线端子类型为 M8, 保护导体截面积为 TMY- (10×80) mm<sup>2</sup>。</p> <p>/</p> <p>符合要求</p>	P

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
<b>10.9</b>	<b>介电性能</b>		<b>P</b>
<b>10.9.2</b>	<b>工频耐受电压试验</b> 额定绝缘电压 $U_i$ : 660V 额定频率: 50Hz 试验地点的环境温度: 试验地点的湿度: 试验地点的大气压: 试验电压: $1890^{+3\%}V$ 施压时间: $5_0^{+2}s$ 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: 不连接主电路的每条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) 带电部分和用金属箔包裹的整个绝缘手柄之间; ( $2835^{+3\%}V$ ) 在此测试期间, 框架不应接地或连接到其它电路。 试验结果: 试验过程中过流继电器不应动作, 且不应有击穿放电。	660V 50Hz 25℃ 62% 1011hpa 1890V 5s  1890V/5s 通过  1890V/5s 通过  1890V/5s 通过   2840V/5s 通过   无击穿放电现象	<b>P</b>
<b>10.9.3</b>	<b>冲击耐受电压</b> 过电压类别: IV 试验地点的环境温度: 试验地点的湿度: 试验地点的大气压: 试验地点海拔高度:	IV 25℃ 62% 1011hPa 3m	<b>P</b>
<b>10.9.3.2</b>	<b>冲击耐受电压试验</b> 试验电压波形: $1.2/50 \mu s$ 主电路试验电压(kV): $9.8^{+3\%}$ 辅助电路试验电压(kV): / 间隔时间(s): $\geq 1$ 试验次数: 每个极性施加 5 次 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; 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	$1.2/50 \mu s$ 9.8kV / 5s 各 5 次 CJ01~CJ10  通过  通过  /	<b>P</b>

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
	<p>d) 可抽出式单元主动触头与其静触头之间 (kV): <math>\pm 3\%</math></p> <p>    —在电源侧和抽出式部件之间 (kV): <math>\pm 3\%</math></p> <p>    —在输出端和抽出式部件之间 (kV) : /</p> <p>试验结果:</p> <p>在试验过程中不应有击穿放电。</p> <p>隔离距离测量</p> <p>抽出式部件的最小隔离距离: <math>\geq 25\text{mm}</math></p> <p>(注: 抽出式部件通过相应规定的 <math>U_{\text{imp}}</math> 后, 根据样柜实测最小的隔离距离)</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>无击穿放电现象</p> <p>/</p>	N



条款	试验项目及要求	测量观察结果		判定	
		#01			
10.11	<b>短路耐受强度</b>			<b>P</b>	
	主母线短路耐受强度验证				
	试验电压 (V) : $1.05 \times \underline{400}_0^{+5\%}$	420			
	试验电流 (有效值 kA/峰值 kA) : $\underline{30/63}_0^{+5\%}$	30.38/64.38			
	cosφ: $\underline{0.25}_0^{0.05}$	0.23			
	通电时间(s): 1	1.014			
	I <sup>2</sup> t (×10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s) : 900	941.6			
	短路点示意图编号:	①~③			
	预期电流示波图编号:	/			
	试验示波图编号:	D20310001			
	控制柜配电母线短路耐受强度验证	/			<b>N</b>
	试验电压 (V) : $1.05 \times \underline{400}_0^{+5\%}$				
试验电流 (有效值 kA/峰值 kA) : $\underline{30/63}_0^{+5\%}$					
cosφ: $\underline{0.25}_0^{0.05}$					
通电时间(s): 1					
I <sup>2</sup> t (×10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s) : 900					
短路点示意图编号:					
预期电流示波图编号:					
试验示波图编号:					
中性母线短路耐受强度验证			<b>P</b>		
试验电压 (V) : $1.05 \times \underline{230}_0^{+5\%}$	244				
试验电流 (有效值 kA/峰值 kA) : $\underline{18/36}_0^{+5\%}$	18.24/37.36				
cosφ: $\underline{0.30}_0^{0.05}$	0.26				
通电时间(s): 1	1.006				
I <sup>2</sup> t (×10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s) : 324	334.53				
短路点示意图编号:	①~N				
预期电流示波图编号:	/				
试验示波图编号:	D20310002				
试验结果:					
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;	符合要求				
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;	符合要求				
c)导线的连接部件不应松动, 导线不应从输出端子上脱落;	符合要求				
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;	符合要求				
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;	/				

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
	<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>功能单元短路耐受强度验证（主开关）</p> <p>试验电压（V）：<math>1.05 \times \underline{400}^{+5\%}_0</math></p> <p>试验电流（有效值 kA）：<math>\underline{30}^{+5\%}_0</math></p> <p><math>\cos\phi</math>：<math>\underline{0.25}^0_{-0.05}</math></p> <p><math>I^2t</math>（<math>\times 10^6 A^2s</math>）：</p> <p>故障电流检测熔体：铜丝 <math>\Phi 0.8mm</math>，<math>L \geq 50mm</math></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>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；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>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>CW1-2000(1600A)</p> <p>420</p> <p>30.72</p> <p>0.23</p> <p>31.42</p> <p><math>\Phi 0.8mm \times 50mm</math></p> <p>1</p> <p>①~②</p> <p>Z390</p> <p>D20310003</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>符合要求</p> <p>符合要求</p>	P

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
	保护导体短路强度验证 (单极分断 主开关) 试验电压 (V): $1.05 \times \underline{230}_0^{+5\%}$ 试验电流 (有效值 kA): $\underline{18}_0^{+5\%}$ cosφ: $\underline{0.30}_0^{-0.05}$ I <sup>2</sup> t (×10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s): 故障电流检测熔体: 铜丝 Φ0.8mm, L≥50mm 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。  短路耐受强度后介电强度试验 额定绝缘电压 (V): 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(hpa): 试验电压(V): 2U <sub>e</sub> (不小于 1000V) ±3% 施压时间(s): 5 <sub>0</sub> <sup>+2</sup> s 施压部位: a) 在所有带电部件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。 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。	CW1-2000(1600A) 244 18.52 0.26 11.38 Φ0.8mm×50mm ①~PE Z619 D20310004  符合要求  符合要求  660V 25°C 50% 1011hPa 1000V 5s  通过  通过  无击穿放电	P

条款	试验项目及要求			测量或观察结果	判定	
				/		
10.12	<b>电磁兼容性 (EMC)</b> 静电放电试验 试验方法参见 GB/T17626.2 试验水平(kV): (空气放电) 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 s。  射频电磁场试验 试验方法参见 GB/T17626.3 试验水平 (V/m): 10  电快速瞬变脉冲群试验 试验方法参见 GB/T17626.4 试验条件: 1. 电源线: 2kV/2.5kHz 2. I/O、信号、数据和控制部分: 2kV/2.5kHz 施加时间: 1min  浪涌试验 (1.2/50 $\mu$ s~8/20 $\mu$ s) 试验方法参见 GB/T17626.5 试验水平: 2kV (共模)、1kV (差模) 冲击次数: 正负极性各 5 次 重复频率: 1 次/min  射频传导抗扰度试验 试验方法参见 GB/T17626.6 试验条件: 150kHz-80MHz, 电源端口, 信号端口和功能接地 10V 发射试验			/	N	
	发射种类	频率范围 MHz	极限值			参考标准
	辐射式发射	30~230 (1)	30dB( $\mu$ V/m)准峰值, 在 30m 处测量 (2)			GB/T 4824 中 级别 A
		230~1000 (1)	37dB( $\mu$ V/m)准峰值, 在 30m 处测量 (2)			
	传导式发射	0.15~0.5	79dB( $\mu$ V/m)准峰值, 66 dB( $\mu$ V/m) 平均值			GB/T 4824 中 级别 A
0.5~5		73dB( $\mu$ V/m)准峰值, 60 dB( $\mu$ V/m) 平均值				
5~30		73dB( $\mu$ V/m)准峰值, 60dB( $\mu$ V/m) 平均值				
1) 在频率范围转折处应采用较低的限值。 2) 可以在离试品 10m 处测量, 限值增加 3dB, 或离试品 3m 处测量, 限值增加 20dB。						



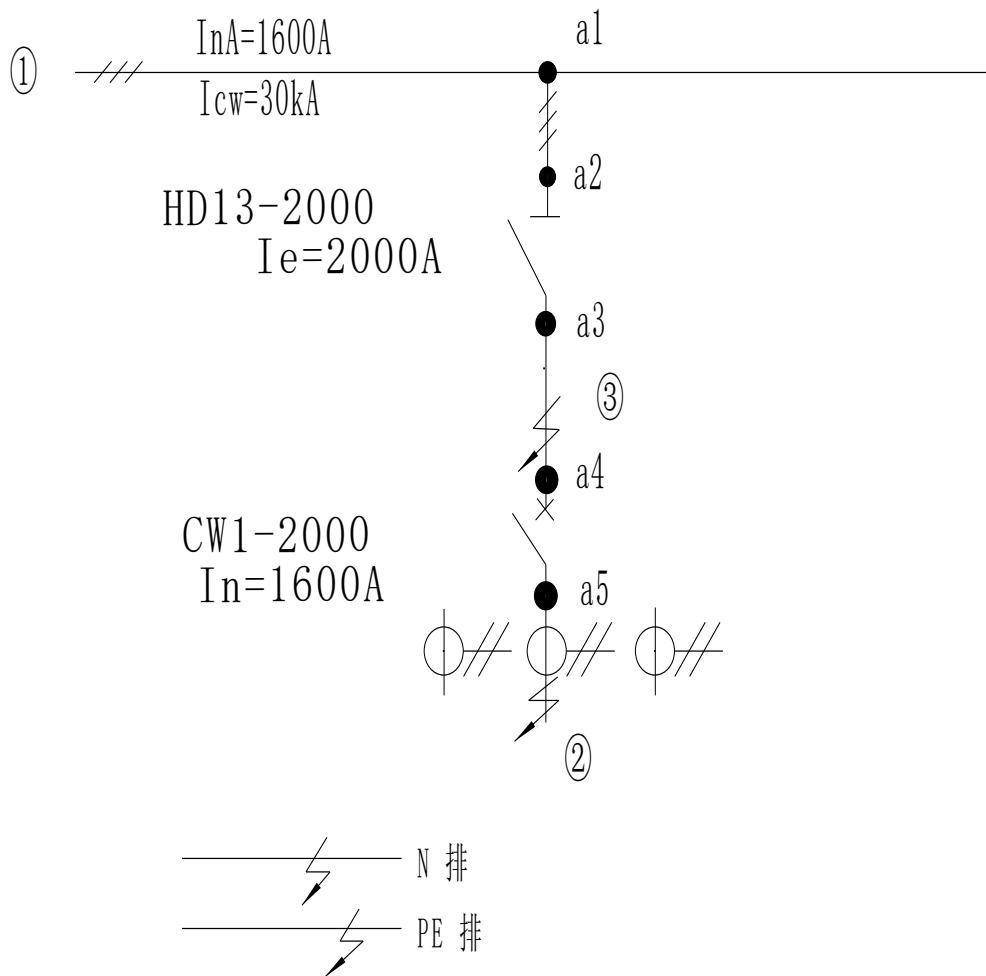
条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	
10.13	<p><b>机械操作</b></p> <p>1. 对于依据相关产品标准进行过型式试验的成套设备的这些器件（例如抽出式断路器），只要在安装时机械操作部件无损坏，则不必对这些器件进行此验证试验。</p> <p>2. 对需要作此试验的部件，在成套设备安装好之后，应验证机构操作是否良好，操作循环的次数为 200 次。</p> <p>3. 应检查与这些动作相关的机械联锁机构的工作，如果元器件、联锁机构、规定的防护等级等的工作状态未受损伤，而且所要求的操作力与试验前一样，则认为通过了此项试验。</p> <p>4. 对于抽出式部件，操作循环包括从连接位置到隔离位置，然后回到连接位置的实际移动。</p> <p>判定： 元器件、联锁机构、规定的防护等级等的工作状态不能受损伤，且所要求的操作力与试验前一样。</p>	<p>操作 200 次，符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>/</p> <p>刀型隔离器、万能断路器 符合要求</p>	P

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	

温升、短路点示意图及温升参数表:

RDF=1.0

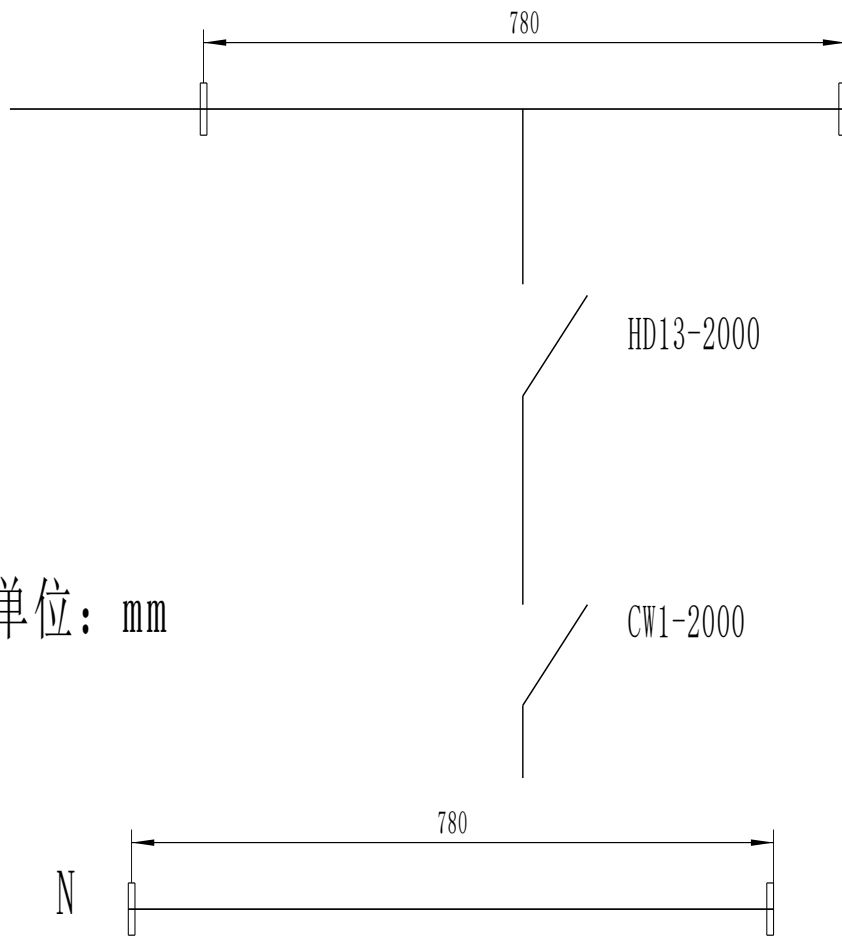
部位	主回路
A	1600A
B	1600A
C	1600A



水平母排: TMY-(10×100)mm<sup>2</sup>, 刀型隔离器进排: TMY-(10×100)mm<sup>2</sup>, N排、PE排: TMY-(10×80)mm<sup>2</sup>, 刀型隔离器出排及主断路器进出线母排: TMY-(8×80)mm<sup>2</sup>×2, 母排均为铜镀锡。

条款	试验项目及要求	测量或观察结果	判定
		#01	

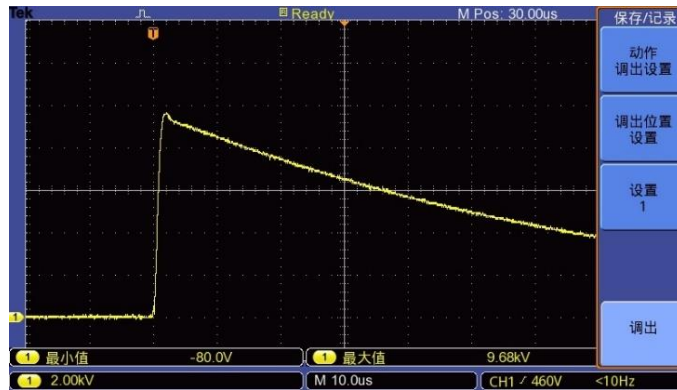
试验顺序	试验名称	进线点	短路点
1	水平母线短路耐受强度试验	①	③
2	水平中性母线短路耐受强度试验	①	N
3	功能单元短路耐受强度试验 (主开关)	①	②
4	保护导体短路强度试验	①	PE



元件名称	位置	型号规格	材质	间距 (mm)	数量 (个)
母线夹	水平母排	(10×100) mm <sup>2</sup>	DMC	780	2
母线夹	N 排	(10×80) mm <sup>2</sup>	DMC	780	2

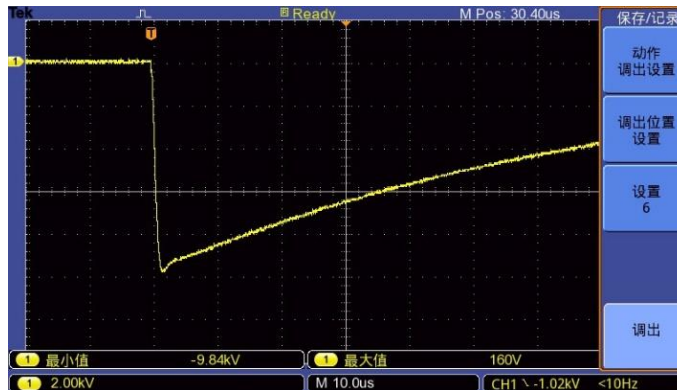
### 冲击耐受电压示波图

试验部位: A- (B+C+PE+N)  
正极性: CJ01



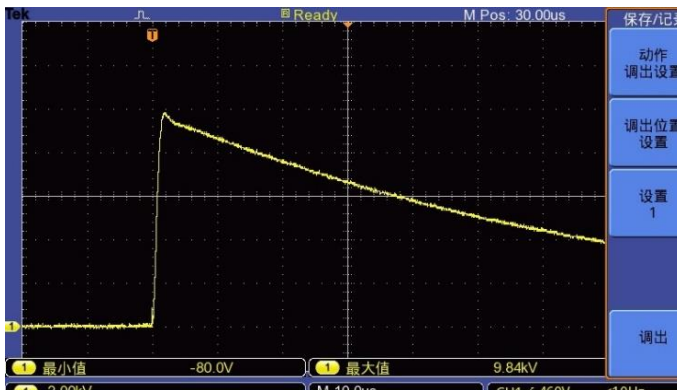
Up1~Up5=9.68kV

试验部位: A- (B+C+PE+N)  
负极性: CJ02



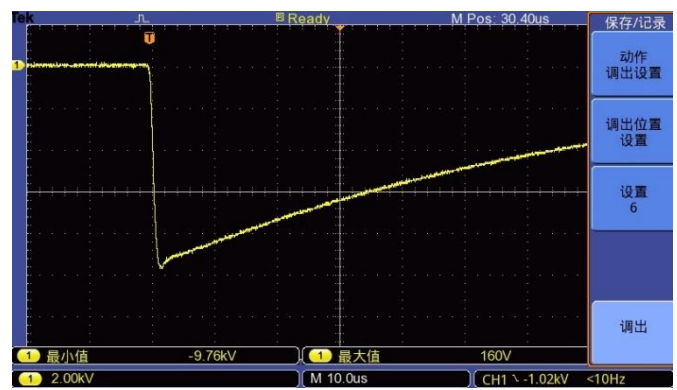
Up1~Up5=9.76kV

试验部位: B- (A+C+N+PE)  
正极性: CJ03



Up1~Up5=9.84kV

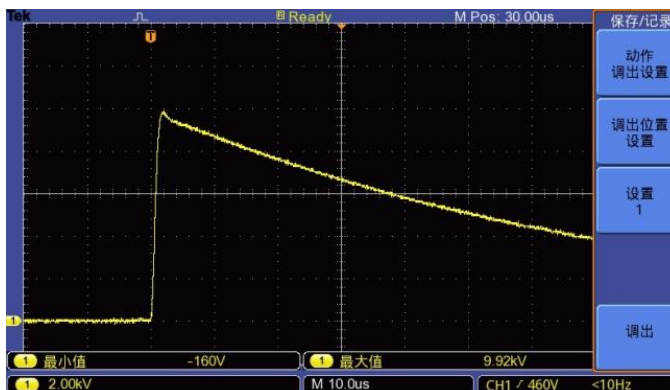
试验部位: B- (A+C+N+PE)  
负极性: CJ04



Up1~Up5=9.76kV

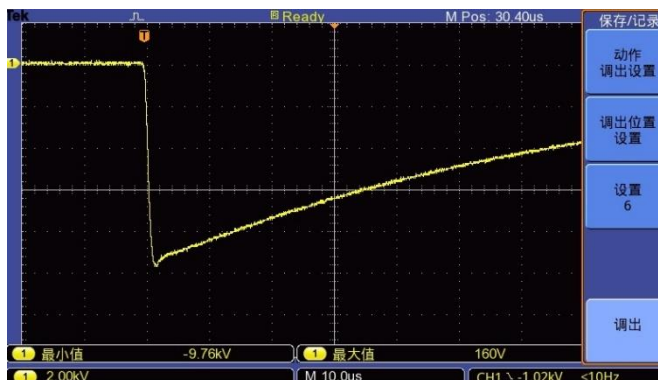
### 冲击耐受电压示波图

试验部位: B- (A+C+N+PE)  
正极性: CJ05



Up1~Up5=9.92kV

试验部位: B- (A+C+N+PE)  
负极性: CJ06



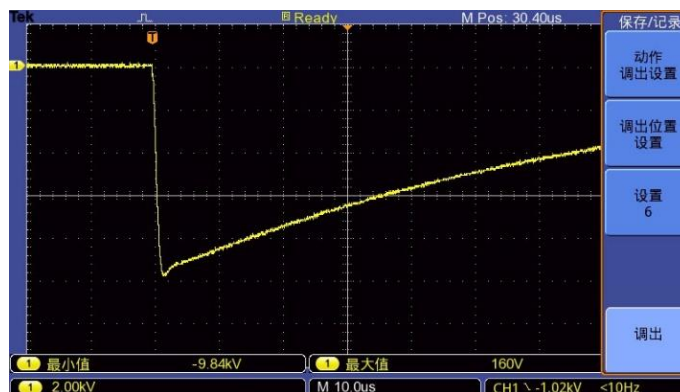
Up1~Up5=9.76kV

试验部位: N- (A+B+C+PE)  
正极性: CJ07



Up1~Up5=9.84kV

试验部位: N- (A+B+C+PE)  
负极性: CJ08



Up1~Up5=9.84kV

### 冲击耐受电压示波图

试验部位: PE- (A+B+C+N)

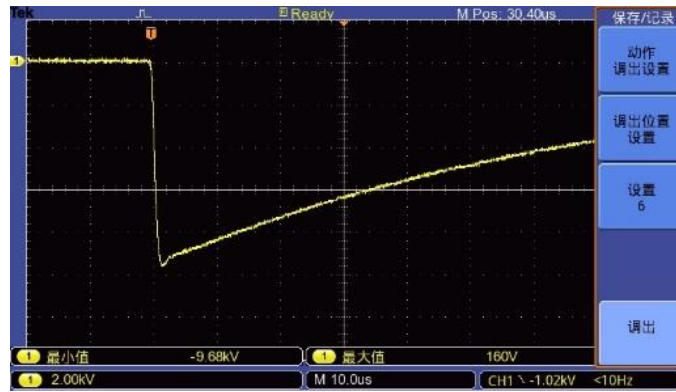
正极性: CJ09



Up1~Up5=9.92kV

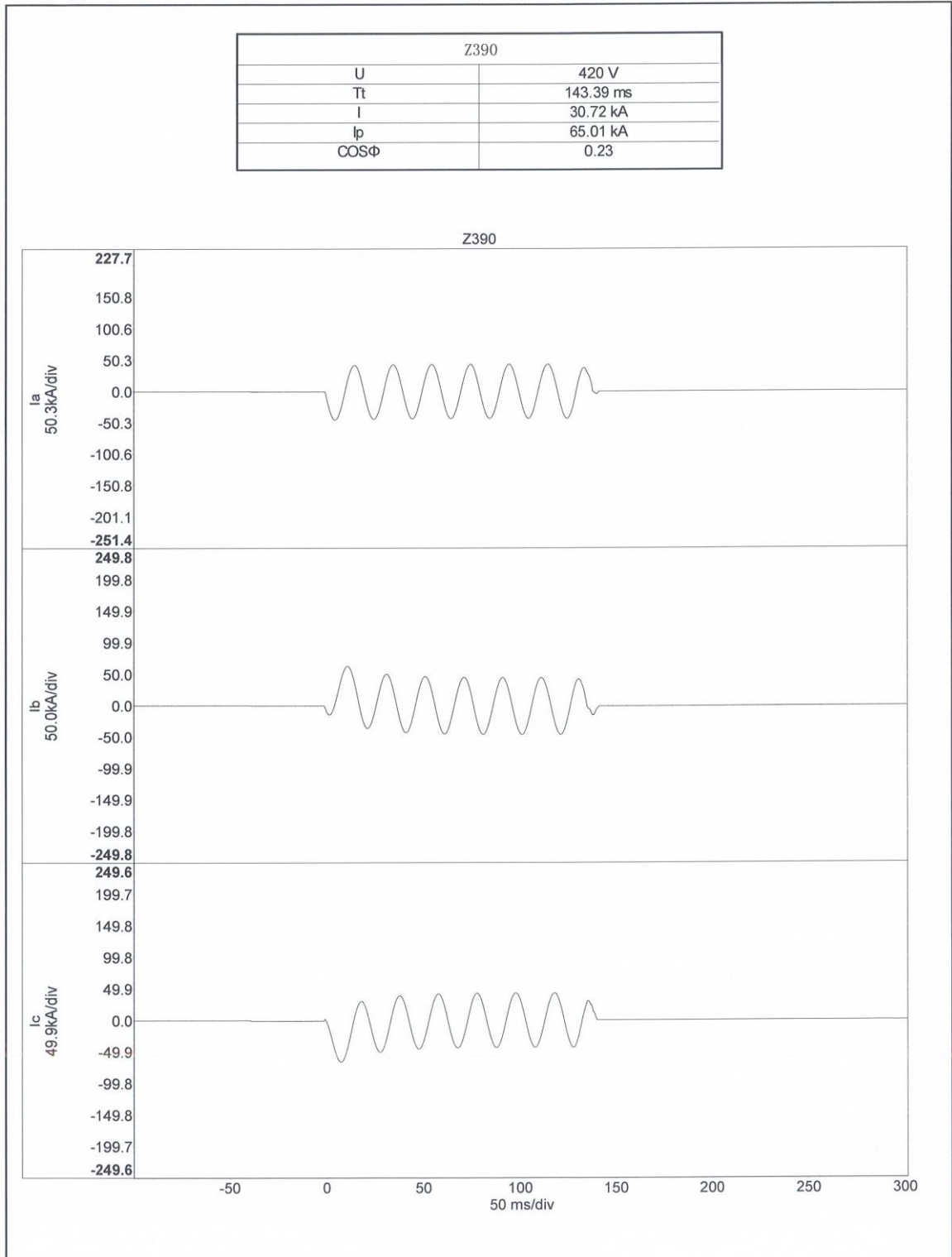
试验部位: PE- (A+B+C+N)

负极性: CJ10

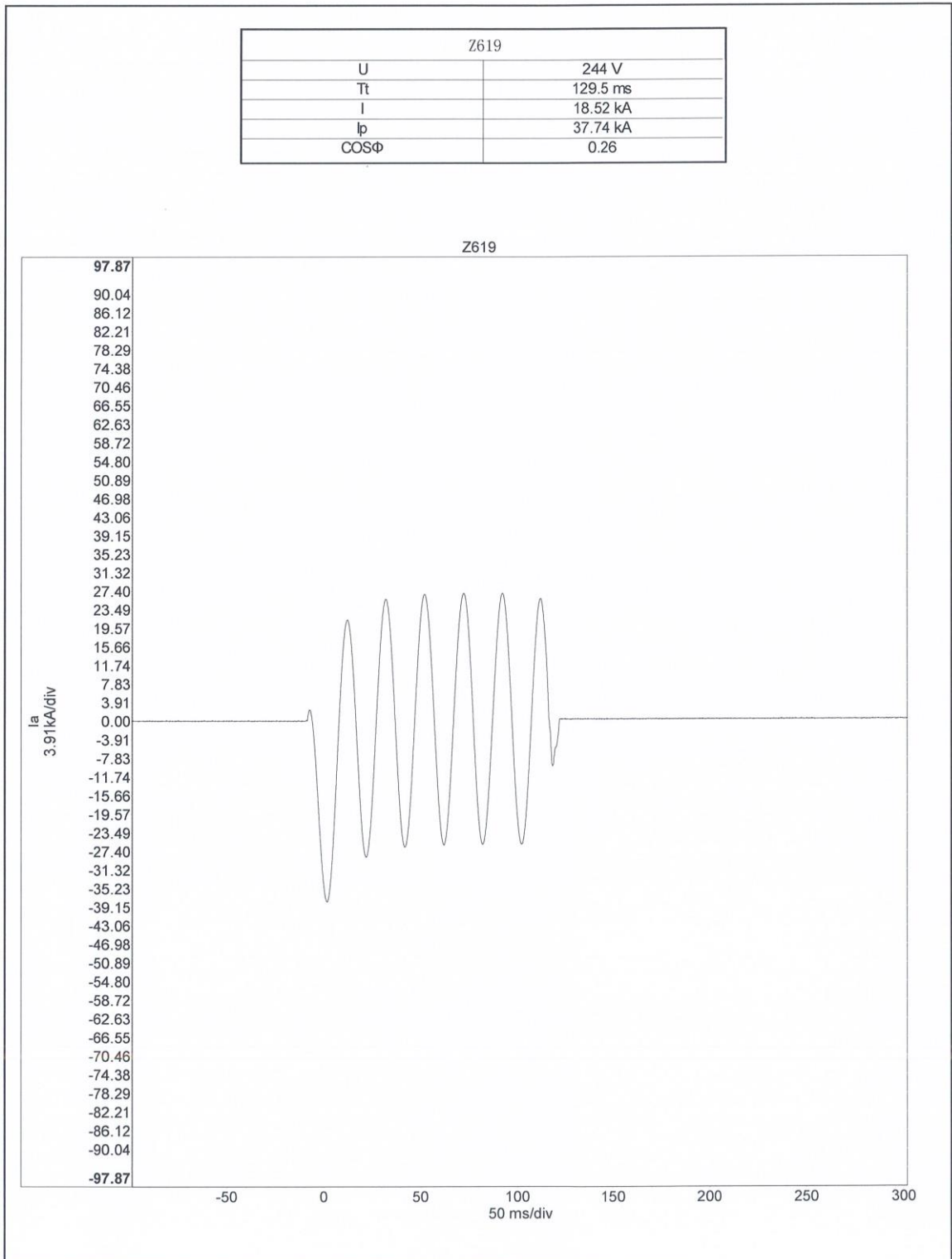


Up1~Up5=9.68kV

### 三相预期波



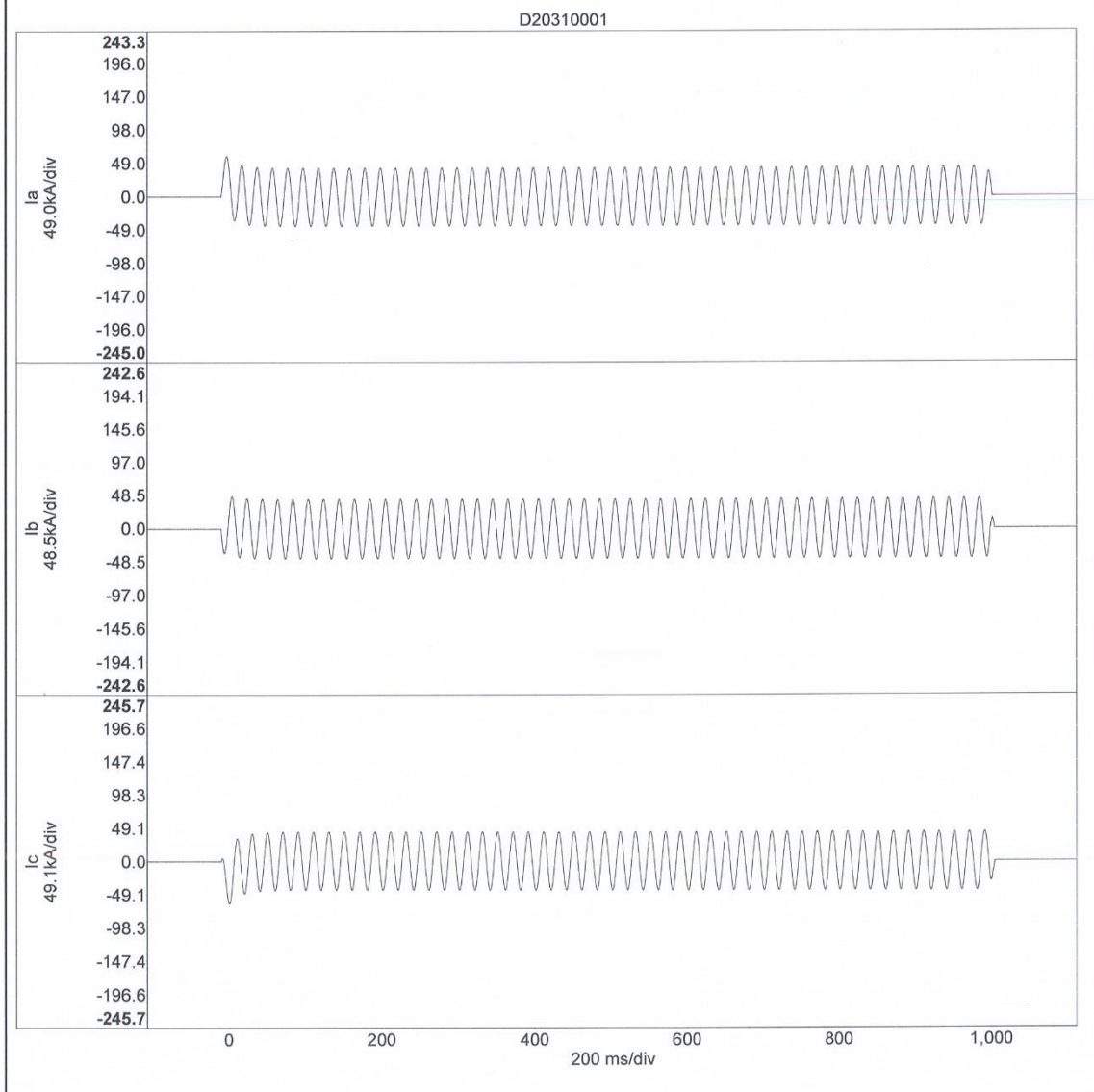
### 单相预期波





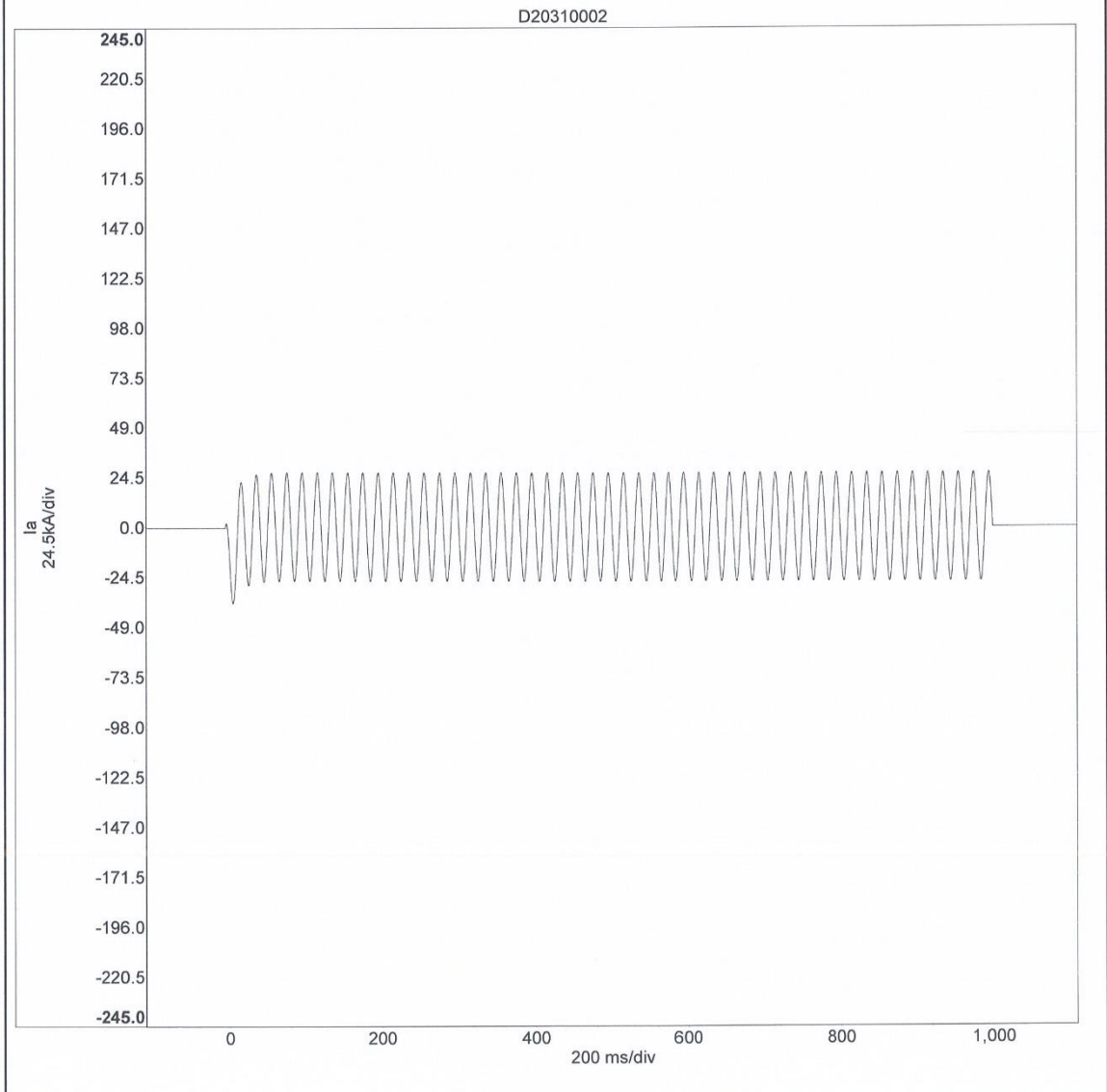
### 短路耐受强度试验

DG2020-ZW0487-13	
la	30.37 kA
lb	30.29 kA
lc	30.47 kA
I	30.38 kA
Tt	1014.2 ms
Ip	64.38 kA
COSφ	0.23
A焦耳积分	935434000 A <sup>2</sup> s
B焦耳积分	930512000 A <sup>2</sup> s
C焦耳积分	941604000 A <sup>2</sup> s



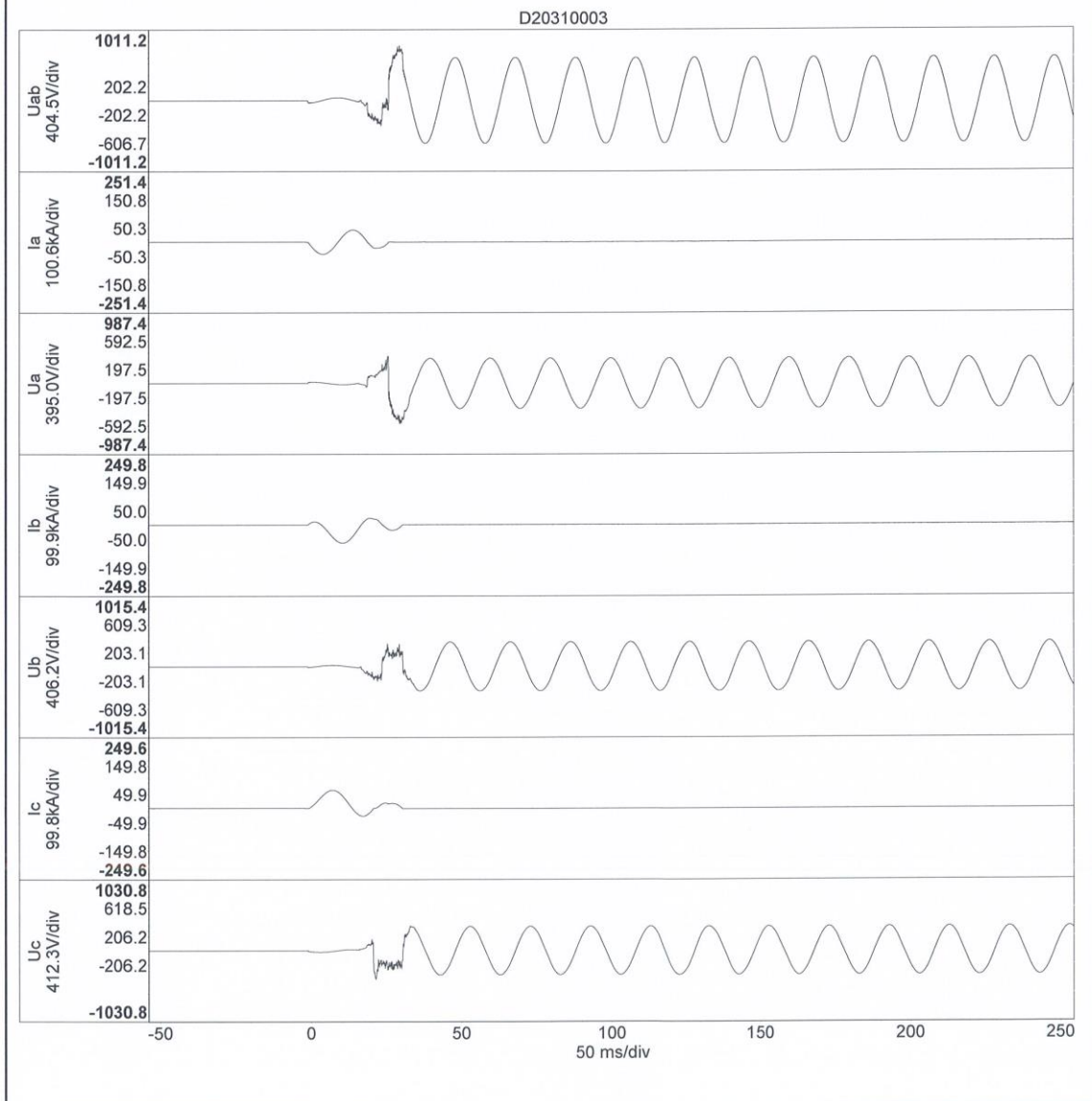
### 短路耐受强度试验

DG2020-ZW0487-13	
I	18.24 kA
Tt	1005.5 ms
Ip	37.36 kA
COSφ	0.26
焦耳积分	334527000 A²s



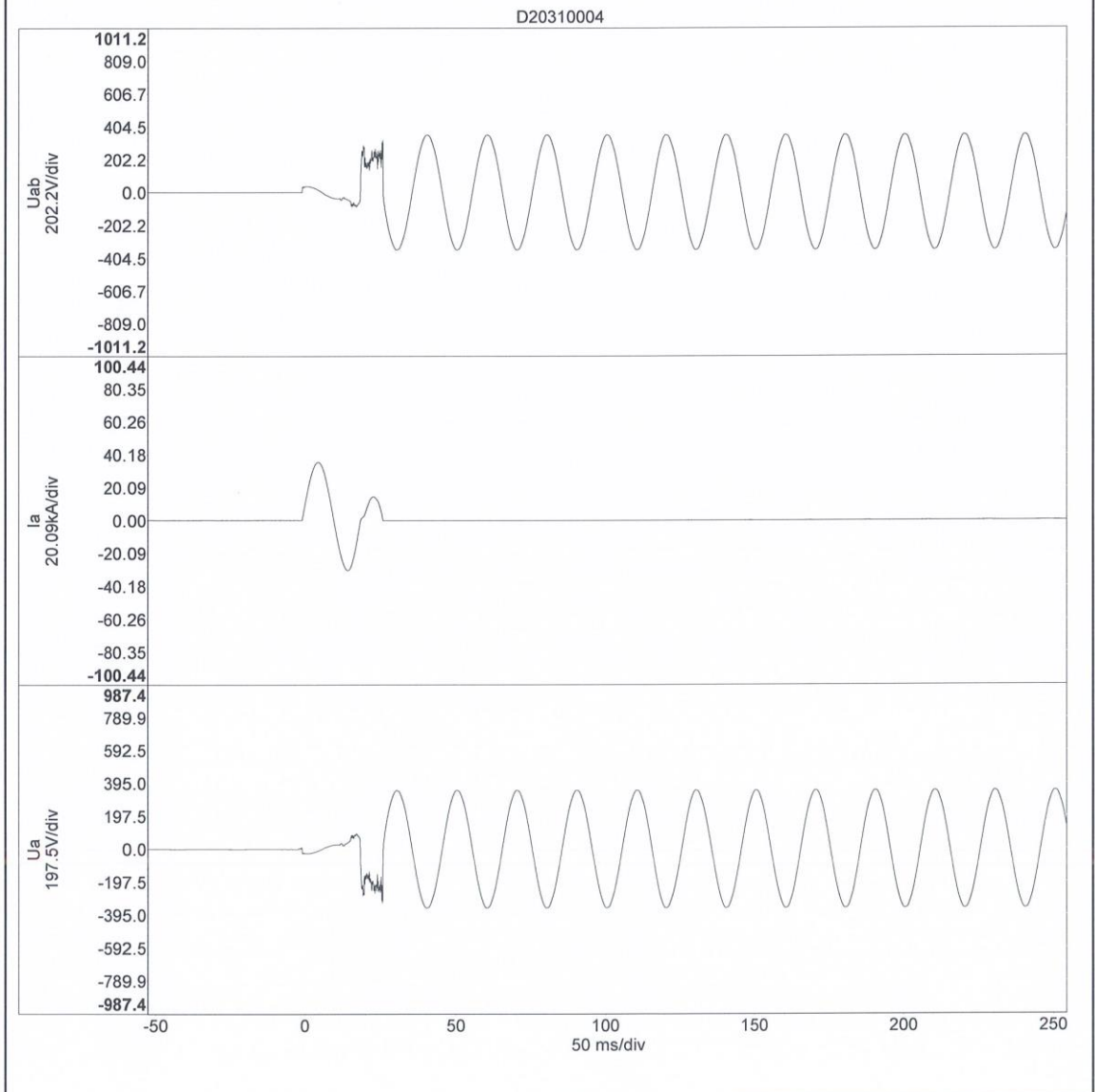
### 短路耐受强度试验

DG2020-ZW0487-13	
预期波	Z390
U	420 V
Tt	30.98 ms
Ta	10.72 ms
Ip	64.25 kA
A相焦耳积分	20473000 A <sup>2</sup> s
B相焦耳积分	28343000 A <sup>2</sup> s
C相焦耳积分	31416000 A <sup>2</sup> s



### 短路耐受强度试验

DG2020-ZW0487-13	
预期波	Z619
U	244 V
Tt	26.98 ms
Ta	7.31 ms
Ip	35.62 kA
焦耳积分	11378000 A <sup>2</sup> s



# 注 意 事 项

1. 本报告无检测机构公章或“试验报告专用章”无效；
2. 未经许可本报告不得部分复制；
3. 试验结果仅对受试样品有效；
4. 对本试验报告若有异议，请于收到报告之日起 20 日内提出；
5. 本报告中标志试验（如有）目的在于确认标志是否清晰可见以及标志施加方式，不包括标志内容真实性的核实。

检测机构： 天津市电工技术科学研究院  
机械工业仪用互感器及低压电器产品质量检测中心

地 址： 天津市河北区南口路 40 号

邮政编码： 300232

电 话： 022-26340928

传 真： 022-26340928

邮 箱： tjeari\_\_171b@vip.163.com