

声 明

武汉南僦电气有限公司

版权所有，保留所有权利。

本使用说明书所提及的商标与名称，均属于其合法注册公司所有。

本使用说明书受著作权保护，所撰写的内容均为公司所有。

本使用说明书所提及的产品规格或相关信息，未经许可，任何单位或个人不得擅自仿制、复制、修改、传播或出版。

本说明书所提到的产品规格和资讯仅供参考，如有内容更新，恕不另行通知。

除非有特殊约定，本说明书仅作为使用指导，本说明书中所有陈述、信息等均不构成任何形式的担保。

目 录

一、	产品简介.....	1
二、	性能特点.....	3
三、	技术参数.....	3
四、	软件功能指标.....	7

一、 产品简介



NR1500 微机继电保护测试系统是参照中华人民共和国电力行业标准《DL/T624-1997 继电保护微机型实验装置技术条件》，采用嵌入式系统及美国最新型高速 DSP，超大规模现场可编程器件 FPGA 开发的新一代一体化继电保护测试仪。广泛适用于电力、铁路、石化、冶金、矿山、军事、航空等行业的科研生产和电气试验。

整机通过国际电磁兼容 EMC 权威认证测试以及国家继电保护及自动化设备质量检测中心检测认证，整机具备优良的自身保护措施，电压短路报警、电流开路提示、机壳接地检测以及外部高压引入报警等等，有力保证了现场测试使用安全。

主机采用内部框架式结构，有效避免了插件式结构带来抗震性差的缺点，并使用模块化设计，方便现场维护。

执行标准:

序号	标准号	标准名称
1	DL/T624-1997	继电保护微机型试验装置技术条件
2	GB 191	包装 储运 图示标志
3	GB 4793.1	测量控制和实验室用电气设备的安全要求 第一部分:通用要求
4	GB 6587.1	电子测量仪器环境试验总纲
5	GB 6587.3	电子测量仪器湿度试验
6	GB 6587.5	电子测量仪器冲击试验
7	GB 6587.6	电子测量仪器运输试验
8	GB 6587.8	电子测量仪器电源频率与电压试验
9	GB/T 6592	电工电子测量设备性能表示
10	GB/T 6593	电子测量仪器质量检验规则
11	GB/T 14598.13-2008	振荡波抗扰度检验
12	GB/ 14598.14-1998	静电放电抗扰度检验
13	GB/T 14598.9-2002	射频电磁场辐射抗扰度检验
14	GB/T 7261-2008	继电保护和安全自动装置基本试验方法

二、性能特点

- ★ 采用 6.4 寸 TFT (640×480) 真彩液晶显示屏。
- ★ 13 个通道同时输出，即同时输出不同幅值、频率、相位的七路电压及六路电流。
- ★ 采用精简稳定的 windows CE 操作系统，windows 界面操作风格，应用程序简小，运行速度快，克服了主机内置常规 windows 98 或 windows XP 系统需使用大容量易损坏硬盘及易受病毒感染的缺点。
- ★ 界面风格友好快捷，率先在业界采用快捷键方式操作试验。
- ★ 采用 100M 网卡进行上下位机数据通讯，使得上位机操作实时性有大幅度提高，下位机软件升级速度也大幅提升。
- ★ 更加方便快捷的幅值, 相位全软件校准。
- ★ 0-300V/0.6A 可编程辅助直流电源输出。
- ★ 可对各类型电压、电流、频率、功率、阻抗、谐波、差动，同期继电器等分别以手动或自动方式进行测试，可以模拟各种故障类型进行距离、零序保护装置定值校验及保护装置的整组实验。具备 GPS 触发功能及进行备自投、快切等自动装置测试。
- ★ 采用独特散热部件，主机内置四个大功率排风扇，采用温度保护检测措施，使得功放在大电流，长时间工作下具有优良的稳定性及可靠性。电流源本身具备开路保护功能及开路报警功能，电压源具备过载、短路保护功能，输出具有削顶失真检测功能，误接线判定报警自锁保护功能及输出波形动态监测及显示功能。
- ★ 既可联机（电脑）操作，又可脱机运行。

三、技术参数

- 使用环境条件
 - 环境温度：-20~75°C
 - 海拔高度：≤4000m
 - 环境湿度：相对湿度≤95% 无凝露
- 交流电流源输出

1. 三相 $3 \times (0 \sim 60A)$ ，三相并联 120A，

六相 $6 \times (0 \sim 30A)$ ，六相并联 120A。

输出功率：

输出电流	30A	40A
最大功率	$\geq 450VA$	$\geq 520VA$

2. 各相输出电流幅值、频率、相位独立可调节

3. 输出精度误差：

$\pm 1mA (0.2A \sim 0.5A)$ ， $\pm 0.1\% (0.5A \sim 20A)$ ， $\pm 0.2\% (20A \sim 40A)$

4. 输出电流幅值的可调步长及分辨力：

最小可调步长： $0.001A (0 \sim 40A)$

分辨力： $1mA (0.1A \sim 10A)$ ， $10mA (10A \sim 40A)$

5. 电流上升、下降时间小于 $100\mu s$

6. 开路保护

7. 输出电流频率的可调范围、可调步长及分辨力：

$0 \sim 1000Hz$ 范围内，最小可调步长为 $0.001Hz$ ，分辨力为 $0.001Hz$

8. 输出电流频率的准确度：

输出范围	$0 \sim 65Hz$	$65 \sim 450Hz$	$450 \sim 1000Hz$
频率准确度	$< 1mHz$	$< 10mHz$	$< 20mHz$

9. 幅频特性 $5 \sim 1000Hz$ 范围幅度变化 $\leq \pm 0.1\% \sim \pm 0.5\%$

10. 输出电流总谐波畸变率： $0.5 \sim 40A$ 范围内，总谐波畸变率 $\leq 0.5\%$

● 交流电压源输出

1. $7 \times (0 \sim 130V)$ ，最大输出功率 $\geq 70VA/相$

2. 各相输出电压幅值、频率、相位独立可调节

3. 输出精度误差：

a) $\pm 2mV (0.2 \sim 2V)$ ， $\pm 0.1\% (2 \sim 130V)$

4. 输出电压的可调步长及分辨力：

a) 最小可调步长： $0.001V (0 \sim 130V)$

b) 分辨力: 1mV (0.2V~10V), 10mV (10V~130V)

5. 电压上升、下降时间小于 100μs

6. 过载、短路保护

7. 输出电压频率的可调范围、可调步长及分辨力:

a) 0~1000Hz 范围内, 最小可调步长为 0.001Hz, 分辨力为 0.001Hz

8. 输出电压频率的准确度:

输出范围	0~65Hz	65~450Hz	450~1000Hz
频率准确度	<1mHz	<10mHz	<20mHz

9. 幅频特性 5-1000Hz 范围幅度变化 ≤ ±0.1%~±0.5%

10. 输出电压总谐波畸变率:

2~130V 范围内, 总谐波畸变率 ≤ 0.5%

11. 第四路电压可设置为零序电压或任意设置

● 直流电压、电流输出

1. 直流电压

1.1 输出范围: 0~300V

1.2 精度: ±10mV (0.5~5V), ±0.2% (5~300V)

1.3 输出电压幅值的可调步长及分辨力:

最小可调步长: 0.001V (0~300V)

分辨力: 1mV (0.5V~5V); 10mV (5V~300V)

1.4 最大输出功率: 180W

1.5 过载自动保护

2. 直流电流

2.1 输出范围: 0~20A

2.2 输出精度: ±5mA (0.2~1A), ±0.5% (1~20A)

2.3 输出电流幅值的可调步长及分辨力:

最小可调步长: 0.001A (0~20A)

分辨力: 1mA (0.2A~10A); 10mA (10A~20A)

- 2.4 最大输出功率 $\geq 300W$
- 3. 有单独的直流电压源，由软件控制，可做保护的供电电源，最大功率 110W (220V)，过载保护
- 相角
 - 1、移相范围： $-360^{\circ} \sim +360^{\circ}$
 - 2、准确度： $\pm 0.2^{\circ}$
 - 3、可调步长及分辨力：可调步长 0.001° ，分辨力 0.1°
- 合闸相位
 - 1. 控制范围、可调步长及分辨力：
控制范围 $0\sim 360^{\circ}$ ，可调步长 0.001° ，分辨力 0.1°
 - 2. 准确度： $\pm 0.2^{\circ}$
- 电流、电压能叠加谐波次数：
能叠加 2~20 次任意幅值的谐波及直流。
- 同步性：电压电流同步性 $\leq 10 \mu S$ 。
- 开入量与时间计量：
 - 1.8 对独立输入端，隔离电压 500V，空接点与 15V~250V 电位兼容，极性自动识别。
 - 2. 可扩展至 64 路。
 - 3. 计时器范围 $0.1mS\sim 999,999.999S$ 。
 - 4. 分辨率： $0.1mS$ 。
 - 5. 计时精度： $1mS$ （小于 1S 时）。
- 开出量：
 - 1. 4 组可编程辅助接点
 - 2. 接点容量： $250VDC/AC, 2A$ 。
- 主机电源： $AC220V \pm 20\%$ ， $50HZ \pm 10\%$ ，15A (Max)
- 箱体尺寸与重量：

1. 材质：全铝合金挤压型材，电磁兼容进口机箱。
2. 尺寸：360×145×440mm (W×H×D)。

四、 软件功能指标

- 1、测试方式的设定
 - a) 人工测试方式
 - b) 自动测试方式
- 2、测试模式的设定
 - a) 标准测试模式
 - b) 专用测试模式
 - c) 用户自定（可编程）测试模式
- 3、动作特性搜索方式的设定
 - 1) 模拟动态故障时的动作特性搜索方式
 - a) 极坐标方式 ($Z-\Phi$) 阻抗动作特性
 - b) 直角坐标方式 ($X-R$) 阻抗动作特性
 - c) 阻抗 (Z/t) 阶梯动作特性
 - d) 电流 (I/t) 阶梯动作特性
 - e) 电压 (U/t) 阶梯动作特性
 - f) 频率 (f/t) 阶梯动作特性
 - g) 最小精确工作电流
 - h) 最小精确工作电压
 - i) 用户自定（可编程）搜索方式
 - 2) 模拟稳态故障时的动作特性搜索方式
 - a) 极坐标方式 ($Z-\Phi$) 阻抗动作特性
 - b) 直角坐标方式 ($X-R$) 阻抗动作特性
 - c) 阻抗 (Z/t) 阶梯动作特性
 - d) 电流 (I/t) 阶梯动作特性
 - e) 电压 (U/t) 阶梯动作特性
 - f) 频率 (f/t) 阶梯动作特性
 - g) du/dt 动作特性
 - h) di/dt 动作特性
 - i) df/dt 动作特性
 - j) 反时限动作特性

- k) 最小精确工作电流
- l) 最小精确工作电压
- m) 用户自定（可编程）搜索方式
- 4、试验条件、参数的设定
 - 1) 模拟故障类型包括：
 - a) 单相接地
 - b) 两相短路
 - c) 两相短路接地
 - d) 三相短路
 - e) 三相短路接地
 - f) 转换性故障
 - g) 非全相运行工况下叠加 a)～c) 所列故障类型
 - h) 模拟功率倒向（固定电压相位与幅值，电流突然反向 180° ）
 - i) 模拟带负荷运行工况下叠加 a)～h) 所列故障类型
 - 2) 模拟故障时间包括：
 - a) 故障前时间
 - b) 故障存在时间
 - c) 转换性故障的转换时间
 - d) 功率倒向时间
 - e) 重合闸动作的无电流中断时间
 - f) 模拟断路器分闸与合闸时间
 - 3) 整定值及允许误差参数。
 - 4) 模拟接地故障零序补偿系数及有关网络参数。
 - 5) 模拟故障过渡电阻参数。
 - 6) 模拟转换性故障的转换相别及转换性故障电流参数。
 - 7) 模拟功率倒向故障电流参数。
 - 8) 模拟电压、电流、频率变化率所需幅值与时间变化范围参数。
 - 9) 稳态交流量叠加直流分量的初始值及范围。
 - 10) 叠加谐波分量的次数、幅值和相位。
 - 11) 检测被试继电器、保护及安全自动装置动作行为的开入、开出量及其逻辑关系。
 - a) 模拟高频收发信机与被试继电器、保护及安全自动装置之间的动作逻辑关系
 - b) 由试验人员自定（可编程）逻辑关系
 - 12) 合闸相位控制方式。
 - a) 由试验人员在 $0\sim 360^\circ$ 范围内任意设定合闸角度
 - b) 随机合闸角度

- c) 模拟合闸瞬间需同时对被试继电器、保护及安全自动装置施加电压和电流时，以电压量为参考相位

13) 计时方式包括。

- a) 以交流和直流电流、电压和各种故障分量进行内触发启动并采用电位、空触点或电位触点停表的计时方式
- b) 以电位、空触点启动和停表的外触发计时方式

5、变频功能。

- a) 电流变频，各相能独立可调
- b) 电压变频，各相能独立可调
- c) 电流与电压均变频

6、叠加直流功能

叠加直流功能具备由交流量合闸相位与直流衰减时间常数确定叠加直流分量和用户自定义叠加直流分量两种模式。

1) 交流量合闸相位与直流衰减时间常数确定叠加直流分量模式

- a) 稳态交流电压或电流初相位 θ_0 的设定范围： $0\sim 180^\circ$
- b) 直流衰减时间常数 τ 可任意设置
- c) 在电流、电压需同时叠加直流分量时，以交流电压相位为参考相位
- d) 电流源和电压源的各相能同时在稳态交流量上叠加直流分量，所叠加直流分量的初相位和直流衰减时间常数均能在线独立调整
- e) 可显示交、直流分量叠加后输出的总有效值和波形

2) 用户自定义叠加直流分量模式

- a) 稳态交流电压或电流初相位 θ_0 的设定范围： $0\sim 180^\circ$
- b) 直流衰减时间常数 τ 可任意设置
- c) 在电流、电压需同时叠加直流分量时，以交流电压相位为参考相位
- d) 电流源和电压源的各相能同时在稳态交流量上叠加直流分量，所叠加直流分量的初相位和直流衰减时间常数均能在线独立调整
- e) 稳态交流电压和直流电压及稳态交流电流和直流电流均应能分别独立设置
- f) 显示交、直流分量叠加后输出的总有效值和波形

7、叠加谐波功能

- a) 电流源和电压源的各相均能同时叠加 20 次以下的各次谐波分量
- b) 电流源和电压源各相输出量能叠加不同幅值、相位和次数的谐波分量，所叠加谐波分量的幅值与相位均能在线独立调整
- c) 在电流、电压需同时叠加谐波时，以基波电压相位为参考相位
- d) 显示基波与谐波合成后各相电流与电压的总有效值、谐波含有率、总谐波畸变率、谐波相位等参数及合成后的波形

- 8、模拟振荡功能
 - a) 模拟系统振荡
 - b) 模拟系统振荡加故障
- 9、故障再现功能：可将符合 DL/T553 技术要求或者 comtrade 格式的故障录波器所记录到的数据文件输入到试验装置进行故障再现。
- 10、可同时输出六路交流电压，用于调试自备投装置；同期装置（可测试同期装置的导前时间、导前角、压差闭锁值、频差闭锁值、电气零点、调压调频脉宽以及自动调整试验）；还可以实现模拟过激磁保护；反时限正、负序过流保护；定时限正、负序过流保护；复压闭锁过流及功率方向保护；频率及低周减载保护（可测试动作值、动作时间、滑差闭锁值等）；逆功率保护；负序、零序及相间功率保护；
- 11、具有多次重合闸功能的线路保护的整组动作特性测试，可以模拟电力系统中的各种单相接地、两相相间、两相接地和三相短路故障，包括瞬时性、永久性，以及转换性故障，可以自由设置多次故障量。此模块可以用作重合闸、后加速重合检无压定值校验。
- 12、能够对电压、电流、频率、中间、时间、距离、差动继电器等各种继电器和线路保护、母线保护、变压器保护、发电机保护、电动机保护、备用电源装置等各种微机保护装置的各种功能进行测试；能够模拟任何单相、两相接地及三相短路等故障。并提供相-地、相-相、序分量等输入方式，能够对模拟量的幅值、角度、相位和频率任意设置。
- 13、自检及异常工况报警功能
 - a) 开机时能进行整机功能自检
 - b) 开机时能进行各相电流、电压源的准确度校验
 - c) 电流源输出端开路提示
 - d) 电压源输出端短路报警
 - e) 检测过程中电流、电压源（含使用叠加谐波功能和叠加直流电压、电流功能）准确度超标报警
 - f) 检测过程中电流、电压源（含使用叠加谐波功能和叠加直流电压、电流功能）输出波形失真报警
 - g) 外部电压源引入报警
 - h) 机壳接地检测功能
- 14、数据处理及自动生成测试报告功能
 - a) 提供经试验人员确认的有关被试继电器、保护及安全自动装置的检验项目、试验条件及测试程序清单
 - b) 提供打印测试数据和特性曲线功能
 - c) 测试完毕自动生成测试报告和有关特性曲线图表

- d) 为保证测试数据的真实性，测试得到的所有数据应不能修改（指测试仪内）
- e) 对被试继电器、保护及安全自动装置测得的整定误差超标数据自动标注识别符号
- f) 对在异常工况下所测得的数据自动标注识别符号
- g) 测试报告和数据应能调入常用文字处理软件，给用户提提供测试报告格式再编辑的条件，能够以 Excel、Word 格式保存报告，并能用 U 盘直接读取，报告处理时，能直接使用各种办公软件（如，Excel、Word 和电子板）进行编辑、修改。能通过打印机输出报告