

保密等级
公开

Q/DX

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 企 业 标 准

LDMUT2-DXGC 中压线变关系分析机(GC)
企 业 标 准
V1.0

2019-06-11 发布

2019-06-11 实施

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 发 布

目录

1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 中压线变关系分析机 (GC).....	1
4 环境条件.....	2
5 外观与结构.....	2
6 功能试验.....	2
6.1 取电功能.....	2
6.2 采集功能.....	2
6.3 线变识别功能.....	2
6.4 数据存储.....	2
6.5 维护功能.....	3
6.6 通信功能.....	3
6.7 守时精度.....	3
7 性能试验.....	3
7.1 电气性能试验.....	3
7.1.1 测量精度.....	3
7.1.2 电池检测.....	3
7.1.3 器件温升.....	3
7.1.4 超级电容供电试验.....	3
7.2 机械性能试验.....	4
7.2.1 跌落试验.....	4
7.2.2 冲击碰撞试验.....	4
7.2.3 振动耐久性能试验.....	4
7.2.4 汽车颠簸试验.....	4
7.2.5 卡线结构的握力试验.....	4
7.2.6 着火危险试验.....	4
7.2.7 防护等级试验.....	5
7.3 耐受短路电流冲击能力.....	5
7.4 环境试验.....	5
7.4.1 低温性能试验.....	5
7.4.2 超低温影响试验.....	5
7.4.3 高温性能试验.....	5
7.4.4 高温耐久试验.....	5
7.4.5 交变湿热.....	5
7.4.6 温度冲击试验.....	6
7.4.7 凝露试验.....	6
7.4.8 盐雾试验.....	6
7.4.9 GPRS 模块屏蔽箱影响试验	6

7.5 可靠性要求.....	6
7.6 电磁兼容.....	6
7.6.1 静电放电抗扰度.....	7
7.6.2 射频电磁场辐射抗扰度.....	7
7.6.3 浪涌（冲击）抗扰度.....	7
7.6.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度.....	7
7.6.5 工频磁场抗扰度.....	8
7.6.6 阻尼振荡磁场抗扰度.....	8
7.6.7 对讲机抗扰度试验.....	8
7.7 包装试验.....	8
附 录 A.....	8

前言

为规范中压线变关系分析机(GC)技术指标,指导各单位中压线变关系分析机(GC)设备的建设、改造、设计、验收及运行工作,依据国家和行业的有关标准、规程和规定,特制定本规范。

本技术规范起草单位:青岛鼎信通讯股份有限公司。

中压线变关系分析机(GC)技术规范

1 范围

本规范对中压线变关系分析机(GC)提出了具体要求,包括技术要求、功能规范、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存等。

本规范适用于配电网中压线变关系分析机(GC)、中压线变关系分析机(GC工具型)的设计、生产、使用、出厂检验以及型式检验。其中,中压线变关系分析机(GC工具型)不涉及4G相关的测试项目。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改版)适用于本文件。

- GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验第 2 部分:试验方法试验 A:低温
- GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验第 2 部分:试验方法试验 B:高温
- GB/T 5169.11-2006 电工电子产品着火危险试验第 11 部分:灼热丝/热丝基本试验方法成品的灼热丝可燃性试验方法
- GB/T 5582-1993 高压电力设备外绝缘污秽等级
- GB/T 11287-2000 电气继电器第 21 部分量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验第一篇:振动试验(正弦)
- GB/T 17626.2 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容试验和测量技术浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17626.8 电磁兼容试验和测量技术工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.10 电磁兼容试验和测量技术阻尼振荡磁场抗扰度试验
- DL/T 645-2007 国网智能电能表通信协议

3 术语和定义

3.1 中压线变关系分析机(GC)

安装于变电站10KV出线侧，采集、分析中压线变分析终端/线变关系识别仪主机发送的信号，实现线路-变压器对应关系识别的设备。

4 环境条件

中压线变关系分析机(GC)在以下气候条件应能正常工作：

环境温度：-25℃～+70℃，最大变化率1.0℃/min，相对湿度10%～100%，最大绝对湿度35g/m³。

大气压力：70kPa～106kPa（安装场地的海拔不超过2000m）。

5 外观与结构

- 1) 中压线变关系分析机(GC)外壳应采用非金属阻燃材料，能承受 GB/T 5169.11规定的试验温度为960℃、试验时间为30s的着火试验。外壳应采用抗紫外线、抗老化、抗冲击和耐腐蚀材料，应有足够的机械强度，能承受使用或搬运中可能遇到的机械力，适应严酷的户外运行环境，满足户外长期免维护要求。
- 2) 中压线变关系分析机(GC)外观应整洁美观、无损伤或机械变形，封装材料应饱满、牢固、光亮、无流痕、无气泡；外壳应有足够的机械强度；外形尺寸、元件焊接等应符合产品图样及标准要求。
- 3) 卡线结构应在不同截面线缆上方便可靠，安装牢固且不造成线缆损伤，支持带电安装和拆卸。
- 4) 外壳上应有持久明晰的铭牌，包含型号及名称、制造厂商、通信地址、生产年月等信息。

6 功能试验

6.1 取电功能

中压线变关系分析机(GC)通过CT磁芯进行取能，一次侧电流达到20A时，装置可以正常启动，并给超级电容进行充电。超级电容电压达到设定阈值后，中压线变关系分析机(GC)可通过4G上线与主站通信，中压线变关系分析机（GC工具型）可通过无线与掌机通信。

6.2 采集功能

中压线变关系分析机(GC)应能采集线路电流、主备供电电源电压、时钟电池电压等状态信息。

6.3 线变识别功能

中压线变关系分析机(GC)应能分析并识别线变终端/线变主机发送的信号，存储识别结果并上报主站/掌机。

6.4 数据存储

中压线变关系分析机(GC)可循环存储400条识别结果，支持按时间进行查询。

6.5 维护功能

中压线变关系分析机(GC)支持现场施工人员使用手持设备在现场实时监测电流、日志、4G上线状态、参数等信息做就地维护,支持在本地使用无线进行程序升级。分析机与透传模块/掌机通过无线双向通信,可视无遮挡环境下通信距离不低于50米。

6.6 通信功能

中压线变关系分析机(GC)通过4G与主站进行通信,上报线变识别结果。中压线变关系分析机(GC工具型)通过无线与掌机进行通信,上报线变识别结果。

6.7 守时精度

中压线变关系分析机(GC)应具备不大于2s/天的守时精度。记录分析机时钟,然后断开供电电源72小时,再恢复供电,与标准时钟源对比,时钟日计时误差不大于2s/天。

7 性能试验

7.1 电气性能试验

7.1.1 测量精度

参比条件:

参比频率: 50Hz;

环境温度: 25°C;

相对湿度: 45%~75%;

大气压力: 70 kPa~106kPa。

有效电流测量范围:

电流测量范围: 20A~ 600A

准确度:

设备电流误差满足如下要求:

$20 \leq I < 100$ 时, 测量误差不大于 $\pm 5A$ 。

$100 \leq I < 600$ 时, 测量误差不大于 $\pm 2\%$ 。

7.1.2 电池检测

将电流表串联接入时钟电池供电回路,分别测量时钟电池在停电状态、供电状态下的电池充放电电流。停电状态下应不超过20uA,有外部电源情况下不应超过1uA,且不允许有充电电流。

7.1.3 器件温升

常温下,电压线路供1.3倍 U_n ,最大电流,在最大工况下运行2小时,测试所有器件温升不超过35K。

7.1.4 超级电容供电试验

设备在线路电流100A的情况下运行至超级电容电压达到2.5V,将线路电流设置为0后30s内设备可以使用超级电容供电并保持功能正常。

7.2 机械性能试验

7.2.1 跌落试验

采集单元应能承受跌落高度为1000mm,跌落次数为一次,角度为0°的自由跌落,自由跌落之后,不应发生损坏和零部件受振动脱落现象,且功能正常。

7.2.2 冲击碰撞试验

设备在非工作状态,无包装;

半正弦脉冲;峰值加速度:30g (300m/s²);脉冲周期:18ms

每个方向进行3次冲击,试验后结构无损坏,功能及性能正常。

7.2.3 振动耐久性能试验

中压线变关系分析机(GC)应能承受频率为2Hz~9Hz,振幅为0.3mm及频率为9Hz~500Hz,加速度为1m/s²的振动。振动之后,不应发生损坏和零部件受振动脱落现象,且功能正常。

7.2.4 汽车颠簸试验

参照ISTA 1A 系列标准,产品在正常包装,非工作状态下进行振动试验,每个面进行一次,要求在所定的频率下进行恒位移振动,峰峰值为25 mm,试验时间参考标准要求确定,试验完毕后按规定检查产品的功能性能应无异常,记录试验结果。

7.2.5 卡线结构的握力试验

应能承受垂直于压线弹簧所构成的平面方向向下的自重;分析机安装到25-240mm²的线缆(包括架空绝缘线缆)上,线路垂直地面时,在自身重力下,设备与线缆(包括架空绝缘线缆)不应该发生相对位移。

7.2.6 着火危险试验

中压线变关系分析机(GC)外壳应采用非金属阻燃材料,能承受GB/T 5169.11规定的5级着火危险。

试验温度:960℃±15℃,持续时间30S±1S。

试验部位:分析机的绝缘外壳。

试验要求:在试验结束后,试验结果符合以下结果之一,则认为合格:

- (1)无火焰或灼热。
- (2)火焰或灼热应在移开灼热丝之后的30S内熄灭。
- (3)使用规定的包装绢纸铺底层时,绢纸不应起燃。

7.2.7 防护等级试验

中压线变关系分析机(GC)外壳防护等级：IP67。

7.3 耐受短路电流冲击能力

中压线变关系分析机(GC)应能承受下表中规定的耐受短路冲击电流能力要求。测试完成后，分析机外观应无破损、紧固件无松动现象，试验结束后功能应正常。

表 7.1 短路冲击电流

线路电压 kV	短路故障电流（有效值） kA	短路故障电流持续时间 s
10	20	2

7.4 环境试验

7.4.1 低温性能试验

低温设定值：-25℃。

置于试验箱中并处于正常工作状态，保温 4h，待内部各元件达到热稳定后，测试各功能满足要求。为保持低温下一直处于工作状态，线圈电流值不能低于 20A，建议采用 100A。

7.4.2 超低温影响试验

低温设定值：-45℃。

置于试验箱中并处于正常工作状态，保温 12h，待内部各元件达到热稳定后，测试各功能满足要求。为保持低温下一直处于工作状态，线圈电流值不能低于 20A，建议采用 100A。

7.4.3 高温性能试验

高温设定值：70℃。

置于试验箱中并处于正常工作状态，保温200h，测试设备功能和性能正常。

7.4.4 高温耐久试验

高温设定值：80℃。

置于试验箱中并处于正常工作状态，保温4h，待内部各元件达到热稳定后，测试各功能满足要求。为保持高温下一直处于工作状态，线圈电流值不能低于20A，建议采用100A。

7.4.5 交变湿热

- 1) 产品送入交变湿热箱体后，1小时内温度保持在25度，湿度上升至75%RH；
- 2) 3小时内，温度升至75度，湿度上升至95%RH；
- 3) 温度在75度，湿度在95%RH时，保持12个小时；
- 4) 8小时温度降至25度，湿度降至55%RH；

5) 重复六个周期;

然后将产品从箱体里取出, 静置24小时后上电, 产品功能性能应正常。

7.4.6 温度冲击试验

非通电状态下

温度范围: 低温-50℃, 高温85℃;

温度保持时间: 20min, 温度转换时间2-3min;

温度变化: 大于20℃/分钟

周期: 600循环

试验后产品功能正常。

7.4.7 凝露试验

按照凝露试验标准进行参数设定, 试验过程中产品通电运行, 按照现场使用安装方式进行放置:

- 1) 第一步: 0.5小时, 温度达到10℃, 湿度达到50%RH;
- 2) 第二步: 0.5小时, 温度保持10℃, 湿度达到90%RH;
- 3) 第三步: 0.5小时, 温度保持10℃, 湿度达到95%RH;
- 4) 第四步: 3.5小时, 温度达到80℃, 湿度保持95%RH;
- 5) 第五步: 0.5小时, 温度降到75℃, 湿度降至30%RH;
- 6) 第六步: 1.0小时, 温度降至30℃, 湿度保持30%RH;
- 7) 第七步: 0.5小时, 温度降至10℃, 湿度升至50%RH;
- 8) 共5个循环;

试验过程中及试验后产品功能性能应正常。

7.4.8 盐雾试验

将样品非通电状态下放入盐雾箱, 保持温度为 $35^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 相对湿度大于85%, 喷雾16h后在大气条件下恢复1-2h。

试验后产品功能性能正常, 外观结构无明显腐蚀。

7.4.9 GPRS 模块屏蔽箱影响试验

通讯模块正常上线状态放置在使用屏蔽箱(室)或则暗室, 连续运行24h, 试验后产品功能性能正常。
(工具型无需此试验)

7.5 可靠性要求

中压线变关系分析机(GC)应用于户外输电线路(包括线缆和架空线), 寿命不低于8年。

7.6 电磁兼容

应能承受以下电磁兼容抗干扰能力的要求。

试验过程中允许出现功能和性能短暂的降低或失去, 试验后样品不应损坏且功能性能满足使用要求。

注1: 试验过程中允许出现测量精度超标, 试验结束后精度应恢复正常。

7.6.1 静电放电抗扰度

分析机在正常工作状态下, 按照GB/T 17626.2-2006的规定, 在下述条件下进行试验:

- 1) 严酷等级: 4;
- 2) 试验电压: 直接放电 8kV, 间接放电 15kV;
- 3) 直接放电。施加部位: 在操作人员正常使用时可能触及的外壳部分;
- 4) 间接放电。施加部位: 分析机各个侧面;
- 5) 每个敏感试验点放电次数: 正负极性各 10 次, 每次放电间隔至少为 1s。

试验过程中允许出现功能和性能短暂的降低或失去, 试验后样品不应损坏且功能性能满足使用要求。

7.6.2 射频电磁场辐射抗扰度

分析机在正常工作状态下, 按GB/T 17626.3—2006的规定, 并在下述条件下进行试验:

- 1) 一般试验等级:
 - 1) 频率范围: 80MHz~1000MHz;
 - 2) 严酷等级: 3;
 - 3) 试验场强: 10V/m (非调制);
 - 4) 正弦波 1kHz, 80%幅度调制。
- 2) 抵抗数字无线电话射频辐射的试验等级:
 - 1) 频率范围: 1.4GHz~2GHz;
 - 2) 严酷等级: 4;
 - 3) 试验场强: 30V/m (非调制);
 - 4) 正弦波 1kHz, 80%幅度调制。

试验过程中允许出现功能和性能短暂的降低或失去, 试验后样品不应损坏且功能性能满足使用要求。

7.6.3 浪涌(冲击)抗扰度

分析机在正常工作状态下, 按照GB/T 17626.5-2008规定, 在下述条件下进行试验:

- 1) 严酷等级: 取能回路 4 级
- 2) 试验电压: 4kV
- 3) 波形: 1.2/50 μ s;
- 4) 极性: 正、负;
- 5) 试验次数: 正负极性各 5 次;
- 6) 重复率: 每分钟一次。

试验过程中允许出现功能和性能短暂的降低或失去, 试验后样品不应损坏且功能性能满足使用要求。

7.6.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度

分析机在工作状态下, 按GB/T 17626.4—2008的规定, 试验电压施加于分析机的取能处, 并在下述条件下进行试验:

- 1) 严酷等级: 4;
- 2) 试验电压: ± 4 kV;

- 3) 重复频率：5kHz或100kHz；
- 4) 试验时间：1min/次；
- 5) 施加试验电压次数：正负极性各3次。

试验过程中允许出现功能和性能短暂的降低或失去，试验后样品不应损坏且功能性能满足使用要求。

7.6.5 工频磁场抗扰度

应能承受GB/T 17626.8中规定的5级工频磁场抗扰度能力，参数见表 7.2。

表 7.2 工频磁场抗扰度参数

等级	磁场强度 A/m
5	100

试验过程中允许出现功能和性能短暂的降低或失去，试验后样品不应损坏且功能性能满足使用要求。

7.6.6 阻尼振荡磁场抗扰度

应能承受GB/T 17626.10中规定的5级阻尼振荡磁场抗扰度能力，参数见表 7.3。

表 7.3 阻尼振荡磁场抗扰度参数

等级	阻尼振荡磁场强度峰值 A/m
5	100

试验过程中允许出现功能和性能短暂的降低或失去，试验后样品不应损坏且功能性能满足使用要求。

7.6.7 对讲机抗扰度试验

对讲机随机设置多个频段进行干扰测试。

确保对讲机正常通讯，将其中一个对讲机在设备周围移动施加干扰，另外一个放置于设备1m~1.5m位置，试验过程中允许出现功能和性能短暂的降低或失去，试验后样品不应损坏且功能性能满足使用要求。

7.7 包装试验

新品包装试验执行研发管理平台下发的《Q/DX D121.009-2020 青岛鼎信通讯股份有限公司工程技术本部技术规范-包装运输试验标准 V1.0(20200131)》。

附 录 A

(规范性附录)

中压线变关系分析机(GC)产品检验项目

中压线变关系分析机 (GC) 产品检测项目								
说明：								
1、生产功能测试+QA/IPQC 抽检=全项功能测试，功能项不应该有漏项								
2、试验项目各产品线根据自己实际需求可增加或者删减								
3、√”表示全检验收的项目，a 表示功能检验时，只检数据通信、参数配置和控制功能；“√*”表示抽样验收的项目。								
序号	试验项目		研发 D 版本样机自测	研发设计变更自测	生产功能检测	新品质量全性能试验 (30 台)	设计变更型式试验 (5 台)	生产 QA/IPQC 抽检
	试验大类/执行部门		研发	研发	工艺	质量	质量	质量
1	外观与结构检查	外形结构检查	√	√	√	√	√	√
2	功能要求	取电功能	√	√		√	√	
3		线变识别功能	√	√		√	√	
4		采集功能	√	√		√	√	
5		数据存储	√	√		√	√	
6		维护功能	√	√		√	√	
7		通信功能	√	√		√	√	
8		守时精度	√	√		√	√	
9	电气性能试验	测量精度	√	√		√	√	
10		电池检测	√	√				
11		器件温升	√	√				
12		超级电容供电测试	√	√		√	√	
13	机械性能	跌落试验	√	√		√	√	
14		冲击碰撞试验	√	√		√	√	
15		振动耐久性能试验	√	√		√	√	
16		汽车颠簸试验	√	√		√	√	
17		卡线结构的卧力试验	√	√		√		
18		着火危险	√	√		√		

		试验						
19	电源要求	防护等级 试验	√	√		√		√
20		耐受短路 冲击试验	√	√		√		
21	环境	低温性能 试验	√	√		√	√	
22		超低温影 响试验	√	√		√	√	
23		高温性能 试验	√	√		√	√	
24		高温耐久 试验	√	√		√	√	
25		交变湿热	√	√		√		
26		温度冲击 试验	√	√		√		
27		凝露试验	√	√		√		
28		盐雾试验	√	√		√		
29		GPRS 屏 蔽箱影响 试验	√	√		√		
30	可靠性要求	双 85	√	√		√		
31	电磁兼容	静电放电 抗扰度	√	√		√	√	
32		射频电磁 场辐射抗 扰度	√	√		√	√	
33		浪涌（冲 击）抗扰 度	√	√		√	√	
34		电快速瞬 变脉冲群 抗扰度	√	√		√	√	
35		工频磁场 抗扰度	√	√		√	√	
36		阻尼振荡 磁场抗扰 度	√	√		√	√	
37		对讲机抗 扰度试验	√	√		√	√	

38	包装试验	包装试验	√	√		√		
39	生产	整机测试	√	√	√	√	√	√



版本记录

版 本 编 号 / 修改状态	拟制人/修改人	修改日期	变动内容	备注
V1.0	张珂	2019.06.02	第一版。	

编制：张珂

审核：

标准化：

批准：