

CD96-3Z 型
移频在线测试记录表
Version 52.1

实物图片



CD96-3Z 型测试主表



DLH-11 型电流钳

CD96-3Z型 移频在线测试记录表

技术响应书

一、应用许可

根据铁总【2015】97号 中国铁路总公司关于印发《中国铁路总公司铁路专用计量器具管理目录》的通知及JJG(铁道)702-2021 中华人民共和国铁道部门计量检定规程 铁路轨道信号在线测量仪等文件要求,取得了正式的《铁路专用计量器具技术审查证书》。证书内容包含了单频、低频、上下边频、电压、电流、补偿电容、阻抗、相位、直流电压、高压脉冲(频率、电压)、时间间隔等指标。

符合 JJG(铁道)702-2021 铁路轨道信号在线测量仪计量检定规程技术要求
满足铁总运[2015]322号《高速铁路信号维护规则》相关技术要求;
满足铁总运[2015]238号《普速铁路信号维护规则》相关技术要求;

在铁道部《TB/T 3112-2005 铁路站内轨道电路电码化设备》部颁标准中,以及在ZPW-2000A型自动闭塞和站内闭环电码化两大系统主设计专家和现场实施专家共同编写的《ZPW-2000A自动闭塞设备安装与维护》专业手册中,被指定为上述两大信号系统专业培训、开通调试、日常维护的专用仪表。

设计单位对检测功能和检测标准的查对及现场维修人员长期实践检验认可。

二、应用范围

适用于下述所列铁路信号制式系统及其设备的现场开通调试及日常维护管理。

ZPW-2000A无绝缘移频轨道电路及设备

ZPW-2000A站内闭环电码化轨道电路及设备

ZPW-2000A客运专线无绝缘移频轨道电路及设备

ZPW-2000R无绝缘移频轨道电路及设备

MPB-2000G无绝缘移频轨道电路及设备

引进法国UM71无绝缘移频轨道电路及设备

国产化WG-21A无绝缘移频轨道电路及设备

4、8、12、18信息国内移频轨道电路及设备

25周和50周相敏轨道电路及设备

3V化相敏轨道电路及设备

UI型相敏轨道电路及设备

ZPW-2000A站内轨道电路及设备

25周和50周交流计数轨道电路及设备

高压不对称脉冲轨道电路、多特征脉冲轨道电路及设备

(以上所列信号制式测试指标均通过了《铁路专用计量器具新产品技术审查证书》认证)

三、设计特色

汇聚铁路信号测试项目之大成,总计有:一级主层界面菜单、三级子层界面

菜单、51个测项、298幅测量操作屏面，其功能测项几乎涉及到电务管辖的所有信号领域。

根据《维规》中要求，将日常测试使用的八大测项编排在开机主层界面，一目了然，项目选择触指可及。

增加手持仪表“讲解员”功能，即：在键盘中设立“？”键位，并为该键位编制了105幅各级菜单、项目、操作步骤的“卷帘式讲解屏面”，共容纳3000余说明文字，实现了屏面操作的层层讲解。

在现场往往会碰到心存疑惑需要讨论的测量现象，或出现了能说明问题的测试证据。——仪表的“拍照”键应运而生。按动“拍照”键，就可以将当前显示测量结果的屏面整屏抓拍，生成屏面照片插入仪表的相夹中保存，并可随时翻阅查看。

考虑到随时常用，间或远途携带，仪表供电电源随处可取的应变能力十分重要。为此，未跟非标锂电池潮流，采用配装国际标准五号可充电电池作为供电电源。若现场使用来不及充电，装入市面上随处购买的五号电池，照样正常使用。

四、技术特点说明

具有蓝牙接口，并配有移动终端 APP 软件，与移动终端配合，实现对现场测试数据的实时传输、记录、存储、分析等。

具有先进的 DSP 数字信息处理技术支持，可从现场实用的工频及其谐波干扰条件下，对所需移频带内信号、25Hz、50Hz 等信号进行有效、准确的在线测量。

具有超高灵敏度的频率参数测量技术支持，只需有 2 mV 或 5 mA 的微弱信号幅值，仪表就能测出信号的频率值。

配有 550Hz~2600Hz 移频电流、25 周/50 周/站内脉冲信号电流通用的 DLH-11 型双频段电流卡钳，可以在不影响线路传输的情况下，非接触地对电流信号的各项频率参数和电流进行感应式测量。

具有测量量程自动识别和切换的功能，不会因量程选择不当造成仪表损坏或错误读数。

具有节电自动关机和防止内部电池过放自动关机功能。

五、结构特点说明

双测量端口；ABS 塑料机壳，手持式约 380g（不含内装电池）；

PC 薄膜开关键盘，按动时蜂鸣器发声响应；

机壳后部有带盖电池仓，内装 AA/5 号电池供电，方便电池更换，机壳侧面有充电口，方便电池充电；

显示窗口选用图形点阵液晶屏，可同时显示多组数据，并具有背光夜间显示功能；

六、专用测试连接组件

专用测试连接组件的核心是“公用测试线”。

“公用测试线”的测试端，采用了标准测试插柄，可以换插附有标准插孔的各种测试插换头，方便针对不同测试对象进行测试连接。专用测试连接组件满足了现场各种场合下单人测试连接的需求。

测试插换头的名称与用途陈述如下：

测试磁吸 可以吸附于钢轨轨面，实现轨面电压的测试连接。使用后，请务必从钢轨轨面上收回，以防不测。

测试鳄夹 啮夹于传输信号的钢缆、螺栓、端子、垫片之上，实现其测试连接。

测试塞头 插塞于被测设备的测试塞孔之中，实现其测试连接。

测试夹勾 夹勾于传输信号导线裸露头上或元器件引脚之上，实现其测试连接。

测试表笔 用途同于通常使用的测试表笔。

在专用测试连接组件的使用过程中，应根据现场测试连接实际需要，合理地选用各种测试插换头，确保测点良好接触。

七、仪表的测试功能说明

1. “移频搜索”测量

该测项无需测试者刻意操作仪表选择特定信号制式，即自动对国内移频频段和 ZPW-2000 移频频段进行搜索，并自动选择两个频段中幅值最高的移频信号进行测量显示。

2. “ZPW-2000”测项集合（含客运专线）

1) “多载频选频测量”

a 可对 ZPW-2000 无绝缘移频轨道电路 1700Hz、2300Hz、2000Hz 和 2600Hz 四个频率段内的移频信号同时进行选频测量。

b 可对 ZPW-2000 无绝缘移频轨道电路 1700Hz 和 2300Hz、2000Hz 和 2600Hz、1700Hz 和 2000Hz、2300Hz 和 2600Hz 四组频率段内的移频信号进行选频测量。

2) “单载频选频测量”

可对 ZPW-2000 无绝缘移频轨道电路 1700Hz，2300Hz，2000Hz 和 2600Hz 四个频率段其中任一个进行选频测量。

3) “有站内脉冲混迭测量”

可在测试现场有站内高压不对称脉冲类强干扰信号混迭的条件下，解析出 ZPW-2000 信号。

3. “补偿电容”容值测量

测试轨道补偿电容在工作载频下的在线电压、电流值，并换算出轨道补偿电容等效电容值。

4. “国内移频”测项(含 4、8、12、18 信息)

1) “无混迭场合测量”

该功能对国内有绝缘移频轨道电路进行移频选频测量。

2) “有混迭场合测量”

该功能专门用于国内有绝缘移频轨道电路移频信号与 25 周和 50 周信号相混迭的场合测试使用。

5. “25/50 周”测项集合

1) “25/50 周基波幅值”测量

使用频谱分析方法选频测量 25 周和 50 周信号。

2) “25 周电压相位差”

测量两路 25 周电压信号的相位差。

3) “50 周电压相位差”

测量两路 50 周电压信号的相位差。

4) “电压波形失真度”

测量 20Hz~100Hz 单频信号的电压波形失真度。

5) “电压波形显示”

测量显示 20Hz~100Hz 单频信号的电压波形。

6. 站内“脉冲”轨道电路测量

本测项专门为解决站内脉冲轨道电路测试设立，适用于波形为高压不对称的脉冲信号，可测量显示被测脉冲信号波头电压或电流峰值、被测脉冲信号波尾电压或电流峰值及被测脉冲信号频率值。

7. “交直流”通用测量

综合了交流电压测量、频率测量和直流电压测量三项功能，可取代现场所需的万用表。

8. “其它”测项

*) “ZPW-2000发送功出失真度”测量项

本测量增项的测量对象是特指：

在机械室内ZPW-2000移频接口柜中的衰耗器前面板上的“发送功出”塞孔。

本测项测量显示：电压、失真度、标称中心频率。

1) “拍照资料”查看项

a “相夹查阅清理”

可以查阅清理在测试过程中抓拍到的测试屏照片。

b “相夹内存状态”

可查看已存储的抓拍照片数量及还能存入照片余量。

c “抓拍资料全部删除”

可以清空已抓拍的全部测试屏照片。

2) “ZPW-2000 道碴电阻”测算

由主设计单位提供Rd-U轨入关系的数学模型，首次实现了ZPW-2000A轨道电

路道碴电阻测算功能。

根据10km传输电缆条件,应用道碴电阻的 R_d - U 轨入关系测算出被测ZPW-2000A区间的当前道碴电阻值,并根据维规中的量值界限划分,给出被测道碴电阻值处于警戒线之上、或警戒线和标准线之间、或标准线以下的判断。

3) “ZPW-2000 在线阻抗” 测项集合

a “塞钉接触阻抗” 测量

测试塞钉在同行双工作载频下的两组在线电压、电流值,并换算出塞钉接触阻抗值。

b “调谐单元阻抗”

测试调谐单元在同行双工作载频下的两组在线电压、电流值,并换算出调谐单元的零阻抗、极阻抗值。

c “匹配输入输出阻抗”

测试匹配变压器在同行双工作载频下的两组在线电压、电流值,并换算出匹配变压器的输入输出阻抗值。

d “空心线圈阻抗”

测试空心线圈在同行双工作载频下的两组在线电压、电流值,并换算出空心线圈的阻抗值。

e “分路线阻抗”

测试分路线在同行双工作载频下的两组在线电压、电流值,并换算出分路线的阻抗值。

f “轨距杆漏泄阻抗”

测试轨距杆在同行双工作载频下的两组在线电压、电流值,并换算出轨距杆的漏泄阻抗值。

4) “ZPW-2000 调整表” 查阅项

储存有《ZPW-2000A 轨道电路调整表》、《发送器输出电平端子连接表》、《接收器主轨道电平调整端子连接表》、《接收器小轨道电平调整端子连接表》、《电缆补偿长度调整端子连接表》等多种调整表,便于现场开通调用查阅。

5) “补偿电容测试记录” 项

a “登记→测试→拍照”

将轨道补偿电容登记编号并将测试结果拍照存储。

b “相册翻阅”

可按测试记录时间顺序或登记编号翻阅已存储的轨道补偿电容测试记录。

c “相册内存状态”

可查看补偿电容测试记录总数量、已存记录数量、及还能存入记录余量。

d “拍照资料删除”

可以全部或有选择地删除已存储的补偿电容测试记录。

6) “交流计数” 信号测项

选频测量 25 周或 50 周微电子交流计数信号的电压或电流幅值、频率值及对应灯码。

CD96-3Z 移频在线测试记录表

使用条件及技术指标

1 范围

本标准规定了CD96-3Z移频在线测试记录表（以下简称为仪器）产品的技术要求。

本标准适用于仪器的制造、检验和维修。

2 规范性引用文件

下列文件条款通过本标准引用成为本标准的条款。

GB/T 191-2000 包装储运图示标志

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 2423.3-2006 电工电子产品环境试验 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.8-1995 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ed：自由跌落

GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc和导则：振动

GB/T 18268-2010 测量、控制和实验室用的电设备电磁兼容性要求

TB/T 1447-1982 信号产品的绝缘电阻

TB/T 1448-1982 通信信号产品的绝缘耐压

JJF(铁道)702-2010 铁路轨道信号在线测试设备

TJR-GZ-004-2012 铁路专用计量器具新产品技术认证审查实施规则

铁路信号维护规则（铁运[2008]142号）

3 仪器的外观

整机应清洁、表面平整、机壳及外形装饰件应无明显裂痕、脱落；

不得有机械损伤、划痕、烫伤；各操作部件标志及产品标识应清楚，版面字迹清晰。

4 仪器的使用条件

工作温度：-30℃~60℃，相对湿度：不大于90%RH（+40℃）

大气压力：70.1kPa~106kPa（海拔3000m以下）

仪器供电：内装6节AA电池、可选用可充电电池，也可选用不可充电电池，6节电池必须同类别使用。

连续工作时间：内装6节2000mAh可充电镍氢电池条件下，不少于28个小时。

5 仪器的测试端口

5.1 电压测试端口V

输入阻抗：1MΩ，允许输入极限电压：交流700V

5.2 电流测试端口A

输入阻抗：1M Ω ，允许输入极限电压：交流400V

6 直流电压幅值测量指标

测量范围：0 $\sim$ $\pm$ 300V，最小显示分辨力：1mV

量程档位切换方式：自动切换，测量允许误差： $\pm$ (1.0%+1d)

7 单频信号测项指标

7.1 电压真有效值测量指标

测量范围：5Hz $\sim$ 5000Hz频段，0 $\sim$ 400V，最小显示分辨力：1mV

量程档位切换方式：自动切换，测量允许误差： $\pm$ (2.0%+1d)

7.2 电流真有效值测量指标

测试要求：DLH-11型电流钳的K键扳至I侧

测量范围：400Hz $\sim$ 5000Hz频段，0 $\sim$ 60A

最小显示分辨力：1mA，量程档位切换方式：自动切换

测量允许误差： $\pm$ (3.0%+1d)

7.3 频率测量指标

测量范围：5Hz $\sim$ 5000Hz

测量灵敏度要求：不大于2mV/5mA

显示分辨力：100Hz以下，0.01Hz，100Hz以上，0.1Hz

测量允许误差：100Hz以下， $\pm$ (0.02Hz+1d)，100Hz以上， $\pm$ (0.2Hz+1d)

8 ZPW-2000移频测项指标

8.1 电压真有效值测量指标

测量范围：0 $\sim$ 400V，最小显示分辨力：1mV

量程档位切换方式：自动切换，测量允许误差： $\pm$ (2.0%+1d)

8.2 电流真有效值测量指标

测试要求：DLH-11型电流钳的K键扳至I侧

测量范围：0 $\sim$ 60A，最小显示分辨力：1mA

量程档位切换方式：自动切换，测量允许误差： $\pm$ (3.0%+1d)

8.3 频率测量指标

标称频点：1700Hz, 2000Hz, 2300Hz, 2600Hz

测量灵敏度：不大于2mV/5mA，中心频率测量范围：标称频点 $\pm$ 15Hz

频偏测量范围：11Hz $\pm$ 4Hz，调制频率测量范围：8.00Hz $\sim$ 30.00Hz

中心频率及上下边频显示分辨力：0.1Hz，调制频率显示分辨力：0.01Hz

上下边频允许误差： $\pm$ (0.3Hz+1d)，调制频率允许误差： $\pm$ (0.03Hz+1d)

8.4 轨道补偿电容在线测量指标

幅值要求： $\geq$ 100mV，测量范围：10 μ F $\sim$ 200 μ F

最小显示分辨力：0.1 μ F，允许误差： $\pm$ (3.0%+1d)

8.5 在线阻抗测量指标

幅值要求： $\geq$ 200mA，或 $\geq$ 100mV

测量范围：0～5000 Ω ，测量允许误差： $\pm (3.0\%+1d)$

9 国内移频测项指标

9.1 电压真有效值测量指标

测量范围：0～400V，最小显示分辨力：1mV

量程档位切换方式：自动切换，测量允许误差： $\pm (2.0\%+1d)$

9.2 电流真有效值测量指标

测试要求：DLH-11型电流钳的K键扳至I侧

测量范围：0～60A，最小显示分辨力：1mA

量程档位切换方式：自动切换，测量允许误差： $\pm (3.0\%+1d)$

9.3 频率测量指标

测量灵敏度：不大于2 mV/5 mA，载频频率测量范围：470Hz～930Hz

频偏测量范围：55Hz $\pm$ 10Hz，调制频率测量范围：6.00Hz～30.00Hz

中心频率及上下边频显示分辨力：0.1Hz，调制频率显示分辨力：0.01Hz

上下边频允许误差： $\pm (0.3\text{Hz}+1d)$ ，调制频率允许误差： $\pm (0.03\text{Hz}+1d)$

10 25周/50周相敏轨道电路测项指标

10.1 电压基波测量

测量范围：0～400V，允许误差： $\pm (2.0\%+1d)$

10.2 电流基波测量

测试要求：DLH-11型电流钳的K键扳至II侧

测量范围：0～600A，测量允许误差： $\pm (3.0\%+1d)$

10.3 电压相位差测量

10.3.1 测试要求

端口V接“局部电压”信号，端口A接“轨道电压”信号

各路工作电压幅值要求：不小于100mV，各路工作频率允许偏差范围： $\pm 1.5\text{Hz}$

10.3.2 电压相位差测量

测量范围： $0^\circ \sim 360^\circ$ ，测量分辨力： 0.1° ，测量允许误差： $\pm (0.5^\circ + 1d)$

10.3.3 失真度测量

测量幅值要求：应不小于100mV，频率测试范围：20Hz～100Hz

失真度测试范围：3%～50%（满量程）

谐波衰耗：二次至十次谐波衰耗不大于2%

测量分辨力：0.1%，测量允许误差：不大于（测量值的10%+1.5）%

11 站内脉冲轨道电路测项指标

11.1 频率测量

测量范围：1.4Hz～4.5Hz，显示分辨力：0.001Hz

测量允许误差： $\pm (0.003\text{Hz}+1d)$

11.2 波头、波尾电压测量

测量范围：0～800Vp 测量允许误差： $\pm (3.0\% \times \text{波头电压} + 1d)$

11.3 波头电流测量

测试要求：DLH-11型电流钳的K键扳至II侧

测量范围：1Ap~600Ap 测量允许误差： $\pm (5.0\% \times \text{波头电流} + 1d)$

12 交流计数测项指标

12.1 “25周交流计数”测量

电码测量要求：时间偏差不大于标准电码的8%

载频频率测量范围：25Hz $\pm$ 1.5Hz，载频电压测量允许误差： $\pm (2.0\% + 1d)$

时间间隔测量分辨率：1ms，时间间隔测量允许误差： $\pm (2ms + 1d)$

12.2 “50周交流计数”测量

电码测量要求：时间偏差不大于标准电码的8%

载频频率测量范围：50Hz $\pm$ 1.5Hz，载频电压测量允许误差： $\pm (2.0\% + 1d)$

时间间隔测量分辨率：1ms，时间间隔测量允许误差： $\pm (2ms + 1d)$

13 “ZPW-2000发送功出失真度”测量项

测量幅值要求：应不小于10V

标称频点：1700Hz, 2000Hz, 2300Hz, 2600Hz，频带：1500~19500Hz

失真度测试范围：1%~50%（满量程）

测量分辨力：0.1%，测量允许误差：不大于(测量值的10%+0.5)%

14 主表体积和质量

体积：长 $\times$ 宽 $\times$ 厚 = 188mm $\times$ 106mm $\times$ 38mm

质量：约380g（不含内装电池）

15 电流测试配件

15.1 型号：DLH-11型双频段电流钳

15.2 可卡电缆直径：不小于50mm

15.3 K键频段选择：

K键扳至I侧 - ZPW-2000及国内移频测量

K键扳至II侧—25周/50周及站内脉冲测量

15.4 质量：约300g（不含测试引线）

CD96-3Z 型 移频在线测试记录表 产 品 装 箱 单

- | | |
|------------------------|----|
| 一. CD96-3Z 型移频在线测试记录主表 | 一块 |
| 二. DLH-11 型双频段电流钳 | 一把 |
| 三. 可充电镍氢电池一组（已装在仪表内） | 六节 |
| 四. ATC02-100R2 型专用充电器 | 一只 |
| 五. 测试连接一套，其中包括 | |
| 1. 公用测试线 1 付 | |
| 2. 塞钉测试线 1 付 | |
| 3. 测量连接组件(测试插换头): | |
| 1) 测试表笔 1 付 | |
| 2) 测试磁吸(钢轨轨面测试专用) 1 对 | |
| 3) 测试塞头(设备塞孔测试专用) 1 只 | |
| 4) 测试鳄夹(10mm 开口) 1 对 | |
| 5) 测试鳄夹(20mm 开口) 1 对 | |
| 6) 测试夹勾 1 对 | |
| 六. 测试表配套整装挎包 | 一只 |
| 七. 测试表使用说明书 | 一本 |
| 八. 产品合格证 | 一份 |
| 九. 装箱单 | 一份 |