KJTC-E 型

高压开关机械特性测试仪

使用手册

www.hzdq.com

武汉市合众电气设备制造有限公司

目　录

1．概　述……2
2．功能与特点……2
3．技术指标……4
4．术语定义……7
5．面板介绍……8
6．断口线的连接……10
7．传感器的安装……10
8．打印机的使用……11
9．测试程序……13
10 日常维护……21
11．产品的成套性……21
12 售后服务……22

www.hzdq.com

一、概述

随着社会的发展，人们对用电的安全可靠性要求越来越高，高压断路器在电力系统中担负着控制和保护的双重任务，其性能的优劣直接关系到电力系统的安全运行。机械特性参数是判断断路器性能的重要参数之一。KJTC-E 型高压开关机械特性测试仪，是我厂依据最新的《高压交流断路器》GB1984-2003 为设计蓝本，参照中华人民共和国电力行业标准《高电压测试设备通用技术条件》第 3 部分，DL/T846.3-2004 高压开关综合测试仪为设计依据，为进行各类断路器动态分析提供了方便，能够准确地测量出各种电压等级的少油、多油、真空、六氟化硫等高压断路器的机械动特性参数。

二、功能与特点

2.1 测试功能

（1）合（分）闸顺序

（2）合（分）闸最大时间

（3）三相不同期

（4）同相不同期

（5）合（分）闸时间

（6）弹跳时间

（7）弹跳次数

（8）行程

（9）超程

（10）弹跳幅度

（11）刚合（分）速度

（12）最大速度

（13）平均速度

（14）金短时间

（15）无流时间

（16）电流波形曲线(动态)

www.hzdq.com

（17）时间行程曲线(动态)

（18）速度行程曲线(动态)

注：时间单位均为 ms　　速度　m/s　　距离　mm

2.2 特点

（1）以 GB/T1984-2003《高压交流断路器》国内最新标准依据，以 DL/T846.3-2004《高压开关综合测试仪》中华人民共和国电力行业标准为参考设计研发；

（2）适用于 500KV 电压等级以内各种高压断路器的机械动特性测试；

（3）可实测行程和自定义行程；

（4）能够实现开关的单合、分、合分、合分合操作；

（5）接线方便，操作简单，操作时只需一次合（分）动作便可得到合（分）全部数据，自动保存数据，提供后期查询，也可现场打印所有数据及运动曲线图；

（6）采用汉字提示以人机对话的方式操作；

（7）数据准确，抗干扰性强，体积小，重量轻，美观大方；

（8）机内配有时钟电路，可显示当前年、月、日、时、分、秒，即使断电，也能自动保存设置及测试数据；

（9）机内带有延时保护功能，断路器动作后能自动切断线圈电压，很好的保护了断路器设备和高压开关测试仪；

（10）能自动判别操作类型（合闸或分闸操作）并汉字提示；

（11）开关的动作控制分内部控制（本机发出合分闸命令），外部控制（外部控制对线圈通电）和手动合分，手动合分时无线圈带电信号；

（12）能动态为您分析出断路器每一运动点的时间、行程、速度之间的关系；

（13）可为您配置笔记本电脑及仪器上传软件，实现网上查阅和办公室打印。

www.hzdq.com

三、技术指标

环境组别：属 GB6587.1-1986《电子测量仪器环境试验总纲》中的 Ⅲ 组仪器（即可在室外使用）。

型式：便携式　　包装：铝合金

尺寸与重量

主　机　　440×300×150(mm)　　5 (kg)

附　件　　440×300× 80(mm)　　3 (kg)

工作电源：AC220V ±10%　　频率：50Hz ±5%

环境温度-10° C~40° C　　相对湿度≤85%

绝缘电阻≤2MΩ

介电强度：电源进线对机壳能承受 1.5KV1 分钟的耐压测试。

时间测试范围：0~999.9ms　　分辩率：0.01ms

速度测试范围：15m/s　　分辩率：0.01m/s

行程测试范围：0~750 mm　　分辩率：0.01mm

四、术语定义

4.1 触头开距

分位置时,开关一极的各触头之间或其连接的任何导电部分之间的总间隙。

4.2 行程（触头的）

分、合操作中，开关动触头起始位置到任一位置的距离。

4.3 超行程

合闸操作中，开关触头接触后动触头继续运动的距离。

注：对某些结构，如对接式触头，为触头接触后产生闭合力的动触头部件继续运动的距离。

4.4 分闸速度

开关分（闸）过程中动触头的运动速度。

注：实施时常以某尽量小区段的平均值表征。

www.hzdq.com

4.5 触头刚分速度

开关分（闸）过程中，动触头与静触头分离瞬间的运动速度。

注：测试有困难时，常以刚分后 10ms 内的平均值表征。

4.6 合闸速度

开关合（闸）过程中，动触头的运动速度。

注：实施时常以某尽量小区段的平均值表征。

4.7 触头刚合速度

开关合（闸）过程中，动触头与静触头接触瞬间的运动速度。

注：测试有困难时，常以刚合前 10ms 内的平度均值表征。

4.8 合（闸）时间

从接到合（闸）指令瞬间起到所有极触头都接触瞬间的时间间隔。

注 1：合（闸）时间包括开关合闸所必需的并与开关组成一整体的任何辅助设备的动作时间。

注 2：对装有并联电阻的断路器，需把与并联电阻串联的触头都接触瞬间前的合闸时间和主触头都接触瞬间前的合（闸）时间作出区别。

除非另有说明，合（闸）时间就是指直到主触头都接触瞬间的时间。

4.9 分-合时间（自动重合时）

重合操作时，从所有极的弧触头都分离瞬间起到所有极各弧触头都重新接触瞬间的时间间隔。

4.10 无电流时间（自动重合时）

自动重合闸中，开关分操作时，从各极均熄弧起到随后重新合时任意一极首先通过电流时的时间间隔。

注 1：对装有并联电阻的断路器，需对下列情况作出区别：

即不包括从主电弧熄灭瞬间起到电阻电流电弧熄灭瞬间的时间间隔，也不包括从建立电阻电流瞬间起到建立全电流瞬间的时间间隔的无电流时间。

包括上述一种或两种时间间隔的无电流时间。

注 2：无电流时间可以由于预击穿时间和燃弧时间的变化而不同。

www.hzdq.com

4.11 重合闸时间

重合闸操作中，从接到分闸指令瞬间起到所有极的动静触头都重新接触瞬间的时间间隔。

4.12 合-分时间：金属短接时间

在合-分操作中，从所有极各触头都接触瞬间起到随后的分操作时在所有极中弧触头都分离瞬间的时间间隔。

注：除非另有说明，即认为与开关装在一起的分闸脱扣器是在首合极中各触头都接触瞬间通电。这种情况下的分-合时间是最短的合-分时间。

4.13 分闸时间（开关的）

从开关分闸操作起始瞬间（即接到分闸指令瞬间）起到所有极的触头分离瞬间的时间间隔。

注：对装有并联电阻的断路器，需把直到弧触头都分离瞬间的分闸时间和直到带并联电阻的串联触头都分离瞬间的分闸时间作出区别。除非另有说明，分闸时间就是指直到主触头都分离瞬间的时间。

4.14 开关合（闸）同期性

开关合时各极间及（或）同一极各断口间的触头接触瞬间的最大时间差异。

4.15 开关分（闸）同期性

开关分时各极间及（或）同一极各断口间的触头分离瞬间的最大时间差异。

4.16 时间-电流特性

在规定操作条件下，表示时间（例如动作时间）作为预期电流的函数的曲线。

4.17 弹跳次数

www.hzdq.com

开关动触头与静触头在分（合）闸操作中，分开（合上）的次数。

4.18 弹跳时间

开关动触头与静触头在分（合）闸操作中，从第一次分开（合上）开始到最后稳定地分开（合上）为止的时间。

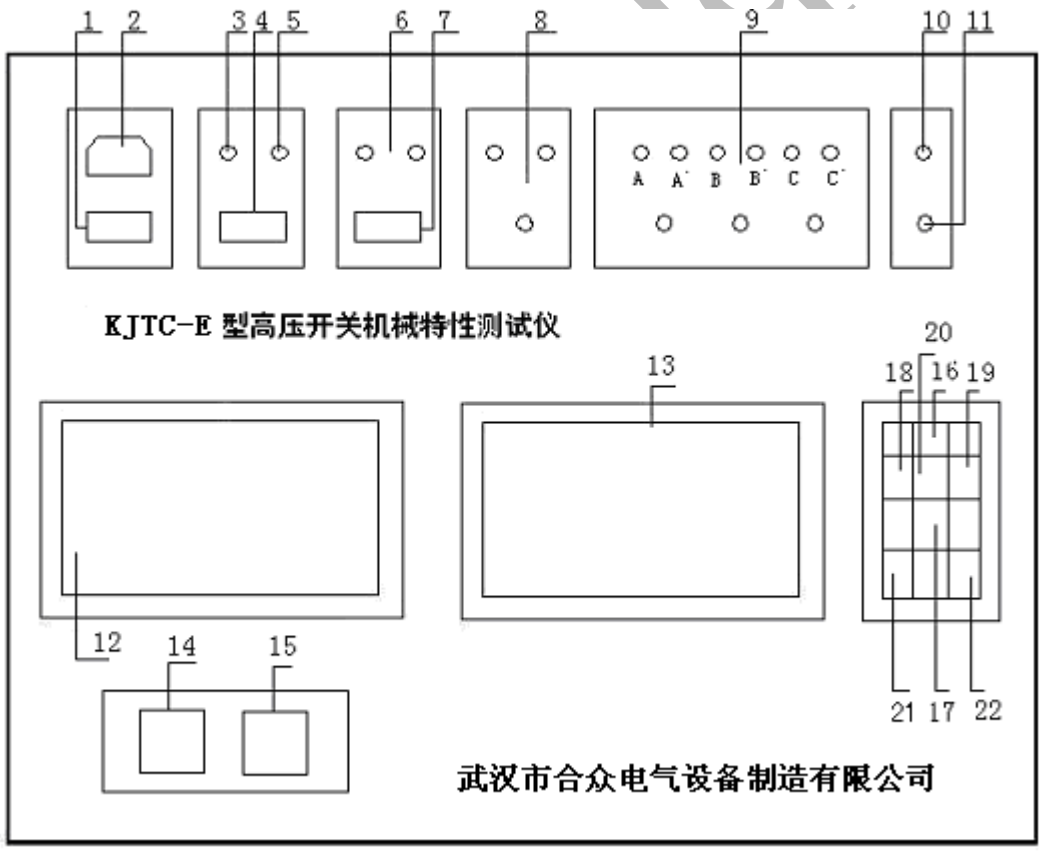
4.19 分（合）闸平均速度

开关分（合）闸操作中，动触头在整个运动中的行程与时间的比值。

注：对于装有分闸缓冲的真空断路器，分闸平均速度的指开关分闸操作中，动触头在被缓冲前的行程中与该段行程中所用时间的比值。

五、 面板结构

5.1 面板结构



1、电源开关

2、电源插座

3、 0.5A保险丝

12、打印机

13、液晶显示屏

14、启动键

4、交直流选择开关
5、5A保险丝
6、操作电源外输入
7、合分闸选择开关
8、合分闸信号输出
9、断口信号输出入
10、接地柱
11、传感器插座
15、操作键
16、↑键
17、↓键
18、←键
19、→键
20、确认键
21、返回键
22、打印键

六、断口线的连接

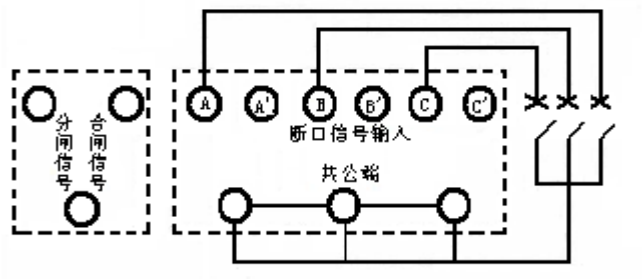
6.1 断口线的连接

该仪器可同时测出六个断口机械特性参数。

①单断口接线

将开关一端（三相）对应连接仪器A、B、C断口信号输入端，另一端任意连接到仪

器共公端（断口信号输入）

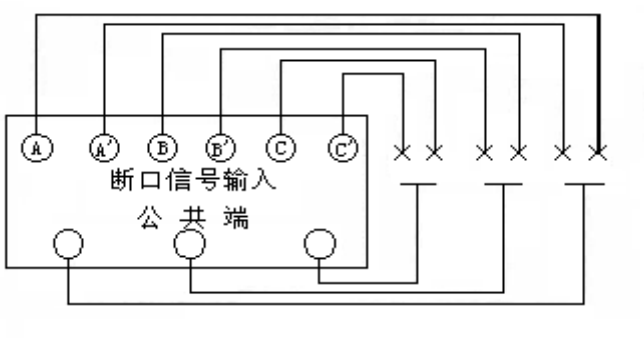


②双断口接线

将开关三相静触头六端分别对应连接到仪器A-C’六接线柱，（断口信号输入），

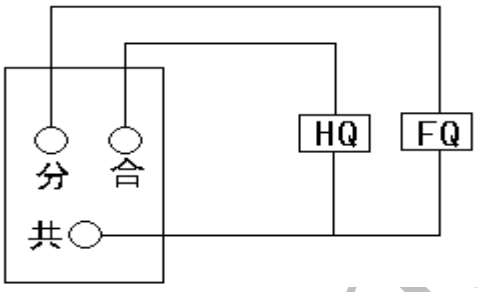
三相动触头三端任意接到仪器三共公端（断口信号输入）

www.hzdq.com

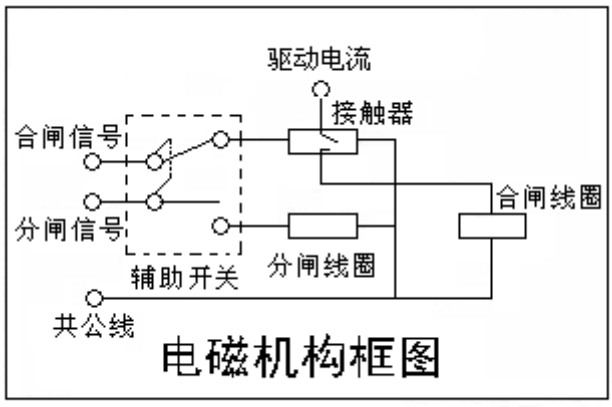


6.2合、分闸信号线的连接

6.2.1弹簧机构



6.2.2电磁机构



①使用本仪器操作开关时，将仪器合分闸选择开关置合位，先按启动键，再按操作键

即可，做分闸时，将仪器合、分闸选择开关置分位，仪器先复位，后按起动键，再按操

作键即可。仪器即可先做合闸,也可先做分闸。

②使用开关操动机构操作时，将仪器合分闸选择开关置合位，操作开关即可，做分闸时，

将仪器合、分闸选择开关置分位，仪器先复位，再操作开关即可。注：断口时间为合、

分闸时间。

七、传感器的选配

1、光电机械传感器

适用对象，少油、多油		直线位移：	0~750mm
距离范围：	（mm）1-750	测量误差：	±0.01mm
速度范围：	（m/s）≥10	误　　差：	±0.01m/s

2、线性电阻传感器（CWY30-2K 型）

适用对象：	真空	直线位移：	0~30mm
距离范围：	<30mm	误　　差：	0.01
速　　度：	≥5m/s	误　　差：	0.01m/s

3、线性电阻传感器(KTC-150-5K)

适用对象：	SF6 断路器	直线位移：	0~150mm
距离范围：	<150mm	误　　差：	0.01mm
速　　度：	≥ 10m/s	误　　差：	0.01m/s

4、角度位移传感器（D36-II-2K 型）

适用对象：	SF6 断路器	角位移 360º	
距离范围：	自定	误　　差：	0.01m/s
速　　度：	≥15m/s	误　　差：	0.01m/s

5、辅助触点

辅助触点安装

①辅助触点，一定要安装在开关的动触头端或在开关的动触头端引出的支架上。

②调节辅助触点上的长螺杆，使顶部尖端正好与分闸状态的动导电杆上端接触，机械特性测试仪上 A’插孔引线与长螺杆的另一端相连，机械特性测试仪上公共端引线通过短路线，将开关 A、B、C 三相动端连接。

③辅助触点的作用：是用来记录合闸开始和分闸结束的时间，因此它

www.hzdq.com

遵循以下原则：

a、合闸时：A’先断，表明合闸动作开始，A、B、C 三相后合。

b、分闸时：A、B、C 三相先分，A’后合，表明分闸结束。

6、安装时注意要点：

①动触头轴线与滑杆轴线间的同轴度误差≤0.2mm。

②尽量使用传感器中部位置，确定触头的分合位置，使动触头的行程包含在滑杆的行程中，让杆上下运动时留有缓冲余量。

③安装要紧固可靠，在测试中使传感器本体与开关本体不能产生相对位移。

④传感器属于精密电子仪器，各个部位请一定要注意防水防尘，尽量保持干燥清洁。

八、打印机的使用

MPD 系列微打独有三项专利技术，彻底解决了目前市场上同类产品卡纸、不易操作、塑料件易损坏等缺点，真正实现了安全、牢固、操作简单。

1、安装纸卷与上纸

MPD 系列微打在出厂时已安装了纸卷，但并没有把纸头插入到机头内。这是为了在长途运输或长期储存打印机时，避免机头或色带损坏，因此在使用打印机之前，必须先把纸卷送入机内。

2、装纸过程如下：

a、取下打印机的前盖板。

b、用手指向内夹住打印机的两侧活动舌头，将整个打印机从仪器面板上轻轻取下。

c、取下纸卷轴，按上新纸卷，将纸轴放回打印机的导槽内，并确认纸卷轴已安装牢固，不会掉出。

d、将纸端剪成三角型或剪齐。

e、接通打印机电源，打印机走纸一点行后，按 SEL 键，使 SEL 指示灯灭，再按 LF 键使机头转动，用手将纸头送入机头下面的入纸口处，纸便会徐徐进入机头，直到纸从机头正前方露出为止，再按下 LF 或 SEL 键、机头

www.hzdq.com

停止转动→盖上打印机前盖板，将纸从前盖板的出纸口中穿出。

注：对于初次使用普通针打的客户，有时会感到上纸费力。但只需按以上步骤认真操作上纸还是很轻松的。

3、更换色带

色带盒在打印机出厂时已经装好，但经过一段时间使用后，需要更换色带盒。

a、取下打印机前盖板。

b、先抬起色带盒左端，再抬起右端（带旋钮的一端），色带盒即被取下。

c、将新色带盒右端轻轻放在机头齿轮轴上，左端稍微抬起不要放下，这时如发现右端未落到底，请用手指按箭头方向转动色带盒上的旋钮，直到色带盒的右端落到底后再放下色带盒的左端。请检查色带是否拉直或色带是否露在色带盒外面，可再旋动色带合上的旋钮，直到把各带拉入色带盒内并拉直为止。当机头内无纸时，更换色带会更容易。

d、装上打印机前盖板，先将前盖板上部挂在机架上、注意对准指示灯和按键，再稍用力向机架方向按前盖板下部，将前盖板扣在机架上。

4、面板按钮及指示灯的作用

MPD 系列汉字微打面板上有一个绿色在线指示灯和两个按钮 SEL 及 LF。

指示灯亮表示打印机工作在在线状态，反之为离线状态。按钮 SEL 和 LF 可以改变打印机的工作方式包括自检方式、在线离线方式、送纸方式。

（1）自检测方式

进入自检测的两种方法：

a、先按住 SEL 键后再接通打印机电源，松手后即开始自测打印。

b、在打印机接通电源的任何时间里，按一下 SEL 键，使指示灯灭；按下 LF 键不松手，跟着马上按下 SEL 键，两键都松手后即开始自检测打印。

退出自检测的两种方法：

a、等打印完自检测清样后，打印机自动退出。

b、在打印自检测过程中，按下 SEL 键即可。

www.hzdq.com

（2）在线离线方式：

a、在线指示灯亮时为在线方式，BUSY 信号线为低电平，打印机可以接收来自主机的数据。

b、在线指示灯灭时为离线方式，BUSY 信号线为高电平，打印机不再接受来自主机的数据。

上电或退出自检测方式后，打印机进入在线方式，在线指示灯亮。按下 SEL 键，指示灯灭，进入离线工作方式，再次按下 SEL 键，又重新进入在线方式。

SEL 健的另一个功能是在打印过程中实现暂停。如果在打印过程中按下 SEL 键，松手后，打印机在打完当前一行字符后，会暂停下来，这时可以进入送纸方式。再次按下 SEL 键，松手后，打印机又继续打印。

（3）送纸方式

指示灯灭时，如需要走纸，按下 LF 键，松手后，打印机将空走送纸。再次按下 LF 键，松手后，打印机停止送纸。这时可以按下 SEL 键，打印机又回到在线方式，另外在打印机送纸过程中按 SEL 键，打印机可直接进入在线方式。

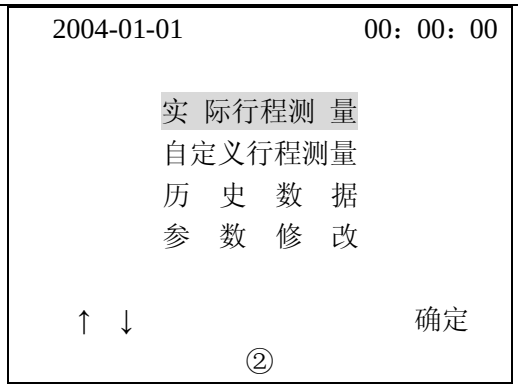
九、 测试程序

接好各种连接线后,打开电源开关,即可进入开机界面如图(1)



三秒种后自动进入测试确认界面如图(2),

www.hzdq.com



此时可使用↑↓键选择您想要进行的测试方式。例如：要进行“实际行程测量”并且使用电阻传感器时，请选择“参数修改”确认后如图（3）



电阻传感器量程请以出厂时的传感器标定值为准。

CWY30-2K 型 量程值 30 修正值 100%

KTC-150-5K 型 量程值 150 修正值 100%

D36-II-2K 型

(1)当转动角度为 60 度时： 量程值 575 修正值 实际行程值%

(2)当转动角度为未知角度时：

①先计算出满度行程值 A

设定量和值为 575，修正值为 100% 合闸后测出的行程值及为 A

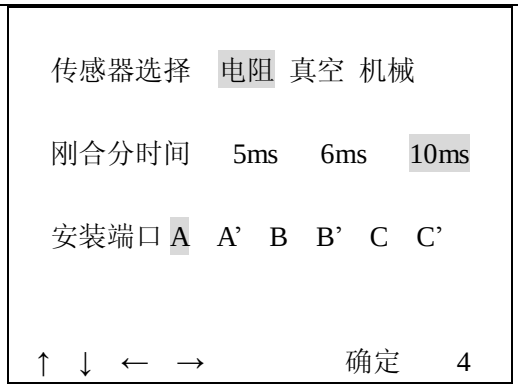
②根据 A 计算出应输修正值 X

X=实际行程值÷A*100%

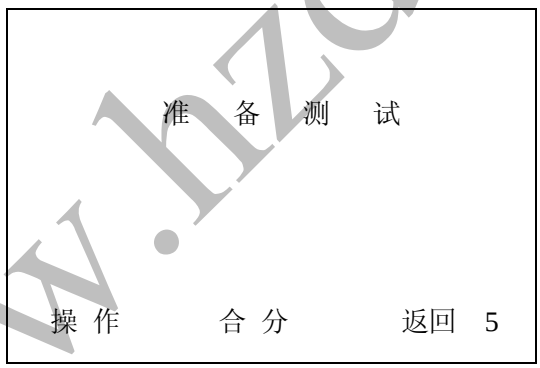
③参数设定为: 量程值 575 修正值 实际行程值÷A*100%

选择“实际行程测量”按“确定”键，便进入下一界面如图（4）

www.hzdq.com



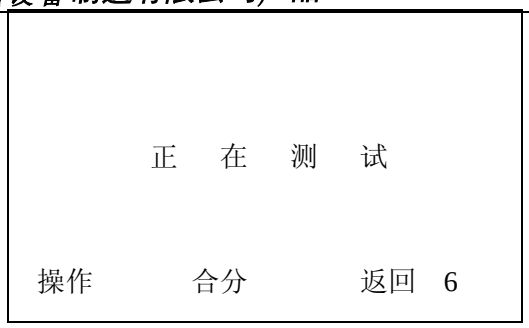
根据端口所装传感器类型来选择“电阻”“真空”或“机械”注意：若端口没有安装任何传感器，请勿将默认值设为“电阻”式传感器，因为电阻传感器精度极高，很容易记录到微弱的感应电压，使测试数据中出现错误的“行程”数据。“刚合分时间”可以根据客户自定义要求选择，通常“刚合分时间”均以刚合前 10ms 或刚分后 10ms 内的平均值表征。“安装端口”则根据传感器实际安装端口选择确定。参数设置后可按“确认”键进入“准备测试”界面，如果按“返回”键则返回到图（2）界面。图（4）确认后便进入“准备测试”界面，如图（5），



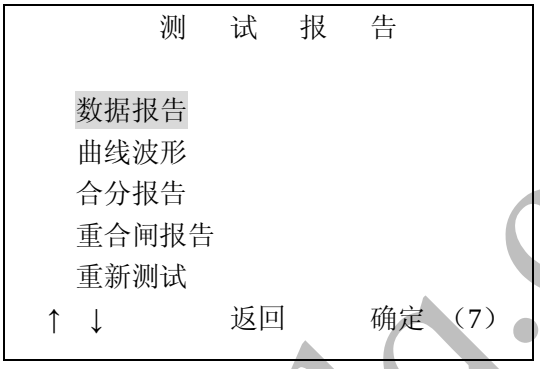
此时您如果不满意上述的选择，可按“返回”键返回到图（2）界面重新选择如果您认为选择无误，就可以进行下步操作。如果被测断路器的合（分）闸线圈工作电压是直流 220V，您只要选择“机内电源”按“启动”键后再按下“操作”键即可。注：a、本仪器能自动识别当前操作是合还是分。b、本仪器不论先做合还是先做分，都能成功测试。c、本仪器机内自备直流 220V 电源。

如果被测断路器合（分）闸线圈工作电压不是直流 220V，请选择“外输电源”,经过外电源输入端口输入所需电压确定后，直接按“操作”键即可。按下“操作”键后，进入下一界面，如图（6），

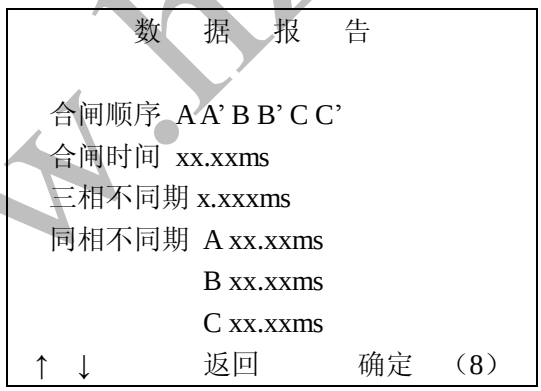
www.hzdq.com



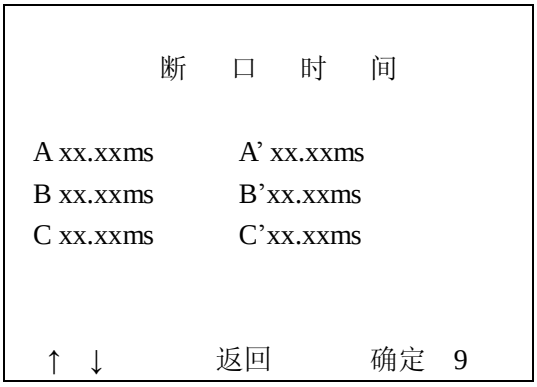
六秒种后，测试完成，进入测试报告界面，如图（7）



选择“数据报告”按下“确认”键后，便进入详细的数据报告界面。如图（8）

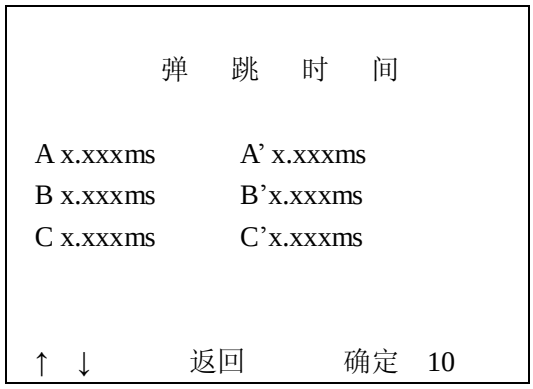


按↑↓键依次显示各项测试数据。如图（9）、

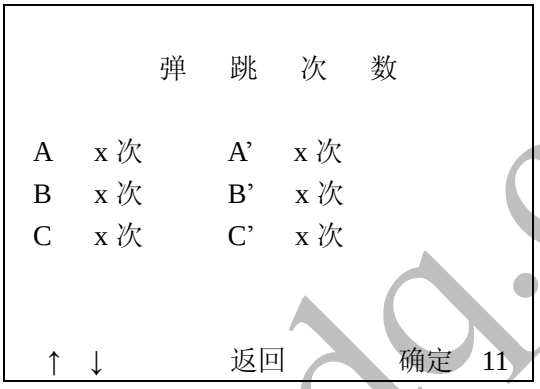


www.hzdq.com

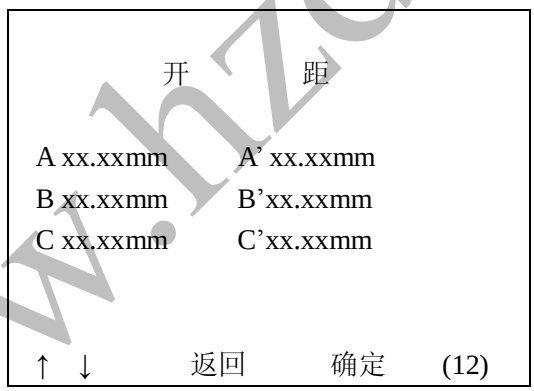
图（10）、



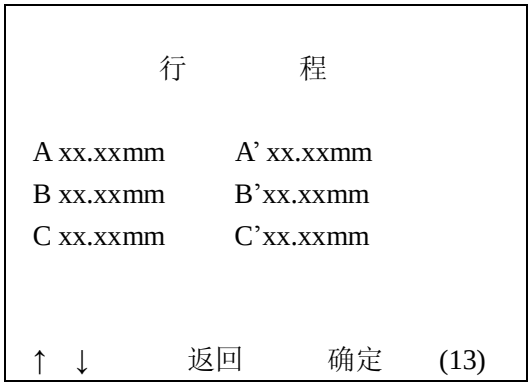
图（11）、



图（12）、



图（13）、



www.hzdq.com

图（14）、

超　　行　　程

A xx.xxmm　　A’ xx.xxmm
B xx.xxmm　　B’xx.xxmm
C xx.xxmm　　C’xx.xxmm

↑　↓　　返回　　确定　(14)

图（15），

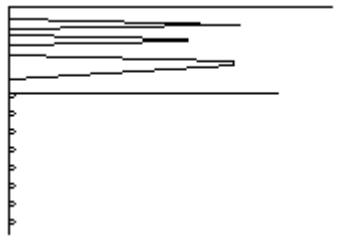
弹跳幅度　　x.xxxmm
刚合分速度　　x.xxxm/s
最大速度　　x.xxxm/s
平均速度　　x.xxxm/s

↑　↓　　返回　　确定　(15)

在图（8）到图（15）任一界面中，按“打印”键即可自动打印出完整的测试数据，按完“打印”键后便可进行下步操作。按“返回”键即返回图（7），

在图（7）界面中，按↑↓键选择察看内容。当选择“曲线波形”确认后，便进入动态曲线分析界面，如图（16）、

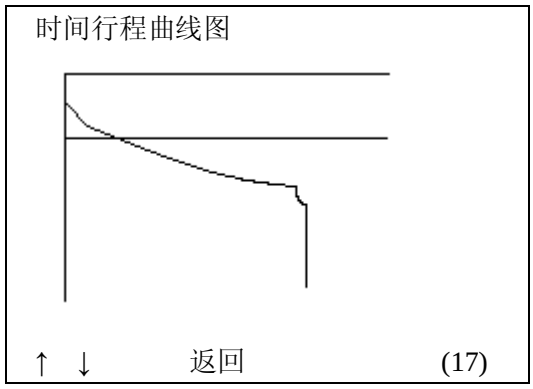
电 流 波 形



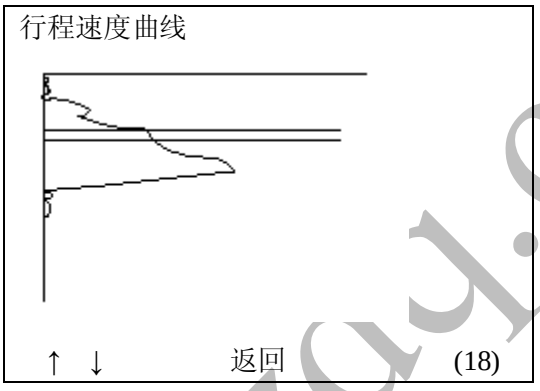
↑　↓　　返回　　(16)

www.hzdq.com

（17）、

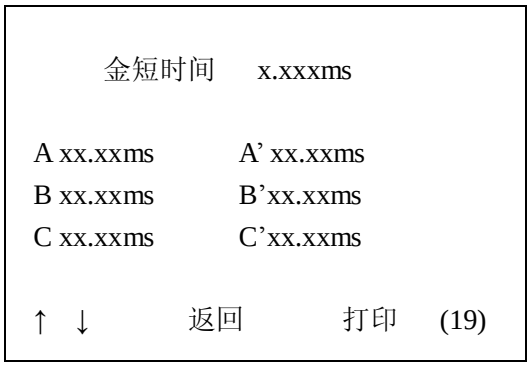


（18），



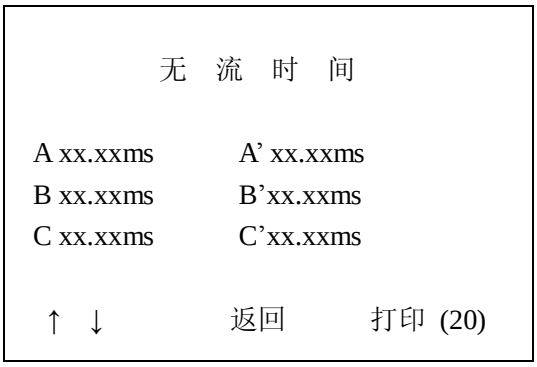
按←→键便可移动光标察看分析，动作过程中任何一点的参数，在图（18）界面中，可自由选择，行程速度曲线双光标的范围，同时按下←↓键为扩大，同时按下↓→键为缩小。在图（16）图（17）图（18）界面下，按下“打印”键后，只能打印当前页，并且需等到打印结束后才能进入下一步操作。按“返回”键返回到图（7），

若当前操作为合分动作，请选择“合分报告”查看数据，如图（19），



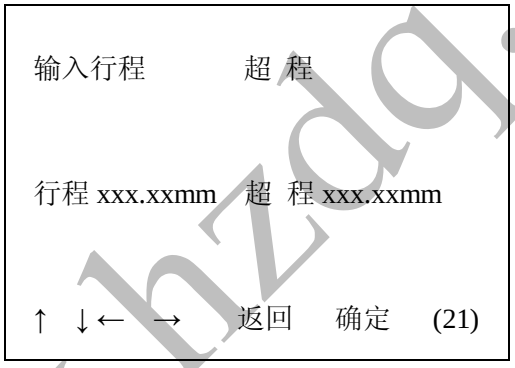
若当前操作为重合闸动作，请选择“重合闸报告”查看数据，如图（20）。

www.hzqj.com



当前操作的所有数据本仪器都自动保存，无需人工操作。查看完所有数据或重新测试时，请在图（7）界面中选择“重新测试”确认或直接按“返回”键返回到图（2），若仍旧为“实际行程测量”请按上述过程重复。

当用户选择“自定义行程测量”时，如图（21）



用←→键选择设定对象。按↑↓键设入具体数值。按“返回”键视为不保存设置退出；按“确定”键视为保存设置退出。退出之前要求安装好辅助触点支架，退出后直接进入准备测试界面（图（5））。具备操作过程同“实际行程操作”。注：“自定义行程测试”的数据报告中，没有“时间行程曲线”和“速度行程曲线”。

本仪器有自动保存数据的功能。如果事后需要调出先前数据，开机后在图 2 中选择“历史数据”，确定后如图 22

www.hzdq.com

历 史 数 据
序 列 号 01
2004-01-01 00:00:00
↑↓←→ 删除 返回 确定 (22)

← →键选择您想要查看的数据，↓键和→键组合为删除当前序号的数据。选中某一序号后按确认键便进入图 7，具体操作步骤同上。

十、日常维护

·本仪器是一台精密贵重设备,使用时请妥善保管

·尽管仪器在设计时已考虑使用中的频繁运输、颠簸、搬运等因素，但仍然要防止重摔、撞击。

·在气候潮湿地区或潮湿季节，如长时期不用，最好每月通电一次，每次约二小时。

·仪器平时不用时，应储存在温度-10~40°C，相对湿度不超过 80%，通风、无腐蚀性气体的室内。

·在室外使用时尽可能在遮荫下操作，以避免液晶光屏长时期在太阳下直晒。

·如果发现打印字迹变淡，应及时更换色带。

·若一年后开机发觉时间混乱、设置的参数以及测试数据无法保存，请更换主机电池。

十一、产品的成套性

1、高压开关机械特性测试仪主机 1 台

2、高压开关机械特性测试仪附件:

⑴、传感器 1 套

⑵、传感器安装支架 1 套

⑶、电源线 1 根

www.hzdq.com

⑷、断口线	2 根
⑸、信号线	1 根
⑹、电源外输入线	1 根
⑺、接地线	1 根
⑻、打印纸	2 卷
⑼、保险丝	4 个
⑽、产品使用说明书	1 本
⑾、保修卡	1 份
⑿、测试报告	1 份
⒀、合格证	1 份

十二、售后服务

本仪器严格按照国家标准和企业标准制造，每一台仪器都经过严格的出厂检验，并附有产品合格证及保修卡。

我厂可根据客户要求定做各种配套支架和特殊测试功能。

本仪器享有 36 个月的保用期，在此期间由于制造上的原因而使质量低于特性要求的，本厂将免费予以保修。

本仪器实行三包，在仪器使用寿命内，本厂将长期提供仪器的维护、使用培训、软件升级、配件供应等相关服务。

用户在购买仪器后，请填好保修卡并及时将保修卡寄回本厂，以便我们做好售后服务工作。

如果在使用中发现问题，请及时与本厂联系，我们将根据情况采取：

上门维修指导，或送回或寄回本厂修理，或先发备用机给用户使用，后再寄回修理。

武汉市合众电气设备制造有限公司
地址：武汉市盘龙经济开发区佳海都市工业城 K48
网址：http:www.hzdq.com
电话：027-83862320 61895058
传真：027-83862317

www.hzdq.com