

2228系列断路器特性综合分析仪

使用说明书



保定市精艺电子仪器有限公司

保定市精艺电子仪器有限公司

地 址：保定高开区复兴中路3188号

电 话：(0312) 3131037 3161165 3131189

传 真：(0312) 3161165 销 售：(0312) 3161165

售 后：3131037-8008 邮 编：071051

Http: //www.e-jingyl.com.cn

E-mail: jingyldianzl,66@163.com

为了更充分的了解仪器的性能，为了您更顺利的完成测试任务，请您详细阅读本说明书。

- 1) 本仪器工作电源AC 220V $\pm$ 10% 50HZ
- 2) 本仪器要可靠接地
- 3) 被试断路器出口和入口两侧不能同时接地
- 4) 仪器控制部分接入断路器操作网络时其电压不能超过250V电流不能超过15A
- 5) 试验过程应严格执行电气试验安全规程

本说明书以我公司生产的2228B型断路器特性综合分析仪为依据。

2228A型断路器特性综合分析仪可略去模拟测试部分不看，其余部分同本说明书。

2228型断路器特性综合分析仪含3个模拟通道、12个计时通道，使用方法同本说明书，带并联电阻断路器的测试方法见附录。

目 录

一、概述	1
二、主要性能技术指标	1
三、面板功能简介	2
四、参数设置	3
五、接线	8
六、数据分析	10
七、数据保存及传送	14
八、外部启动方式	15
九、初充说明	16
附录	18

一、概述

断路器（以下简称开关）的特性试验是检查开关动作过程是否满足运行需要的必做试验项目，在开关安装及运行中的维护时，都要进行测试。其主要的内容是要检测开关的分、合闸时间、速度、行程以及三相之间的同期性等参数是否符合开关制造厂的技术标准要求。

2228系列断路器特性综合分析仪，是我公司针对现场需要，在借鉴了国内外同类产品的基础上结合我国电力系统中开关检测的需要而开发的。具有通道多，测试方式灵活，测试范围宽等特点，能适应包括石墨触头在内的各类型号开关的测试。

二、主要性能技术指标

- a) 时间通道：1) 计时通道6个
 - 2) 测量范围：0~9999ms
 - 3) 测试精度： $\pm(0.05\%T+0.1ms)$
 - 4) 每个通道电源都是独立的，相互之间隔离。
- b) 模拟通道：1) 外部1个，内部两个4，5（其中4为合闸电流通路，5为分闸电流通路）
 - 2) 时间测量范围：0~599.9ms
 - 3) 测试精度： $\pm(0.05\%T+0.1ms)$
 - 4) 电压测量范围：0~5V
 - 5) 测试精度： $\pm(1\%V+0.05V)$

c)分合闸控制互相隔离

d)外部启动方式：1) 结点方式（面板上外部启动端子接通启动）

2) 电压方式（面板上外部启动端子间加电压12~220V时启动）

三、面板功能简介

1: 接地端子 2: 直流电源显示屏

3: 直流电源电压调节旋钮

4: 直流电源开关 5: 高速热敏打印机

6: 液晶显示屏

7: 键盘（功能键，分析键，移动光标键等）

8: 对比度

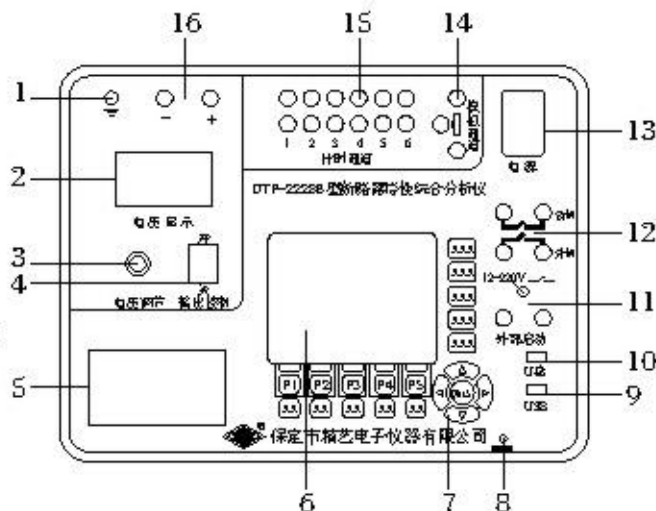
9: USB接口 10: U盘接口

11: 外部启动控制线插孔和外部启动方式转换开关（向左侧为电压启动方式：12~220V，向右侧为结点方式）

12: 合闸和分闸输出控制线端子插孔

13: 仪器工作电源开关

14: 模拟通道 15: 时间通道（6个） 16: 直流电源输出端口



四、参数设置

1、打开仪器电源开关后，仪器显示如窗口1，约5~6秒钟后自动进入“准备测试”窗口。如果发现窗口1中的时间显示不对可以在开机时按“F1~F5”任意键进入窗口2。

断路器特性综合分析仪 00年06月23日 保定市精艺电子仪器有限公司 仪器编号0020
--

窗口1

2、时间修改：

在窗口2内按“↑、↓、←、→”键修改好日期和时间之后，按F4保存修改值，返回“测试准备”窗口。按F5放弃修改，返回“测试准备”窗口。

日历校正 日期：04年02月20日 时间：11时50分20秒 保存 取消 F4 F5
--

窗口2

3、测试准备窗口：见窗口3

1	2	3	4	5	6
合	合	合	合	合	合
动作方式设定：启动 一分					5v
动作延时设定：启动 0000]ms 分					—
总记录时间 0000]ms					—
传感器设定：行程传感器					—
传感器参数：0000.00 mm/v					0v
变电站	外部启动	测状态	断路器	启动	
F1	F2	F3	F4	F5	

窗口 3

在窗口3中，最上一行1~6表示6个计时通道，其下面对应的“分”、“合”表示该通道的状态，当1~6下没有“分、合”指示时可以按“F3（测状态）”键测试断路器的状态。建议用户在接好测试线之后按“F3（测状态）”键先看断路器的分、合闸状态，同时也就检查了测试线是否已经接好。

在窗口3中当“动作方式设定”反相色显示时，此时可以用“↑”或“↓”键循环选择：启动一分；启动一合；启动一合一分；启动一分一合；启动一分一合一分。

在“动作方式设定”选好后按“确定”键，反相色显示移动到下一条“动作延时设定”动作延时的内容是与上一条的动作方式设定同步对应的。动作延时的设定主要是为了配合保护整定的时间而确

定的。

1) 分合闸操作时, 默认接通时间是599.9ms, 做分闸或合闸一般不用设置。如果开关的动作时间大于599.9ms(如测试电动刀闸的通断时间)要在总记录时间中设置相应的数值, (设几秒, 仪器就保持测试几秒, 这样保证仪器的采样完整)使仪器的应用范围更大。

2) 测试分合分操作时, 分闸和合闸的时间, 应按开关厂家的指标设定。例如开关厂要求分闸后大于300ms延时后再合、分。已经测了开关的合闸时间是81ms设置如下:

分 0300 ms 合

合 0081 ms 分

3) 测试启动合分时, 应先测出开关的合闸时间, 如81ms, 设置如下:

动作方式设定: 启动--合--分

动作延时设定: 合 (0081) ms分

此项设定好之后, 按确定键。

“传感器设定”反相色显示, 用“↑、↓”键可以循环选择: “行程测试、角度测试、电压测试、电流测试、阻抗测试”五种动作方式。现只介绍最常用的两种: 行程测试、角度测试。

“行程测试”对应使用的就是直线传感器, “角度测试”对应的就是角度传感器。此项设定后, 按确定键“传感器参数”反相色显示, 按“↑、↓、←、→”键进行参数设定。

注：传感器方式设定后仪器自动显示与之对应的传感器参数项依次是：

行程传感器参数：000.000mm/v

角度传感器参数：000.000度/v, 000.000mm/度

电压传感器参数：000.000v/v

电流传感器参数：000.000A/v

阻抗传感器参数：000.000Ω/v

为了用户更清楚传感器参数的设定，下面举例说明：

仪器的信号测试范围是0~5V，仪器模拟通道的红黑插孔向外部提供5V电压，电流不小于150mA。

1) 以200mm行程传感器为例：

200mm行程传感器安装在动触头，使用模拟通道提供的5V电源，传感器参数设为 $200/5=40\text{mm/v}$ 用

“↑、↓、←、→”键把此值输入到行程传感器参数一行。

例如：“行程传感器参数”：040.000mm/v，

如果直线传感器安装位置的行程与动触头行程有比例关系，例如：直线传感器安装的传动杆与动触头是1：3的比例关系即传动杆运动1厘米，动触头运动3厘米则传感器参数为200除以5再乘以比例系数3等于120所以“行程传感器参数：120.000mm/v”。

2) 以95度角度传感器为例：

假定角度传感器安装的测量点每转动一度动触头运动1.6mm，角度传感器是95度，模拟通道的

5V电源，传感器参数为 $95/5=19$ 度/V。

则角度传感器参数为：019.000度/V，001.600mm/度

如果不知道测量点的角度与开关动触头运动的比例。可以将断路器的标准行程输入在角度传感器参数的第一项位置，比如标准行程是150mm，不管单位，第二项不输入任何数字，如角度传感器参数：150.00度/V 000.00mm/度。开关动作后，在显示测试的曲线中，仪器自动按行程比例计算曲线上每一段的行程和速度。

在窗口3按“F2（外部启动）”键选择外部启动测试，“外部启动”反相色显示即选中、正常显示即取消。（所谓“外部启动”是经过开关动作触发仪器启动测试的方式）。详细操作见第七部分。

在窗口3按“F4（断路器）”键进入窗口4断路器的选型设置，在这里我们输入了一些开关的参数和速度定义：



进入窗口4后，分别按“F1~F4”键即可调出相应种类的开关型号，可用方向键选择开关型号，反相色即为选中。

选中之后按F5返回到窗口3，同时已调出相应的传感器参数。比如选了SF6的LW11-220，返回到窗口3时显示传感器参数：0040.00mm/V。

如果调出的传感器参数与实际不符可以用方向键进行修改，这很有实用价值！方便了对测试结果的分析过程。

五、接线

1) 时间断口接线：

在完成了参数设置之后即可按图1或2接好计时通道的测试线

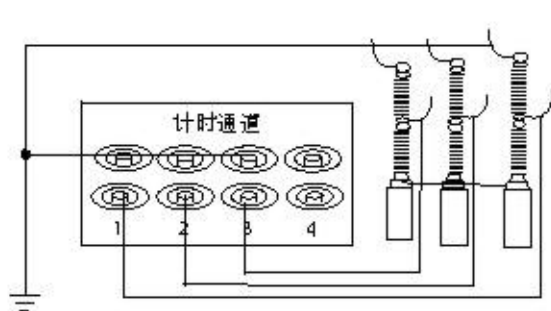


图1 三相单断口

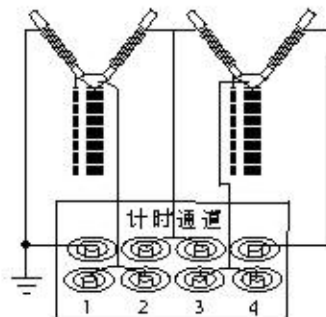


图2 单相多断口

2) 模拟通道接线:

按图3或4接好传感器并将传感器的引线接到仪器的模拟通道插孔

直线传感器的安装原则一般安装在动触头上, 如果安装不上可以安装在传动杠杆上, 原则上要求与杠杆水平运动, 不要有弧度, 使传感器拉伸杆平滑运动。

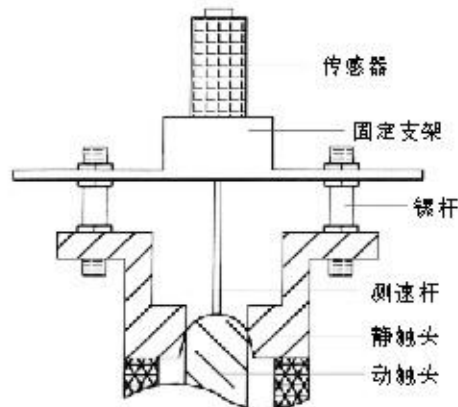


图3 直线传感器的安装

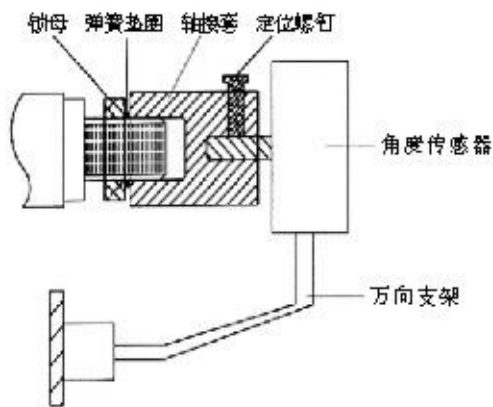


图4 角度传感器的安装

3) 分合闸回路接线

按图5接好仪器到被测开关的分合闸控制回路中。即可按启动键, 仪器自动测试, 在屏幕上先显示

“进入测试准备状态”，等待1秒钟后屏幕提示“进入触发准备状态”然后仪器启动开关动作。

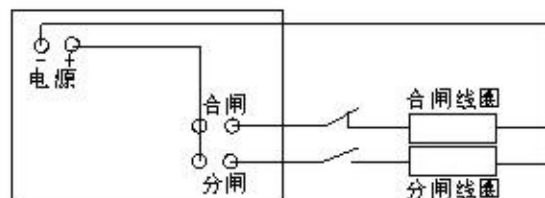


图5

六、数据分析

开关动作完成后屏幕提示“正在计算请稍后”当程序计算完成后，开关动作的测试数据出现在液晶显示屏上如窗口6A或6B所示：

通道1	通道2	通道3
C0.0ms	C0.0ms	C0.0ms
O45.5ms	O45.5ms	O46.2ms
刚分速度 3.76m/s		
最大不同期 0.7ms		
屏打 不同期		

窗口6A

通道1	通道2	通道3
O0.0ms	O0.0ms	O0.0ms
C177.8ms	C177.8ms	C178.1ms
O177.9ms	O177.9ms	O178.3ms
C178.2ms	C178.2ms	C178.4ms
O178.3ms	O178.3ms	O178.5ms
C178.6ms	C178.6ms	C178.6ms
刚合速度 2.28m/s		
最大不同期 0.3ms 最大弹跳0.4ms		
屏打 不同期		

窗口6B

在窗口6A中是分闸动作的测试数据，在窗口6B中是合闸动作的测试数据。

其中“C”表示合闸状态“O”表示分闸状态，通道1、通道2、通道3表示对应的所接开关的相别。每一屏显示三个通道，显示所有通道之间最大的不同期值。如果在测试前选择了断路器型号，则仪器按此开关的速度定义计算并显示出刚分或刚合速度值。

如果测试时有三个以上通道有数据可通过“←、→”键查看。

如果测试数据过长超出屏幕显示范围可通过“↑、↓”键查看。

在窗口6A中按“F1（屏打）”可以打印当前数据，打印格式如下：

动作方式：启动 — 分		
计时测量值C — 合闸 O — 分闸		
通道1	通道2	通道3
C 0. 0ms	C 0. 0ms	C 0. 0ms
O 45. 5ms	O 45. 5ms	O 46. 2ms
最大不同期 0. 7ms		
全行程 149mm		
反弹行程 10. 9mm		
刚分速度 3. 76m / s		

在窗口6B中按“F1（屏打）”可以打印当前数据，打印格式如下：

动作方式：启动 — 合

计时测量值C — 合闸 O — 分闸

通道1 通道2 通道3
 O 0.0ms O 0.0ms O 0.0ms
 C 177.8ms C 177.8ms C 178.1ms

最大不同期 0.3ms

最大弹跳 0.4ms 通道号(1, 2, 3, ..., 6是在几通道出现的, 就显示相应的通道号)

全行程 149mm

刚合速度 2.28m/s

在窗口6A, 6B都可以查看任意两通道间的不同期。

按F2键菜单变为如下:

屏打	不同期			0.0ms
F1	F2	F3	F4	

按F3和F4可以改变通道号, 最右边的0.0ms会自动显示所选的两通道之间的不同期。再次按了F2之后返回到6A或6B。

在窗口6A或6B时按“下一页”键向下翻一页进入波形界面, 例如窗口7。

窗口7最上方为标注文字数据:

tlxxxxms 表示左光标到起点的时间

Xtxxxxms 表示左右两个光标之间的时间

Mxxxxms 表示当前图形每一格的时间

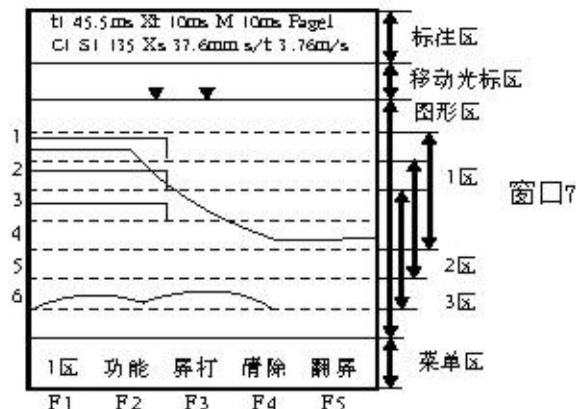
Page1 表示当前页数为第一页

Cx 表示当前区选择的模拟通道号，分为0, 1, 4, 5。0不显示模拟波形

Sl xxxxD 表示当前区显示的曲线左光标所对应的时刻的幅值DD为单位

XsxxxxD 表示当前区显示的曲线左右光标所对应的时刻之间的幅值差值，DD为单位

S/txxxxD 表示当前区显示的曲线左右光标所对应的时刻之间的平均速度。



“菜单”：

1区：按F1可以转换显示不同区(1~3)，数据标注区的数据只对应当前显示的图形。选中3区可查看分(合)闸电流曲线。

“屏打”：按F3键打印当前数据及图形。打印数据格式如下(打印波形省略)：

$t_l=45.5\text{ms}$ $x_t=10\text{ms}$ $M10.0\text{ms}$

一区 $C1$ $S1=135\text{mm}$ $X_s=37.6\text{mm}$ $v=3.76\text{m/s}$ (这里的V是速度即窗口7中的 s/t ，)

三区 $C5$ $s1=2.01\text{A}$ $X_s=1.58\text{A}$

“清除”：按F4可清除模拟通道的曲线。

“翻屏”：按F5键，顺光标移动的方向显示的曲线翻过一屏，可以看到后面的没有显示完整的曲线

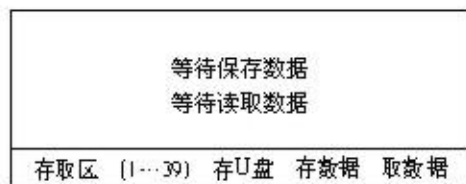
七、数据保存及传送

7.1 转存画面：按面板上转存键后进入窗口10

1) 按F2键改变存储区(1~39)

2) 按F4键“存数据”(自动提示等待状态，在保存过程中“等待保存数据”反相显示，保存后在“存储区”上方有存储时间显示。(存储区可重复存数据，原数据被覆盖)

3) 取数据：在窗口10中，按“F2”键或通过“↑、↓”键找到存储区号后，按“F5(取数据)”键，“等待读取数据”反相色显示，待恢复正常后按“显示”键，屏幕显示该存储区的数据)



窗口10

F1 F2 F3 F4 F5

7.2 存U盘

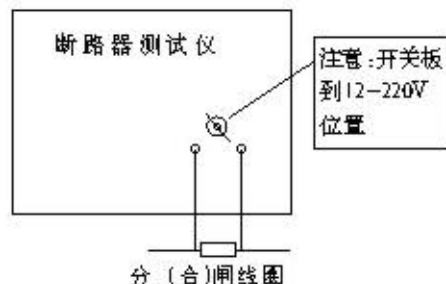
开机后插入U盘,在窗口10中按F3将当前数据存入U盘中(窗口自动提示等待状态),提示结束后,表示数据存储完毕,可以拔出U盘。仪器自动以测试时间为存储的文件命名(以仪器内部时钟时间为准),例测试时间为10月8日10点20分,存储到U盘的文件名为10081020.FXY。

注意:不能在仪器正在向U盘存数据时拔出U盘

若出现开始U盘能够使用,由于误操作致使不能向U盘存储数据的情况,请用电脑将U盘格式化后再重试;

不能保证市场上所有型号的U盘都能和分析仪配合使用,应用随仪器附带的U盘。

八、外部启动方式(用开关动作触发仪器测试)



1) 接线方法:

当分合闸线圈是通过相应的接触器启动时,可将图中“分(合)闸线圈”用“接触器启动线圈”替换。

2) 操作方法:

在窗口3中按“F2(外部启动)”键“外部启动”反相色显示,将“外部启动方式选择转换开关”置于“12~220V”侧,设定好“动作方式设定、传感器设定、传感器参数”后按“F5(启动)”键仪器显示“进入测试准备状态”,待仪器显示“进入触发准备状态”后可操作断路器动作(开关必须电动分、合闸)。(在此同时断路器线圈的端电压给仪器一个电压信号,触发仪器与断路器同时动作)数据分析同上。

九、补充说明:

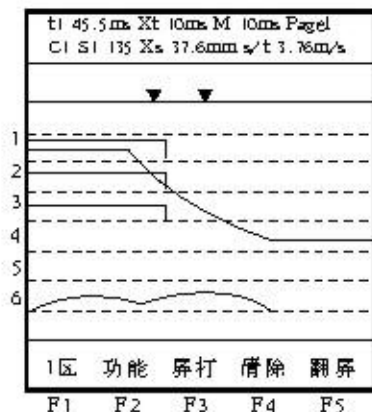
速度值也不一样，因此在测速前，我们必须知道开关制造厂出厂时的速度定义才能得到正确的速度值。

现在我们已经收集到一些较常用的开关型号的速度定义输入到仪器中，可以在测试时直接调用，仪器没有的开关型号可以问开关厂家的速度定义通过以下方法查找速度：

1) 分闸速度在波形上的找法

波形上左右两光标不能互换位置只能通过标尺转换（光标闪为选中状态可以移动）。

例如某种开关分闸速度定义为“分闸后10ms”移动左光标（按“←”键）使 t_l 等于分闸时间即 $t_l=45.5\text{ms}$ 按“标尺”转换并移动右光标，使 $x_t=10\text{ms}$ ，看 s/t (3.76m/s) 即刚分速度（如下图）。



同样分闸后6ms、2ms找法和分后10ms相同。

又如“分闸后10mm”先将左光标移到分闸点上使 t_1 =分闸时间，再移动右光标使 $Xs=10mm$ 此时 S/t 即速度。（分后6mm、2mm方法相同）。

2) 合闸速度在波形上的找法

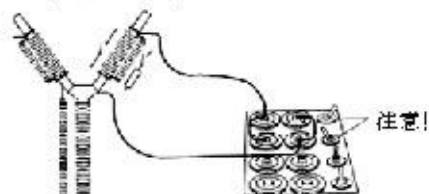
以合闸前10ms为例：

按“标尺”键，将右光标移到合闸点，再按“标尺”键转换并移动左光标使 Xt 等于10ms，此时 S/t 即刚合速度。（同样合闸前6ms、2ms与合闸前10ms相同）。

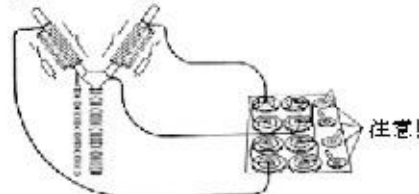
又如：合闸前10mm按“标尺”键，将右光标移到合闸点，再按“标尺”键转换并移动左光标使 Xs 等于10 mm，此时 S/t 为合闸速度。（同样合闸前6mm、2mm与合闸前10mm相同）。

附录：

1、带电阻单断口



2、带电阻双断口



3、带电阻小于 300Ω 4、带电阻大于 3000Ω 时，需将仪器多通道串联（不能超过6个通道）

重量：9.75kg

体积：长427mm * 宽357mm * 厚190mm

若涉及版本升级，恕不另行通知。