



**高电科技**  
HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

[www.hzhv.com](http://www.hzhv.com)



HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

CT8000

高压开关动特性测试仪

# 使用说明书

杭州高电科技有限公司

HANGZHOU HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY CO.,LTD

电话：0571-89935600 传真：0571-89935608

# 目 录

产品选型	2
功能特点	3
参数概念	4
技术指标	5
面板示意	6
菜单操作	
下位机	7
上位机	16
直流控制	24
开关测试	
金属触头	25
合阻触头	26
石墨触头	27
测速安装	28
速度定义表	30
售后服务	34

## 产品选型

根据选用的机型不同（标准型、工控型、车载型、电脑型），外形不同（立式、卧式），面板布局、操控界面，配置（金属、合阻、石墨触头功能），附配件、使用功能有会所不同！参见说明书中相关内容。

## 功能特点

- 适用对象:** 可测试各种国产（进口）真空、六氟化硫、油高压断路器，负荷开关、GIS 接地刀闸开关、接触器、继电器、空气开关等。
- 测试指标:** 可测试断路器时间、同期、弹跳时间（次数）行程、速度、操作电压、电流、动作电压、机械操作等各项数据、波形。
- 抗扰通道:** 可抵御现场 15KV 感应电压，标配 12 路独立金属触头时间通道测试功能。
- 动阻测试:** 断口模拟电压信号采集，可选配 6 路合闸电阻测试；扩展通道选配 10A 石墨触头测试器，可测试西门子（如 3AQ1EE、3AQEG、3ATEE）石墨触头开关，下位机可测试 3 路石墨触头开关，上位机可测试 6 路石墨触头开关。
- 位移通道:** 1 路位移信号采集，适配耐用的精密电阻线性位移、角位移传感器。亦可适配用户传统自配的滑线电阻传感器。
- 操作电源:** 内置隔离型数字可调直流电源，带短路保护功能，可按额定电压比率调整，指令各项分、合、重合闸操作及人工、自动模式动作电压试验和机械寿命试验。
- 同步触发:** 可设置响应电压、电流、传感器、断口变化多种同步触发方式。满足不同状态下的测试要求。
- 操作界面:** 5.7" 黑白大屏幕触摸屏，汉化菜单，可完成相关参数的保存、调用、新建、删除、设置、测试、分析等操作。
- 字符输入:** 下位机内置简便的常用字母、数字、符号字符输入键盘。可随时更新、命名开关型号、速度定义及文件名称，上位机可净享 WINGDOWS 支持汉字输入。
- 定义编辑:** 通用速度定义模板，可设置、编辑修改、删除、保存各类开关型号、速度定义，形成用户自己的开关定义库。
- 录波功能:** 12 路普通金属触头通断、6 路合阻触头、3（6）路石墨触头、线圈电压、电流；行程、速度时间波形。
- 宽幅打印:** 下位机内置宽幅高速热敏打印机，顶置面板安装、读取直观。数据表单打印美观、波形记录清晰。
- 数据通讯:** 可采用 USB 或 RS232 通讯，配置 PC 机上位操作软件，可直接使用电脑控制试验并采集更多数据。并在 PC 上完成更多样化的分析计算。

# 参数概念

## 1. 时间

**合闸时间：**合闸线圈受电瞬间起至动静触头第一次电气接通的时间。

**分闸时间：**分闸线圈受电瞬间起至动静触头第一次电气分离的时间。

**弹跳时间：**指动、静触头第一次电气接通（断开）起至动、静触头稳态接通（断开）的时间段。

**弹跳次数：**指动、静触头第一次电气接通（断开）起至动、静触头稳态接通（断开）时间过程中弹跳变化的次数。

**相内同期：**A、B、C相内不同期，指开关相内多断口分（合）闸时间的最大差值。

**三相同期：**相间不同期，指三相中最大时间相与最小时间相的差值。

**辅开切时：**即辅助开关切换时间，指从仪器向控制线圈回路送电至回路被自行切断的时间段。

**金短时间：**合分操作中动、静触头接触的时间段。

**合阻预时：**合闸电阻预接入（投切）时间，指合闸电阻触头合上至主触头合上的时差。

## 2. 行程

**总行程：**动触头从分闸到合闸或合闸到分闸稳态下的位移差值。

**开距行程：**总行程与接触行程的差值。

**接触行程：**动、静触头电气接触下的位移行程差。

**过冲行程：**动触头运动过程中最大过冲行程幅值。

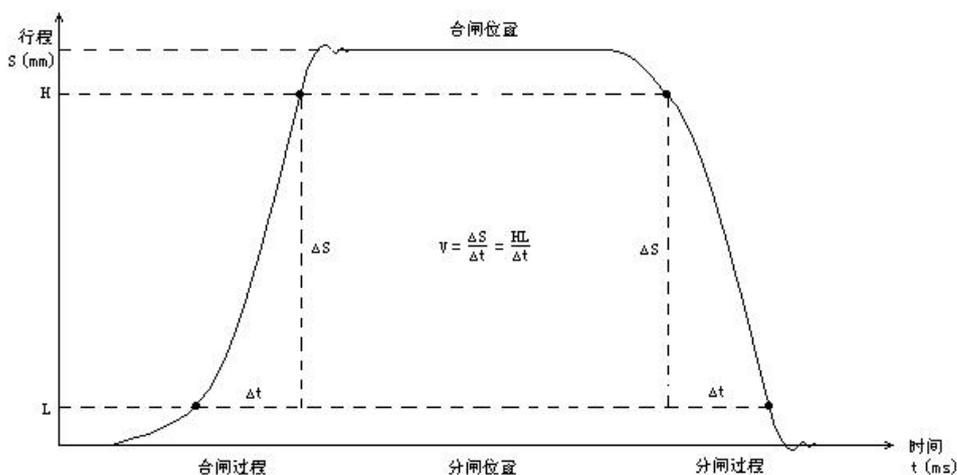
**反弹行程：**动触头运动过程中最大反弹（冲）行程幅值。

## 3. 速度

**速度：**根据开关出厂定义而设置的分/合闸速度。或叫刚分/合速度、平均速度。

**最大速度：**指定区间（0.1ms 或 1ms 或 10ms）的平均速度中的最大值。

**速度定义：**根据开关生产厂家或国标关于速度定义的要求，在所记录的行程-时间（S-t）运动过程中，计算指定段的平均速度。 $V = \Delta S / \Delta t = HL / \Delta t$ ，HL为指定点段， $\Delta t$ 为指定点段的运动时差。

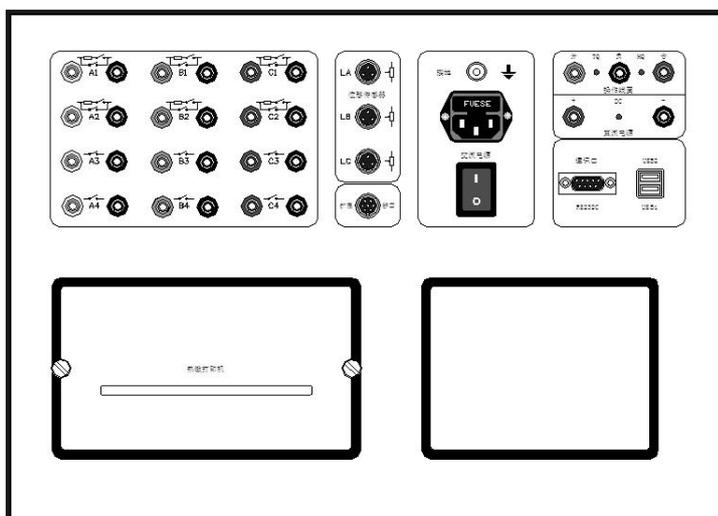


## 技术指标

- 结构尺寸:** 型式: 顶开便携式 (卧式、车载式尺寸不同)  
外形尺寸: 402mm×286 (302) mm×160mm; 主机重量: 10kg
- 使用环境:** 环境温度: -10℃~50℃; 相对湿度: <80%
- 工作电源:** 电压: AC220V±10%; 频率: 50Hz±5%
- 安全性能:** 绝缘电阻: >2MΩ; 漏电流: <3.5mA  
介电强度: AC1500V50Hz, 1min (电源进线对机壳)
- 直流电源:** 调整范围: 30~250V  
准确度: ± (1%读数+1 个字)  
负载变化率: ≤1%  
额定电流: 10A  
最大瞬时电流: 15A
- 测试通道:** 时间断口: 金属触头 12 路 25V, 限流 60mA (标配)  
合阻触头 6 路 25V, 限流 100mA (选配)  
石墨触头 (选配扩展断口): 下位机 3 路, 配上位机 6 路 (选配)  
位移传感器: 1 路
- 时间测试:** 范围: 0.1ms~3000ms (上位机 PC 机数据管理软件可扩展至 12s)  
合阻预时: 0-999.9ms  
准确度: ± (0.1%读数+0.2ms)  
分辨率: 0.01ms
- 合闸电阻:** 范围: 10~10KΩ  
准确度: ±5%读数+1 个字 (从 50Ω~5KΩ)  
分辨率: 1Ω
- 行程测试:** 范围: 0~1000mm  
准确度: ± (1%读数+1 个字)  
分辨率: 0.1mm
- 速度特性:** 范围: 0.01~20.00m/s  
准确度: ± (1%读数+1 个字)  
分辨率: 0.01m/s
- 电压特性:** 范围: 12-250V  
准确度: ± (1%读数+1 个字)  
分辨率: 1V
- 电流特性:** 范围: 0.1A~15A  
准确度: ± (2%读数+1 个字)  
分辨率: 0.01A
- 图形显示:** 每路 0.1ms 的数值
- 同步触发:** 电压: 12-250V  
电流: 0.1-10A (20A)  
传感器: 位移变化  
断口: 信号跳变

## 面板示意

不同机型，面板布局及测试功能略有差异！，下图为标准型示意图。



**液晶屏：**标准型 5.7" 黑白触摸屏，显示清晰；指触式菜单操作，只需轻轻点击、触碰按钮，仪器即可快速相应；调整数字时，通过屏幕显示的软键盘点击直接输入数值，工控型 8" 彩色液晶屏色彩分明，图形漂亮，或选用其他 CRT 显示屏。

**打印机：**标准宽幅热敏打印。

**电源开关：**仪器交流总电源开关，带灯指示。

**电源插座：**三芯带接地交流 AC220, 50Hz 电源输入插口，上部 FUSE 仓盒内置 2 颗 10A 保险丝，方管洞内置保险丝为备用。

**接地插头：**仪器机壳保护接地，带  $\varnothing 4$  插空，螺栓紧固。

**通讯组块：**

RS232C: 计算机串行通讯，上位机波特率选择为 57600

USB1:USB 通讯

USB2:USB 通讯，上位机波特率选择为 115200

**直流电源：** +、- 为内置直流电源输出；也可用作外电源引入端，带 LED 灯指示。

分、负、合为可控直流电源输出，分、合为正端，负为公共端；分负、合负也可用作外同步倒采样，带 LED 灯指示。

**传感器：**外接电阻传感器，仪器默认使用 LA 通道；LB、LC 扩展备用。

**扩展断口：**外接石墨触头测试器，配合主机测试西门子 3AQ、3AT 等带石墨触头开关，或用作 6 路 0~3V 模拟信号输入。

**时间断口：**模拟信号测试

A1、B1、C1、A2、B2、C2 用作普通金属触头测试功能，可选配合闸电阻测试功能、石墨触头测试功能；

A3、B3、C3、A4、B4、C4 只用作普通金属触头测试功能。

# 菜单操作

## 下位机菜单：

文件	打 开	
	保 存	
	数 据	
	波 图	
	打 印	
测试设置	测量模式	
	测速选型	传 感 器
		安 装 断 口
		开 关 型 号
		速 度 定 义
	合分操作	
	电源操控	
	同步触发	
动作电压		
参数显示		
系统设置		

开机显示主菜单，此界面显示前次测试的主要设置参数供用户参考，并可由此进入 3 大子菜单。

文 件

测试设置

系统设置

开机显示当前主要设置参数界面（见下菜单）。

仪器自动提示主要设置参数，其他选项一般不需调整，如有必要，也可分别进入相应的子菜单更改设置。

## 主菜单：

	10: 30: 12
文 件	当前主要设置参数
测试设置	试验类型：时间、速度
系统设置	测量时间：0.5S 开关型号：ZN28-12A 测速断口：A1 合分操作：分闸 电源操控：110V
	<b>测试</b>

**试验类型：** 仪器默认时间、速度方式测试。

**测试设置—动作电压** 低电压动作试验；

**测试设置—合分操作** 机械寿命试验。

**测量时间：** **测试设置—测量模式**调整范围。

**开关型号：** **测试设置—测速选型—开关型号**。

**测速断口：** **测试设置—测速选型—安装断口**选择传感器安装断口。

**合分操作：** **测试设置—合分操作**选择方式。

**电源操控：** **测试设置—电源操控**选择内电源(可开启关闭)或外电源或外同步模式。

### 主菜单—系统设置

文 件	
测试设置	机器信息：
<b>系统设置</b>	日 期：06 /05/ 20
	时 间：15：30：27
	对 比 度： <input type="button" value="减小"/> <input type="button" value="增大"/>
	电压校准： <input type="button" value="自动"/>
	屏幕校准： <input type="button" value="进入"/>
	<input type="button" value="确定"/>

点击**系统设置**，进入机器信息：

**日 期：**

**时 间：**

在需要调整的数字上点击，在弹出的软键盘上输入数值按保存即可。

**对 比 度：**点击**减小**或**增大**按钮，调整屏幕至合适的对比度。

**电压校准：**点击**自动**，仪器将对内置电源电压自动校准，并在右方显示过程电压值。

**屏幕校准：**点击**进入**，使用尖笔触依次对 3 个十字中心点击即自动完成校准。

以上日期、时间、对比度设置值按**确定**保存。

### 主菜单—测试设置

测试设置	10：30：12
测量模式	
测速选型	
合分操作	
电源操控	
同步触发	
动作电压	
参数显示	
返 回	

在主菜单界面点击**测试设置**，即可进入测试设置 7 类子菜单。

### 主菜单—测试设置—测量模式

测试设置	10：30：12
<b>测量模式</b>	测量时间： <u>0.5S</u>
测速选型	
合分操作	触头类型：
电源操控	<input checked="" type="radio"/> 金属触头测试电压：25V
同步触发	<input type="radio"/> 合阻触头测试电压：25V
动作电压	合闸电阻： $99\ \Omega < R < 2.0K\ \Omega$
参数显示	<input type="radio"/> 石墨触头测试电流：10A
返 回	触头电阻： $1.0m\ \Omega < R < 19m\ \Omega$

**测量时间：**范围 0.1—3S，通过点击弹出软键盘完成设置，进入上位机可做更长时间的设置。

**触头类型：**

普通金属触头开关通断测试电压为 25V；

合阻触头开关测试电压为 25V，设置合阻触头电阻限值，以便区分金属、合阻触头；

石墨触头测试电流 10A，配合石墨触头测试器，可测试西门子石墨触头开关，设置金属触头接触电阻限值，以便区分金属、合阻触头。

### 主菜单—测试设置—测速选型

测速选型	10: 30: 12
传 感 器	
安装断口	
开关型号	
速度定义	
返 回	

如开关需测速，可进入此菜单设置相关选项。

**传 感 器**

**安装断口**

**开关型号**

**速度定义**

单项时间、低电压动作、机械寿命试验不需设置速度定义相关的**测速选型**。

### 主菜单—测试设置—测速选型—传感器

测速选型	10: 30: 12
<b>传 感 器</b>	电阻尺适配： <input checked="" type="radio"/> 定标：标称长度 L=050mm <input type="radio"/> 不定：校正行程 S=150.0mm
安装断口	
开关型号	
速度定义	
返 回	

根据测速安装的直线传感器类型，选中**定标**，输入选用的传感器标称长度。

当选用角度电阻传感器（有效转角 345 度）时，或未知的直线传感器时，可选中**不定**，设置校正行程。

点击数字可在软键盘中直接输入数值。

如**定标**与**不定**均不选时，仪器不测速，同时主界面显示试验类型：时间。

如选中**定标**与**不定**任意之一（二选一），仪器则同时测试时间、速度，同时主界面显示试验类型：时间、速度。

### 主菜单—测试设置—测速选型—安装断口

测速选型	10: 30: 12
传 感 器	<input checked="" type="radio"/> A1 <input type="radio"/> B1 <input type="radio"/> C1
<b>安装断口</b>	<input type="radio"/> A2 <input type="radio"/> B2 <input type="radio"/> C2
开关型号	<input type="radio"/> A3 <input type="radio"/> B3 <input type="radio"/> C3
速度定义	<input type="radio"/> A4 <input type="radio"/> B4 <input type="radio"/> C4
返 回	<input type="radio"/> 固有分合闸时间

此项设置将传感器安装断口重新改动到真实的安装断口。

当开关操动机构为公共时，选择固有分合闸时间。

主菜单—测试设置—测速选型—开关型号

测速选型		搜索
传感器	3AP252	
安装断口	SN10-10II	
开关型号	SW6-220	
速度定义	VS1	打开
返回	ZN12-35	
	LW8-35	删除
	LW6-220	
	LW25-126	
	LW11-220	

仪器预置了部分典型开关定义，用户可在速度定义菜单里重新修改或定义新型号。

ZN12-35  
ZN28-10  
ZN63-10 (VS1)  
VD4  
LW6-220  
LW7-220  
LW8-35  
LW10B-252  
LW11-220  
LW25-126  
SN10-10II  
SW2-110 I ……

主菜单—测试设置—测速选型—速度定义

测速选型		新建型号
传感器	合分点： <input type="radio"/> 断口 <input type="radio"/> 超程 43mm	
安装断口	<input type="radio"/> 合闸 <input type="radio"/> 分闸	
开关型号	<input type="radio"/> 前 10ms <input type="radio"/> 后 10ms	
速度定义	<input type="radio"/> 前后各 05ms <input type="radio"/> 前后各 05ms	
返回	<input type="radio"/> 前 036mm <input type="radio"/> 后 072mm	
	<input type="radio"/> 全程 10%-合 <input type="radio"/> 分-全程 90%	
	<input type="radio"/> 全程 10%-90% <input type="radio"/> 全程 10%-90%	
	最大速度 <input type="radio"/> 0.1ms <input type="radio"/> 10ms	

空白 (NORMAL) 国标定义：

合闸：断口刚合前 10ms 均速；

分闸：断口刚分后 10ms 均速。

SN10-10II：

合闸：超程 27mm 刚合前 10ms 均速；

分闸：超程 27mm 刚分后 10ms 均速。

LW6A-220：

合闸：超程 43mm 刚合前 36mm 均速；

分闸：超程 43mm 刚分后 72mm 均速。

LW8-35：

合闸：断口刚合前 16mm 均速；

分闸：断口刚分后后 32mm 均速。

LW25-126：

合闸：全程 10%—断口刚合均速；

分闸：断口刚分—全程 10%均速。

以上例举了部分开关的速度定义，用户可在下位机按此设置新的定义，会从上位机下传。

主菜单—测试设置—测速选型—速度定义—新建型号

测速选型	ZN28-12					退格	保存
传感器	A	B	C	D	E		
安装断口	F	G	H	I	J		
开关型号	K	L	M	N	O		
速度定义	P	Q	R	S	T		
返回	U	V	W	X	Y		
	Z	-	/	(	)		
	#	&	*		.		
	1	2	3	4	5		
	6	7	8	9	0		

用户定义新的开关型号，按新建型号时，将出现字符输入器，用户可依次点击如 ZN28-12，按保存后将出现在开关型号库里。

### 主菜单—测试设置—合分操作

测试设置	10: 30: 12	
测量模式	<input checked="" type="radio"/> 合闸	持续时间 <u>300ms</u>
测速选型	<input type="radio"/> 分闸	持续时间 <u>300ms</u>
合分操作	<input checked="" type="radio"/> 断口合闸即合止分始	
电源操控	<input type="radio"/> 合分	<input type="radio"/> 辅开断开即合止分始
同步触发	<input type="radio"/> 合始延时 <u>200ms</u> 分始	
动作电压	<input type="radio"/> 分合	<input checked="" type="radio"/> 分始延时 <u>300ms</u> 合始
参数显示	<input type="radio"/> 分合分	按分合、合分参数
	<input type="radio"/> 机械寿命: 间隔时间 <u>020S</u> 试验次数 <u>100</u> 次	

#### 合闸（分闸）：

持续时间可修改整定。

#### 合分时间：

合闸送电检测任意断口合即分闸送电；

合闸送电检测辅助开关转换即分闸送电；；

合闸送电延时 XXXms 即分闸送电。

#### 分合时间：

可整定分闸送电延时 XXXms 即合闸送电；

分合分时间测试。

**按上述设置的分合、合分设置送电。**

#### 机械寿命：

可整定两次合分间隔时间、试验次数，单次按上述合分设置参数。

### 主菜单—测试设置—电源操控

测试设置	10: 30: 12	
测量模式	<input checked="" type="radio"/> 内电源主控	
测速选型	电压指示: <u>242V</u>	
合分操作	额定电压 <input checked="" type="radio"/> 220V	
电源操控	<input type="radio"/> 110V	
同步触发	调整比例: <u>110%</u>	
动作电压		
参数显示	<input type="radio"/> 外电源主控	
返回	<input type="radio"/> 外同步采样	

#### 内电源主控：

点击电压指示值处，直接设置输出电压值，同时在调整比例处显示相对于当前额定电压值的比例。若点击调整比例数值处，按选中的额定电压比例调整，则在电压指示栏显示预置的电压值。分合电压输出，须在设置分合方式，并在主菜单界面按**确定**键输出。**开启/关闭**键轮换出现。

#### 外电源主控：

选中此项，即自动关闭内电源，此时需从+、-端接入外电源。

#### 外同步采样：

选中此项，即自动关闭内电源，不需接外电源。仅接入分合负交直流外同步控制线。

### 主菜单—测试设置—同步触发

测试设置	10: 30: 12	
测量模式	<input checked="" type="radio"/> 线圈电压 <u>&gt;012V</u>	
测速选型	<input type="radio"/> 线圈电流 <u>&gt;0.3A</u>	
合分操作	<input type="radio"/> 传感器信号	
电源操控	<input type="radio"/> 断口分合	
同步触发		
动作电压		
参数显示		
返回		

此菜单用作内电源、外电源电压、电流触发方式及传感器、断口触发方式。

**线圈电压：**内、外电源，外同步采样时同步电压值，可在12-250V范围整定。

**线圈电流：**内、外电源同步电流值，可在0.1A-20A范围整定。

**传感器信号：**传感器运动即触发。

**断口触发：**任意断口跳变即触发。

以上四种触发方式可单选、复选。如复选，仪器自动检测最早发生的触发信号。

### 主菜单—测试设置—动作电压

测试设置	10: 30: 12
测量模式	○低电压动作试验:
测速选型	动作方式: ○人工
合分操作	○自动:
电源操控	起始电压: 内控电压值
同步触发	升压幅度: 5V
<b>动作电压</b>	间隔时间: 5S
参数显示	试验终止: ○断口分合
返回	○辅开断开
	○额定电压

**人工:** 在电源操控界面选择内电源, 调整所需电压, **开启**电源。在主菜单界面确定操作即可, 此种试验为单点送电试验。

**自动:** 在电源操控界面选择内电源, 设置起始电压, **开启**电源。在此菜单界面可整定升压幅度、间隔时间、终止条件。

**试验终止:** 终止时停留的电压即为动作电压。

**断口分合:** 升压到任意断口信号跳变即终止, 需接时间断口线。

**辅开断开:** 升压到辅助开关转换即终止, 需接入转换开关。

**额定电压:** 升压到额定电压值即终止。

三种终止条件可单选、复选。

### 主菜单—测试设置—参数显示

测试设置	10: 30: 12
测量模式	断口时间 ○辅开切时
测速选型	○A1、B1、C1 ○合分时间
合分操作	○A2、B2、C2 ○总行程
电源操控	○A3、B3、C3 ○开距
同步触发	○A4、B4、C4 ○超行程
动作电压	○过冲行程
<b>参数显示</b>	○反弹行程
返回	○速度
	○最大速度

选择在数据表显示的参数。

### 主菜单—文件

文件	10: 30: 12
打开	
保存	
数据	
波形	
打印	
返回	

### 主菜单—文件—打开

文 件		搜索
打 开	050702083912	
保 存	ZN28-12	
数 据	110KV-SW2	
波 图		打开
打 印		
返 回		删除

打开已存储的历史数据。

### 主菜单—文件—保存

文 件		10: 30: 12
打 开		
保 存	当前时间为文件名	
数 据	自编文件名	
波 图	(如: 可输入设备编号)	
打 印		
返 回		

保存当前测试数据。

当前时间为文件名: 保存时自动以当前的时间为文件名。

自编文件名: 点击后进入字符输入器。

### 主菜单—文件—数据

文 件		10: 30: 12
打 开		
保 存		
数 据		
波 图		
打 印		
返 回		

点击打开, 可进入历史数据文件选择。

点击保存, 保存当前的数据、波形。

点击数据, 可进入当前选中文件或当前测试的数据表。

点击波图, 可进入当前选中文件或当前测试的波形图。

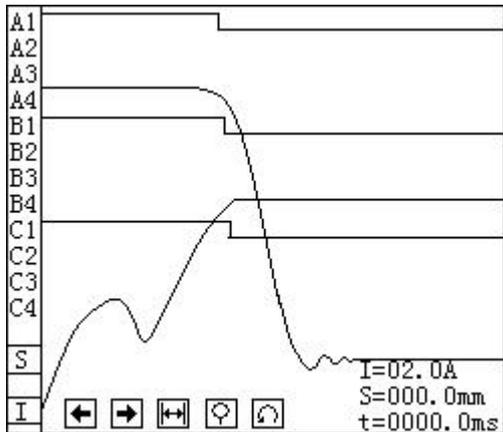
点击打印进入当前选中文件或当前测试的打印界面。

文件 050912153812	分闸数据	
型号 110KV-060503	电压 220V 电流 02.0A	
断口时间	弹跳时间 次数	A 相同期 00.8
A1 0032.5		B 相同期 00.4
A2 0032.7		C 相同期 00.4
A3 0031.9		三相同期 00.6
A4 0032.3		
B1 0032.8		
B2 0032.4		总行程 390.2
B3 0032.5		
B4 0032.7		超行程 060.1
C1 0033.1		
C2 0033.3		
C3 0032.8		速度 09.35
C4 0033.2		最大速度 11.25

点击 返回文件菜单。

主菜单—文件—波图

文 件	10: 30: 12
打 开	
保 存	
数 据	
<b>波 图</b>	
打 印	
返 回	



点击 向左移动光标线，显示即时数值。

点击 向右移动光标线，显示即时数值。

以上两键长按住可实现光标快速移动。

点击 确定第 1 条光标线，此时固定第 1 条光标线不动，

按左右键可移动第 2 条光标线后，显示数据差值。

点击 可放大光标线附近的波形，可多次放大。

点击 返回文件菜单。

点击 **S** 从 S—T 图形切换 V—T 图形。

点击 **I** 从 I—T 图形切换 U—T 图形。

A1~C4:模拟信号测试，并以台阶方式简化显示合分闸状态，金属触头、合闸电阻、石墨触阻即时值。

主菜单—文件—打印

文 件	10: 30: 12
打 开	打印内容:
保 存	<b>数据表</b>
数 据	<b>波形图</b>
波 图	<b>全部打印</b>
<b>打 印</b>	
返 回	

可分项选择打印内容，见下表：

选择金属触头，则断口时间后显示、打印弹跳时间、次数，不显示、打印合阻、预投时间。

选择合阻触头，则断口时间后显示、打印合阻、预投时间，不显示、打印弹跳时间、次数。

注：端口时间都指定为金属触头的时间。

## 断路器动特性试验报告

文件记录: GAODIA

分闸数据

线圈电阻: 0110 欧姆

型号规格: ZN28-10

操作电压: 220V

操作电流: 02.0A

断口 时间 弹跳时间 次数

A1: 0035.00ms 00.00ms 00 次

三相同期: 000.60ms

辅开切时: 051.2ms

B1: 0034.90ms 00.00ms 00 次

开 距: 011.0mm

C1: 0035.50ms 00.00ms 00 次

速 度: 01.04m/s

地点 / 线:

试验单位:

制造单位:

试验人员:

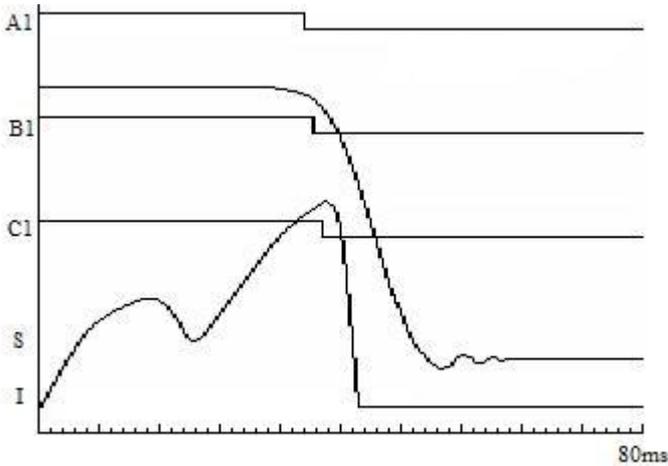
出厂编号:

试验日期: 06 年 08 月 08 日 10:00:01

出厂日期:

备 注:

### 波图打印



t1=0035.0ms t2=0045.0ms S1=000.3mm S2=010.7mm V=01.04m/s

2 条光标计算 (S-T 取 2 点计算速度) 的数值见以上波形图打印;

1 条光标的当前值的打印

I=xx.xx A      t=xxxx.xx ms      S=xxx.x mm

合阻测试时, 1 条光标的当前值还打印

RA1= xxxx Ω    RA2 xxxx Ω    RB1 xxxx Ω    RB2 xxxx Ω    RC1 xxxx Ω    RC2 xxxx Ω

(光屏波形图上显示即时值)

## 上位机菜单:

**测试菜单:** 点击测试，提示主要设置参数，如有必要，可在提示栏双击，也可进入设置菜单，或从文件新建。



**开关状态:** 指示灯红色表示合闸状态，反灰表示未选中的断口；

**试验类型:** 仪器默认时间、速度方式测试，可相应显示机械寿命、低电压动作试验。

**测量时间:** 设置一测量模式默认的测量时间范围，默认 0.5S，可记忆最新设置值。

**开关型号:** 设置一测速选型—速度定义—开关型号，默认空白为国标定义测速

**测速断口:** 设置一测速选型—安装断口，默认传感器安装测速断口为 A1。

**合分操作:** 设置一合分操作，默认合闸操作方式。

**电源操控:** 设置一电源操控—内电源主控，选择内电源或选择外电源主控或外同步采样。选择内电源主控时，右侧按钮可开启关闭内电源，并在 2S 预稳 后响应测试。

**测试:** 按测试键，仪器进行测试，按**终止**键结束，**取消**退出。

## 系统菜单



**液晶屏设置:** 调整下位机屏幕至合适的对比度。

**电压校准:** 点击**校准**，将仪器对内电源电压自动校准，请注意接通分、正电压口。

**串口设置:** 仪器连接到电脑的端口，默认 COM3，波特率车载型选择 57600。USB 型默认 57600。

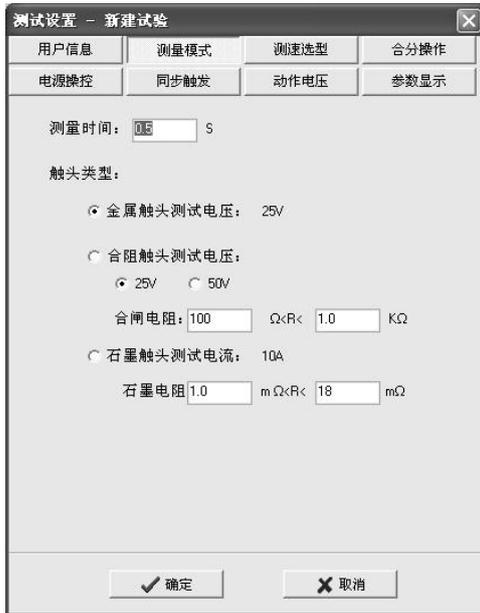
**密码保护:** 系统设置的密码。默认 0000。

## 设置—用户信息



填注相关测试信息，可记忆最新设置值。

## 设置—测量模式



**测量时间：**范围 0.1—12S，通过点击弹出软键盘完成设置，进入上位机可做更长时间的设置。

### 触头类型：

- 1) 普通金属触头开关通断测试电压为 25V；
- 2) 带合阻触头开关可选择 25V（50V 测试电压时须串接断口），并设置合阻触头电阻限值：小于下限值为开关金属触头合闸；大于上限值为开关分闸；介于之间的合阻值以阶梯方式显现。

25V：同金属触头测试接线；（默认）

50V：测试端口按极性串联，如 A1 共端与 A3 面板用短接线串接，A1 与 A3 共端为测试头。

- 3) 西门子石墨触头开关需设置石墨触头测试，并设置石墨触头电阻限值，小于下限值为开关金属触头合闸；大于上限值为开关分闸；介于之间的石墨电阻值模拟显示。仪器采用四线制电阻测试接法。

## 设置—测速选型



### 传感器：

根据测速安装的直线传感器类型，选中**定标**，输入选用的传感器标称长度；当选用角度电阻传感器（有效转角 345 度）时，或未知的直线传感器时，可选中**不定**，设置校正行程。

### 安装断口

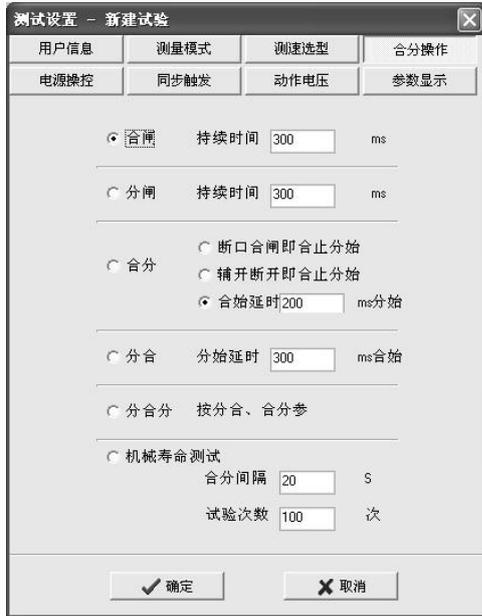
此项设置将传感器安装断口重新改动到真实的安装断口，当开关操动机构为公共时，选择固有分合闸时间。

### 速度定义—开关型号

仪器预置了部分典型开关定义，用户可在开关型号下拉条里新建、删除、保存定义新型号。开关型号下的速度定义编辑器可自行修改调整。

单项时间、低电压动作、机械寿命试验不需设置速度定义。

## 设置—合分操作



**合闸：**持续时间可修改整定。

**分闸：**持续时间可修改整定。

**合分：**

- 1) 合闸送电检测任意断口合即分闸送电；
- 2) 合闸送电检测辅助开关转换即分闸送电；
- 3) 合闸送电延时 XXXms 即分闸送电。

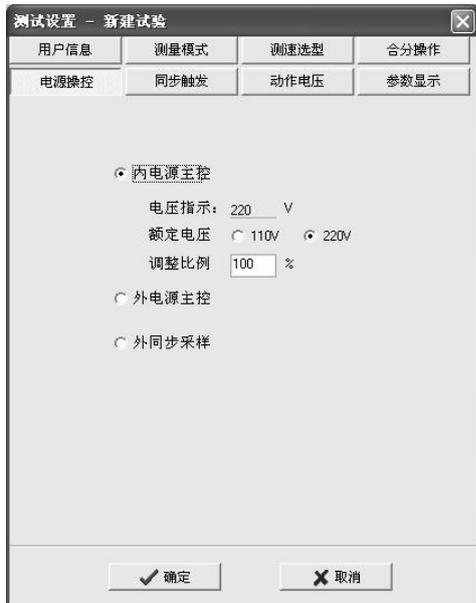
**分合：**可整定分闸送电延时 XXXms 即合闸送电

**分合分：**按上述设置的分合、合分设置送电。

**机械寿命：**

可整定两次合分间隔时间、试验次数，单次按上述合分设置参数。

## 设置—电源操控



**内电源主控：**

点击电压指示值处，直接设置输出电压值，同时在调整比例处显示相对于当前额定电压值的比例。若点击调整比例数值处，按选中的额定电压比例调整，则在电压指示栏显示预置的电压值，默认 110V，可记忆最新设置值。按**开启**键可在+、-端直接输出电压，按**关闭**键关闭。

**外电源主控：**

选中此项，即自动关闭内电源，此时需从+、-端接入外直流电源。

**外同步采样：**

选中此项，即自动关闭内电源，不需接外电源。仅接入分合负交直流外同步控制线

## 设置—同步触发

测试设置 - 新建试验

用户信息	测量模式	测量选型	合分操作
电源操控	同步触发	动作电压	参数显示

线圈电压: 30 V

线圈电流: 0.5 A

传感器信号

断口分合

确定 取消

此菜单用作内电源、外电源电压、电流触发方式及传感器、断口触发方式。

**线圈电压：**内、外电源，外同步采样时同步电压值，可在12-250V 范围整定。

**线圈电流：**内、外电源同步电流值，可在0.1A-20A 范围整定。

**传感器信号：**传感器运动即触发。

**断口触发：**任意断口跳变即触发。

以上四种触发方式可单选、复选。如复选，仪器自动检测最早发生的触发信号。

选择更小的触发值，测试将更准确，但也可能误触发。

## 设置—动作电压

测试设置 - 新建试验

用户信息	测量模式	测量选型	合分操作
电源操控	同步触发	动作电压	参数显示

低电压动作

动作方式:  人工  自动

起始电压: 60 V

升压幅度: 5 V

间隔时间: 5 S

试验终止:

断口分合

辅开断开

额定电压

确定 取消

**低电压动作：**选中此项，在测试界面中的试验类型中会作出提示，并需在**电源操控**中选择**内电源主控**。

**人工：**在**电源操控**界面选择**内电源主控**，调整所需电压，在**测试界面****开启**电源，按**测试**操作即可，此种试验为人工多次逐点送电试验动作电压值。

**自动：**设置起始电压、整定升压幅度、间隔时间。

**试验终止：**终止时停留的电压即为动作电压。

1) **断口分合：**升压到任意断口信号跳变即终止，需接时间断口线，注意：任意断口合（分）即终止试验，此时需去除以分（合）的断口接线，继续**测试**。

2) **辅开断开：**升压到辅助开关转换即终止，需接入转换开关，实际线圈同步触发电流过小将影响此项功能。

3) **额定电压：**升压到额定电压值即终止

三种终止条件可单选、复选。

## 设置—参数显示



选择在数据表显示的参数。可记忆最新设置值

## 文件菜单



**新建：**新建一个测试。

**打开：**打开一个历史已保存文件。

**保存：**保存当前测试文件，以 .csy 为后缀名。

**另存：**另存当前测试文件或已打开的历史文件。

**最近打开文件：**最近打开过的文件提示。

**页面设置：**根据选用的打印机，设置打印页面。

**打印预览：**打印前预览，为真实的打印示意。

**打印：**打印文件（预览的数据、波图）。

**数据导出：**可导出 Word 及 Excel 格式报表，便于用户编辑。

**上传测试记录：**打开下位机已存储的历史数据。

**上传开关型号：**上传下位机已编辑的开关型号。

**下传开关型号：**PC 机已编辑的开关型号下传。

**删除开关型号：**删除下位机已编辑的开关型号。

**系统退出：**退出系统。

查看—数据表

### 断路器动特性试验报告

型号规格 <input style="width: 90%;" type="text"/>	试验单位 <input style="width: 90%;" type="text"/>
地点 / 线 <input style="width: 90%;" type="text"/>	试验人员 <input style="width: 90%;" type="text"/>
制造单位 <input style="width: 90%;" type="text"/>	试验日期 <input style="width: 90%; value: 2008-7-24 15:53:48;" type="text"/>
出厂编号 <input style="width: 90%;" type="text"/>	备 注 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>
出厂日期 <input style="width: 90%;" type="text"/>	

---

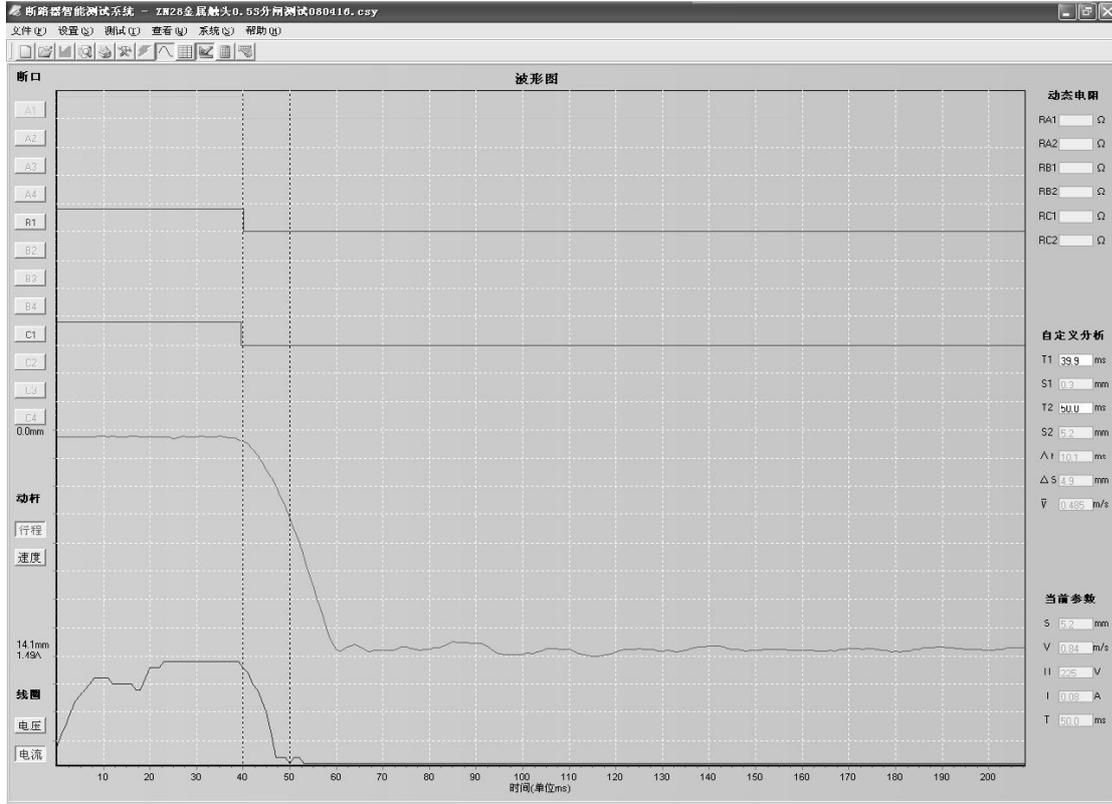
断口	固有时间	弹跳时间	弹跳次数	A相同期	动作方式
A1	<input style="width: 40px; value: 40.2;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px; value: 0.0;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px; value: 0;" type="text"/> 次	<input style="width: 40px; value: 0.0;" type="text"/> ms	<input style="width: 80px; value: 分闸;" type="text"/>
A2	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> 次	B相同期 <input style="width: 40px; value: 0.0;" type="text"/> ms	操作电压 <input style="width: 40px; value: 224;" type="text"/> V
A3	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> 次	C相同期 <input style="width: 40px; value: 0.0;" type="text"/> ms	线圈电流 <input style="width: 40px; value: 1.49;" type="text"/> A
A4	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> 次	三相同期 <input style="width: 40px; value: 0.6;" type="text"/> ms	线圈电阻 <input style="width: 40px; value: 150;" type="text"/> Ω
B1	<input style="width: 40px; value: 40.2;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px; value: 0.0;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px; value: 0;" type="text"/> 次	辅开切时 <input style="width: 40px; value: 44.6;" type="text"/> ms	
B2	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> 次	总行程 <input style="width: 40px; value: 13.7;" type="text"/> mm	无流时间 <input style="width: 40px;" type="text"/> ms
B3	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> 次	开距 <input style="width: 40px; value: 13.4;" type="text"/> mm	分合时间 <input style="width: 40px;" type="text"/> ms
B4	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> 次	超程 <input style="width: 40px; value: 0.3;" type="text"/> mm	重合时间 <input style="width: 40px;" type="text"/> ms
C1	<input style="width: 40px; value: 39.6;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px; value: 0.0;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px; value: 0;" type="text"/> 次	过冲行程 <input style="width: 40px; value: 0.3;" type="text"/> mm	金短时间 <input style="width: 40px;" type="text"/> ms
C2	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> 次	反弹行程 <input style="width: 40px; value: 0.3;" type="text"/> mm	初分时间 <input style="width: 40px;" type="text"/> ms
C3	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> 次	平均速度 <input style="width: 40px; value: 0.53;" type="text"/> m/s	合闸时间 <input style="width: 40px;" type="text"/> ms
C4	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> ms	<input style="width: 40px;" type="text"/> 次	最大速度 <input style="width: 40px; value: 0.87;" type="text"/> m/s	再分时间 <input style="width: 40px;" type="text"/> ms

数据表中的数据可由设置—参数显示控制。

自动重合闸参数将根据用户测试选用的分合、合分、分合分方式自动显示。

用于对已测试项目，重新修改测试设置，将对所有数据重算，人工修改输入的数值可打印。

## 查看一波形图



### 鼠标键盘操作:

**放大:** 在需要放大的区域, 点击鼠标不放, 由左上拖至右下释放即可, 可多次放大。

**缩小:** 点击鼠标不放, 由右拖至左释放即可缩小并还原。

**拖移:** 右击鼠标不放拖移即可

**标线清除:** 在任何状态, 右击鼠标标记为退出光标线。

**快捷键:** 见菜单栏下。

**断口:** A1~C4 断口波形显示与否, 受参数显示控制, 默认显示 A1、B1、C1 三个断口, 其他断口方灰表示未选中。按下选中的按钮 (如 A1), 波形可纵向展开。

**动杆:** 默认显示行程—时间波形, 按**速度**可切换至速度—时间波形, 按**行程**又可切换至行程—时间波形。并在纵坐标上显示行程、速度最大值。

**线圈:** 默认显示电流—时间波形, 按**电压**可切换至电压—时间波形, 按**电流**又可切换至电流—时间波形。并在纵坐标上显示电流、电压最大值。

**时间单位:** 横坐标显示测量时间坐标。单位 ms

**动态电阻:** 动态显示触头测试波形中的电阻值。

1) 设置—测量模式—合阻触头时, 显示合闸电阻值, 单位  $\Omega$

2) 设置—测量模式—石墨触头时, 显示合闸电阻值, 单位  $m\Omega$

### 自定义分析:

移动鼠标或键盘中的  $\leftarrow$   $\rightarrow$  键, 点击鼠标左键或 ENTER 键确定第一条光标线 (蓝色) 的位置; 再确定第二条光标线 (黑色) 的位置, 点击鼠标左键或 ENTER 键即计算出差值, 常用作自定义两点计算速度。

### 当前参数:

移动鼠标或键盘中的  $\leftarrow$   $\rightarrow$  键, 显示当前光标线的行程、速度、电压、电流、时间。

## 快捷键



-  新测试，同文件-新建菜单
-  打开测试数据文件，同文件-打开菜单
-  保存测试数据文件，同文件-保存菜单
-  预览测试报告，同文件-打印预览菜单
-  打印测试报告，同文件-打印菜单
-  设置，同设置菜单
-  测试，同测试菜单
-  显示波形图，同查看-波形图菜单
-  显示数据表，同查看-数据表菜单
-  曲线图栅格线，同查看-栅格线，菜单，可显示、关闭
-  打开计算器，可显示、关闭
-  打开软键盘，方便文字输入，可显示、关闭

## 直流控制

仪器具备主控操作送电、外交直流电压受控，内、外同步多种触发方式。典型图例如下：

### 1) 内置直流电压电流主控内同步：

接出分合负控制线，虽然仪器内置电源为隔离电源，带短路保护，但仍需断开二次电源，以减少不必要的电源冲突或报警。此时进入菜单，选择内电源操动方式，调整电压，选择电压或电流同步触发方式，设置分、合模式，按测试送电。

### 2) 交直流倒采样电压受控外同步：

接出分合负控制线，此时此线为倒采样外同步。此时进入菜单，选择外同步操控方式，选择电压同步触发方式，设置分、合模式，按测试后等待外电压同步。

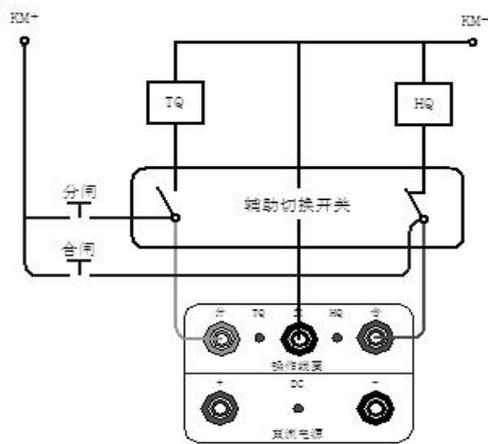
当二次电源无法解净或操动控制回路为交流时，特别适合此种方法受控测试。

### 3) 外接直流电压电流主控内同步：

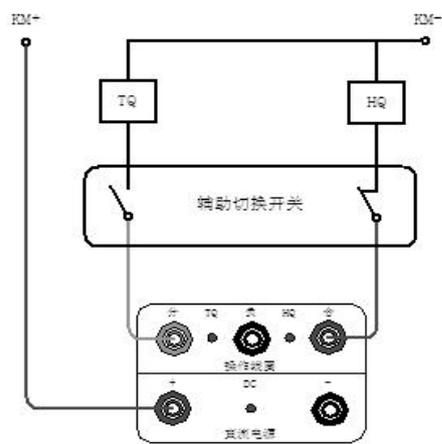
外接直流电源，接出分合负控制线，此时进入菜单，选择外电源操控方式，选择电压或电流同步触发方式，设置分、合模式，按测试送电。

### 4) 外接直流电源电流主控内同步：

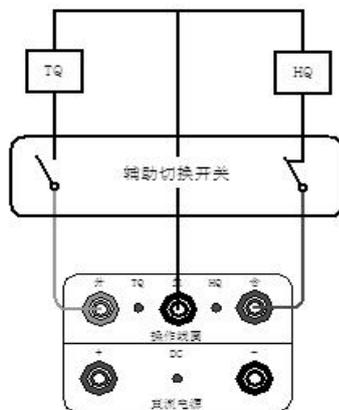
此方法同时，仅具备电流同步触发功能，但接线简单。



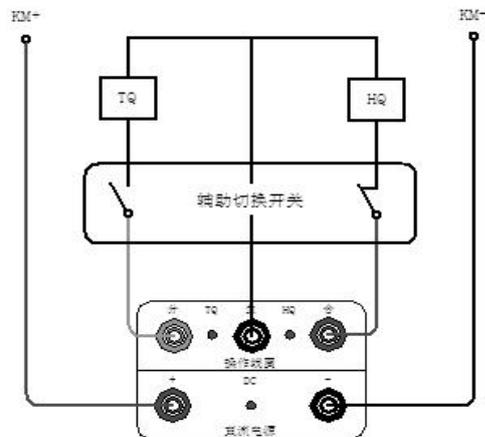
交直流倒采样电压受控外同步



外接直流电源电流主控内同步



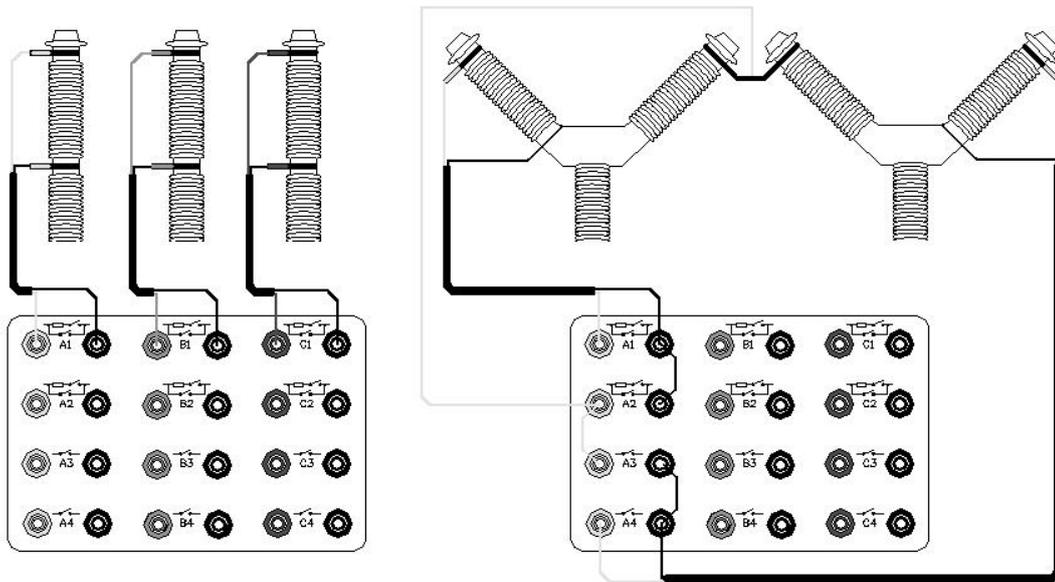
内置直流电压电流主控内同步



外接直流电压电流主控内同步

## 开关测试-金属触头

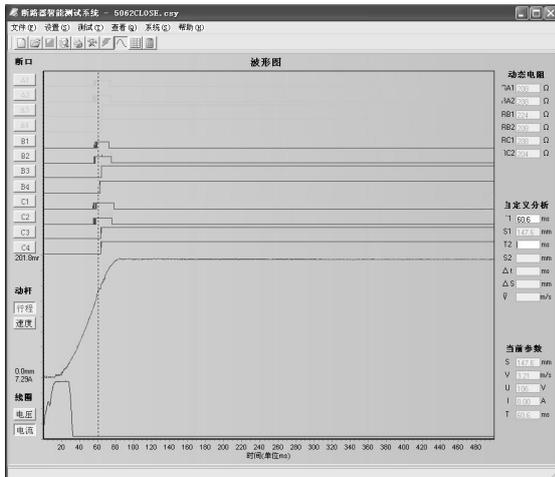
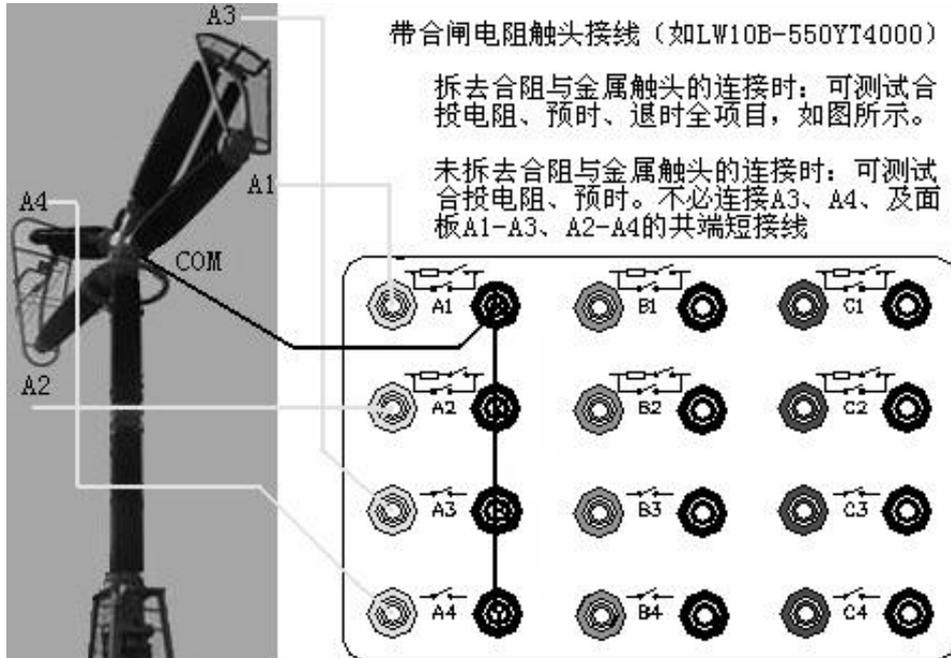
- 1) 本仪器所有断口均为独立电源供电，在测试普通开关时允许端口串联。提高测试电压。方法为A1为测试线接开关静触头、A1共端接A3、A3共端接开关动触头。其他断口同理串联。
- 2) 仪器测试线标配为6m长黄黑、绿黑、红黑双芯护套线，省除了共端线，使用时直接在开关断口静触头接有颜色的线，动触头接黑色线。
- 3) 当测试高度在6m以下的开关时，可测试6个断口。
- 4) 当测试高度在6m以上的开关时，可将6m双芯护套线使用过渡接柱加长为12m，可测试3个断口的大型开关。
- 5) 当用户是6断口的高于6m的大型开关时，可同上先行将双芯护套线接长至12m，将黄黑、绿黑、红黑线分别接到对应每相的两支静触头上，注意面板上黄黑、绿黑、红黑线应插入对应的A1、A2、B1、B2、C1、C2（或A3、A4、B3、B4、C3、C4）将动触头互联（或通过接地线）接至仪器的共端，注意此时应将每个断口的共端互连。
- 6) 当用户开关断口是12个时，应及时准备选配测试线，以便顺利进行测试。
- 7) 典型开关接线如下图例：



单断口开关典型接线图（三相）

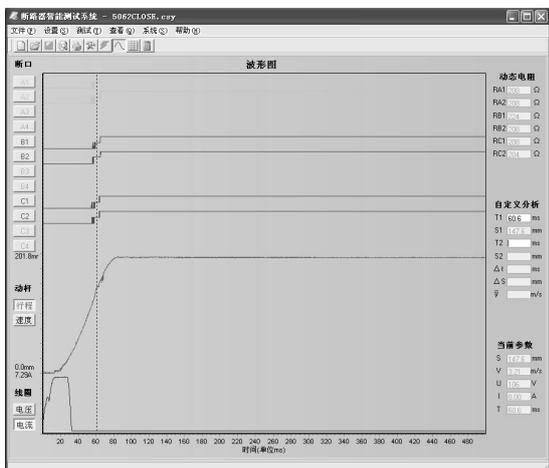
双断口（四断口）典型接线图（A相为例）

## 开关测试—合阻触头



### 1) 拆下合阻触头与金属触头的连接

连接带合阻断口 A1、A2、B1、B2、C1、C2 及公共端分别至仪器对应端口; 连接金属触头断口 A3、A4、B3、B4、C3、C4 及公共端分别至仪器对应端口。测量模式选择触头为合阻测试, 仪器分别显示合阻与金属断口的波形, 同时在数据表中显示主触头断口时间、合阻预时、合闸电阻, 合阻退切时间则从波图上读取。



### 2) 未拆下合阻触头与金属触头的连接

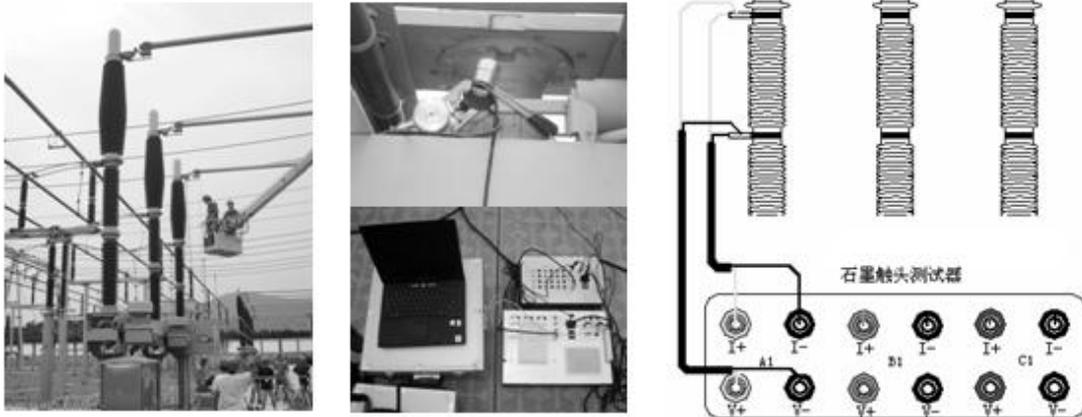
连接带合阻断口 A1、A2、B1、B2、C1、C2 及公共端分别至仪器对应端口。测量模式选择触头为合阻测试, 仪器汇合显示合阻与金属断口的波形, 同时在数据表中显示主触头断口时间、合阻预时、合闸电阻。

注: 合阻退切时间不测试, 这种方法优点是不需拆线。

## 开关测试—石墨触头

## 开关特性:

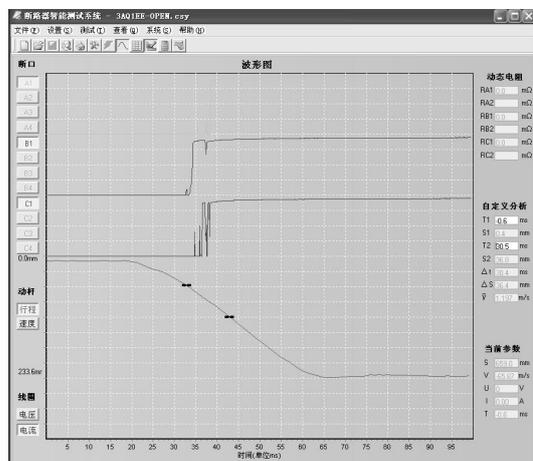
3AT、3AQ 开关的石墨镀层约 24.9mm，在实际运行电压下，该石墨镀层为良导体，其接触或断开点才是真正的刚分刚合点。并且静触头为瓣形触指加引弧环的结构，动触头分合闸过程中因无静触头触指和中间触头导向会偏离中心线一很小角度，一般都要碰撞到引弧环，碰撞时产生的压力又可能使石墨镀层在低电压下导通。



## 测试原理:



石墨电阻触头测试器采用四线接线测试法，电流通道与断路器的断口构成回路，电压采样分析通道并联断口两端，合闸中静触头的石墨镀层接触时由于石墨镀层不导电，电流通道是断开的，电压通道采样到的电压为电流通道空载时的电源电压约 10V；其后动静触头的金属部分接触，电流通道产生恒定 10A 的直流电流，电压设定采样电压为 10mV (1mΩ) 判断触头金属部分接触，仪器自动判断  $R \leq 1m\Omega$  为金属触头接触； $R \geq 18m\Omega$  为石墨点处分离分闸。此参数可整定设置。



## 注意事项:

- 1) 每相的电流线在外，电压线在内，电压线应尽量靠近断口，以免增大接触电阻影响分、合判断。
- 2) A, B, C 电压电流正负线的颜色分别为 A (黄, 黑), B (绿, 黑), C (红, 黑), 黑色均表示负端。
- 3) 石墨触头测试器的信号线与主机相连，主机设置成石墨触头测试方式。
- 4) 此方法也适于两端带接地的金属触头开关测试。

## 测速安装

1) 万能支架安装:

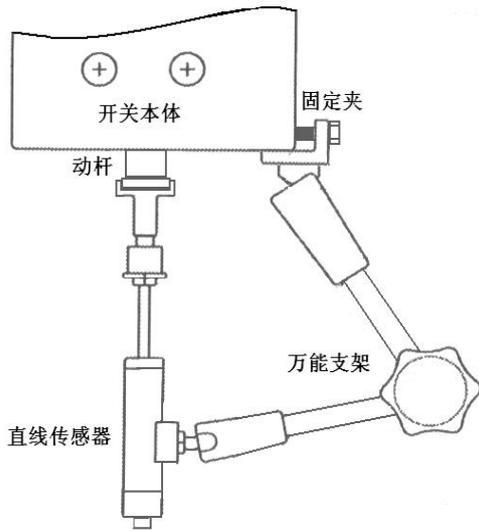
万能支架 M5 螺头固定在直线电阻传感器上的固定块上, 或角电阻传感器上的固定片上, 万能支架固定夹固定在开关本体上。

2) 直线位移电阻传感器:

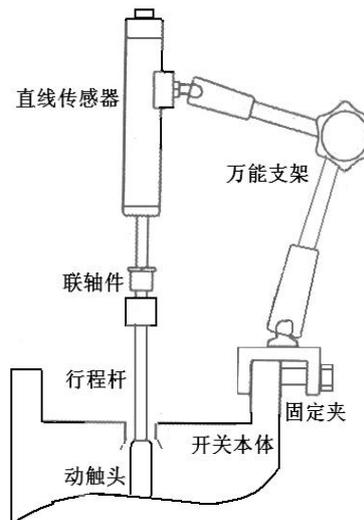
使用时根据测试开关对象、类型的不同, 配用相关连接件。

3) 角电阻传感器:

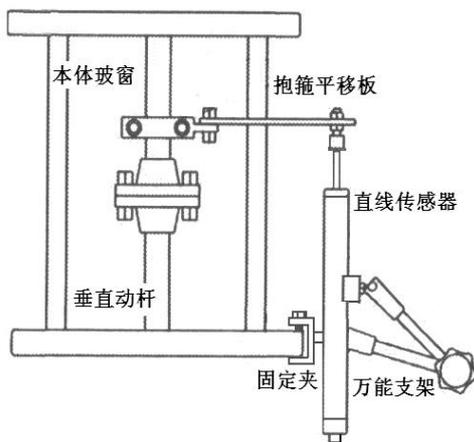
开关在分或合状态安装角电阻传感器时, 应注意将转轴箭头对应在大黑点方向, 这样运动时可避免进入无效区域。



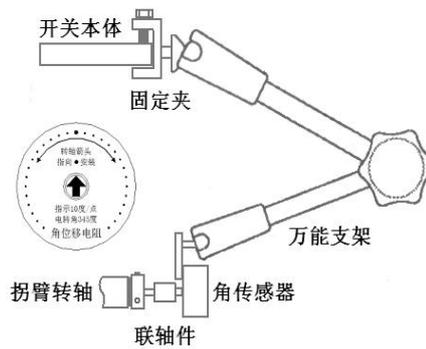
真空开关直线测速安装示意图



油开关直线测速安装示意图

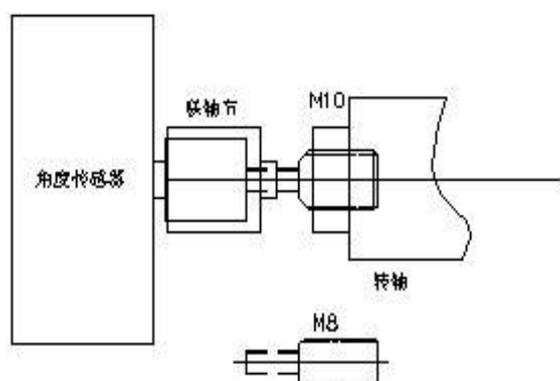


SF6开关直线测速安装示意图



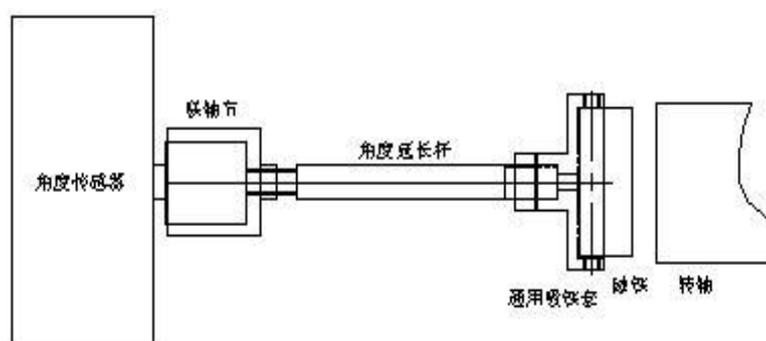
角度测速安装示意图

方法一：角度传感器磁堵到由螺纹的转轴

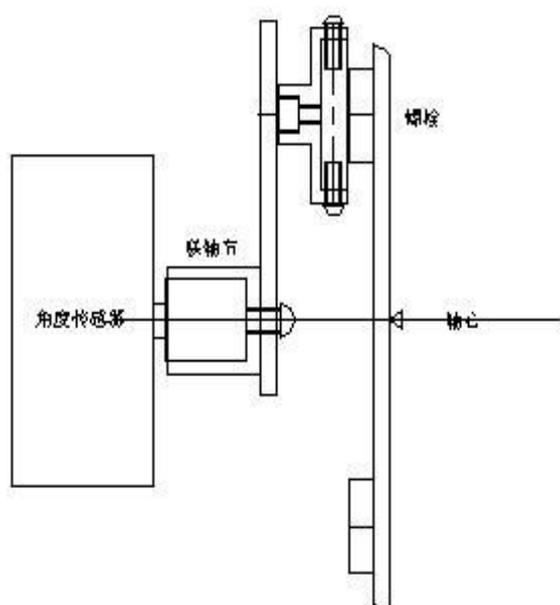


M4螺头可直接紧固在磁轴节上, M8/M10头固定在有螺纹的转轴上

方法二：角度传感器磁块（延长）吸合/泡到转轴上



方法三：角度传感器通过螺栓间接固定在轴心上



典型开关生产厂家速度定义表(数据仅供参考,以开关厂家为准)

型号	速度定义	行程(mm)	合闸速度(m/s)	分闸速度(m/s)
LW25-126	行程 10%至断口	150	1.4-2.4	4.1-4.8
LW25-252 (CYA3 机构)	行程 20%至断口	230	2.8-3.8	6.7-7.4
LW25-252 (CT20 机构)	行程 10%至断口	205	3.2-4.2	7.1-8.1
LW25-363	行程 10%至断口	230	3.2-4.2	7.1-8.1
LW13-550	行程 10%至断口	180	3.2-4.2	7.1-8.1
LW14-252	行程 10%至断口	230	3.2-4.2	7.1-8.1
LW23-252	行程 10%至断口	180	2.9-3.9	7.8-8.7
LW15-550	行程 10%至断口	230	3.6-4.0	9.3-10.3
LW15-252	行程 10%至断口	230	3.8-4.3	9.0-10.0
LW15-363	行程 10%至断口	230	3.6-4.0	9.3-10.3
LW35-126	合前 10ms, 分后 10ms	150±4	2.5-3.5	3.6-4.6
LW35-252 /T4000-50	合前 10ms, 分后 10ms	180±2		
LW10B-252	合前 40mm、分后 90mm	200±1	4.1-5.1	8.0-10.0
LW10B-550	合前 40mm、分后 100mm	200	3.9-4.9	7.4-9.0
LW6-110	合前 36mm、分后 72mm	150±1	3.4-4.6	5.5-7.0
LW8-35	合前 16mm, 分后 32mm	95±2	3.2±0.2	3.4±0.2
LW16	合前、分后 10ms	65±2	≥2	2.2-2.6
LW3-12(I、II)	合前、分后 10ms	58±2	2.6±0.2	2.6±0.2
LW11-126 (31.5KA)	行程 10%至 90%间平均速度	160	1.6-2.8	5.8-7.4
LW11-126	行程 10%至 90%间平均速度	160	1.6-2.8	6.1-8.1
LW11-220	行程 10%至 90%间平均速度	200	2.0-3.0	8.5-10.5
LW33-126	合前 50mm 至合后 20mm 间平均速度 分前 20mm 至分后 50mm 间平均速度	150	2.1-2.9	4.1-5.3
LW12-500	行程 10%至 90%间平均速度	200	1.4-2.6	8.2-9.8
LW40-40.5	合前 16mm, 分后 32mm	95±2	2.7±0.3	3.4±0.2
LW56-550	合闸行程 105mm 至 145mm 间的平均速度 分闸行程 40mm 至 145mm 间的平均速度	200	4.1-5.0	9.0-9.7
OHB	合前、分后 11° 内的平均速度	K=1.066	2.4-3.3	2.0-2.8
LW36-126	合前、分后 10ms	120	3.0±0.5	5.0±0.5
LW36-40.5	合前、分后 10ms	80	2.3±0.2	2.7±0.2
LW29-126	合前 50mm 至合后 20mm 间平均速度 分前 20mm 至分后 50mm 间平均速度	145	1.8-2.8	5.0-6.0

LW9	合前、分后 10ms	150		
LW17A-126	合前、分后 88mm 的平均速度	160		
LW24-252	行程 10%至断口	230	3.0-4.0	7.0-8.0
LW30-126	行程 40%至断口	200	4.0±1.0	8.0±1.0
LW38-126	合前、分后 10ms	150		
LW53-252	合:行程 110mm 至 150mm 间的速度 分:行程 150mm 至 105mm 间的速度	205		
ABB LTB245E1 (分相操作)	合前、分后 10ms	160±3	5.5-6.5	6.0-7.0
ABB LTB245E1 (三相联动)	合前、分后 10ms	160±3	4.0-4.8	7.5-8.2
ABB LTB145D1/B	合前、分后 10ms	120±4	3.2-4.2	4.4-5.0
ABB LTB72.5-245E1	合前、分后 10ms 平均速度	160/210	4.0-5.0	8.0-10.0
3AP1FG 3AP1FI (245KV)	合前、分后 10ms 平均速度	154.8±5.2	4.4±0.5	9.1±1
3AP1FG (72.5; 110; 145KV)	合前、分后 10ms 平均速度	120±4	3.5-4.5	4.0-5.0
3AP1FG (252KV)	合前、分后 10ms 平均速度	154.8±5.2	3.7±0.5	5.4±0.5
3AP1DT-FG (252KV)	合前、分后 10ms 平均速度	150	3.0-4.0	5.0-6.0
现代南自 252KV GIS	合前、分后 10ms 平均速度	230	2.4-3.2	10.2-12.8
GL312(145KV)	合前 7ms, 分后 7ms	150	3.1-4.1	5.9-6.9
GL312F1 (126KV 三相 联动)	合前 8ms, 分后 8ms	150	4.0-5.0	6.0-7.0
GL314F1 (252KV 三相 联动)	合前 8ms, 分后 8ms	180	3.0-4.0	6.5-7.5
GL314 (分相操作)	合前 8ms, 分后 8ms	180	5.0-6.0	7.0-8.0
GL314P (分相操作)	合前 10ms, 分后 10ms	95	2.5-3.0	4.5-5.0
GL317	合前 10ms, 分后 10ms	135		
FXT14F	合前 8ms, 分后 8ms	150	3.0-4.0	5.9-6.9
DT2-550F3	合前 10ms, 分后 10ms	205	3.0-4.0	5.5-6.5
阿尔斯通 T155	合前 5ms, 分后 5ms			
HPL 245B1 (三相联动)	合前 10ms, 分后 10ms	210±4	5.3-5.7	7.4-8.1
HPL 245B1 (分相操作)	合前 10ms, 分后 10ms	210±4	5.2-5.6	9.8-10.4
HPL 550B2	合前 10ms, 分后 10ms	210±4	4.8-5.2	8.3-8.7

S1-145F1/3131	合前 10ms, 分后 10ms	150	2.4-3.0	5.7-6.3
ZN12-10	合前、分后 6mm 内平均速度	11±1	0.6-1.1	1.0-1.4
ZN12-12 ( I、II、III、 IV、V )	合前、分后 6mm 内平均速度	11±1	0.6-1.1	1.0-1.4
ZN12-12 ( VI、VII、VIII、 IX、X、XI )	合前、分后 6mm 内平均速度	11±1	0.8-1.3	1.0-1.8
ZN12-12 ( XII、XIII、 XIV、XV )	合前、分后 6mm 内平均速度	11±1	0.5-0.9	0.7-1.3
ZN3-10	合前、分后 6mm 内平均速度	15	0.6±0.1	1.0±0.1
ZN16	合前、分后 6mm 内平均速度	10-11	0.4-0.7	0.7-1.3
ZN18-10	合前、分后 6mm 内平均速度	7.5-8.5	0.4-0.6	0.8-1.2
ZN21-12	合前、分后 6mm 内平均速度	9-11	0.6-1.0	1.3-1.7
ZN65-10	合闸测全程, 分后 6mm 内平均速度	15	0.4-0.8	1.1-1.5
ZN65A-12/T	合前、分后 6mm 内平均速度	15	0.8-1.3	1.0-1.8
3AF	合前、分后 6mm 内平均速度	10-11	0.6-1.3	1.0-1.6
Power/Vac VB2	合闸测全程, 分后 6mm 内平均速度	15	0.5-1.0	1.0-1.3
VBG - 12M	合前、分后 6mm 内平均速度	15	0.6±0.2	1.1±0.2
VS1	合前、分后 6mm 内平均速度	15	0.5-0.8	0.9-1.2
ZW7-40.5	合闸测全程, 分后 12mm 内平均速度	26±2	0.7±0.2	1.5±0.2
VD4	分后、合前 6mm 内的平均速度	15	0.6-1.8	0.9-1.2
ZW8	合. 分测全程	15	0.7±0.15	1.0±0.2
ZN21-10	合前、分后 6mm 内平均速度	15	0.6-1.0	1.0-1.4
ZN23A-35	刚合前、刚分后 20mm 内的平均速度	33±2	0.6-0.9	2.0±0.2
ZN28A-10	合前、分后 6mm 内平均速度	15	0.4-0.8	0.7-1.3
ZN28E-12 ZN28J	合. 分测全程	6±0.5	1.1±0.2	0.6±0.2
ZN63A-12	合前、分后 6mm 内平均速度	15	0.5-0.8	0.9-1.2
ZW32-12	合前、分后 6mm 内平均速度	12.5	0.6±0.2	1.2±0.3
ZN30	合前、分后 6mm 内平均速度	11±1	0.4-0.7	0.7-1.3
ZW30-40.5	合、分测全程	24±3	1.0±0.35	2.0±0.35
ZW39-40.5	合前. 分后 10ms 内平均速度	32±1	0.8±0.2	2.0±0.3
ZN40	合前、分后 6mm 内平均速度	10±1	0.5-1.2	0.8-1.6
SN10	合前. 分后 10ms 内平均速度	145	≥3.5	3.0-3.3
SW2-35 (1000A)	合前. 分后 10ms 内平均速度	310	2.9-3.5	2.8-3.4

SW2-35 (I、II)	合前. 分后 10ms 内平均速度	310	3.2-4.4	3.5-4.5
SW2-35 (III)	合前. 分后 10ms 内平均速度	315	3.4-4.6	3.5-4.5
SW2-35 (IV、V)	合前. 分后 10ms 内平均速度	315	3.4-4.6	4.0-4.8
SW2-110(I)	合闸点前后. 分闸点 前后各 5ms 内速度	390	4.5-5.7	6.0-7.0
SW2-110(II)	合闸点前后. 分闸点 前后各 5ms 内速度	390	2.5-3.5	4.2-5.6
SW2-110(III)	合闸点前后. 分闸点 前后各 5ms 内速度	390	4.4-5.6	7.0-8.2
SW2-220 (I、II、III)	合闸点前后. 分闸点 前后各 5ms 内速度	390	4.0-5.6	5.9-7.1
SW2-220(IV)	合闸点前后. 分闸点 前后各 5ms 内速度	390	4.4-5.6	7.0-8.2
SW3-110	合闸点前后. 分闸点 前后各 5ms 内速度	390	$\geq 2.9$	4.7-5.5
SW4-110 / 220 (II)	合前、分后 10ms 内平均速度	$445 \pm 10$	$3.8 \pm 0.5$	$3.5 \pm 0.5$
SW4-110 / 220 (III)	合前、分后 10ms 内平均速度	$400 \pm 15$	$5.7 \pm 0.5$	$6.6 \pm 0.4$
SW6	合闸点前后. 分闸点 前后各 5ms 内速度	390	2.9-4.4	4.9-5.4
SW6-110(I)	合闸点前后. 分闸点 前后各 5ms 内速度	390	2.9-4.4	7.5-9.0
SW7-110	合前. 分后 10ms 内平均速度	600	5.5-7.5	6.0-8.0
SW7-110Z	合前. 分后 10ms 内平均速度	600	4.5-6.0	10.0-12.0
DW2-35	合闸点前后. 分闸点 前后各 5ms 内速度	168	$\geq 2.5$	1.9-2.5
DW8-35	合闸点前. 分闸点后 10ms 内速度	197	2.6-3.6	$\geq 2.4$
FD4025D	合闸: 半程前 10ms 内平均速度; 分闸: 半程后 10ms 内平均速度	78-80	$\geq 1.5$	2.2-2.8
ZF6-72.5, 126, 145	合. 分测全程	130	$1.8 \pm 0.4$	$5.1 \pm 0.5$
ZF6-252	合. 分测全程	$205 \pm 2$	$4.2 \pm 0.6$ (液压) $2.2 \pm 0.6$ (气动)	$8.3 \pm 0.6$ (液压) $9.5 \pm 0.8$ (气动)
ZF10-126(L)	合前、分后 10ms 内平均速度	120	$2.3 \pm 0.5$	$4.8 \pm 0.5$
ZF11-252(L)	合前、分后 10ms 内平均速度	$220 \pm 1$	$4.6 \pm 0.5$ (ABB) $5 \pm 0.5$ (CYT)	$10 \pm 1$

★ 如果以上表格中未提及的, 开关型号的速度定义, 可以在 S-t 波形图中任意截取计算。

# 售后服务

## 1. 安全提示:

本仪器虽已作了各项安全保护设计,但使用者操作仪器时仍须注意以下各项要求,以免造成不必要的损害!

- 1) 用者操作仪器请先行阅读本说明书
- 2) 仪器使用时请务必连接机器接地线。
- 3) 开机前请先行连接各相关测试线。
- 4) 关机后方可解除各相关测试线。
- 5) 不要触碰直流电源输出线头,或短路、误接其他电源。
- 6) 过于潮湿、易燃易爆、强电磁干扰环境可能影响到仪器的使用。

## 2. 日常维护

- 1) 仪器应存放温度-20℃~60℃,相对湿度<85%,通风干燥,无腐蚀性气体的环境。
- 2) 室外使用时应避免雨雪侵袭,强光暴晒,以免损坏液晶显示及仪器。
- 3) 运输时置入专用防震外箱,避免强烈运动擦伤、振坏仪器。
- 4) 本仪器长时间不用时,请根据储藏条件,适时开机通电1小时。
- 5) 打印机工作时,请不要撕扯打印纸。卡纸或换纸时请打开打印机盖板,挤压纸卷轴取出或装进托架,预留纸头穿过盖板槽后固定。
- 6) 传感器、测试线、安装架等配件用后及时置入包装箱中保管,避免损坏、丢失。

## 3. 服务支持

- 1) 用户购机后,请及时填写,保管产品包修卡,以便日后维护。
- 2) 本仪器自发货后三年,非人为损坏,本公司将负责三包维修,并负责正常使用寿命内的终身维修
- 3) 本公司负责仪器的易耗品、配件供应。
- 4) 用户在使用中的一切问题请及时与本公司技术服务部联系。