

ICS 29.240.01

F20

备案号: 02057-20-0

标准编号: DL/T 500-2017

中华人民共和国国家标准

DL/T 500 — 2017

代替 DL/T 500 — 2009

电压监测装置技术规范

Specification of voltage monitor

实施日期: 2017-12-29 发布 2018-06-01 实施

国家能源局 发布

目 次

附录 A (规范性附录) 由压监测统计计算方法	25
-------------------------	----

26

附录 B (资料性附录) 皮压监测仪结构尺寸要求	26
--------------------------	----

29

附录 C (规范性附录) DS-220 皮压监测仪接口接线图	29
--------------------------------	----

前言

十二、准用标准 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的编制起草

本标准是对 DL/T 500—2009 的修订。本次修订的主要内容包括:

针对测试环境,对电测测试仪的型号命名使用环境条件、测试电压、工作频率、功耗要求、电磁兼容等级等进行了相应修改;

——增加了电压监测仪的型式和器件要求;

根据口苦度表内所列情况——根据营销生产和检测情况，对电

——增加了事件检测与告警、远程维护、软件升级、失电上报等功能,对数据存储、参数设置、功能等进行了修改;

中国书画函授大学肇庆分校建校二十周年纪念册

本标准由中国电力企业联合会提出。

[illegible]

北京四方继保电气有限公司、国网上海市电力公司、国网广东省电力科学研究院、广州继电设备有限公司、柳州电力公

[illegible][illegible][illegible]

王德、陈永明、永述、李国斌、洪福坤、高有荣、刘耀

化 罗宗士 丁昕 杨建新 谢松玲 倪学峰 罗兵 廖 帆

本标准实施后代替 DL/T 500—2009。

大正九年九月八日

条一号, 100761)。

1 范围

本标准规定了电压监测仪的基本型式定义、分类和命名、使用环境条件、工作电源、性能要求、

试验要求、试验程序、标志、包装、运输及贮存要求等。

适用于 50Hz 交流电力系统中对供电电压偏差进行监测、统计的电压监测仪。

本标准不适用于其他智能数字化装置。

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，仅所注日期

的版次适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

检验抽样方案

GB/T 2828.2 计数抽样检验程序 第 2 部分：按极限质量 LQ 检索的孤立批

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

控制和实验室用电气设备的安金要求 第 1 部分：通用要求

GB 4793.1 测量、

控制和实验室用电气设备的安金要求 第 1 部分：通用要求

丝可燃性试验方法

GB 6388 运输包装收发货标志

GB/T 6587 电子测量仪器通用规范

GB 6593 电子测量仪器检验规则

GB/T 12113 接触电流和保护导体电流的测量方法

GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差

GB/T 17626.1 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验 第 1 部分：试验方法和试验水平

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验 第 2 部分：试验方法和试验水平

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 第 3 部分：试验方法和试验水平

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 第 4 部分：试验方法和试验水平

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 第 5 部分：试验方法和试验水平

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 第 6 部分：试验方法和试验水平

GB/T 17626.7 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 第 7 部分：试验方法和试验水平

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 第 8 部分：试验方法和试验水平

GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 第 9 部分：试验方法和试验水平

GB/T 17626.12 电磁兼容 试验和测量技术 振铃波抗扰度试验

DL/T 475 电能质量评估技术规范

DL/T 1208 电能质量评估技术导则 供电电压偏差

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电压偏差 deviation of voltage

电压偏差是指电压瞬时值与电压额定值之差。

本标准与 GB 4793.1 标准的关系如下：

3.2

10 国油电压有效值

effective value of 10 voltage effective value of 10 cycle

 U_i

10 国油电压测量时间窗口获得的电压有效值。计算方法见附录 A。

整定电压（标准）值

voltage limiting

 U_b

与下限电压标准值。

按 GB/T 12325 规定的供电电压偏差的上限电压标准值

3.6

启动电压

the exact voltage

 U_q

启动电压，当电压低于启动电压时，启动电压监测位超限。

启动电压监测位超限。

3.7

整定电压值基本误差

error of voltage limiting

电压合格率

voltage qualification rate

实际运行电压偏差在限值范围内累计运行时间（min）与对应的总运行累计时间（min）的百分比。

3.11

电压超上限率 rate of high voltage
(min)与对应的总运行统计时间
(min)的百分比。
实际运行电压偏差在工频电压标准值以上范围内累计运行时间
(min)的百分比。

3.12

电压超下限率 rate of low voltage

(min)与对应的总运行统计时间
(min)的百分比。

al clock

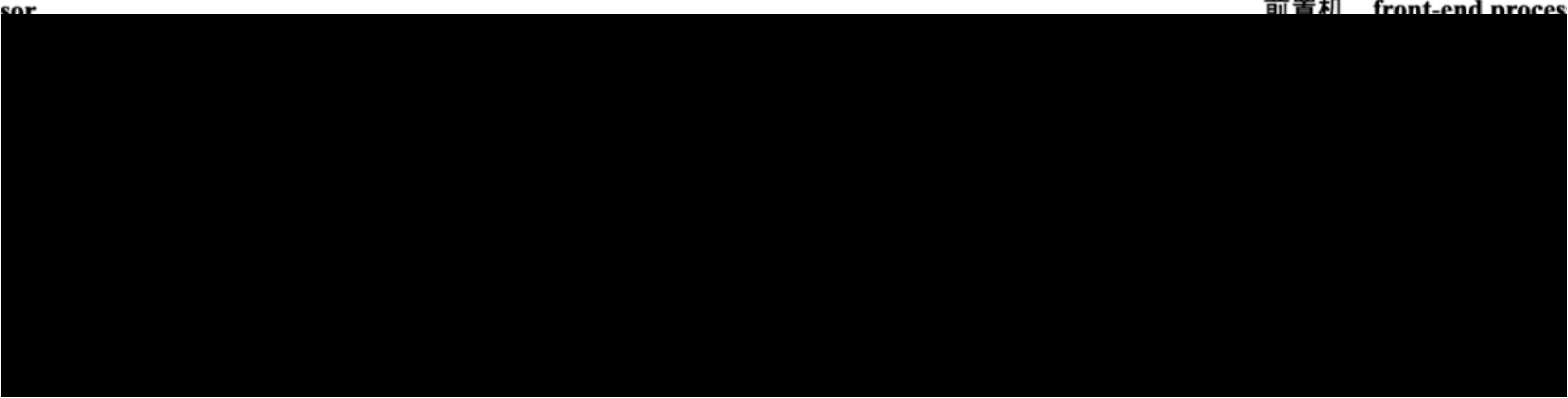
时间指示偏差表示的增量或减量。

3.13

时钟误差 error of intern
在规定的时间内，以

3.14

前置机 front-end proces



4.1.1.1 按安装方式可分为：

- a) 柱装式。
- b) 槽装式。

4.1.1.2 按使用环境可分为：

- a) 遮蔽型；
- b) 户外型。

4.1.1.3 按工作电源额定电压可分为：

- a) 100V；
- b) 220V；
- c) 380V；
- d) 自适配 (100、220、380V)。

4.1.2 型号命名

产品型号命名规则见图 1。

4.2 使用环境条件

4.2.1 气候环境条件

电压监测仪正常运行的气候环境条件见表 1。

测电压额定值为100V，从电压互感器二次侧接入。

表3 测量范围 单位：V

	测量范围	
	下限	上限
10kV	100	150
20kV	220	280
35kV	380	450

4.4 工作电源

4.4.1 接入条件

4.4.2 频率及波形范围

- a) 额定频率为50Hz，允许偏差不超过±5%；
- b) 电压总谐波畸变率不超过5%。

4.4.3 功率消耗

- a) 正常运行且不进行通信时的功率消耗应不大于5VA；
- b) 正常运行且通信时的功率消耗应不大于12VA。

4.5 结构要求

4.5.1 外观

- a) 电压监测仪面板应整洁，仪器名称、型号、出厂编号、生产日期等信息字迹应清楚醒目，人机界面布局合理、整洁美观，各显示器件及调整器件安装得当。
- b) 外表面应光滑且无明显的机械损伤和涂敷层剥落等现象。部件应安装正确，牢固可靠，操作灵活，各紧固部位无松动。塑料件无气泡、变形等缺陷。

1) 应在显著位置设有运行状态指示灯，以便巡视观察。

5.2 外形及安装尺寸

5.2.1 挂装式电压监测仪应采用统一的外形尺寸，长、宽、高分别不大于360mm、65mm、65mm，外形及安装尺寸要求参见附录B。1) 长、宽、高分别应不超过280mm、180mm、85mm。

1) 外形及安装尺寸参见附录B。2) 挂装式电压监测仪长、宽、高分别应不大于360mm、65mm、65mm。

4.5.3 外壳及其防护性能

4.5.3.1 绝缘要求

4.5.3.1.1 爬电距离

1) 电压监测仪外壳的导电部分应在电气上连成一体，并可靠接地；

2) 满足发热元件的通风散热要求。

- a) 电压监测
- b) 外壳绝缘

4.5.3.2 机械强度

1) 电压监测仪外壳应有足够的机械强度，外物撞击造成的变形应不影响其正常工作。

2) 电压监测仪的机械

4.5.3.3 阻燃性能

非金属外壳的阻燃性能应符合 GB/T 5169.11 的阻燃要求。

4.5.3.4 外壳防护性能

电压监测仪的外壳防护性能应符合 GB 4208 的要求。户外型电压监测仪的外壳防护等级应不低于 IP56。

IP56。

外壳防护等级应提高到

4.5.4 器件要求

4.5.4.1 接线端子

a) 电压监测仪对外部的导线连接应经端子排或端子盒。接线端子及其绝缘部件组成应满足 GB 1983 的要求。电压监测仪的端子排应满足 GB 1983 的要求。电压监测仪的端子排应满足 GB 1983 的要求。

端子排的端子间距应不小于 2.5mm。端子排的端子间距应不小于 2.5mm。端子排的端子间距应不小于 2.5mm。

4.5.4.4 开关和按键

电压监测仪的开关和按键应符合 GB 4026 的要求。电压监测仪的开关和按键应符合 GB 4026 的要求。电压监测仪的开关和按键应符合 GB 4026 的要求。

4.5.4.5 显示屏

a) 电压监测仪应使用宽温型液晶显示模块。

电压监测仪应使用宽温型液晶显示模块。

电压监测仪应使用宽温型液晶显示模块。

4.5.5 接线端子标志

电压监测仪的接线端子应符合 GB 1983 的要求。电压监测仪的接线端子应符合 GB 1983 的要求。电压监测仪的接线端子应符合 GB 1983 的要求。

4.5.6 LED 灯标识

电压监测仪面板上应具有如下 LED 灯标识：

- 上电运行标识；
- 网络连接成功标识。

a) 前置机连接成功标识。

电压监测仪应使用宽温型液晶显示模块。

电压监测仪应使用宽温型液晶显示模块。

மேலே உள்ள பட்டியலில் குறிப்பிட்டுள்ளவர்களுக்கு மட்டும் இது பொருள்படும்.

表4 监测统计功能要求

基本测量时间窗口为 10 min 且每个测量时间窗口与紧邻的测量时间窗口连续且不重叠	U_{is}	两位小数	对监测电压的有效值采样，并滤波，并间隔而
作为预处理值储存，取该秒内 5 个 U_{is} 的均方根值	U_{ls}	两位小数	
以 1min 作为一个统计单元，取 0s 时刻开始的 1min 内的 U_{ls} 的均方根值，不足 1min 的值不进行统计计算			
时间统计	下限累计时间	单位为分钟	
合格率统计	电压合格率、电压超上限率、电压超下限率	两位小数	
极值统计	极值保留两位小数；发生时电压最大值及其发生时刻、电压最小值及其发生时刻精确到分钟		
电压异常工频值	电压异常工频值	保留四位小数	
电压监测仪工作状态信息	前一次复位后连续工作时间、自投运以来总运行时间	单位：h	
注：月统计数据默认自上月统计结算日次日零时起至下月的月统计结算日当日零点止。			

记录要求见表 5:

[illegible]

主5. 事件判断方法和

事件类别	判断方法	事件记录要求
定电 电压限值而	II、从低于整定电压上限值变化到高于整定电压上限值并持续1min	记录上电发生时刻（精确到秒）

[illegible]

围压监测仪器布置在坑壁与坑底等6

表 7（续）

参数类别	参 数 项	查 询	设 置	备 注
基本信息	生产日期	+		
	出厂编号		+	
	出厂名称		+	
其他	权限密码			+
	清除数据		+	
	电压监测仪复位		+	
注：“+”表示应具备该功能。				

4.6.5 本地显示与指示功能

电压监测仪宜采用具有背光功能的液晶显示屏，应采用交直流电压显示界面，在低电压或零电压时，应能显示电压有效值。				
	前置机端口号			
	APN			
	电压监测仪运行灯			显示电压监测仪是否上电运行
与运行网网络或有线网络成功连接	网络连接指示灯			显示电压监测仪是否与运行网网络成功连接
与前置机网络或有线网络成功连接	前置机连接指示灯			显示电压监测仪是否与前置机成功连接
信号指示	信号指示			显示信号强弱信息

4.6.6 维护功能

4.6.6.1 时钟与对时功能

a) 电压监测仪应采用具有温度补偿功能的内置硬件时钟电路，日走时误差不超过±1s。

±5s, 有线通信定时误差不得超过±1s。

b) 应具备和前置机对时的功能, 无线通信定时误差不得超过

±5s, 有线通信定时误差不得超过±1s。

在外部电源停电后应能继续计时, 断电后可保持内部

a) 时钟设置必须有防止非授权人操作的安全措施。

在外部电源停电后应能继续计时, 断电后可保持内部

时钟设置必须有防止非授权人操作的安全措施。

直流电压为 5V、电流不小于 50mA。

4.6.6.2 自检自恢复功能

当设备在运行过程中发生故障或异常时, 应能自动恢复运行。

b) 一旦失去工作电源, 上电后应自动恢复运

当设备在运行过程中发生故障或异常时, 应能自动恢复运行。

c) SIM 卡失效时, 应能自动恢复至上一版本, 并恢复运行。

4.6.6.3 软件升级功能

a) 应支持远程升级和本地升级。

b) 软件升级应保证内部数据安全, 确保数据格式兼容。

c) 软件升级失败时应自动恢复至上一版本, 并恢复运行。

d) 软件升级完成后应能自动转入正常运行。

4.6.6.4 失电保护与上报功能

当设备上电时, 应能自动恢复至上一版本, 并恢复运行。

在工作电源失去时, 电压监测仪应能立即向前置

当设备上电时, 应能自动恢复至上一版本, 并恢复运行。

在工作电源失去时, 电压监测仪应能立即向前置

4.6.7 通信功能

4.6.7.1 安全防护

前置机与电压监测仪间设置报文的传输应有身份认证和加密措施。

4.6.7.2 通信方式

电压监测仪应支持有线通信和无线通信。

通信, 实现与远程前置机通信。

实现维护、校验、本地通信等功能。

b) 应提供 RS 232 或 RS 485 串口通信,

4.6.7.3 无线通信

a) 电压监测仪应采用运行稳定可靠的工业级无线通信模块, 且应具备 SIM 卡仓位。

b) 无线通信模块应安装在设备内部, 根据现场需求配置屏蔽罩或天线。

c) 应具备无线网络自动附着功能, 在通信链路出现异常时能自动重新连接网络、恢复链路, 每次

建立连接时间应不大于 40s。

以太网通信

4.6.7.4

电压监测仪可提供 RJ 45 以太网接口, 支持跨网关的以太网通信。

a)

以太网接口通信速率为 10/100Mbps (自适应), 遵循 IEEE 802.3、10Base-T、100Base-TX 标准。

4.6.7.5 串口通信

a) 电压监测仪应具有至少 1 组 RS 232 或 RS 485 串口。

表9 (续)

测试电压 V	额定绝缘电压 V	绝缘电阻 MΩ
$U \geq 250$	$U \geq 250$	≥ 10
$U < 250$	$U < 250$	≥ 3
注：同一产品各及外部回路直接连接的接口回路采用 $U \geq 250V$ 的要求。		

4.7.2.2 绝缘强度

在中压监测仪正常工作条件下，中压监测仪被试部位应能承受表10中规定的50Hz交流电压历时1min的绝缘强度试验。试验时不得出现击穿、闪络及发热现象。

表10 试验电压

额定电压 V	试验电压 V	试验时间 min
$U \geq 250$	$2.5U$	1
$U < 250$	$2.5U$	1
注：1. 试验电压应施加在被试部位，且应使导电箔尽可能地接近端子和接线孔，距离不大于2cm。		

4.7.2.3 接触电流

中压监测仪应符合GB 8877的有关规定，接触电流不得超过5mA（交流有效值）。

4.7.3 机械性能

中压监测仪应能承受表11所列的试验。试验结束后，对中压监测仪进行目测检查，应无裂纹、变形、断裂、脱落等现象。

表11 机械性能

试验项目	试验条件	试验结果
振动试验	频率范围：5Hz~500Hz 振幅：0.19mm 持续时间：1h	1.30mm (5Hz~10Hz) 0.76mm (10Hz~25Hz) 0.10mm (25Hz~500Hz)
冲击试验	冲击能量：5J	无裂纹、变形、断裂、脱落等现象

表 11（续）

试 验 条 件	试 验 项 目
风速：2.5~7.5m/s	
自由跌落：60cm	

4.7.4 电磁兼容要求

在正常条件下，由监测站接收到的信号，应满足规定的接收灵敏度要求，且应满足规定的接收灵敏度要求。在正常条件下，由监测站接收到的信号，应满足规定的接收灵敏度要求，且应满足规定的接收灵敏度要求。

表 12 电 磁 兼 容 要 求

级	类 别	规 范 要 求	试 验 等
	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	4
	电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3	3

5.1 一般规定

5.1.1 正常试验条件

在正常条件下，由监测站接收到的信号，应满足规定的接收灵敏度要求，且应满足规定的接收灵敏度要求。

表 13 试验时环境条件及其偏差允许值

影 响 量	标准值允许偏差	备 注
环境温度	20℃±15℃	温度试验除外
	大气压	79.5kPa~106kPa

	阳光照射	避免直射	
	工作电源电压	测量范围 (见表 3)	电压影响试验除外
频率影响试验除外		工作电源频率	50Hz $\pm$ (1 $\pm$ 2.5%)
谐波影响试验除外		波形总畸变率	$\leq 5\%$

步 5.1.2 检验标准仪器或装置的要求

5.1.2.1 标准电压表及标准电源装置

- a) 标准电压表测量准确度不超过 $\pm 0.1\%$;
- b) 标准电源输出电压准确度不超过 $\pm 0.05\%$ 。

5.1.2.2 标准计时装置要求

准时钟作为时钟的标准。标准计时装置的标准时钟的频标误差不超过 0.1s/天，也可采用 GPS 的标

5.2 气候环境试验

5.2.1 温度试验

5.2.1.1 根据电压监测仪相应的使用条件，在表 1 规定的正常工作条件的上限和下限环境温度，使电压监测仪处于通电状态，保持 24h 后，进行 5.5.1 规定的试验。在试验期间及试验后，电压监测仪应能正常工作，误差应符合 4.7.1.2 的规定。

5.2.1.3 在极限条件温度的上限和下限，电压监测仪处于通电状态，保持 24h 后，进行 5.5.1 和 5.5.2 规定的试验。

5.2.1.4 在 7.4 规定的贮存条件的上限温度和下限温度，电压监测仪的电源应处于断电状态，保持 24h 后，进行 5.5.1 和 5.5.2 规定的试验。

5.2.2 恒湿热试验

5.2.2.1 根据电压监测仪相应的使用条件，在表 1 规定的正常工作条件的上限和下限环境温度，使电压监测仪处于通电状态，保持 24h 后，进行 5.5.1 和 5.5.2 规定的试验。

5.2.2.2 在极限条件温度的上限和下限，电压监测仪处于通电状态，保持 24h 后，进行 5.5.1 和 5.5.2 规定的试验。

5.3 电源影响试验

5.3.1 电压影响试验

符合 4.7.1.1 的规定。

5.3.4 功耗试验

5.3.4.1 在正常使用条件下，给电压监测仪施加额定电压，不进行通信，显示熄灭，在其输入端用伏安法测量其功耗最大值，应满足 4.4.3 中 a) 的规定。

5.3.4.2 在正常使用条件下，给电压监测仪施加额定电压，不进行通信，在其输入端用伏安法测量其功耗最大值，应符合 4.4.3 中 a) 的规定。

验

5.4 外观和结构试

5.4.1 外观检查

5.4.2 外观尺寸和结构

5.4.3 内部结构检查和内部试验

表 14 最小间隙和爬电距离

电压等级 (kV)	额定电压下		额定电压下	
	V	$L=P$	$L=A$	C
73.500	2	5	5.6	
63.500/73.500	3	5	5	

注：1. L 表示带电部分和裸露导电部件之间的最小间隙；
2. A 表示带电部分和裸露导电部件之间的最小爬电距离。

外壳和端子着火试验

5.4.4

在非金属外壳和端子排（座）及相关连接件的模拟样机上按 GB/T 16611 规定的方法进行试验，模拟样机使用的材料应与被试电压监测仪的材料相同。端子排（座）的热丝试验温度为 $(60 \pm 1.5)^\circ\text{C}$ ，施加灼热丝的时间为 30s。在施加灼热丝期间和在其后的一段时间内，试验样品应无火焰或不灼热；或样品在施加灼热丝期间产生火焰或灼热，但在灼热丝移开后 30s 内熄灭。

5.5 功能试验

5.5.1 监测统计功能试验

电压监测仪通电，查询并记录监测电压额定值、整定电压上（下）限值，自电压监测仪时钟 00 秒起调节输出电源电压，使其在测量范围内波动。当监测时间大于 1min 后，通过面板或通信接口读取各项统计值。改变电压监测仪的数据记录名称或电压整定值，在来例中，应记录其值，并 1min 后再次读取各项统计值随之变化。

电压监测仪通电 5min，变更电压监测仪日期为（X+1）月 20 日，查询当月合格时间应为 5min。

5.5.2 数据存储空间试验

电压监测仪通电，查询并记录监测的额定电压、整定电压上（下）限值，调节输出电源电压，使其在测量范围内波动。当监测时间大于 1min 后，通过面板或通信接口读取各项统计值。改变电压监测仪的数据记录名称或电压整定值，在来例中，应记录其值，并 1min 后再次读取各项统计值随之变化。

5.5.3 参数设置与查询功能试验

电压监测仪通电，通过面板按键或通信接口按 4.6.3.2 规定的方法设置额定电压、整定电压上（下）限值，并记录其值。通过面板按键或通信接口按 4.6.3.3 规定的方法查询各项参数，其值应与设置值相同。

5.5.4 显示功能试验

电压监测仪施加额定工作电压，检查各项显示值符合 4.6.5 的要求。

5.5.5 软件升级功能试验

通过就地接口和远程两种方式升级电压监测仪程序，检查其功能符合 4.6.6.3 的要求。

5.5.6 通信功能试验

按 4.6.7.2 规定选择一种或几种通信方式，在每种通信方式下逐项测试电压监测仪的通信规约，应符合 4.6.7.6 的要求。

5.6 准确度试验

5.6.1 采样时间试验

电压监测仪通电，按 4.6.1.1 规定的方法设置额定电压、整定电压上（下）限值，并记录其值。通过面板按键或通信接口按 4.6.1.2 规定的方法设置采样时间，其值应符合 4.6.1.2 的要求。

电压监测仪通电，按 4.6.1.1 规定的方法设置额定电压、整定电压上（下）限值，并记录其值。通过面板按键或通信接口按 4.6.1.2 规定的方法设置采样时间，其值应符合 4.6.1.2 的要求。

min 内, 给电压监测仪施加额定电压 40s, 施加 120% 额定电压 20s, 应识 5613 自时钟 00 秒起, 在 1n

测试时间 1 min

4. 自时钟 60 秒起, 在 1min 内, 给电压监测仪施加额定电压 20s, 施加 80% 额定电压 40s, 应无

主磁极由正切下阳时间，其值为 0.000000000000。

98

在 3 min 内, 将样品盘放入测速仪规定 40s ± 0.5s 的施力 80% 模式, 记录 20S 和 30s 时

min。别为增加电压合格时间 1s。

3. 位于中压监测站附近的中压站，当主站内发生故障时，应能及时发现并报警。

行力才 3~1min 在解刀去等陈器例叙台格时四扣超等限

时间和超下限时间保持不变。

试验后,电压监测仪各统计值误差应满足4.7.10.10的要求。

厚美试验 5162 基本测量

Figure 1. The location of the study area.

监测电压额定值对应的测量范围上限(至少 3 个试验点)进行测试。在每个测试点等待测试电压稳定

后,至少读取两次,以测量数据,取其算术平均值作为测量结果。超声检测仪功能特性试验及超声测

量误差检验的方法有比较法和交流标准源法。

5.6.2.2 比较法。用比较法检验电压监测仪的接线如图 2 所示。

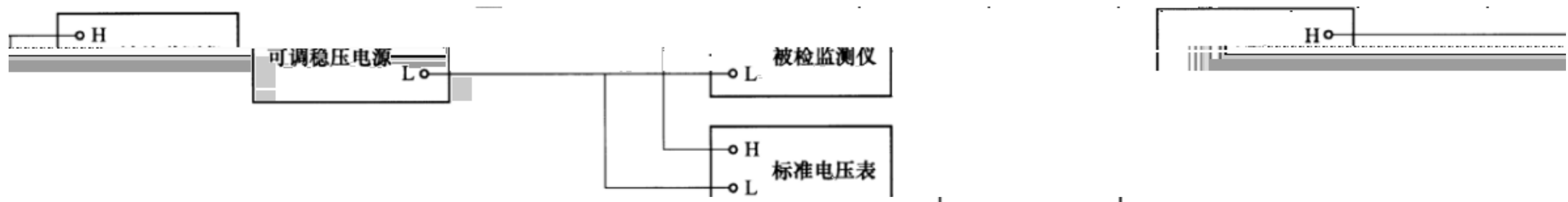


图 2 比较法检验接线示意图

将被检血压监测仪和标准血压表并联到可调稳压电源,调节可调稳压电源,在3个试验点处,分别

[illegible]

表 1 的乘积为 0 的 1 列与第 1 列 P_1 被特征矩阵检测, 显示值为 0.5, 三列

绝对误差为:

$$(4) \quad \Delta = U_Y - U_N$$

相对误差为:

$$(5) \quad \eta = \frac{U_X - U_N}{U_N} \times 100\%$$

式中:

U_x ——电压监测仪监测电压测量显示值;

一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三、二十四、二十五、二十六、二十七、二十八、二十九、三十、三十一、三十二、三十三、三十四、三十五、三十六、三十七、三十八、三十九、四十、四十一、四十二、四十三、四十四、四十五、四十六、四十七、四十八、四十九、五十、五十一、五十二、五十三、五十四、五十五、五十六、五十七、五十八、五十九、六十、六十一、六十二、六十三、六十四、六十五、六十六、六十七、六十八、六十九、七十、七十一、七十二、七十三、七十四、七十五、七十六、七十七、七十八、七十九、八十、八十一、八十二、八十三、八十四、八十五、八十六、八十七、八十八、八十九、九十、九十一、九十二、九十三、九十四、九十五、九十六、九十七、九十八、九十九、一百

流标准源法检验电压监测仪的接线如图 3 所示。

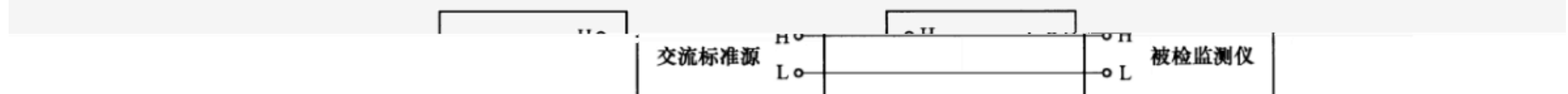


图3 交流标准源法接线示意图

若交流标准电源的示值为 U_N ，被检电压监测仪的显示值为 U_x ，则：

绝对误差为:

$$\Delta = U_x - U_N \quad (6)$$

相对误差为:

$$\gamma = \frac{U_x - U_N}{U_N} \times 100\% \quad (7)$$

测量标准交流电源。在三个试验电压，分别读取由电压表显示值和交流标准电源显示值。计算测量相对误差，应满足 4.7.1.1 的准确度要求。

5.6.3 整定电压基本误差试验

监测由压轮、调节监测中压、使之与数字中压上(下)限至测量范围的上(下)限内缓慢变化,将
其计算整定中压上(下)限值记录备案。
本更中压测试、于前已(下)限范围内,并设置测试中压值

5.6.4 电压合格率(或时间)、超上限率、下限率(或时间)的综合测量误差试验

5.6.4.1 一旦公起始时间, 保证标准源输出电压为所需的额定值, 启动电压监测仪, 调节监测电压, 使之

在整定电压允许范围内波动,超限指示不显示,待监测时间满10min(6.出层试验、验收试验和周期校验

可取 2 min, 下同), 后切断监测电压, 分别显示电压合格率为 100.00%, 切上电压为 3.00%, 切下电压为 3.00%, 切上电压为 3.00%, 切下电压为 3.00%。

各条射线值误差的满足 4.7.1.1 的要求。

5.6.4.2 调整被测电压,使它在额定电压范围内变化,由电压监测仪进入下一个10min的监测统计。进10min后

13/2/2020 20:00:00

直至控制仪进入下一个 10min 的监测统计。时间满 10min 后, 切断监测电压, 分灯显示相应的电压合

%、超上限率为 23.33%、超下限率为 23.33%、最小值为 -10mm、内输出电压的最小值、是、格率为 23.33

[illegible][illegible]

每天与标准计划对照

油池常位用条件下, 在点焊处经 1 月、2 月、3 月、6 月、9 月、12 月、18 月、24 月、30 月、36 月、42 月、48 月、54 月、60 月、66 月、72 月、78 月、84 月、90 月、96 月、102 月、108 月、114 月、120 月、126 月、132 月、138 月、144 月、150 月、156 月、162 月、168 月、174 月、180 月、186 月、192 月、198 月、204 月、210 月、216 月、222 月、228 月、234 月、240 月、246 月、252 月、258 月、264 月、270 月、276 月、282 月、288 月、294 月、300 月、306 月、312 月、318 月、324 月、330 月、336 月、342 月、348 月、354 月、360 月、366 月、372 月、378 月、384 月、390 月、396 月、402 月、408 月、414 月、420 月、426 月、432 月、438 月、444 月、450 月、456 月、462 月、468 月、474 月、480 月、486 月、492 月、498 月、504 月、510 月、516 月、522 月、528 月、534 月、540 月、546 月、552 月、558 月、564 月、570 月、576 月、582 月、588 月、594 月、600 月、606 月、612 月、618 月、624 月、630 月、636 月、642 月、648 月、654 月、660 月、666 月、672 月、678 月、684 月、690 月、696 月、702 月、708 月、714 月、720 月、726 月、732 月、738 月、744 月、750 月、756 月、762 月、768 月、774 月、780 月、786 月、792 月、798 月、804 月、810 月、816 月、822 月、828 月、834 月、840 月、846 月、852 月、858 月、864 月、870 月、876 月、882 月、888 月、894 月、900 月、906 月、912 月、918 月、924 月、930 月、936 月、942 月、948 月、954 月、960 月、966 月、972 月、978 月、984 月、990 月、996 月、1002 月、1008 月、1014 月、1020 月、1026 月、1032 月、1038 月、1044 月、1050 月、1056 月、1062 月、1068 月、1074 月、1080 月、1086 月、1092 月、1098 月、1104 月、1110 月、1116 月、1122 月、1128 月、1134 月、1140 月、1146 月、1152 月、1158 月、1164 月、1170 月、1176 月、1182 月、1188 月、1194 月、1200 月、1206 月、1212 月、1218 月、1224 月、1230 月、1236 月、1242 月、1248 月、1254 月、1260 月、1266 月、1272 月、1278 月、1284 月、1290 月、1296 月、1302 月、1308 月、1314 月、1320 月、1326 月、1332 月、1338 月、1344 月、1350 月、1356 月、1362 月、1368 月、1374 月、1380 月、1386 月、1392 月、1398 月、1404 月、1410 月、1416 月、1422 月、1428 月、1434 月、1440 月、1446 月、1452 月、1458 月、1464 月、1470 月、1476 月、1482 月、1488 月、1494 月、1500 月、1506 月、1512 月、1518 月、1524 月、1530 月、1536 月、1542 月、1548 月、1554 月、1560 月、1566 月、1572 月、1578 月、1584 月、1590 月、1596 月、1602 月、1608 月、1614 月、1620 月、1626 月、1632 月、1638 月、1644 月、1650 月、1656 月、1662 月、1668 月、1674 月、1680 月、1686 月、1692 月、1698 月、1704 月、1710 月、1716 月、1722 月、1728 月、1734 月、1740 月、1746 月、1752 月、1758 月、1764 月、1770 月、1776 月、1782 月、1788 月、1794 月、1800 月、1806 月、1812 月、1818 月、1824 月、1830 月、1836 月、1842 月、1848 月、1854 月、1860 月、1866 月、1872 月、1878 月、1884 月、1890 月、1896 月、1902 月、1908 月、1914 月、1920 月、1926 月、1932 月、1938 月、1944 月、1950 月、1956 月、1962 月、1968 月、1974 月、1980 月、1986 月、1992 月、1998 月、2004 月、2010 月、2016 月、2022 月、2028 月、2034 月、2040 月、2046 月、2052 月、2058 月、2064 月、2070 月、2076 月、2082 月、2088 月、2094 月、2100 月、2106 月、2112 月、2118 月、2124 月、2130 月、2136 月、2142 月、2148 月、2154 月、2160 月、2166 月、2172 月、2178 月、2184 月、2190 月、2196 月、2202 月、2208 月、2214 月、2220 月、2226 月、2232 月、2238 月、2244 月、2250 月、2256 月、2262 月、2268 月、2274 月、2280 月、2286 月、2292 月、2298 月、2304 月、2310 月、2316 月、2322 月、2328 月、2334 月、2340 月、2346 月、2352 月、2358 月、2364 月、2370 月、2376 月、2382 月、2388 月、2394 月、2400 月、2406 月、2412 月、2418 月、2424 月、2430 月、2436 月、2442 月、2448 月、2454 月、2460 月、2466 月、2472 月、2478 月、2484 月、2490 月、2496 月、2502 月、2508 月、2514 月、2520 月、2526 月、2532 月、2538 月、2544 月、2550 月、2556 月、2562 月、2568 月、2574 月、2580 月、2586 月、2592 月、2598 月、2604 月、2610 月、2616 月、2622 月、2628 月、2634 月、2640 月、2646 月、2652 月、2658 月、2664 月、2670 月、2676 月、2682 月、2688 月、2694 月、2700 月、2706 月、2712 月、2718 月、2724 月、2730 月、2736 月、2742 月、2748 月、2754 月、2760 月、2766 月、2772 月、2778 月、2784 月、2790 月、2796 月、2802 月、2808 月、2814 月、2820 月、2826 月、2832 月、2838 月、2844 月、2850 月、2856 月、2862 月、2868 月、2874 月、2880 月、2886 月、2892 月、2898 月、2904 月、2910 月、2916 月、2922 月、2928 月、2934 月、2940 月、2946 月、2952 月、2958 月、2964 月、2970 月、2976 月、2982 月、2988 月、2994 月、3000 月、3006 月、3012 月、3018 月、3024 月、3030 月、3036 月、3042 月、3048 月、3054 月、3060 月、3066 月、3072 月、3078 月、3084 月、3090 月、3096 月、3102 月、3108 月、3114 月、3120 月、3126 月、3132 月、3138 月、3144 月、3150 月、3156 月、3162 月、3168 月、3174 月、3180 月、3186 月、3192 月、3198 月、3204 月、3210 月、3216 月、3222 月、3228 月、3234 月、3240 月、3246 月、3252 月、3258 月、3264 月、3270 月、3276 月、3282 月、3288 月、3294 月、3300 月、3306 月、3312 月、3318 月、3324 月、3330 月、3336 月、3342 月、3348 月、3354 月、3360 月、3366 月、3372 月、3378 月、3384 月、3390 月、3396 月、3402 月、3408 月、3414 月、3420 月、3426 月、3432 月、3438 月、3444 月、3450 月、3456 月、3462 月、3468 月、3474 月、3480 月、3486 月、3492 月、3498 月、3504 月、3510 月、3516 月、3522 月、3528 月、3534 月、3540 月、3546 月、3552 月、3558 月、3564 月、3570 月、3576 月、3582 月、3588 月、3594 月、3600 月、3606 月、3612 月、3618 月、3624 月、3630 月、3636 月、3642

若, 电压检测值应满足 47.1.1 的要求。

5.7 绝缘性能试验

5.7.1 绝缘电阻测量

电压监测仪处于“非”工作状态，使用裸导线将监测电压端子、通信端子和机壳接地或保护端分至

— 测试棒、用细砂纸对铁头和铁头S端磨光, 进行绝缘层测试时, 则不得大于 5 μ m。绝缘电阻应满足 4.2.2.1 的要求。 —

主 1.5 纤维中阳离子交换位

序号	检 验 部 位
1	电压监测仪监测电压端子——机壳接地端或保护端
2	电压监测仪通信端子——机壳接地端或保护端

[illegible]

5.7.2 绝缘强度试验

的要求

5.7.3 接触电流测试

按 GB 4001.1 和 GB/T 12113 的规定进行测试, 其结果应符合 4.7.2.3 的规定。

5.8 机械性能试验

5.8.1 振动试验

5.8.1 振动试验

在正常工作状态下

有关要求, 试验方法参

4.7.3 的规定。

5.8.2 冲击试验

在宽电压表非工作状态, 电压监测仪应能经

方法参照 GB/T 6587 的

5.8.3 倾斜跌

5.8.4 运输试验

电压监测仪应能承受运输试验, 试验结果应符合表 1 的要求, 电压监测仪应

GB/T 6587 的有关规定进行。试验结束后, 对受试电压监测仪的检查应符合

5.9 电磁兼容试验

5.9.1 静电放电抗扰度试验

5.9.1.1 试验条件 试验应在下列条件下进行: 工作条件下, 在电压监测仪外壳

按照 GB/T 17626.2 的规定, 试验按表 1

和人员可能触及的部位上施加接触放电, 在邻近设备施加空气放电, 试验后电压监测仪不应出现损坏

或性能的改变, 并能满足 4.7.1.1 规定的准确度要求。

电压抗扰度试验的要求

表 10 静电放电抗扰度试验的要求

表 10 静电

放电等级	放电次数	试验电压	放电等级	放电次数	试验电压
4 级	10	8 kV	4 级	10	15 kV
4 级	10	8 kV	4 级	10	15 kV

5.9.2 电磁场辐射抗扰度试验

条件下进行:

按照 GB/T 17626.3 的规定, 并在下述条

- 电压和辅助线路加参比电压；
- 频率范围为 80MHz~1000MHz；
- 严酷等级为 3 级；
- 试验场强为 10V/m。

在参比电压超过 40V 的辅助线路之间施加：

- 1) 电压峰值：2kV；
- 2) 严酷等级：4 级；
- 3) 重复频率：100kHz；
- 4) 试验时间：60s。

在参比电压超过 40V 的辅助线路之间施加：

- 1) 电压峰值：4kV；
- 2) 严酷等级：4 级；
- 3) 重复频率：100kHz；
- 4) 试验时间：60s。

对于与通信接口连接的、长度超过 1m 的脉冲传输线、抗扰度试验。电压监测仪处于正常工作状态，按照 GB/T 1762 试验方法输入脉冲和数字通信线，在下述条件下进行：

- 严酷等级：4；
- 耦合在脉冲/数据传
- 试验时间：60s。

在脉冲群的作用下，电压监测仪及电网系统各设备不应出现故障，并能正常工作。试验后，应

试验后对电压监测仪进行准确度试验，应满足 4.7.1.1 的要求。

5.9.5 浪涌（冲击）抗扰度试验

电压监测仪处于正常工作状态，按照 GB/T 17626.5 的规定，并在下述条件下，对电压监测仪的电源回路和电压回路施加脉冲：

- 严酷等级：4；
- 试验波形：1.2/50 μ s；
- 试验电压：4kV；
- 试验次数：正负极性各施加 5 次。

试验后对电压监测仪进行准确度试验，应满足 4.7.1.1 的要求。

试验

5.9.6 工频磁场抗扰度试验

5.9.6 工频磁场抗扰度

电压监测仪处于正常工作状态，按照 GB/T 17626.8 的规定，并在下述条件下进行：

电压监测仪处于

- 严酷等级：5；

磁场强度：100A/m；

磁场强度：100A/m；

- 试验频率：50Hz；

- 试验方式：侵入法。

准确度试验，应满足 4.7.1.1 的要求。

试验后对电压监测仪进行

检验规则，

6.3

6.1 检验分类

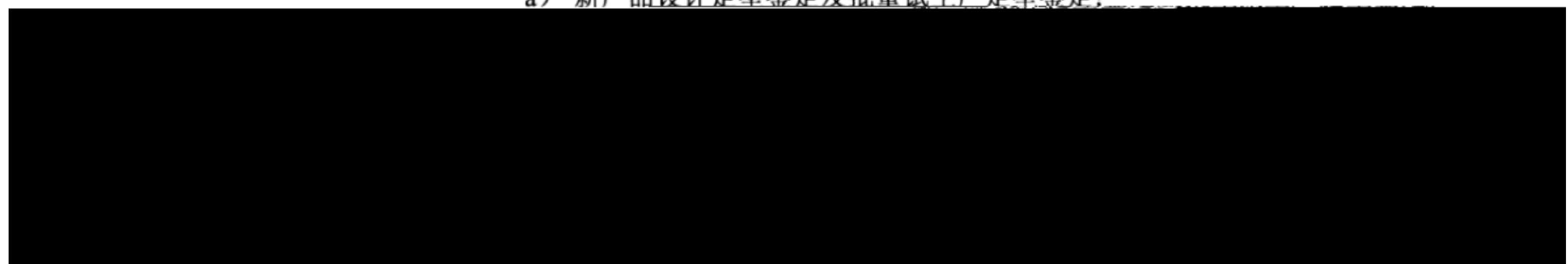
6

包括型式试验、出厂试验、验收试验、周期检验

6.2 型式试验

下列情况之一应随机抽取 3 台样品按本标准所规定的全部技术要求进行试验：

- a) 新产品设计定型鉴定及批量试生产定型鉴定；



由生产方、供需双方商定，可采用统计方法代替全数检验，合格判定应同时满足：连续合格数不少于 10 个，及初次合格

6.4 验收试验

电压监测仪在

试验过程中应验证电压监测仪在运输过程中不受损坏，并确保包装的完整性

按 GB 20823 要求进行

在行线站、发电厂、变电站等场所

6.5 周期检验

电压监测仪在出厂前，应执行周期检验，周期检验的间隔

在电压监测仪 MFRB 内，执行故障检修，在出厂前

隔为 3 年。

6.6 项目和顺序

6.6 项目和顺序

的要求。

试验项目和顺序应符合表 5

表 17 试验项目和顺序

项 目	技术要求条款	试验方法条款	型式试验	出厂试验	验收试验	周期检验	备 注
1	5.2.1	5.3.1	+	+			耐压试验
2	5.2.2	5.3.2	+	+			工频耐压试验
3	5.2.3	5.3.3	+	+			冲击耐压试验
4	5.3.3	+	+				频率影响试验
5	4.4.2	5.3.2	+				谐波影响试验
6	4.4.3	5.3.4	+	+			功耗试验
7	5.4.1	5.4.2	+				温度影响试验
8	5.4.2	5.4.3	+				湿度影响试验
9	5.4.3	5.4.4	+				盐雾影响试验
10	5.4.4	5.4.5	+				霉菌影响试验
11	5.4.5	5.4.6	+				振动影响试验
12	5.4.6	5.4.7	+				冲击影响试验
13	5.4.7	5.4.8	+				碰撞影响试验
14	5.4.8	5.4.9	+				跌落影响试验
15	5.4.9	5.4.10	+				运输影响试验
16	5.4.10	5.4.11	+				贮存影响试验
17	5.4.11	5.4.12	+				环境适应性试验
18	5.4.12	5.4.13	+				综合环境试验
19	5.4.13	5.4.14	+				综合测量误差试验
20	5.4.14	5.4.15	+				时钟准确度试验
21	5.4.15	5.4.16	+				绝缘电阻测量
22	5.4.16	5.4.17	+				绝缘强度试验
23	5.4.17	5.4.18	+				接触电流测试
24	5.4.18	5.4.19	+				振动试验
25	5.4.19	5.4.20	+				冲击试验
26	5.4.20	5.4.21	+				碰撞试验
27	5.4.21	5.4.22	+				跌落试验
28	5.4.22	5.4.23	+				运输试验
29	5.4.23	5.4.24	+				贮存试验
30	5.4.24	5.4.25	+				环境适应性试验
31	5.4.25	5.4.26	+				综合环境试验
32	5.4.26	5.4.27	+				综合测量误差试验
33	5.4.27	5.4.28	+				时钟准确度试验
34	5.4.28	5.4.29	+				绝缘电阻测量
35	5.4.29	5.4.30	+				绝缘强度试验
36	5.4.30	5.4.31	+				接触电流测试
37	5.4.31	5.4.32	+				振动试验
38	5.4.32	5.4.33	+				冲击试验
39	5.4.33	5.4.34	+				碰撞试验
40	5.4.34	5.4.35	+				跌落试验
41	5.4.35	5.4.36	+				运输试验
42	5.4.36	5.4.37	+				贮存试验
43	5.4.37	5.4.38	+				环境适应性试验
44	5.4.38	5.4.39	+				综合环境试验
45	5.4.39	5.4.40	+				综合测量误差试验
46	5.4.40	5.4.41	+				时钟准确度试验
47	5.4.41	5.4.42	+				绝缘电阻测量
48	5.4.42	5.4.43	+				绝缘强度试验
49	5.4.43	5.4.44	+				接触电流测试
50	5.4.44	5.4.45	+				振动试验
51	5.4.45	5.4.46	+				冲击试验
52	5.4.46	5.4.47	+				碰撞试验
53	5.4.47	5.4.48	+				跌落试验
54	5.4.48	5.4.49	+				运输试验
55	5.4.49	5.4.50	+				贮存试验
56	5.4.50	5.4.51	+				环境适应性试验
57	5.4.51	5.4.52	+				综合环境试验
58	5.4.52	5.4.53	+				综合测量误差试验
59	5.4.53	5.4.54	+				时钟准确度试验
60	5.4.54	5.4.55	+				绝缘电阻测量
61	5.4.55	5.4.56	+				绝缘强度试验
62	5.4.56	5.4.57	+				接触电流测试
63	5.4.57	5.4.58	+				振动试验
64	5.4.58	5.4.59	+				冲击试验
65	5.4.59	5.4.60	+				碰撞试验
66	5.4.60	5.4.61	+				跌落试验
67	5.4.61	5.4.62	+				运输试验
68	5.4.62	5.4.63	+				贮存试验
69	5.4.63	5.4.64	+				环境适应性试验
70	5.4.64	5.4.65	+				综合环境试验
71	5.4.65	5.4.66	+				综合测量误差试验
72	5.4.66	5.4.67	+				时钟准确度试验
73	5.4.67	5.4.68	+				绝缘电阻测量
74	5.4.68	5.4.69	+				绝缘强度试验
75	5.4.69	5.4.70	+				接触电流测试
76	5.4.70	5.4.71	+				振动试验
77	5.4.71	5.4.72	+				冲击试验
78	5.4.72	5.4.73	+				碰撞试验
79	5.4.73	5.4.74	+				跌落试验
80	5.4.74	5.4.75	+				运输试验
81	5.4.75	5.4.76	+				贮存试验
82	5.4.76	5.4.77	+				环境适应性试验
83	5.4.77	5.4.78	+				综合环境试验
84	5.4.78	5.4.79	+				综合测量误差试验
85	5.4.79	5.4.80	+				时钟准确度试验
86	5.4.80	5.4.81	+				绝缘电阻测量
87	5.4.81	5.4.82	+				绝缘强度试验
88	5.4.82	5.4.83	+				接触电流测试
89	5.4.83	5.4.84	+				振动试验
90	5.4.84	5.4.85	+				冲击试验
91	5.4.85	5.4.86	+				碰撞试验
92	5.4.86	5.4.87	+				跌落试验
93	5.4.87	5.4.88	+				运输试验
94	5.4.88	5.4.89	+				贮存试验
95	5.4.89	5.4.90	+				环境适应性试验
96	5.4.90	5.4.91	+				综合环境试验
97	5.4.91	5.4.92	+				综合测量误差试验
98	5.4.92	5.4.93	+				时钟准确度试验
99	5.4.93	5.4.94	+				绝缘电阻测量
100	5.4.94	5.4.95	+				绝缘强度试验
101	5.4.95	5.4.96	+				接触电流测试
102	5.4.96	5.4.97	+				振动试验
103	5.4.97	5.4.98	+				冲击试验
104	5.4.98	5.4.99	+				碰撞试验
105	5.4.99	5.4.100	+				跌落试验
106	5.4.100	5.4.101	+				运输试验
107	5.4.101	5.4.102	+				贮存试验
108	5.4.102	5.4.103	+				环境适应性试验
109	5.4.103	5.4.104	+				综合环境试验
110	5.4.104	5.4.105	+				综合测量误差试验
111	5.4.105	5.4.106	+				时钟准确度试验
112	5.4.106	5.4.107	+				绝缘电阻测量
113	5.4.107	5.4.108	+				绝缘强度试验
114	5.4.108	5.4.109	+				接触电流测试
115	5.4.109	5.4.110	+				振动试验
116	5.4.110	5.4.111	+				冲击试验
117	5.4.111	5.4.112	+				碰撞试验
118	5.4.112	5.4.113	+				跌落试验
119	5.4.113	5.4.114	+				运输试验
120	5.4.114	5.4.115	+				贮存试验
121	5.4.115	5.4.116	+				环境适应性试验
122	5.4.116	5.4.117	+				综合环境试验
123	5.4.117	5.4.118	+				综合测量误差试验
124	5.4.118	5.4.119	+				时钟准确度试验
125	5.4.119	5.4.120	+				绝缘电阻测量
126	5.4.120	5.4.121	+				绝缘强度试验
127	5.4.121	5.4.122	+				接触电流测试
128	5.4.122	5.4.123	+				振动试验
129	5.4.123	5.4.124	+				冲击试验
130	5.4.124	5.4.125	+				碰撞试验
131	5.4.125	5.4.126	+				跌落试验
132	5.4.126	5.4.127	+				运输试验
133	5.4.127	5.4.128	+				贮存试验
134	5.4.128	5.4.129	+				环境适应性试验
135	5.4.129	5.4.130	+				综合环境试验
136	5.4.130	5.4.131	+				综合测量误差试验
137	5.4.131	5.4.132	+				时钟准确度试验
138	5.4.132	5.4.133	+				绝缘电阻测量
139	5.4.133	5.4.134	+				绝缘强度试验
140	5.4.134	5.4.135	+				接触电流测试
141	5.4.135	5.4.136	+				振动试验
142	5.4.136	5.4.137	+				冲击试验
143	5.4.137	5.4.138	+				碰撞试验
144	5.4.138	5.4.139	+				跌落试验
145	5.4.139	5.4.140	+				运输试验
146	5.4.140	5.4.141	+				贮存试验
147	5.4.141	5.4.142	+				环境适应性试验
148	5.4.142	5.4.143	+				综合环境试验
149	5.4.143	5.4.144	+				综合测量误差试验
150	5.4.144	5.4.145	+				时钟准确度试验
151	5.4.145	5.4.146	+				绝缘电阻测量
152	5.4.146	5.4.147	+				绝缘强度试验
153	5.4.147	5.4.148	+				接触电流测试
154	5.4.148	5.4.149	+				振动试验
155	5.4.149	5.4.150	+				冲击试验
156	5.4.150	5.4.151	+				碰撞试验
157	5.4.151	5.4.152	+				跌落试验
158	5.4.152	5.4.153	+				运输试验
159	5.4.153	5.4.154	+				贮存试验
160	5.4.154	5.4.155	+				环境适应性试验
161	5.4.155	5.4.156	+				综合环境试验
162	5.4.156	5.4.157	+				综合测量误差试验
163	5.4.157	5.4.158	+				时钟准确度试验
164	5.4.158	5.4.159	+				绝缘电阻测量
165	5.4.159	5.4.160	+				绝缘强度试验
166	5.4.160	5.4.161	+				接触电流测试
167	5.4.161	5.4.162	+				振动试验
168	5.4.162	5.4.163	+				冲击试验
169	5.4.163	5.4.164	+				碰撞试验
170	5.4.164	5.4.165	+				跌落试验
171	5.4.165	5.4.166	+				运输试验
172	5.4.166	5.4.167	+				贮存试验
173	5.4.167	5.4.168	+				环境适应性试验
174	5.4.168	5.4.169	+				综合环境试验
175	5.4.169	5.4.170	+				综合测量误差试验
176	5.4.170	5.4.171	+				时钟准确度试验
177	5.4.171	5.4.172	+				绝缘电阻测量
178	5.4.172	5.4.173	+				绝缘强度试验
179	5.4.173	5.4.174	+				接触电流测试
180	5.4.174	5.4.175	+				振动试验
181	5.4.175	5.4.176	+				冲击试验
182	5.4.176	5.4.177	+				碰撞试验
183	5.4.177	5.4.178	+				跌落试验
184	5.4.178	5.4.179	+				运输试验
185	5.4.179	5.4.180	+				贮存试验
186	5.4.180	5.4.181	+				环境适应性试验
187	5.4.181	5.4.182	+				综合环境试验
188	5.4.182	5.4.183	+				综合测量误差试验
189	5.4.183	5.4.184	+				时钟准确度试验
190	5.4.184	5.4.185	+				绝缘电阻测量
191	5.4.185	5.4.186	+				绝缘强度试验
192	5.4.186	5.4.187	+				接触电流测试
193	5.4.187	5.4.188	+				振动试验
194	5.4.188	5.4.189	+				冲击试验
195	5.4.189	5.4.190	+				碰撞试验
196	5.4.190	5.4.191	+				跌落试验
197	5.4.191	5.4.192	+				运输试验
198	5.4.192	5.4.193	+				贮存试验
199	5.4.193	5.4.194	+				环境适应性试验
200	5.4.194	5.4.195	+				综合环境试验
201	5.4.195	5.4.196	+				综合测量误差试验
202	5.4.196	5.4.197	+				时钟准确度试验
203	5.4.197	5.4.198	+				绝缘电阻测量
204	5.4.198	5.4.199	+				绝缘强度试验
205	5.4.199	5.4.200	+				接触电流测试
206	5.4.200	5.4.201	+				振动试验
207	5.4.201	5.4.202	+				冲击试验

7.1 标志

7.1.1 产品标志

电压监测仪应具有下列标志：

- a) 名称及型号；
- b) 监测电压额定值；
- c) 准确度等级；
- d) 生产厂商名称及注册商标；
- e) 出厂编号；
- f) 出厂年月；

7.1.2 包装标志

- a) 生产厂商名称、地址、电话、网址；
- b) 产品名称、型号；
- c) 设备数量；
- d) 包装箱外形尺寸 (mm)；
- e) 重量 (kg)；
- f) 净重 (kg)；
- g) 运输标志；
- h) 危险标志；
- i) 发站 (港) 及发货单位。

7.1.3 储运图示和发货标志

电压监测仪包装储运图示和发货标志应根据被包装产品的特点，按 GB/T 194 和 GB 6388 的有关规定正确选用。

7.2 包装

7.2.1 包装前检查

电压监测仪包装前应检查下列内容：

合格证、附件、备品备件及装箱清单应齐全；
外观应无损伤、无锈蚀。

- a) 技术资料、出厂试验报告、产品合格证；
- b) 附件、备品备件及装箱清单。

7.2.2 包装要求

电压监测仪包装应符合下列要求：包装箱应采用坚固材料，能承受运输过程中的冲击和振动；包装箱内应放置防震材料，防止产品在运输过程中受损；包装箱上应贴有清晰的标志和标签，包括产品名称、型号、数量、重量、尺寸等信息。

7.3 运输

在运输和装卸时必须严格遵守包装箱上的标志规定，严禁野蛮装卸和堆码。

附录 A
(规范性附录)

电压监测统计计算方法

A.1 U_{1s} 的计算方法

U_{1s} 为 1s 电压有效值，其计算公式如下：

$$U_{1s} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N U_i^2}{N}} \tag{A.1}$$

式中：

U_{1s} ——1s 电压有效值；
 U_i ——10 周波电压有效值；
 N ——1s 内 U_i 个数， N 取 5。

A.2 U_{1min} 的计算方法

U_{1min} 为 1min 电压有效值，其计算公式如下：

$$U_{1min} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N U_{1si}^2}{N}} \tag{A.2}$$

式中：

U_{1min} ——1min 电压有效值；
 U_{1si} ——1s 电压有效值；
 N ——1min 内 U_{1s} 个数， N 取 60。

A.3 电压合格率的计算方法

电压合格率按下列公式计算：

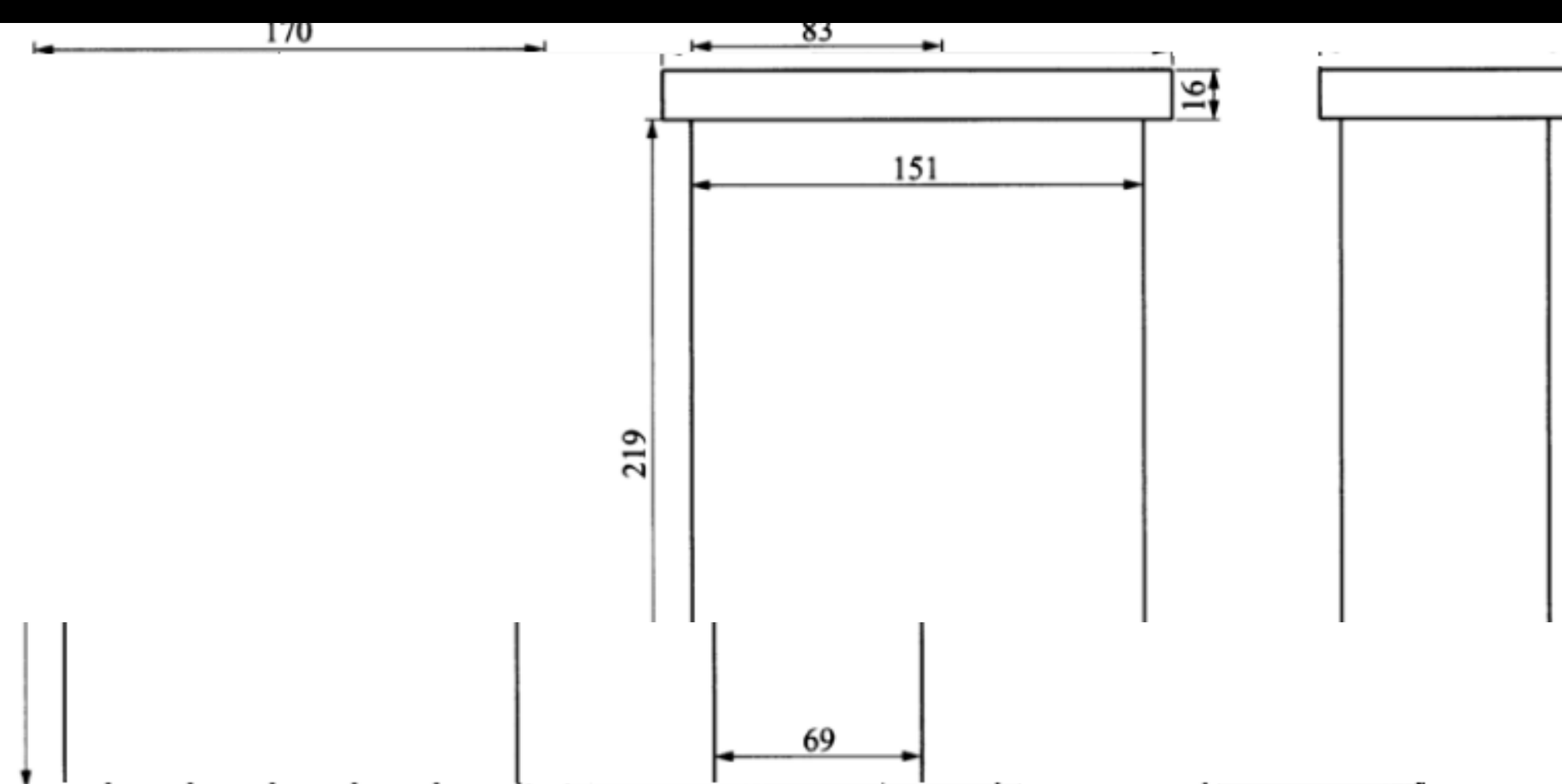
$$电压合格率(\%) = \left(1 - \frac{超上限累计时间 + 超下限累计时间}{总运行统计时间} \right) \times 100\% \tag{A.3}$$

A.4 电压超上限率的计算方法

电压超上限率按下列公式计算：

$$电压超上限率(\%) = \frac{超上限累计时间}{总运行统计时间} \times 100\% \tag{A.4}$$

A.5 电压超下限率的计算方法



图B.3 外形尺寸示意图

(规范性附录)

RS 232 串口联机检验接口接线规范

RS 232 串口联机检验接口使用 DB9 接口(公头),各端子的排列如图 C.1 所示,各端子输出信号见表 C.1。

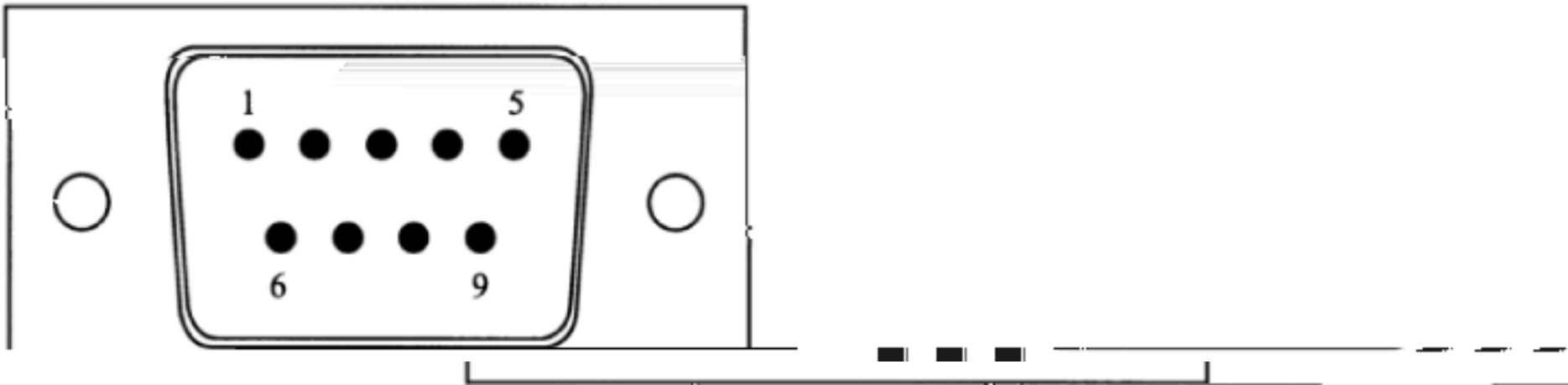


图 C.1 联机接口(DB9 公头)端子

表 C.1 DB9 端子输出规定

端子号	信号名称	信号类型	信号说明
1	空		
2	RS 232 RXD	输入	
3	RS 232 TXD	输出	
4	报警信号	输出	报警信号 SV
5	GND		
6	GND		
7	空		
8	空		
9	空		