



LT3002 高压开关特性测试仪(石墨)


使 用 说 明 书

武汉市立泰电力新技术有限公司



感谢您选用本测试仪，请在仪器首次使用前，详细阅读说明书。
因产品不断改进，设计及规格如略有变更恕不另行通知。
具体事宜请电询，非常感谢！

特别安全提示：

1. 仪器到现场后，请首先将仪器保护地  与现场大地接好，方可进行其它接线与操作；试验完后关掉电源，再拆其它线，最后拆除地线。
2. 使用仪器前请检查输入电源是否为交流 220 V，否则可能损坏仪器。
3. 仪器内部有高压，为保障安全，请勿擅自拆机。



目 录

一、技术参数	3
二、性能特点	3
三、术语定义	4
四、面板布置	5
五、菜单操作说明	6
5.1 主菜单设置	7
5.2 主菜单测试	8
5.3 主菜单查看	9
5.4 主菜单文件	10
六、现场接线	11
6.1 地线与断口线	11
6.2 分合闸控制线	11
七、传感器安装方法	11
7.1 万能通用传感器(选配)	11
7.2 旋转传感器	12
7.3 行程传感器	12
八、仪器的配套性与售后服务	13
九、附录一：测试图形和数据	14
十、附录二：内触发接线图	15
十一、附录三：普通开关断口接线图	16
十二、附录四：石墨触头开关试验数据	17
十二、附录四：石墨触头开关接线方式	18

提示：在本说明书上, 软件界面上的菜单或选项用【】括起来, 比如【文件】→【保存数据】表示依次选择菜单上的【文件】、【保存数据】; **确定**表示按面板上的按键。



一、 技术参数

1.1、使用环境

输入电源 220V \pm 10% 50Hz \pm 10% 大气压力 86~106kpa
温 度 -10~40℃ 湿 度 \leq 80%RH

1.2、安全性能

绝缘电阻 $>2M\Omega$
介电强度 电源对机壳工频 1.5KV 耐压 1 分钟，无闪络与飞弧。

1.3、基本参数

时 间： 量程 20000.0ms 最小分辨率 0.01ms
误差 ① 200 ms 档位 0.01ms \pm 2 个字
② 2000 ms 档位 0.1ms \pm 2 个字
③ 20000 ms 档位 1ms \pm 2 个字

合闸电阻： 量程 10 K Ω 分辨率 1 Ω （若此型号有此功能）

石墨触头： 量程 200 ms 分辨率 0.1ms （若此型号有此功能）

速 度： 量程 20.00m/s 分辨率 0.01m/s
误差 ① 0-2m/s 以内 \pm 0.1m/s \pm 1 个字
② 2m/s 以上 \pm 0.2m/s \pm 1 个字

行 程：

	量 程	分 辨 率	误 差
真空断路器	50.0mm	0.1mm	0.1 \pm 1 个字
SF ₆ 断路器	300.0mm	1mm	
少油断路器	600.0mm		

电 流： 最大量程 20.00A 分辨率 0.01A
输出电源： DC0~300V 数字可调/20A（瞬时工作），分辨率 1V。
外形尺寸： 360mm(L) \times 280mm(W) \times 300mm(H)
重 量： 10kg

二、 性能特点

2.1、性 能

时 间： 12 个断口的固有分、合闸时间，同相同期、相间同期。

重 合 闸： 每断口的合一分，分一合，分一合一分过程时间：一分时间、一合时间、二合时间、金短时间、无电流时间值。

弹 跳： 每断口的合闸弹跳时间，弹跳次数，弹跳过程，弹跳波形，每断口的分闸反弹幅值。

速 度： 刚分、刚合速度，最大速度，时间—行程特性曲线。

行 程： 总行程，开距，超行程，过冲行程，反弹幅值。

电 流： 分、合闸线圈的分、合闸电流值、电流波形图。

动作电压： 机内提供 DC0~300V/20A 数字可调断路器动作电源，自动完成断



路器的低电压动作试验，测量断路器的动作电压值。

合闸电阻：6 断口的合闸电阻的预投时间、预投波形及电阻阻值。

（若此型号有此功能）

石墨触头：3 或 6 路断口西门子石墨触头开关的分、合闸时间及动态波形图。

（若此型号有此功能）

2.1、特 点

- ◆ 适用于国内外生产的所有型号的 SF₆ 开关、GIS 组合电器、真空开关、油开关的机械特性试验。
- ◆ 超强的抗干扰能力，在 500KV 变电站旁路母线带电的情况下，也能轻松试验，精确测量。
- ◆ 加速度传感器(选配)，直线传感器，旋转传感器，安装极为方便、简捷。
- ◆ 开关动作一次，得到开关机械特性试验所有数据及相应的波形图谱。
- ◆ 主机可存储现场试验数据，机内实时时钟，便于存档保存试验日期、时间。
- ◆ 主机大屏幕、宽温度、直透视、背景光液晶、全中文显示所有数据及图谱，液晶对比度电子调节、断电记忆。
- ◆ 中文菜单操作，使用方便。仪器内置打印机，随时快速打印所有数据及图谱。
- ◆ 仪器配有数据分析管理软件，可与 PC 机联机操作，试验结果可输出到各类针式、激光或喷墨打印机打印试验报告，使现场试验计算机化。
- ◆ 刚分、刚合速度选择及自定义功能，根据需要设定，任意分析，适用于国内外任何一家开关厂生产的任一型号开关的测速。

三、 术语定义

分(合)闸时间：分(合)闸线圈上电为计时起点，到动、静触头刚分(合)的时间。

同相同期：同相之中，分（合）闸时间最大与最小之差。

相间同期：三相之中，分（合）闸时间最大与最小之差。

平均速度：分（合）闸过程中，动触头总行程的前、后各去掉 10%，取中间 80%，动触头运动的行程与时间之比。

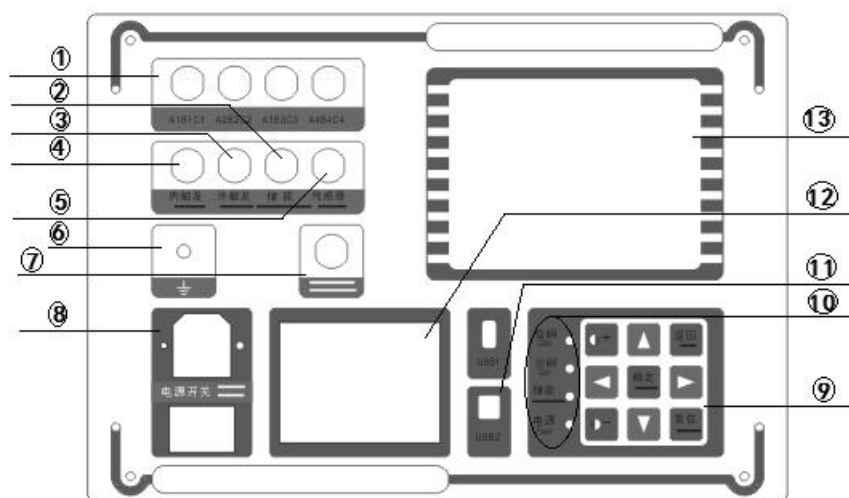
最大速度：分（合）闸过程中，动触头开始运动后，取动触头运动每 10ms 为一个计速单位，直至动触头运动停止，得到若干个速度单元值，其中最大的单元速度值即为分（合）闸最大速度。

刚分(合)速度：根据被测开关的制造厂不同，开关型号不同，各制造厂定义了不同的刚分、刚合速度，本测试仪将各种不同的定义部分列入其中，供用户自己选择。

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| ○ 3AQ 型: | 西门子石墨触头 3AQ 系列开关 |
| ○ 3AT 型 | 西门子石墨触头 3AT 系列开关 |
| ○ ABB-HPL550B2 | ABB 公司的 550KV SF ₆ 开关; |
| ○ LW6 型: | LW6 型 SF ₆ 开关; |
| ○ LW8-35 型: | LW8-35 型 SF ₆ 开关; |
| ○ 合前分后 10ms: | 部分油开关和部分 SF ₆ 开关; |
| ○ 合分前后各 5ms: | 部分油开关; |
| ○ 合前分后 6mm: | 部分 10KV 真空开关。 |
| ○ 合前分后 10mm: | 部分 35KV 真空开关; |
| ○ 同平均速度: | 沈阳开关厂生产的部分 SF ₆ 开关; |
| ○ 10%到断口: | 西安开关厂生产的部分 SF ₆ 开关; |
| ○ ZF6-72.5-126(L/T) | ZF6 型 SF ₆ 开关 |
| ○ ZF6A-252(L/T) | ZF6A 型 SF ₆ 开关 |
| ○ LW53-252 | LW53 型 SF ₆ 开关 |
| ○ LW33-72.5/T | LW33 型 SF ₆ 开关 |
| ○ LW33-126 | LW33-126 型 SF ₆ 开关; |

如以上几种定义均不被采用, 用户可根据本测试仪所测量的时间行程特性曲线 (行程有方向性), 在曲线上自行定义刚分、刚合速度的速度取样段, 仪器自动计算出用户定义的刚分、刚合速度 (取样段内的行程与时间比)

四、 面板布置



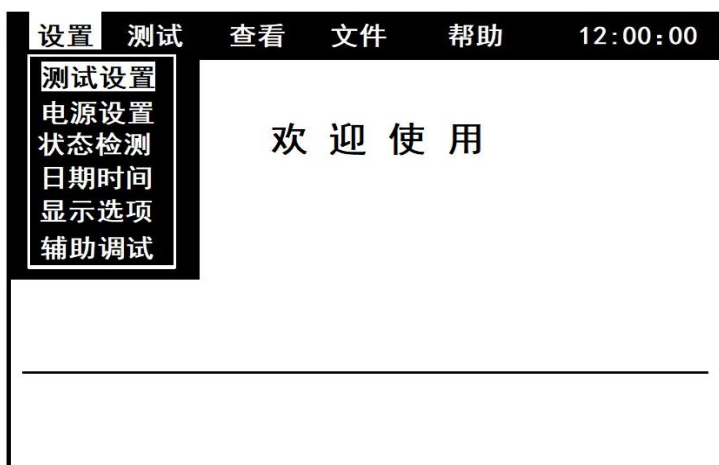


序 号	面 板 标 志	功 能 说 明
①	A1, B1, C1, A2, B2, C2 A3, B3, C3, A4, B4, C4	12 路断口时间测量通道
②	储能插座	提供直流储能电机电源。
③	外触发插座	外触发方式时,直接并接到分、合线圈两端,取线圈上电信号作为同步信号。
④	内触发插座	分合闸控制,提供合分闸控制直流电源。
⑤	传感器插座	行程,速度传感器的信号输入。
⑥	保护接地端	与大地相接,既是保护地又是功能地。一定接好。
⑦	石墨专用测试箱连接口	做石墨触头开关,通过此接口连接专用箱。
⑧	电源开关	输入电源 220V \pm 10% 50Hz \pm 10%
⑨	功能按键块	<div> 液晶对比度的增、减 </div> <div> 上、下移动光标或增、减当前光标处数值 </div> <div> 左、右菜单或移动光标 </div> <div> [确定] 选择当前菜单或确认操作 </div> <div> [返回] 返回上级或取消操作 </div> <div> [复位] 仪器复位 </div>
⑩	输出指示灯	有相应电源输出,此指示灯亮。
11	USB 通讯接口	进行联机以及程序升级,数据转存等功能。
12	面板打印机	打印测试报告及图谱
13	液晶显示屏	大屏幕、宽温度、高背景光液晶。

五、 菜单操作说明

打开电源,按 、 键,电子调节液晶对比度,直到显示效果最佳。

按 键,仪器进入菜单操作界面:



屏幕上方为仪器操作主菜单，从左到右依次为【设置】、【测试】、【查看】、【文件】、【帮助】五个主菜单。

5.1、主菜单【设置】:

测试前，仪器的各种操作状态的设置。

5.1.1、【测试设置】

- ①**传感器类型**: 有直线电阻、旋转电阻以及加速度传感器和光电传感器几项。
根据所用的传感器进行相应设定即可。若无传感器选择无。
- ②**传感器安装**: 根据传感器安装位置不同，选取不同。安装一个传感器三相联动机构，选择三相联动；安装三个传感器，选择三相同测。
- ③**速度测试**: 如不需速度试验，将此项关闭，可以缩短试验时间，减轻试验强度。
- ④**速度定义**: 仪器已经固化了几种常规速度定义（注：此定义可以根据需要用PC机对仪器重新定义并固化），根据开关型号不同，选取相应的定义。如果找不到相应的定义，则一般取“合前分后10ms”测出“时间—行程特性曲线”再在曲线上进行相应分析得到相应速度值。
- ⑤**行程测试**: 用直线传感器合光电传感器测试时，可以将此项开启，可以测试行程。用其他传感器或者不想测试行程时，此项设置关闭。
- ⑥**标程设定**: 用旋转传感器和加速度传感器测速时，输入开关的总行程值。
用直线传感器和光电传感器测试时，输入传感器的标注行程值。
- ⑦**触发方式**:
 内电源内触发: 用仪器内部直流电源进行分、合闸操作。
 外电源外触发: 仪器内部直流电源不工作，用现场电源（交流直流均可）操作开关动作。仪器做合（分）闸时，仪器的“外触发”接线直接并接到合（分）闸线圈上，开关动作时，仪器从线圈上取电压信号作计时起点。
 辅助触点触发: 没有线圈上电的信号，可采用辅助触点方式触发测试。
 传感器触发: 手动开关，没有电控机构，无法有记时起点。可选用传感器动



作时作为计时起点进行测量。

手动开关:手动开关的测量。只需要接上断口线,然后做合,分闸测试。

仪器处于等待状态。再手动分合开关即可。

⑧**测试时长**:指内部电源输出操作电压的时间长度。

250ms :一般常规开关的单分、单合试验,选 250ms 时长。

2500ms :一般开关做重合闸操作时,选此测试时长。

合一分,分一合,分一合一分。

25000ms :一般接触开关,分合刀闸前有预动作的,
分合刀闸所需要时间很长的。

⑨**电阻类型**:

金属触头:常规金属触头开关,设置为关闭。

合闸电阻:对于带合闸电阻的开关,若要测试合闸电阻,设置为合闸电阻,
若不测试合闸电阻,则设置为关闭。

石墨触头:对于西门子石墨触头开关。测试时,必须设置石墨触头。

⑩**预储能时长**:有需要预先储能的开关,设置此项。一般选择无。

提示:所有选项完成后,将光标移至屏幕最下方的确定上,再按确定键,
即算完成所有设置。

5.1.2、【电源设置】

根据开关需要设置合闸,分闸,重合闸的输出电压值。设置好后按确认。

5.1.3、【状态检测】

检测传感器工作是否正常,安装是否合理。以及开关分合位状态是否正确。
确保接线正确。删除用户自己定义的速度定义。

5.1.4、【日期时间】

设置仪器的时间,一般出厂都调整好了,不需要设置。

5.1.5、【显示选项】

可根据自己需要,选择是否需要显示的数据项目。

5.1.6、【辅助调试】

若遇特殊开关,正常测试数据和出厂数据不符合,或者出厂数据在正常测试
情况下数据有所偏差,就进此项进行微调。一般不建议。

提示:所有设置完成后,仪器即自动保存设置项,下次试验如不更改,
则仪器仍按照此设置进行试验。

5.2、主菜单【测试】:

仪器完成设置后,进行试验。

5.2.1、【自动测试】【合闸测试】【分闸测试】

开关的单合、单分试验。自动测试,是以 A1 断口为判断标准,若 A1 分,自
动做合闸测试,若 A1 为合,则做分闸测试。



5.2.2、【低电压】

合闸、分闸的自动低电压动作试验，进入界面后，根据仪器的屏幕操作提示进行操作即可。

5.2.3、【手动操控】

在某个设定电压下，对开关反复进行多次分合试验。如：

- ①在 30%的额定电压下，对开关连续操作三次，开关应可靠不动作，即用此功能完成。
- ②开关厂做开关试验前在额定电压下，对开关需进行多次分合后，再进行试验，也用此功能。

根据提示：调整好电压，按左键合闸，按右键分闸，按确认键储能输出。退出按返回。

5.2.4、【重合闸】

对开关做重合闸试验。

①【合一分】

开关的“合一分”试验，整定“合—t1—分”控制时间间隔后试验，直接得到开关的一合时间、一分时间、金短时间值。

②【分一合】

开关的“分一合”试验，整定“分—t2—合”控制时间间隔后试验，直接得到开关的一分时间、一合时间、无电流时间值。

③【分一合一分】

开关的“分一合一分”试验，整定“分—t2—合—t1—分”控制时间间隔后试验，直接得到开关的一分时间、一合时间、二分时间、金短时间、无电流时间值。

注意：控制时间间隔 t1 是指从给合闸线圈上电起到给分闸线圈上电的这段时长，控制时间间隔 t2 是指从给分闸线圈上电到给合闸线圈上电的这段时长。对于“合—t1—分”、“分—t2—合”、“分—t2—合—t1—分”操作，控制时间间隔 t1 设置为合闸固有时间，与开关合闸时间相当，控制时间间隔 t2 设置为分闸固有时间，与开关分闸时间相当。

5.3、主菜单【查看】

仪器完成试验后，查看、分析、打印试验结果。

5.3.1、【数据图形】

测试所得结果显示，按上下键切换数据表格和图形显示界面。

综合曲线图谱，包括各断口的时间波形、弹跳波形、时间—行程曲线、线圈电流波形等，这些波形都是以时间为横坐标在一个坐标图上显示的综合图谱。

以表格的形式显示所测的结果值，包括各断口的固有分合时间值、同相同期、相间同期、刚分刚合速度、最大速度、线圈电流、开关总行程、超行程或反弹幅值等。

5.3.2、【弹跳过程】

显示各断口的弹跳时间、弹跳次数。右边看到每断口更详细的弹跳过程，显示

相应断口的第一合时刻、第一分时刻、第二合时刻、第二分时刻……的更详细的弹跳过程。按上下键，切换选择各断口。如要打印弹跳结果，按返回键，然后移动光标到【文件】菜单下【打印界面】，确定即可。

5.3.3、【电阻波形】

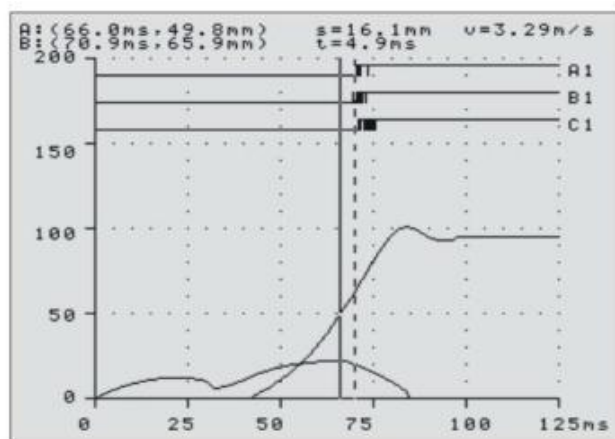
有合闸电阻，石墨触头等过渡断口波形的，可查看其电阻波形，一般无。

5.3.4、【电阻数据】

有合闸电阻，石墨触头等过渡断口波形的，可查看其电阻波形，一般无。

5.3.5、【数据分析】

对所测得的“时间—行程”曲线进行分析可以得到相关的数据，当然最主要的是得到刚分刚合速度数据。（如下图）



操作提示：

进入“速度分析”界面，在“时间—行程”曲线上有实线、虚线两根坐标竖线，虚线在A通道的刚分刚合点上，实线为刚分刚合速度的定义点，屏幕左上角为两根坐标线与行程曲线上相交的坐标值。横坐标为时间，纵坐标为开关动触头在此刻下的行程位置点，实线可左右移动，移动时坐标点会实时变化，虚线不能移动。

按▲或▼键可以将实线和虚线进行切换。

“S=XX.Xmm”为行程曲线上两个坐标点的纵坐标之差。

“t=XX.Xms”为行程曲线上两个坐标点的横坐标之差。

“V=XX.XXm/s”为此两点纵坐标差与横坐标差之比值，即动触头在此两点之间的平均速度。如果我们按开关厂家的刚分刚合速度定义设定此两点。那么V即为所测的刚分刚合速度。

当然，左右移动两根坐标线到相应位置，查看两坐标点的纵坐标之差，可以看到开距、超行程、过冲过程、反弹幅值等数据。在曲线上还可以看到动触头的起始运动时刻点等一系列“综合数据表格”中没有显示的数据，供分析用。

5.3.5、【试验信息】

可查看试验的相关信息。



5.4、主菜单【文件】

仪器完成试验后，对数据文件进行相关操作。

5.4.1、【打开数据】

调出仪器中已经保存的试验结果。

5.4.2、【保存数据】

保存所测试的试验数据。

保存文件以日期作为文件名，所存结果只要不进行刷新，可永久保存。本仪器可以存储上千组数据。保存后文件名自动相加。若无数据，则显示为空。

5.4.3、【打印界面】

对屏幕显示的当前数据界面进行打印。


5.4.4、【综合打印】

打印固定的试验单，包括表头，数据界面和图形界面。

5.5、主菜单【关于】

仪器的知识产权权属，软件的版本号，仪器的出厂序列号，公司网址、邮箱、地址、售后联系电话等相关信息。

六、现场连线

特别安全提示：仪器到现场后，请首先将仪器保护地  与现场大地连接，方可进行其它接线与操作；试验完后，关掉仪器电源，再拆其它线，最后拆除地线。

6.1、地线与断口线

见附录三：《断口接线图》

6.2、分合闸控制线

①分合闸控制电源由仪器内部提供时，断开被测开关控制箱内的控制电源（通常是将控制箱内控制电源与控制母线相连的保险拔掉），但不能切断开关机构的储能电源，然后再按附录二《内部电源控制接线图》接线。

提示：仪器内部只能提供直流电流，使用仪器内部电源用“内触发”方式。若现场开关是交流操作机构，请使用“外触发”方式。

②使用外部现场电源作分合闸控制时，“控制电源输出”不接线。

开关做单合试验时，“外触发”两根线并接合闸线圈两端；

开关做单分试验时，“外触发”两根线并接分闸线圈两端。

提示：使用外部电源操作时，用“外触发”方式。外触发方式不管开关机构是交流还是直流都可测试。使用外触发时，分合闸控制电源输出不接线。

七、传感器的安装

本仪器配备三种测速传感器，分别在不同情况下使用。三种传感器通过一根传感器信号线，连接到仪器的“速度传感器”插座上。

7.1、加速度测速传感器（选配）

传统的测速传感器通常用滑线电阻器或光电传感器（分光栅和光电编码器两种），这几种都由运动和静止两部分组成。测速时，分别安装于开关的运动部件（动触头或提升杆）和静止部件（将军帽座或开关基座）上，而且配合要好。这

样,针对不同的开关就需要制作很多不同的安装支架,现场安装和拆卸都很困难。

我公司经过多年的研究,将加速度技术运用于开关测速中,解决了开关现场测速传感器安装难、配合难、测试难的技术难题,通用传感器现场安装方便、简单、易于操作。

安装提示:

将通用传感器直接紧固安装于开关的提升杆上或水平连轩上,或其它传动杆上。

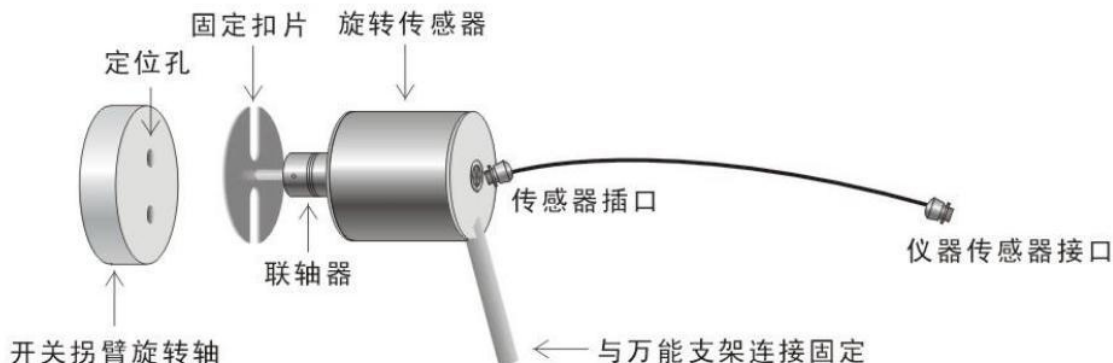
安装注意 1: 通用传感器的插座方向与动轩的运动方向一致,尽量保持与动轩平行,如果装成歪斜可能造成测量数据不准。

安装注意 2: 通用传感器安装应该根据动杆粗细不同选用,相应半径的卡件使传感器很牢固的卡在动杆上,不能晃动。开关动作时,传感器应紧承受动杆一起运动,不可与动杆之间有相对晃动,否则可致测试数据不准。

安装注意 3: 通用传感器安装于开关动杆上,开关动作时传感器上下左右应留有一定的位置空间,不致使传感器在运动过程中与周围开关部件相碰,造成损坏。

7.2、旋转测速传感器

通用式传感器适用于传感器作直线运动时的测速,有些开关,尤其是进口和合资开关,直线传动部分被封闭在开关本体里面,通用传感器找不到安装地点。开关厂家出厂做速度试验时,在开关分合指示器或旋转轴上做试验,此种情况选用旋转传感器。



安装注意: 旋转传感器的轴应尽量与开关旋转轴保持同心, 否则传感器旋转有阻碍, 测出曲线的毛刺会很重, 影响测试数据的准确。

7.3、直线行程速度传感器

如果需要很精确地测出, 开关的动作行程, 则需要使用直线传感器。

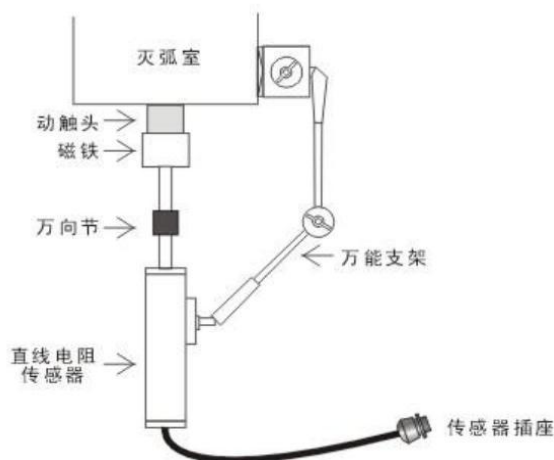
直线传感器有三种规格, 分别是 50mm、200mm 和 300mm。

50mm 直线传感器用于真空开关行程速度的测量;

200mm、300mm 用于 SF₆ 开关行程, 速度的测量, 此两种传感器为非标准配置。

以某型号真空开关为例，如下图。直线电阻传感器在安装时，要保证传感器运动轴能够直线运动，用磁性万能支架固定好传感器。对于 SF₆ 开关、油开关，方法类似。

提示：直线传感器的烦琐性，不配件，用户可根据不同的开关，自己保持传感器的拉的运动平行和同地测出开关的运动速度。



感器因其现场安装是本产品的常规需要，针对不设计安装支架，杆与开关动触头步，可以很精确动行程及相应的

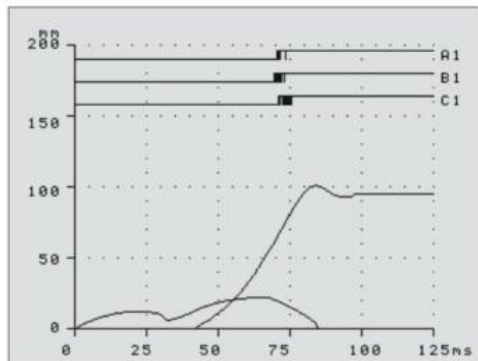
八、仪器的配套性与售后服务

本公司产品自售出、发票开具之日起，三包一年，终身维修！欢迎对本公司产品反馈宝贵意见和信息，我们将竭诚实现您的设想与要求，谢谢合作！



附录一、测试图形和数据

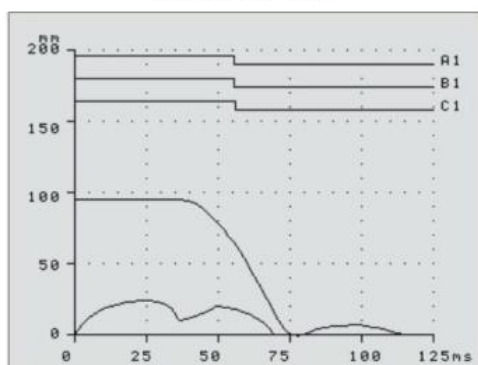
合闸测试图形



合闸测试数据

合闸	A相	B相	C相	
1	70.91	69.93	70.13	
2				
3				相间同期
4				0.22
同期				
弹跳	0.55	1.12	0.53	ms
次数	2	1	3	次
速度	3.29	3.25	3.33	m/s
总行程	65mm		过冲	0.52mm
最大速度	3.75m/s		平均速度	3.28 m/s
线圈电流	2.27 A		线圈电阻	96.9

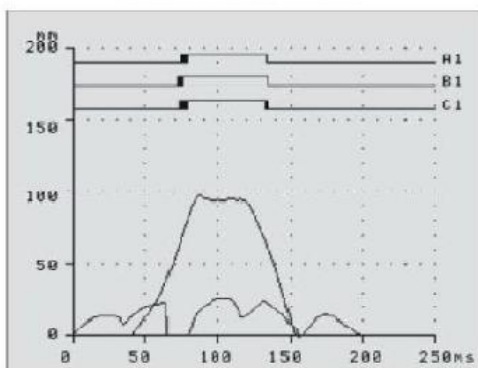
分闸测试图形



分闸测试数据

分闸	A相	B相	C相	
1	55.60	55.82	55.40	
2				
3				相间同期
4				0.8
同期				
开距	54.2	55.1	54.9	mm
超程	10.7	9.8	10.0	mm
速度	4.23	4.27	4.30	m/s
总行程	64.9mm		过冲	1.3 mm
最大速度	4.65m/s		平均速度	4.26 m/s
线圈电流	2.33 A		线圈电阻	95.3

合--分闸测试图形

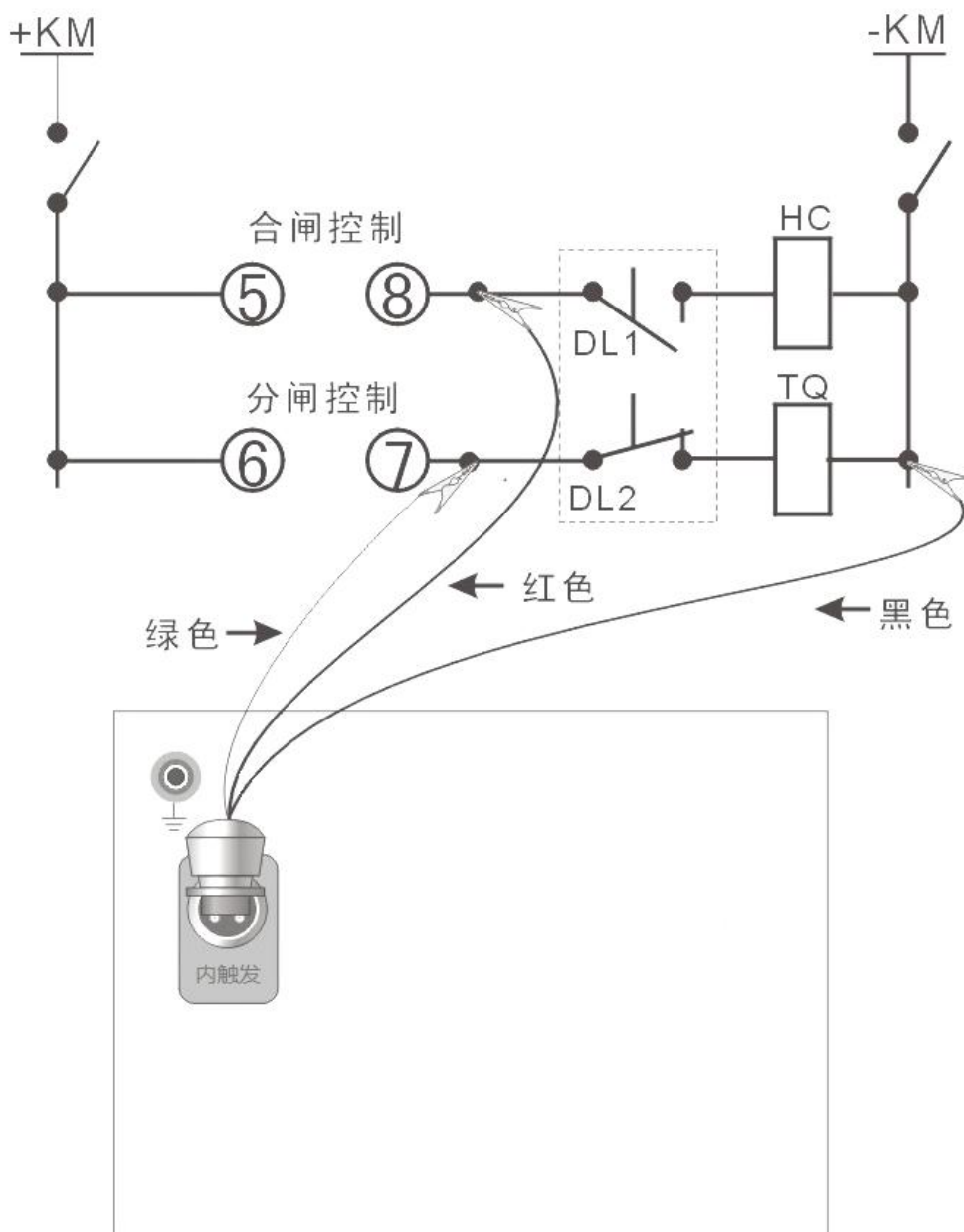


合--分闸测试数据

断口	分闸	合闸	分闸	合闸	无电流
A1		74.2	54.4	60.3	
B1		72.0	54.9	63.0	
C1		73.9	55.6	61.8	
A2					
B2					
C2					
A3					
B3					
C3					
A4					
B4					
C4					

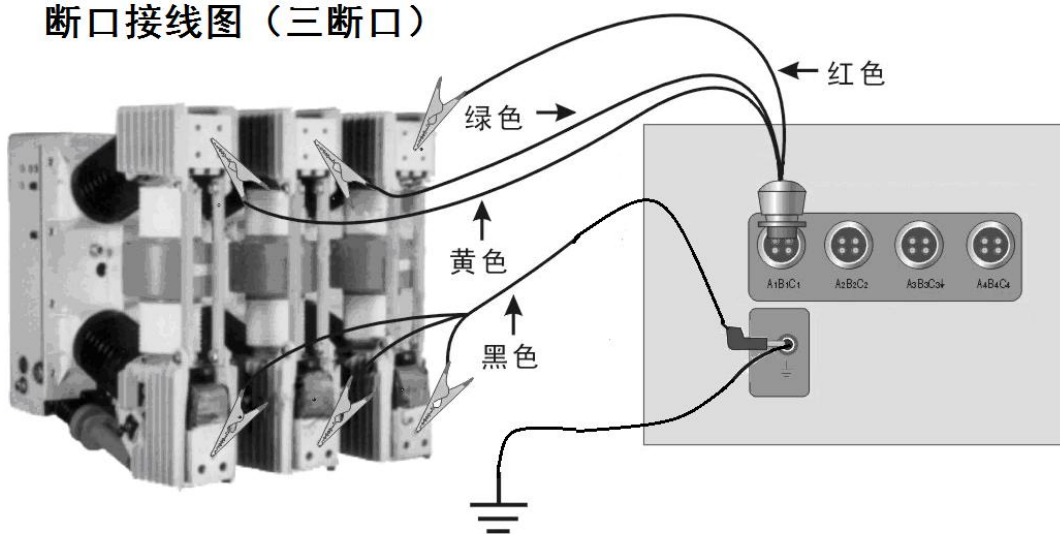
附录二、内触发接线图

注意：必须断开被测开关控制箱内的控制电源（通常是将控制箱内的控制电源与控制母线相连的保险拔掉），但不能切断开关机构的储能电源。

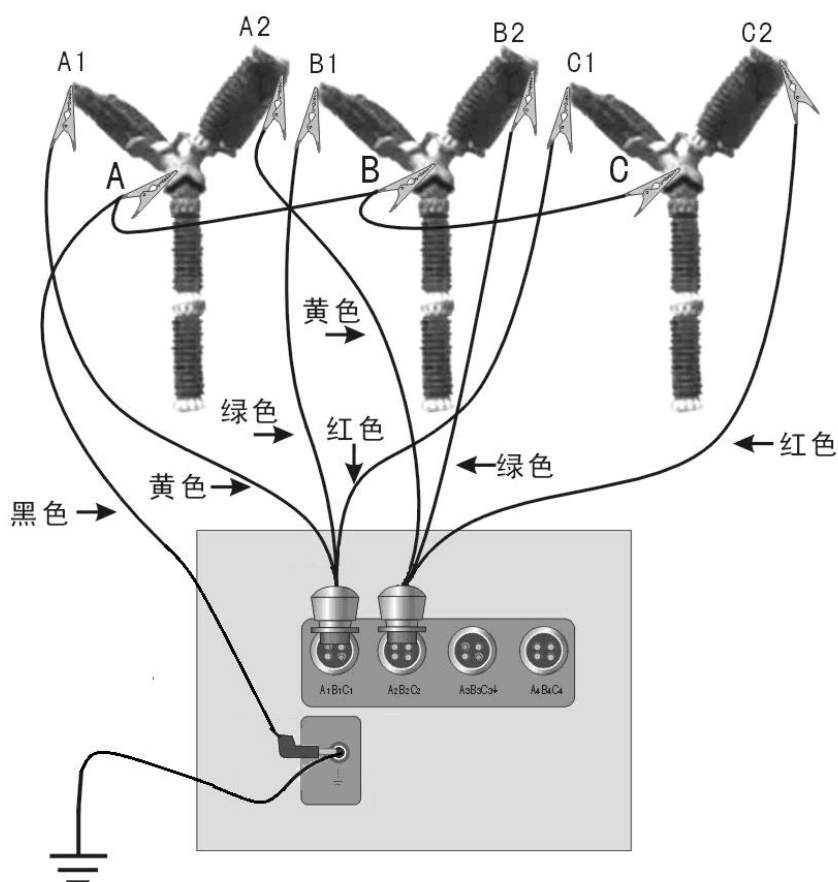


附录三、断口接线图

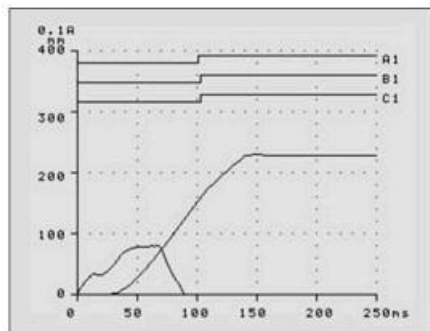
断口接线图（三断口）



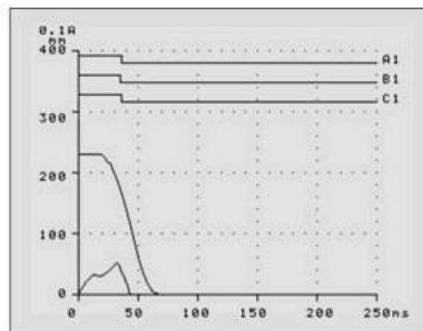
断口接线图（六断口）



附录四、220KV 西门子 3AQ1EE 图形及文本结果



合闸综合曲线



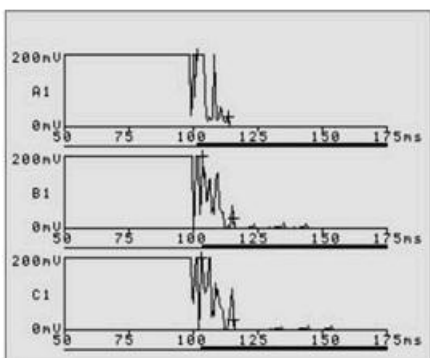
分闸综合曲线

合闸	A 相	B 相	C 相	相间
1	101.9	103.5	103.4	
2				
3				
4				
同期	0.0	0.0	0.0	1.6
合闸速度	2.61 m/s			
最大速度	2.70 m/s			
线圈电流	8.03 A	电阻	13 Ω	

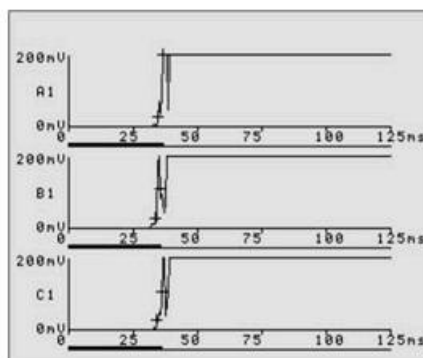
合闸综合数据

分闸	A 相	B 相	C 相	相间
1	36.8	35.9	36.3	
2				
3				
4				
同期	0.0	0.0	0.0	0.9
分闸速度	7.45 m/s			
最大速度	8.12 m/s			
线圈电流	5.27 A	电阻	20 Ω	

分闸综合数据



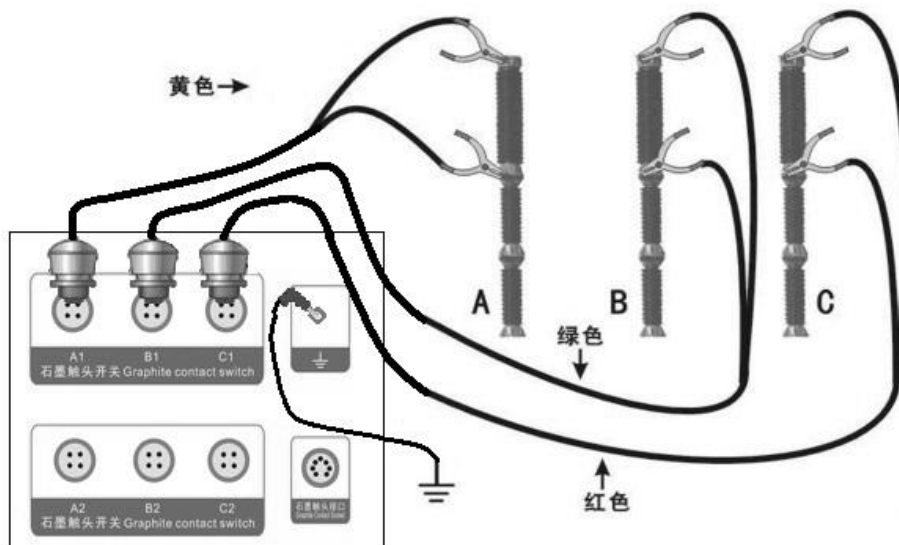
合闸动态电阻波形



分闸动态电阻波形

附录五、石墨触头开关接线方式

西门子石墨触头开关三断口接线图(3AQ型)



西门子石墨触头开关六断口接线图(3AT型)

