



中国认可

报告编号: 06301-16 自认检 028-273050

检测

TESTING

CNAS L4463

160008220361

(2016) 国认监认字 (089) 号

# CQC 标志认证

## 试验报告

■初始  变更  监督  复审  其他:

申请编号: V2016CQC020002-273050

产品名称: 动态无功补偿控制器

型号: JKWA

检测机构: 天津天传电控设备检测有限公司  
(国家电控配电设备质量监督检验中心)



# 型式试验报告

|  |   |
|--|---|
| <p>样品名称: 动态无功补偿控制器</p> <p>型号规格: JKWA</p> <p>商标: /</p> <p>样品数量: 2 台</p> <p>样品来源: 送样</p> <p>样品状况: 正常</p> <p>样品生产序号: 2016050003、<br/>2016050004</p> <p>收样日期: 2016 年 05 月 31 日</p> <p>完成日期: 2016 年 07 月 07 日</p> | <p>申请人: 深圳市友邦怡电气技术有限公司</p> <p>申请人地址: 深圳市龙岗区坂田街道神州电脑工业厂区 2 号厂房 2 楼 201(在深圳市龙岗区坂田街道黄金山街 2 号第六层地址设有经营场所从事生产经营活动)</p> <p>制造商: 深圳市友邦怡电气技术有限公司</p> <p>制造商地址: 深圳市龙岗区坂田街道神州电脑工业厂区 2 号厂房 2 楼 201(在深圳市龙岗区坂田街道黄金山街 2 号第六层地址设有经营场所从事生产经营活动)</p> <p>生产厂: 深圳市友邦怡电气技术有限公司</p> <p>生产厂地址: 深圳市龙岗区坂田街道神州电脑工业厂区 2 号厂房 2 楼 201(在深圳市龙岗区坂田街道黄金山街 2 号第六层地址设有经营场所从事生产经营活动)</p> |
|--|---|

试验依据标准: JB/T 9663-2013 《低压无功功率自动补偿控制器》

试验结论:

本申请单元所覆盖的产品型号规格及相关情况说明:

产品型号: JKWA ;  $U_s=220V$ ;  $I_s \leq 5A$ ;  $U_e=220V$ ;  $U_i=660V$ ;  $f=50Hz$ ; 外壳防护等级: IP30;  
操作面板防护等级 IP40;

控制物理量: 无功功率; 补偿类别: 动态补偿;

控制(补偿)相数: 混合补偿;

工作场所: 户内; 输出方式: 无触点;

$I_s$ : 最大取样输入电流;  $U_s$ : 取样输入电压;  $U_e$ : 额定工作电压;

$U_i$ : 额定绝缘电压;  $f$ : 额定频率; IP: 防护等级。

|        |   |                |  |
|--------|---|----------------|--|
| 主检: 王宾 | 签名:  | 日期: 2016-07-07 |  <p>天津天传电控设备检测有限公司<br/>(检测机构名称、盖章)<br/>2016 年 07 月 07 日</p> |
| 审核: 陈健 | 签名:  | 日期: 2016-07-07 |  |
| 签发: 张庆 | 签名:  | 日期: 2016-07-07 |  |

备注

### 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):

主要组成部件: 电源变压器、CPU 单片机、显示器、外壳等组成。

操作方式: 自动/手动操作。

取样输入: 电压、电流。

控制物理量: 无功功率。

补偿类别: 动态补偿。

控制 (补偿) 相数: 混合补偿。

工作场所: 户内。

输出方式: 无触点。

1) 产品型号及名称: JKWA 动态无功补偿控制器。

2) 提供图纸及编号: JKWA

3) 主要结构特性: 外壳采用 ABS 材料, 颜色为黑色, 内装电源变压器、CPU 单片机、显示器等, 元器件装设正确、牢固、有电压输入端子 Ua、Ub、Uc; 电流采样端子 IA、Ia、IB、Ib、IC、Ic; 输出端子 K1 ~ K12; 面板有“菜单/设置、▲、▼、手动/自动”按键。可以对控制器参数进行测定。

关键元器件 (元件明细表):

| 序号 | 元/部件名称  | 型号规格       | 制造商 (生产厂)      |
|----|---------|------------|----------------|
| 1  | 电源变压器   | T18-F46    | 北京创四方股份有限公司    |
| 2  | CPU 单片机 | PIC16F1939 | MICROCHIP      |
| 3  | 显示器     | KNY2910    | 深圳市新诺亚显示技术有限公司 |
| 4  | 外壳      | YBY        | 深圳市友邦怡电气技术有限公司 |

## 样品描述及说明

## 2. 主要技术参数:

额定工作电压: AC220V;额定绝缘电压: AC660V;取样输入电压: AC220V;最大取样输入电流: ≤5A;过电压类别: I  II  III  IV ;材料组别: IIIa;污染等级: 3 级;控制器灵敏度  $I_{smin}$ : 200mA;控制器安装地点系统电流互感器变比 K: 100;接通门限 (Q): 10kvar;分断门限 (Q): 10kvar;动作误差: ±5%;过电压保护动作设定值: 240V;过电压保护动作回差值: 5-12V;过压分断延时时间: ≤60s;接通延时: 0.1s~100s;分断延时: 0.1s~100s;输出回路数: 12 路;外壳防护等级: IP30;操作面板防护等级: IP40;谐波超限保护值 (如有): /;谐波次数 / ;谐波含量: / ;触电保护类别: I  II  III .

## 样品描述及说明

3. 系列的描述和型号的解释 (产品描述项目与送样产品描述项目相同):

3.1 系列描述

1) JKWA:  $U_s=220V$ ;  $I_s \leq 5A$ ;  $U_e=220V$ ;  $U_i=660V$ ;  $f=50Hz$ ; 外壳防护等级 IP30; 操作面板防护等级: IP40;  
取样物理量: 无功功率; 补偿类别: 动态补偿; 补偿方式: 混合补偿; 输出方式: 无触点; 工作场所: 户内型。

2) 控制输入: 电压、电流。

3) 控制物理量: 无功功率。

3.2 型号解释:

JKWA



动态无功补偿控制器

4. 特殊结构说明 (如有需要): 无。

5. 产品认证情况: 无。

样品描述及说明

6.安全件一览表:

| 序号 | 元/部件名称  | 型号规格/牌号    | 制造商(生产厂)       |
|----|---------|------------|----------------|
| 1  | 电源变压器   | T18-F46    | 北京创四方股份有限公司    |
| 2  | CPU 单片机 | PIC16F1939 | MICROCHIP      |
| 3  | 显示器     | KNY2910    | 深圳市新诺亚显示技术有限公司 |
| 4  | 外壳      | YBY        | 深圳市友邦怡电气技术有限公司 |

注 1: 安全件如涉及一个以上的制造商(生产厂), 则填在第一位的制造商(生产厂)为型式试验样品提供安全件的制造商(生产厂)。

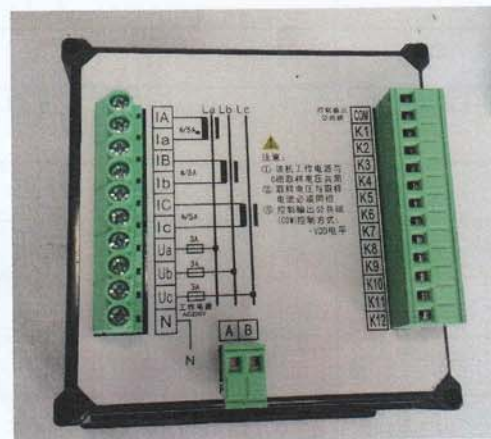
注 2: 以上关键元器件和材料的各项技术参数、性能指标不能低于通过型式试验样品的相应技术参数和性能指标。

样品照片

7. 产品外形照片:

| 动态无功补偿控制器               |                  |
|-------------------------|------------------|
| 型号: JKWA                | 符合标准: JB/T9663   |
| 电流取样输入值: 0-5A           | 额定电压: 220V       |
| 电流取样输入阻抗: $\leq 0.2$ 欧姆 | 额定频率: 50Hz       |
| 制造日期: 2016年6月           | 产品编号: 2016060004 |

深圳市友邦怡电气技术有限公司



### 检验项目汇总表

| 序号 | 检 验 项 目               | 依据标准条款 | 检验结果 |
|----|-----------------------|--------|------|
| 1  | 一般检查                  | 8.1    | P    |
| 2  | 介电强度检验                | 8.2    | P    |
| 3  | 功能检验                  | 8.3    | P    |
| 4  | 电气性能试验                | 8.4    | P    |
| 5  | 连续运行检验                | 8.5    | P    |
| 6  | 环境试验                  | 8.6    | P    |
| 7  | 抗扰性试验                 | 8.7    | P    |
| 8  | 振动（正弦）检验              | 8.8    | P    |
| 9  | 冲击检验                  | 8.9    | P    |
| 10 | 防护等级试验                | 8.10   | P    |
| 11 | 着火危险试验                | 8.11   | P    |
|    | 注：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。                 |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |
|    |                       |        |      |



| 条款  | 检验项目及检验要求   | 测量或观察结果   | 检验结果 |
|-----|---|---|------|
|     |   | 样品编号: 2016050003、<br>2016050004                             |      |
| 8.1 | <p>一般检查</p> <p>1) 外壳采用金属或非金属制成, 应有足够的机械强度。采用金属外壳时, 外壳内外表面应进行涂覆处理。涂覆层应均匀美观, 有牢固的附着力。<br/>采用非金属外壳时, 应采用阻燃材料。</p> <p>2) 控制器中使用的金属紧固件或金属支持件均应有适当的镀层。镀层应有牢固的附着力, 不得有起皮或脱落现象。</p> <p>3) 控制器中采用的紧固件和调整件应有锁紧措施。</p> <p>4) 控制器采用金属外壳时, 应在外壳上提供接地端子, 并应设有接地标志。接地端子可采用不小于 M4 的螺钉。</p> <p>5) 安装的元器件应符合设计图纸要求, 元器件安装应正确牢固, 各接线端子的符号标志应与使用说明书一致。</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    |
| 8.3 | <p>功能检验</p> <p>(1) 基本功能检验</p> <p>按产品使用说明分别设置控制器投入门限、切除门限, 延时时间及过电压保护设定值进行如下检验:<br/>调节输入模拟量进行功能检验, 同时对控制器显示功能进行检验, 控制器具有按设定方式投入、按设定方式切除、控制器输出回路在稳定范围内不动作的功能。</p> <p>(2) 自动复归功能检验</p> <p>在控制器输出回路 (1-12 路) 处于接通状态下, 断开控制器电源然后再接通, 试验做 5 次, 各输出回路在断开状态下, 具有自检复归功能。</p> <p>(3) 保护功能</p> <p>控制器的电源输入端应设有短路保护器件。当控制器内部发生短路故障时, 该保护器件应能可靠动作。控制器的电流信号输入端不应装设短路保护器件, 并应保证接线可靠, 以防意外原因造成开路引起过电压, 危及设备及人身安全;</p> <p>a) 过电压保护功能</p> <p>调节输入模拟量, 使控制器输出回路处于接通状态, 然后调节输入电压模拟量的值使其大于过电压保护值, 控制器输出回路应可靠的分断。</p> <p>b) 投切振荡闭锁功能</p> <p>模拟系统较轻, 调节输入模拟量进行检验, 控制器有防止投、切振荡的措施; 并闭锁输出回路;</p> <p>c) 谐波超限保护</p> <p>调节谐波型控制器输入模拟量, 使控制器输出回路处于接通状态, 然后调节输入模拟量的电压 (电流) 总谐波含量, 使其大于谐波保护设定值时控制器输出回路应可靠分断。然后改变其它输入模拟量, 输出回路应不再发生接通, 当谐波型控制器当系统总谐波畸变率超过设定值时, 控制器的输出回路应能可靠动作。</p> <p>以下空白。</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    |

| 条款                | 检验项目及检验要求                                     | 测量或观察结果                     |                  |           |            |           | 检验结果  |          |          |       |
|-------------------|---|-----------------------------|------------------|-----------|------------|-----------|-------|----------|----------|-------|
|                   |   | 样品编号: 2016050003、2016050004 |                  |           |            |           |       |          |          |       |
| 8.4               | 电气性能试验 (常温下):<br>1) 准确度测试:<br>a. 无功功率准确值±2.5% | 样品编号                        | 基准值              | 显示值       | 变比         | 实测值(%)    |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050003                  | 0.5              | 0.5       | /          | 0         |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050003                  | 2                | 2.0       |            | 0         |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050003                  | 4.5              | 4.6       |            | 2.22      |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050004                  | 0.5              | 0.5       | /          | 0         |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050004                  | 2                | 2.0       |            | 0         |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050004                  | 4.5              | 4.6       |            | 2.22      |       |          |          |       |
|                   |   | b. 电压准确值±1.0%               | 2016050003       | 176       | 176.1      | /         | 0.06  |          |          |       |
|                   |   |                             | 2016050003       | 220       | 220.1      |           | 0.05  |          |          |       |
|                   |   |                             | 2016050003       | 264       | 264.2      |           | 0.08  |          |          |       |
|                   |   |                             | 2016050004       | 176       | 176.1      | /         | 0.06  |          |          |       |
|                   |   |                             | 2016050004       | 220       | 220.1      |           | 0.05  |          |          |       |
|                   | 2016050004                                    |                             | 264              | 264.3     | 0.10       |           |       |          |          |       |
|                   | c. 电流准确值±1.0%                                 | 2016050003                  | 0.5              | 549.9     | 100        | -0.20     |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050003                  | 2.5              | 250.3     |            | 0.12      |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050003                  | 5                | 500.3     |            | 0.06      |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050004                  | 0.5              | 49.9      | 100        | -0.20     |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050004                  | 2.5              | 250.4     |            | 0.16      |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050004                  | 5                | 500.5     |            | 0.10      |       |          |          |       |
|                   | 2) 动作误差测试:(无功功率型)                             |                             | 样品编号: 2016050003 |           |            |           |       |          |          |       |
|                   | 投入设定值 Q=10kvar :                              |                             | Is(A)            | Us (V)    | 接通         |           | 分断    |          | 动作误差 (%) |       |
|                   | 切除设定值 Q=10kvar :                              |                             |                  |           | 基准值        | 设定值       | 基准值   | 设定值      | 接通       | 分断    |
|                   | Q= k × 3 × Us × Is × sinφ                     |                             | 0.5              | 220       | 10.25      | 10        | 10.20 | 10       | 2.52     | 1.98  |
|                   | 动作误差: ±5.0%                                   |                             | 2                | 220       | 9.90       | 10        | 9.99  | 10       | -1.03    | -0.11 |
|                   |   | 4.5                         | 220              | 10.37     | 10         | 10.42     | 10    | 3.65     | 4.17     |       |
|                   |   | 样品编号: 2016050004            |                  |           |            |           |       |          |          |       |
|                   |   | Is(A)                       | Us (V)           | 接通        |            | 分断        |       | 动作误差 (%) |          |       |
|                   |   |                             |                  | 基准值       | 设定值        | 基准值       | 设定值   | 接通       | 分断       |       |
|                   |   | 0.5                         | 220              | 10.27     | 10         | 10.32     | 10    | 2.69     | 3.18     |       |
|                   |   | 2                           | 220              | 9.74      | 10         | 9.81      | 10    | -2.64    | -1.95    |       |
|                   |   | 4.5                         | 220              | 10.16     | 10         | 10.26     | 10    | 1.58     | 2.62     |       |
| 2) 过电压保护动作值及回差测试: |   |                             |                  |           |            |           |       |          |          |       |
| 过电压设定值: 240V;     |   | 样品编号                        | 过电压设定值 (V)       | 过电压实测值(V) | 接通电压实测值(V) | 动作回差(V)   |       |          |          |       |
| 动作回差: 5-12V       |   | 2016050003                  | 240              | 240.8     | 233.2      | 7.6       |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050004                  | 240              | 240.6     | 233.4      | 7.2       |       |          |          |       |
| 4) 灵敏度测试:         |   | 注: 试验时控制器变比 CT=100。         |                  |           |            |           |       |          |          |       |
| 灵敏度允许值≤200mA:     |   | 样品编号                        | 接通(°)            | 分断(°)     | 接通灵敏度 (A)  | 分断灵敏度 (A) |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050003                  | 52.60            | -50.60    | 0.2        | 0.2       |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050004                  | 52.66            | -50.81    | 0.2        | 0.2       |       |          |          |       |
| 5) 动态响应时间:        |   |                             |                  |           |            |           |       |          |          |       |
| 动态控制器≤1s          |   | 样品编号                        | 接通响应时间 (s)       |           | 分断响应时间 (s) |           |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050003                  | 0.072            |           | 0.133      |           |       |          |          |       |
|                   |   | 2016050004                  | 0.108            |           | 0.150      |           |       |          |          |       |
|                   |   | 波形图见第 17、18 页。              |                  |           |            |           |       |          |          |       |

P

| 条款  | 检验项目及检验要求   | 测量或观察结果                     |           |                 |           |                 | 检验结果   |      |
|-----|---|-----------------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|--------|------|
|     |   | 样品编号: 2016050003、2016050004 |           |                 |           |                 |        |      |
| 8.4 | 6) 动作时间测试:<br>延时时间测试误差 $\leq \pm 5\%$<br><br>过压分断延时允许值 $\leq 60s$<br><br>超谐波保护分断总时限 $\leq 60s$<br><br>以下空白。 | 样品编号                        | 接通延时      |                 | 分断延时      |                 | 误差 (%) |      |
|     |   |                             | 设定最短值 (s) | 实测值 (s)         | 设定最短值 (s) | 实测值 (s)         |        |      |
|     |   | 2016050003                  | 0.1       | 0.072           | 0.1       | 0.133           | /      |      |
|     |   | 2016050004                  | 0.1       | 0.108           | 0.1       | 0.150           | /      |      |
|     |   | 样品编号                        | 设定最长值 (s) | 实测值 (s)         | 设定最长值 (s) | 实测值 (s)         | 误差 (%) |      |
|     |   |                             |           |                 |           |                 | 接通     | 分断   |
|     |   | 2016050003                  | 100       | 100.101         | 100       | 100.211         | 0.10   | 0.21 |
|     |   | 2016050004                  | 100       | 100.102         | 100       | 100.111         | 0.10   | 0.11 |
|     |   | 样品编号                        |           | 过电压保护总延时时间 (s)  |           | 谐波超限保护总延时时间 (s) |        |      |
|     |   | 2016050003                  |           | 4.6             |           | /               |        |      |
|     |   | 2016050004                  |           | 4.8             |           | /               |        |      |
|     |   | 样品编号                        |           | 谐波超限保护总延时时间 (s) |           |                 |        |      |
|     |   | 2016050003                  |           | /               |           |                 |        |      |
|     |   | 2016050004                  |           | /               |           |                 |        |      |

P

| 条款         | 检验项目及检验要求  | 测量或观察结果   |         | 检验结果  |        |       |       |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
|------------|--|---|---------|-------|--------|-------|-------|----------|--|----------|--|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|------|----|------|----|-------|-------|---|-----|-------|----|-------|----|------|------|-----|-----|------|----|-------|----|-------|------|------|------------|-------------|---------|------------|-------|-------|-----|---|
|            |  | 样品编号: 2016050003  |         |       |        |       |       |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
| 8.5        | <p>连续运行检验</p> <p>试验在室温条件下运行, 应把延时时间调至最短, 运行时间应不少于 48h, 试验中控制器的动作及功能应正确无误。</p>  | 运行时间 48 小时<br>符合要求  |         | P     |        |       |       |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
| 8.6        | <p>环境试验:</p> <p>1. 环境温度性能检验:<br/>将试品置于环境箱内, 在 5 分钟内温度保持在以下允差范围内, 给控制器接通电源, 待控制器内部元件的温升达到稳定值后 (不小于 1h) 测其如下电气性能:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 户内型<br/>最高环境温度: +40±3°C<br/>最低环境温度: -5±3°C<br/>试验后测试其电气性能。</p> <p><input type="checkbox"/> 户外型<br/>最高环境温度: +40±3°C<br/>最低环境温度: -25±3°C<br/>试验后测试其如下电气性能:</p> <p>2. 耐湿热试验:<br/>控制器不包装, 不通电。连续存放 4d, 然后取出置于环境温度下恢复。直观检查进行绝缘电阻和工频耐压试验。</p> <p><input type="checkbox"/> 户外型<br/>环境温度: +40±3°C<br/>湿度 (93±3) %</p> | <p>样品编号: 2016050003<br/>给控制器接通电源, 并分别置于最高环境温度+40°C和最低环境温度-5°C的条件下存放 1h, 待控制器内部元件的温升达到稳定值后测其电气性能,</p> <p>测试结果分别见: 电气性能检验 (高温+40°C下); 电气性能检验 (低温-5°C下)。</p>   |         | P     |        |       |       |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
| 8.4        | <p>电气性能试验<br/>(环境温度: +40°C下):</p> <p>1) 动作误差测试:<br/>(无功功率型) 适用于户内、户外型<br/>投入设定值 Q: 10kvar ;<br/>切除设定值 Q: 10kvar<br/><math>Q = k \times 3 \times U_S \times I_S \times \sin\phi</math><br/>动作误差: ±5.0%。</p> <p>2) 过电压保护动作值及回差测试:<br/>过电压设定值: 240V;<br/>动作回差: 5-12V。</p>   | <p>样品编号: 2016050003</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Is(A)</th> <th rowspan="2">Us (V)</th> <th colspan="2">接通</th> <th colspan="2">分断</th> <th colspan="2">动作误差 (%)</th> </tr> <tr> <th>基准值</th> <th>设定值</th> <th>基准值</th> <th>设定值</th> <th>接通</th> <th>分断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5</td> <td>220</td> <td>9.81</td> <td>10</td> <td>9.90</td> <td>10</td> <td>-1.87</td> <td>-0.99</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>220</td> <td>10.01</td> <td>10</td> <td>10.27</td> <td>10</td> <td>0.12</td> <td>2.65</td> </tr> <tr> <td>4.5</td> <td>220</td> <td>9.80</td> <td>10</td> <td>10.21</td> <td>10</td> <td>-2.05</td> <td>2.10</td> </tr> </tbody> </table><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>样品编号</th> <th>过电压实测值 (V)</th> <th>接通电压实测值 (V)</th> <th>动作回差(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2016050003</td> <td>240.7</td> <td>233.1</td> <td>7.6</td> </tr> </tbody> </table> |         | Is(A) | Us (V) | 接通    |       | 分断       |  | 动作误差 (%) |  | 基准值 | 设定值 | 基准值 | 设定值 | 接通 | 分断 | 0.5 | 220 | 9.81 | 10 | 9.90 | 10 | -1.87 | -0.99 | 2 | 220 | 10.01 | 10 | 10.27 | 10 | 0.12 | 2.65 | 4.5 | 220 | 9.80 | 10 | 10.21 | 10 | -2.05 | 2.10 | 样品编号 | 过电压实测值 (V) | 接通电压实测值 (V) | 动作回差(V) | 2016050003 | 240.7 | 233.1 | 7.6 | P |
| Is(A)      | Us (V)   | 接通  |         |       |        | 分断    |       | 动作误差 (%) |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
|            |  | 基准值   | 设定值     | 基准值   | 设定值    | 接通    | 分断    |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
| 0.5        | 220  | 9.81  | 10      | 9.90  | 10     | -1.87 | -0.99 |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
| 2          | 220  | 10.01   | 10      | 10.27 | 10     | 0.12  | 2.65  |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
| 4.5        | 220  | 9.80  | 10      | 10.21 | 10     | -2.05 | 2.10  |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
| 样品编号       | 过电压实测值 (V)   | 接通电压实测值 (V)   | 动作回差(V) |       |        |       |       |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |
| 2016050003 | 240.7  | 233.1   | 7.6     |       |        |       |       |          |  |          |  |     |     |     |     |    |    |     |     |      |    |      |    |       |       |   |     |       |    |       |    |      |      |     |     |      |    |       |    |       |      |      |            |             |         |            |       |       |     |   |

| 条款                           | 检验项目及检验要求                                 | 测量或观察结果            |                |         |            | 检验结果 |          |             |
|------------------------------|---|--------------------|----------------|---------|------------|------|----------|-------------|
|                              |   | 样品编号: 2016050003   |                |         |            |      |          |             |
| 8.4                          | (续上页)                                     | 注: 试验时控制器变比 CT=100 |                |         |            | P    |          |             |
|                              | 3) 灵敏度测试:<br>灵敏度允许值 $\leq 200\text{mA}$ : | 样品编号               | 接通(°)          | 分断(°)   | 接通灵敏度(A)   |      | 分断灵敏度(A) |             |
|                              |   | 2016050003         | 53.11          | -51.78  | 0.2        |      | 0.2      |             |
|                              | 4) 动态响应时间:<br>动态控制器 $\leq 1\text{s}$      | 样品编号               | 接通响应时间 (s)     |         | 分断响应时间 (s) |      |          |             |
|                              |   | 2016050003         | 0.092          |         | 0.179      |      |          |             |
|                              |   | 样品编号               | 接通响应时间 (s)     |         | 分断响应时间 (s) |      |          |             |
|                              |   | /                  | /              |         | /          |      |          |             |
|                              | 5) 动作时间测试:<br>延时时间测试误差 $\leq \pm 5\%$     | 波形图见第 19 页。        |                |         |            |      |          |             |
|                              |   | 样品编号               | 接通延时           |         | 分断延时       |      | 误差 (%)   |             |
|                              |   |                    | 设定最短值 (s)      | 实测值 (s) | 设定最短值 (s)  |      |          | 实测值 (s)     |
|                              |   | 2016050003         | 0.1            | 0.092   | 0.1        |      | 0.179    | /           |
|                              |   | 样品编号               | 设定最长值 (s)      | 实测值 (s) | 设定最长值 (s)  |      | 实测值 (s)  | 误差 (%)<br>/ |
|                              |   | 2016050003         | 100            | 100.111 | 100        |      | 100.232  |             |
|                              | 过压分断延时允许值 $\leq 60\text{s}$               | 样品编号               | 过电压保护总延时时间 (s) |         |            |      |          |             |
|                              |   | 2016050003         | 5.5            |         |            |      |          |             |
| 超谐波保护分断总时限 $\leq 60\text{s}$ | 样品编号                                      | 谐波超限保护总延时时间 (s)    |                |         |            |      |          |             |
|                              | 2016050003                                | /                  |                |         |            |      |          |             |
| 以下空白。                        |   |                    |                |         |            |      |          |             |

| 条款          | 检验项目及检验要求  | 测量或观察结果            |         |            |         |             |      | 检验结果 |          |       |
|-------------|--|--------------------|---------|------------|---------|-------------|------|------|----------|-------|
|             |  | 样品编号: 2016050003   |         |            |         |             |      |      |          |       |
| 8.4         | 电气性能试验<br>(环境温度-5℃下):<br>1) 动作误差测试:<br>(无功功率型) 适用于户内型<br>投入设定值 Q: 10kvar ;<br>切除设定值 Q: 10kvar<br>$Q = k \times 3 \times U_S \times I_S \times \sin\phi$<br>动作误差: $\pm 5.0\%$ 。<br><br>2) 过电压保护动作值及回差测试:<br>过电压设定值: 240V;<br>动作回差: 5-12V。<br><br>3) 灵敏度测试:<br>灵敏度允许值 $\leq 200\text{mA}$ :<br><br>4) 动态响应时间:<br>动态控制器 $\leq 1\text{s}$<br><br>5) 动作时间测试:<br>延时时间测试误差 $\leq \pm 5\%$<br><br>过压分断延时允许值 $\leq 60\text{s}$<br><br>超谐波保护分断总时限 $\leq 60\text{s}$<br><br>以下空白。 | 样品编号: 2016050003   |         |            |         |             |      | P    |          |       |
|             |  | Is(A)              | Us (V)  | 接通         |         | 分断          |      |      | 动作误差 (%) |       |
|             |  |                    |         | 基准值        | 设定值     | 基准值         | 设定值  |      | 接通       | 分断    |
|             |  | 0.5                | 220     | 10.00      | 10      | 10.32       | 10   |      | 0        | 3.18  |
|             |  | 2                  | 220     | 9.69       | 10      | 9.97        | 10   |      | -3.10    | -0.34 |
|             |  | 4.5                | 220     | 10.26      | 10      | 10.37       | 10   |      | 2.62     | 3.65  |
|             |  | 样品编号               |         | 过电压实测值 (V) |         | 接通电压实测值 (V) |      |      | 动作回差(V)  |       |
|             |  | 2016050003         |         | 240.6      |         | 233.1       |      |      | 7.5      |       |
|             |  | 注: 试验时控制器变比 CT=100 |         |            |         |             |      |      |          |       |
|             |  | 样品编号               |         | 接通 (°)     | 分断 (°)  | 接通灵敏度 (A)   |      |      | 分断灵敏度(A) |       |
|             |  | 2016050003         |         | 52.78      | -51.35  | 0.2         |      |      | 0.2      |       |
|             |  | 样品编号               |         | 接通响应时间 (s) |         | 分断响应时间 (s)  |      |      |          |       |
|             |  | 2016050003         |         | 0.084      |         | 0.173       |      |      |          |       |
|             |  | 样品编号               |         | 接通响应时间 (s) |         | 分断响应时间 (s)  |      |      |          |       |
|             |  | /                  |         | /          |         | /           |      |      |          |       |
| 波形图见第 20 页。 |  |                    |         |            |         |             |      |      |          |       |
| 样品编号        |  | 接通延时               |         | 分断延时       |         | 误差 (%)      |      |      |          |       |
|             |  | 设定最短值 (s)          | 实测值 (s) | 设定最短值 (s)  | 实测值 (s) |             |      |      |          |       |
| 2016050003  |  | 0.1                | 0.084   | 0.1        | 0.173   | /           |      |      |          |       |
| 样品编号        |  | 设定最长值 (s)          | 实测值 (s) | 设定最长值 (s)  | 实测值 (s) | 误差 (%)      |      |      |          |       |
|             |  |                    |         |            |         | 接通          | 分断   |      |          |       |
| 2016050003  |  | 100                | 100.121 | 100        | 100.101 | 0.12        | 0.10 |      |          |       |
| 样品编号        |  | 过电压保护总延时时间 (s)     |         |            |         |             |      |      |          |       |
| 2016050003  |  | 4.7                |         |            |         |             |      |      |          |       |
| 样品编号        |  | 谐波超限保护总延时时间 (s)    |         |            |         |             |      |      |          |       |
| 2016050003  |  | /                  |         |            |         |             |      |      |          |       |

| 条款                           | 检验项目及检验要求  | 测量或观察结果          |        | 检验结果 |
|------------------------------|--|------------------|--------|------|
|                              |  | 样品编号: 2016050003 |        |      |
| 8.2                          | 介电强度检验   |                  |        | P    |
|                              | 温度 (°C):   | 26°C             |        |      |
|                              | 相对湿度:  | 51%              |        |      |
|                              | 大气压 (kPa):   | 101.4kPa         |        |      |
|                              | 1. 绝缘电阻试验:   |                  |        |      |
|                              | 应用电压等级不小于 500V 绝缘测量仪器进行测量, 测量的绝缘电阻按标称电压应不小于 1000 Ω/V |                  |        |      |
|                              | 试验电压施加部位:  | 正常情况下            | 耐湿热试验后 |      |
|                              | a). 控制器电源端子与外壳之间;                                    | >100MΩ           | /      |      |
|                              | b). 输出电路端子与外壳之间。                                     | >100MΩ           | /      |      |
|                              | 2. 工频耐压试验:   |                  |        |      |
|                              | 额定绝缘电压 (V):  | 660V             |        |      |
|                              | 试验电压 (kV):   | 2.5kV/3.75 kV    |        |      |
|                              | 施加时间 (s):  | 5s               |        |      |
| 试验电压施加部位:                    | 正常情况下  | 耐湿热试验后           |        |      |
| a). 控制器电源端子与外壳之间;            | 无击穿闪络现象  | /                |        |      |
| b). 输出电路端子与外壳之间。             | 无击穿闪络现象  | /                |        |      |
| c). 带电部件与绝缘材料制造 (或覆盖) 的外壳之间。 | 无击穿闪络现象  | /                |        |      |
| 以下空白。                        |  |                  |        |      |

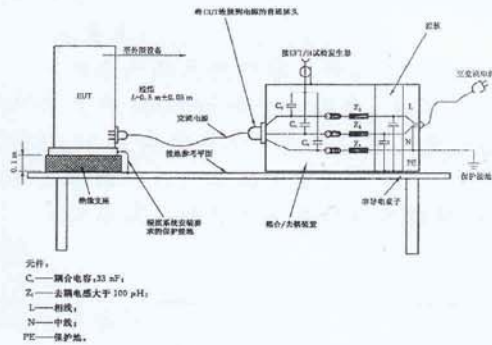
| 条款 | 检验项目及检验要求 | 测量或观察结果          |  |  |  |  | 检验结果 |
|----|-----------|------------------|--|--|--|--|------|
|    |           | 样品编号: 2016050004 |  |  |  |  |      |

8.7 抗干扰检验

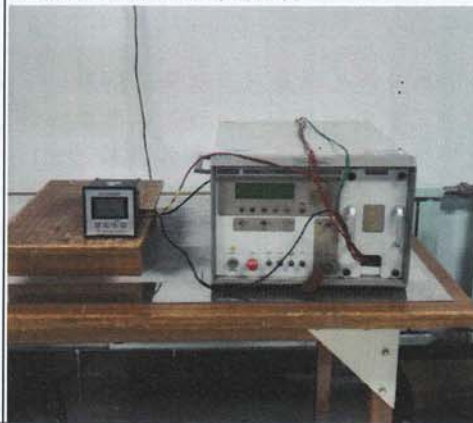
1. 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验:  
 脉冲列叠加:  
 对控制器电源输入端及控制器的输出端或控制信号和通信端口施加电快速瞬变的特殊要求:  
 脉冲列宽度 (ms): 15;  
 脉冲列电压峰值: 2kV, 1kV;  
 脉冲极性: 正极、负极;  
 施加时间 (s): 30;  
 施加干扰时, 控制器的各项动作、功能及程序应正常。

| 施加部位 | 极性 | 脉冲列电压峰值 | 重复频率 | 持续时间 (ms) / 周期 (ms) | 施加时间 (s) |
|------|----|---------|------|---------------------|----------|
| L3、N | +  | 2k      | 5k   | 15/300              | 60       |
|      | -  | 2k      | 5k   | 15/300              | 60       |
| 输出端口 | +  | 1k      | 5k   | 15/300              | 60       |
|      | -  | 1k      | 5k   | 15/300              | 60       |

下图为试验设备连接图:



下图为试验仪器布置图:



2. 静电放电试验

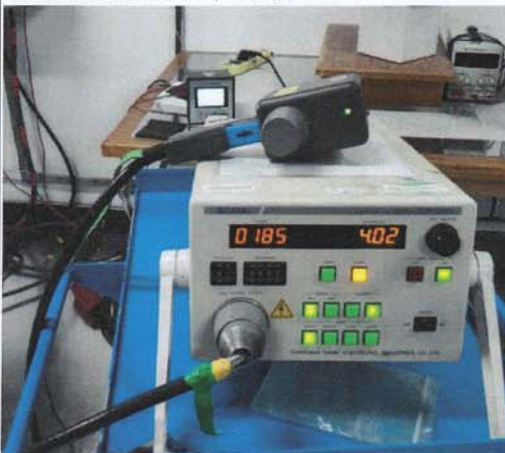
试验以单次放电的方式进行, 空气放电施加电压 8kV, 接触放电施加电压 4kV, 对外壳缝隙及操作面板各施加 10 次正脉冲和 10 次负脉冲。连续单次放电之间的时间间隔不少于 1s。

试验过程中, 控制器不应出现误动作、功能降低或丧失。

| 施加部位      | 实验电压 | 极性 | 放点方式 | 次数/时间间隔   | 放电类型 | 试验实施  |
|-----------|------|----|------|-----------|------|-------|
| 端子、耦合板    | 4kV  | +  | 单次   | 10 次 / 1s | 接触放电 | 直接/间接 |
|           | 4kV  | -  | 单次   | 10 次 / 1s | 接触放电 | 直接/间接 |
| 外壳缝隙及操作面板 | 8kV  | +  | 单次   | 10 次 / 1s | 空气放电 | 直接    |
|           | 8kV  | -  | 单次   | 10 次 / 1s | 空气放电 | 直接    |

下图为试验设备连接图:

下图为试验仪器布置图:



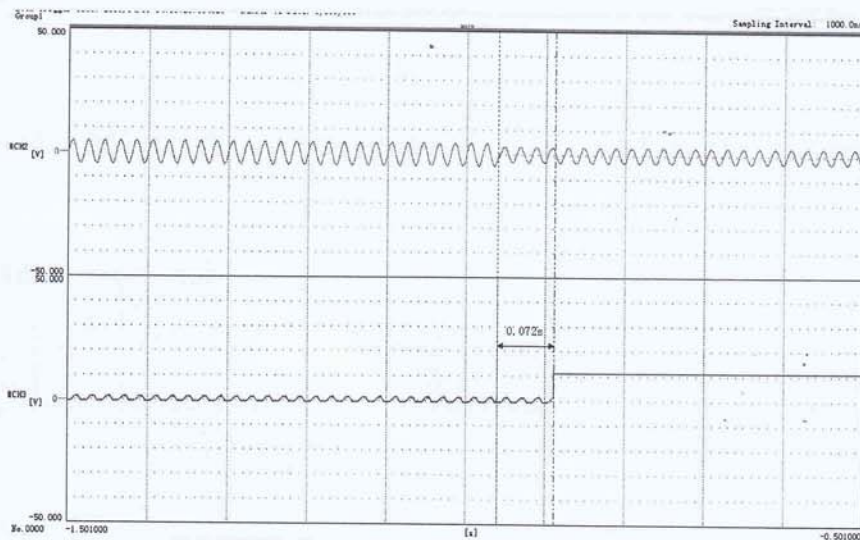
1

P

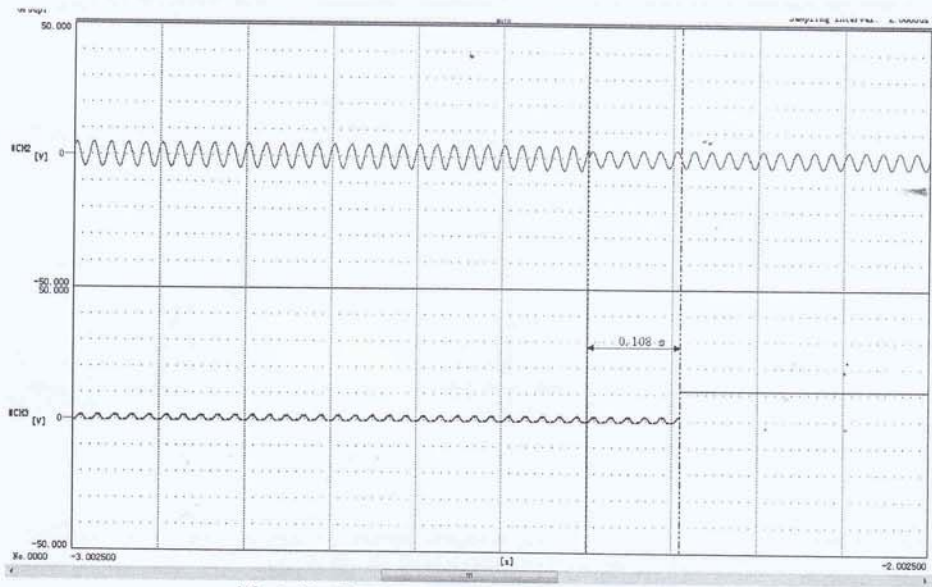


| 条款   | 检验项目及检验要求   | 测量或观察结果  | 检验结果 |
|------|---|--|------|
|      |   | 样品编号: 2016050004   |      |
| 8.8  | <p><b>振动(正弦)试验</b><br/>                     采用扫频试验法, 按规定条件在三个相互垂直的轴向进行扫频试验。试验时试品应处于带电工作状态。<br/>                     振动频率: 10~57Hz 时采用恒定位移法<br/>                     振幅为: 0.15mm;<br/>                     57~150Hz 时采用恒定加速度法;<br/>                     加速度为: 20m/s<sup>2</sup>;<br/>                     每个方向的扫描时间为 10min;<br/> <b>试验结果:</b><br/>                     试验中输出电路及各功能显示应正常。<br/>                     试验后样品的结构应无破裂, 无明显变形, 紧固件及插接件应无松动现象, 调节部件无位移现象。</p> | <p>试品带电振动:<br/>                     10~57Hz<br/>                     0.15mm<br/>                     57~150Hz<br/>                     20m/s<sup>2</sup><br/>                     X、Y、Z 每个方向扫描 10min</p> <p>输出电路及各功能显示正常, 样品构件无破裂, 无明显变形, 紧固件无松动现象, 调节器件无位移现象。</p> | P    |
| 8.9  | <p><b>冲击试验</b><br/> <b>试验要求:</b><br/>                     试验在产品无包装非工作状态下进行, 试验冲击加速度为 500m/s<sup>2</sup> 峰值加速度, 脉冲持续时间为 11±1ms; 波形为半个正弦波; 冲击至少在 3 个互相垂直的面进行, 每面 3 次。<br/>                     试验后试品的外形及构件应无破裂、明显变形现象。</p>  | <p>试验在产品无包装非工作状态下进行, 试验冲击加速度为 500m/s<sup>2</sup> 峰值加速度, 脉冲持续时间为 11ms; 波形为半个正弦波; 冲击至少在 3 个互相垂直的面进行, 每面 3 次。<br/>                     试验后试品的外形及构件无破裂、明显变形现象。</p>   | P    |
| 8.10 | <p><b>防护等级验证</b><br/>                     用 <math>\Phi</math>2.5mm 的钢试棒施加 3N 的力, 对装置外壳各处缝隙进行检测, 未能进入。<br/>                     用 <math>\Phi</math>1.0mm 的钢试棒施加 1N 的力, 对装置外壳各处缝隙进行检测, 未能进入。</p>  | <p>外壳防护等级达到 IP30。<br/>                     操作面板防护等级 IP40。</p>  | P    |
| 8.11 | <p><b>着火危险试验</b><br/>                     适用于绝缘材料制作的外壳, 采用扩散型和预混合型火焰试验方法, 使用 500W 火焰装置。火焰高度约 125mm, 蓝色焰芯高度 40mm, 试验火焰施加 30s, 当火焰移开 30s 内样品的火焰和余辉熄灭, 不应出现火焰或从样品上落下的燃烧颗粒使燃烧蔓延到下面铺底层的现象。</p>   | <p>当火焰移开 30s 内样品的火焰和余辉熄灭, 未出现火焰或从样品上落下的燃烧颗粒使燃烧蔓延到下面铺底层的现象。</p>   | P    |

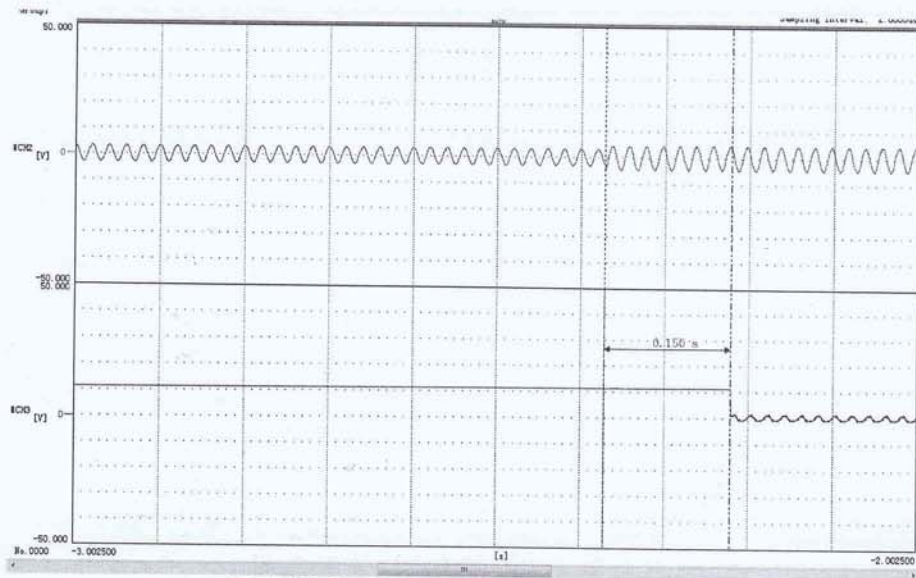
动态响应时间波形图 (正常条件下)



动态响应时间波形图 (正常条件下)

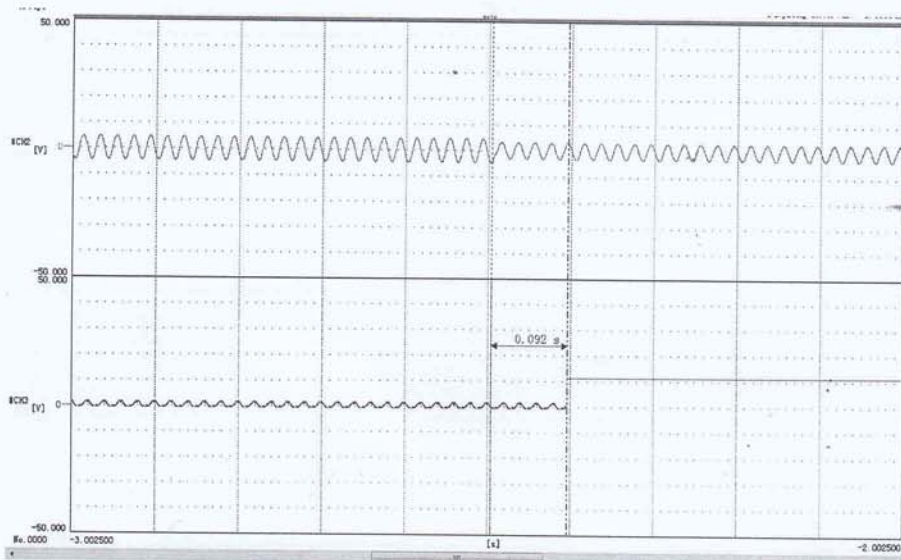


样品编号: 2016050004 接通延时

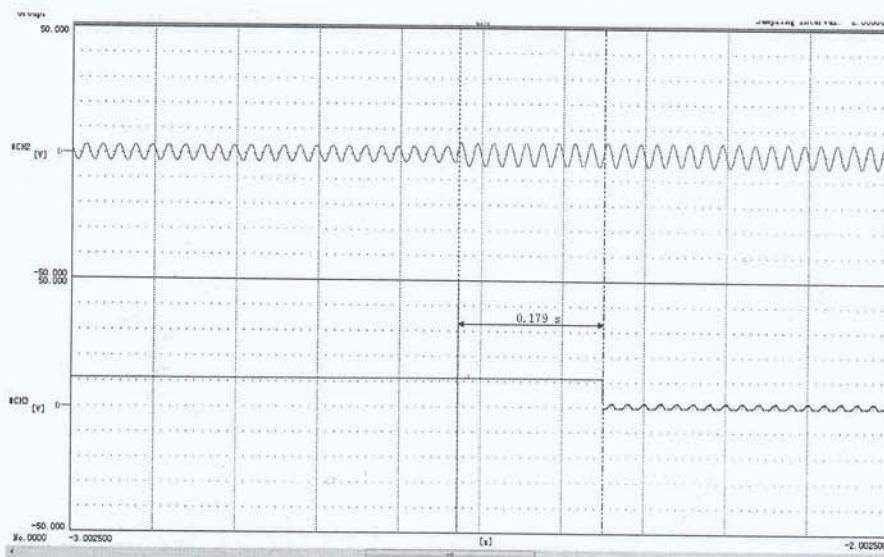


样品编号: 2016050004 分断延时

动态响应时间波形图 (高温+40°C 下)

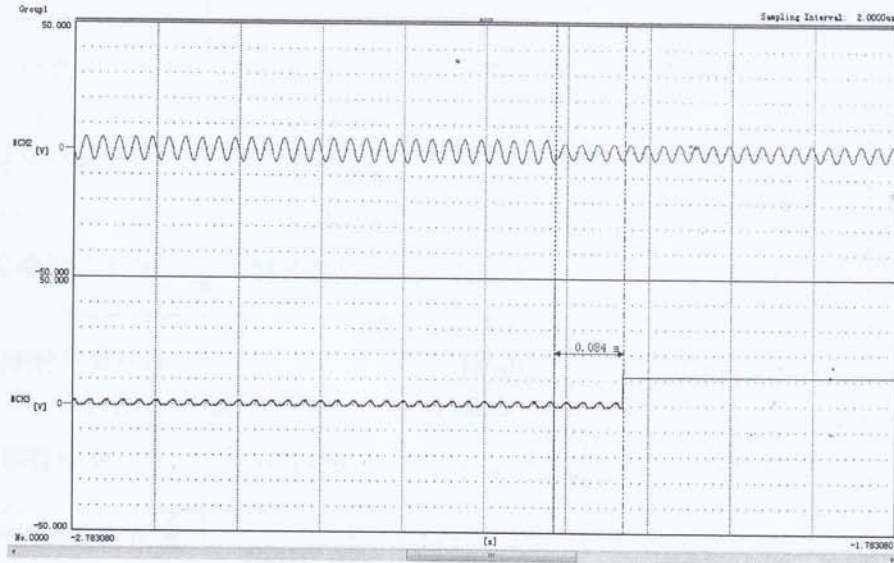


样品编号 2016050003 分断延时

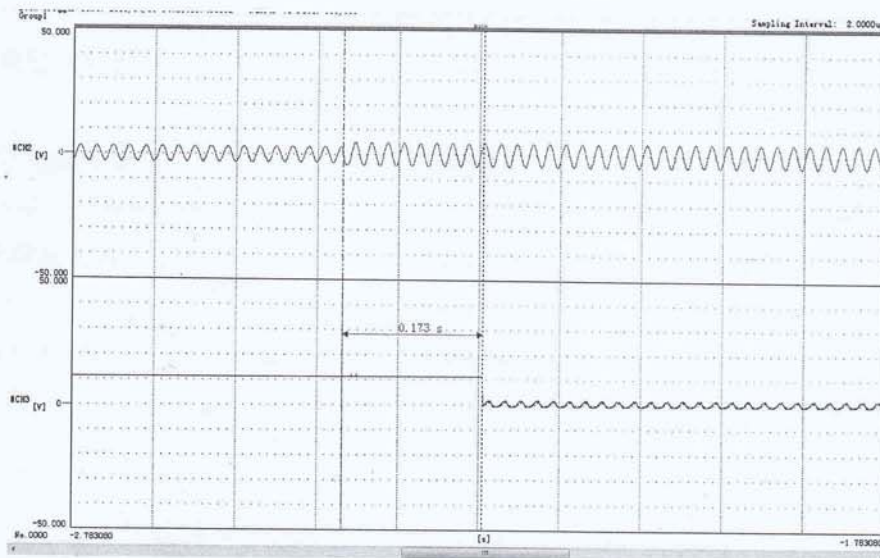


样品编号: 2016050003 接通延时

动态响应时间波形图 (低温-5°C下)



样品编号 2016050003 分断延时



样品编号: 2016050003 接通延时

## 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  | 三相标准校验装置     | HLRTU-3     | 4D-N03    | 2016-08-12 | √        |
| 2  | 秒表           | 3B-453      | SJ9-1     | 2016-07-21 | √        |
| 3  | 温湿度试验箱       | PL-1G       | 13-84     | 2017-07-01 | √        |
| 4  | 高低温湿热试验室     | EL-02KA     | N12-31    | 2017-07-01 | √        |
| 5  | 智能绝缘耐压测试仪    | AN9632M     | NJ-01     | 2016-07-22 | √        |
| 6  | 电磁振动台        | ACT2000     | N12-38    | 2016-08-07 | √        |
| 7  | 外壳防护试具刚性金属丝  | TFSJ1*100   | G-S01 4/6 | 2017-01-26 | √        |
| 8  | 指针式推拉力计      | SN-10       | HQ-10     | 2016-12-24 | √        |
| 9  | 外壳防护试具 C 钢试棒 | TFSJ2.5*100 | G-S01 3/6 | 2017-01-26 | √        |
| 10 | 火焰蔓延试验机      | HY-1        | N12-28    | 2017-07-02 | √        |
| 11 | 静电放电发生器      | NS61000-2A  | 4G-N01    | 2016-11-17 | √        |
| 12 | 脉冲串发生器       | NSG2025     | 4G-1582   | 2017-06-19 | √        |
| 13 | 示波记录仪        | DL750       | 4B-N02    | 2016-09-01 | √        |

以下空白。

# 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

试验单位：天津天传电控设备检测有限公司

(国家电控配电设备质量监督检验中心)

地 址：天津市东丽开发区信通路6号

邮政编码：300300

地 址：天津市河东区津塘路174号

邮政编码：300180

电 话：业务部 (022) 84376026

传 真：(022) 84376027

办公室 (022) 84376024

传 真：(022) 84376022

E-MAIL: [CCDT@tried.com.cn](mailto:CCDT@tried.com.cn)