



天进仪器-继电保护测试专家

# MDL-A 模拟断路器用户手册

**Users Manual**

成都天进仪器有限公司

# MDL-A 模拟断路器用户手册

## 1.概述

### 1.1 应用范围

MDL-A 模拟断路器应用于电力系统继电保护装置的整组试验中,模拟分相操作或三相操作的高压断路器跳合闸动作行为,以完成继电保护的跳合闸试验。通常它与微机型或其它常规的继电保护试验电源装置配套,作为高压断路器操作回路的模拟品,完成从故障模拟到高压断路器模拟动作的全过程。

### 1.2 主要特点

1.2.1 模拟范围宽: 操作电源电压交流或直流都能适应, 220V 或 110V 也能自动适应, 跳合闸电流及动作行为可以覆盖所有断路器的规格。

1.2.2 具有自保护功能,在正常操作情况下保证装置不受损坏。

1.2.3 装置内部提供测试电路和测试插口,外接毫秒计可测试本装置的准确整体动作时间。

1.2.4 MDL-A 型模拟断路器 A、B、C 三相的跳闸电流与合闸电流的调节为同步调节。A,B,C 三相的跳闸与合闸时间的调节为同步调节,并配置了一个可调的直流电源,为继电保护装置进行跳合闸试验时提供直流操作电压。该电源也可作独立电源使用。



## 2. 主要技术指标

2.1 跳合闸操作电压: AC/DC 110V/220V 自动适应

2.2 跳合闸电流: AC/DC 0.25/0.5/1/2/4A 可任意选择

- 2.3 合闸时间: 80/100/150/200/250/300ms 任选
- 2.4 跳闸时间: 20/30/40/50/60/70ms 任选
- 2.5 工作环境: 工作温度: 0~40℃  
相对湿度: ≤90%
- 2.6 工作电源: 交流 220V 50Hz
- 2.7 直流电源: MDL-A 配置有可调的直流电源  
输出: 0~250V 4A (短时)  
0~250V 2A (长期)
- 2.8 体积与重量:  
MDL-A: 368×408×148mm (带拉手 368×530×148mm), 15kg。

### 3.面板上各部件的功能



图-1 MDL-A 仪器面板功能

3.1 装置前面板各部件的布置如图 1 所示。

- 1--B 相跳位指示灯: B 相跳闸时此灯亮。A 跳,C 跳指示灯的功能同 B 相。
- 2--三相/分相选择开关: 此开关抬起时为模拟三相式断路器。此时,当 A、B、C 相跳 (合) 闸电压输入端子任意一相有输入电压时 A、B、C 三相均跳(合)闸,A、B、C 三相跳(合)位指示灯均亮。此开关按下时为模拟分相式断路器。此时,当 A、B 或 C 相跳(合) 闸电压输入端子有输入电压时,则只有该相跳(合)闸,只有该相跳(合)位指示灯亮。
- 3--B 相相位指示灯: B 相合闸时此灯亮。A 合,C 合指示灯的功能同 B 相。
- 4--直流电压表: 指示直流电源输出的电压值, **本表只作为模糊指示用, 没有精度要求。**
- 5--A 相跳闸电压输入端子: 该端子有电压输入时, A 相从合位转换成跳位,A 相跳位指示

灯亮 A 相合位指示灯灭。B 相,C 相跳电压输入端子的功能同 A 相。

6--跳闸零端: 该端子接继电保护装置所用的跳闸操作电压低端(负端),如果操作电压使用本装置配置的直流电源时,那么此端子可与直流电源输出端子中的黑色端子直接相连。

7--C 相合闸电压输入端子: 该端子有电压输入时,C 相从跳位转换成合位,C 相合位指示灯亮,C 相跳位指示灯灭。A 相与 B 相合闸电压输入端子的功能同 C 相。

8--合闸零端: 该端子接继电保护装置所用的合闸操作电压低端(负端),如果操作电压使用本装置配置的直流电源时,那么此端子可与直流电源输出端子中的黑色端子直接相连。

9--跳闸电流选择开关: 用此开关选择所需跳闸电流。可选择的电流有五档 0.25/0.5/1/2/4A,适用于交直流 110V/220V 两个电压规格。220V 时看上一层电流刻度值,110V 时看下一层电流刻度值,切莫看错刻度以免损坏电阻元件。

10--手动跳闸按钮: 按动“手动跳闸”按钮时,三相均转换为跳闸状态,A、B、C 三个跳位指示灯亮,A、B、C 三个合位指示灯灭。

11--手动合闸按钮,按动“手动合闸”按钮时,三相均转换为合闸状态,A、B、C 三个合位指示灯亮,A、B、C 三个跳位指示灯灭。

12--合闸电流选择开关: 用此开关选择所需合闸电流。可选择的电流有五档,0.25/0.5/1/2/4A,适用于交直流 110V/220V 二个电压规格。220V 时看上一层电流刻度值,110V 时看下一层电流刻度值,切不要看错刻度以免损坏电阻元件。

13--内置直流电源输出端子: 红色端子为正极,黑色端子为负极。

14-- 输出调节旋钮: 可调节直流电源的输出电压,调节范围约 0~250V。

3.2 装置后面板各部件的布置如图-2 所示。

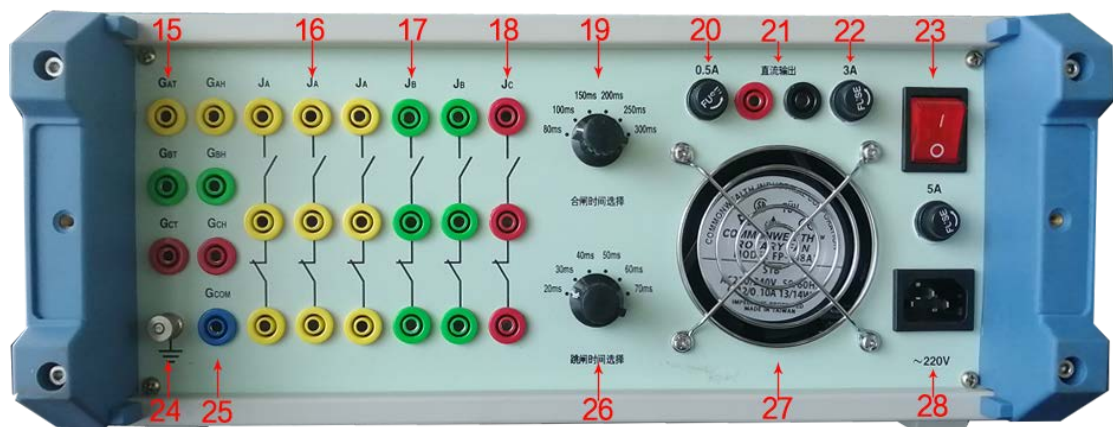


图-2 MDL-A 仪器背板功能

- 15-- GAT、GAH、GBT、GBH、GCT、GCH 插口：是六个光耦的集电极引出端，它们的二极管部分分别接入 A 跳、A 合、B 跳、B 合、C 跳、C 合各电路中。利用此插口和 GCOM 插口与辅助触点配合，可外接数字毫秒表测试本装置的跳闸或合闸的精确时间。
- 16--JA： A 相跳合闸辅助触点，具有三付转换触点其额定负载为 10A 250VAC/10A 28VDC，当合位灯亮即在合位时，其动断(常闭)触点为闭合状态。
- 17--JB： B 相跳合闸辅助触点，具有两付转换触点其额定负载为 7A 250VAC/7A28VDC 当合位灯亮即在合位时，其动断(常闭)触点为闭合状态。
- 18--JC： C 相跳合闸辅助触点，具有一付转换触点其额定负载为 10A 250VAC /10A28VDC，当合位灯亮即在合位时，其动断(常闭)触点为闭合状态。
- 19-- 合闸时间选择开关：用来选择合闸时间，可选择的时间有六档 80/100/150/200/250/300ms。
- 20-- 0.5A 保险丝座： 保险丝接在模拟断路器电子电路所需的电源电路中作为过流保护。
- 21-- 直流电压输出端子：在后面板上又设置了直流电压输出端子，以便后输出直流电源。
- 22-- 3A 保险丝： 接在直流电源的输出电路中作为过流保护。
- 23--电源开关： 此开关在“1”位置时，工作电源接通，本装置才能工作。在“0”位置时，工作电源断开，本装置不能工作。
- 24--接地端子： 如用户使用的电源插座的第 3 脚没有接地，则应将此端子接地以确保人身安全。
- 25-- GCOM 插口： 所有光耦的发射极接在一起，由此口引出。
- 26-- 跳闸时间选择开关：用来选择跳闸时间，可选择的时间有六档 20/30/40/50/60/70ms。
- 27--排风扇： 本装置接通工作电源后，电扇转动将壳体中的热气抽出散热。
- 28--电源插座： 本装置所需的工作电源(交流 220V50Hz)由此输入，内装有 5A 保险丝，插座的第 3 脚在装置内已接外壳，要求用户使用的电源插座的第 3 脚接地，以确保人身安全。

## 4. 使用方法

### 4.1 接通工作电源

将交流 220V,50Hz 工频电源接到本装置后面板电源插座上，搬动电源开关到接通位置，跳合闸指示灯亮，表明本装置已接通电源准备工作。本装置后面板上电源插座的第 3 脚在内部已接在外壳上，要求外部电源插座的第 3 脚接地，以确保人身安全。

### 4.2 调整本装置工作的初始状态

装置带电后，本装置处于随机状态，前面板上的跳位与合位灯中，每相有一个灯亮。按

动手动合闸按钮,使装置每相都处于合位即三个合位灯亮,三个跳位灯灭,等待继电保护装置发出跳闸电压信号使本装置动作从合闸状态转换到跳闸状态。

#### 4.3 整定跳合闸电流和跳合闸时间

4.3.1 根据继电保护装置的要求,将本装置的跳、合闸电流选择开关与跳、合闸时间选择开关,设置在相应的位置上。跳、合闸电流选择开关可选择的电流有五档 0.25/0.5/1/2/4A,操作电压适用于交流或直流 110V/220V 二个电压规格,220V 时看上一层电流刻度值,110V 时看下一层电流刻度值,**切不要弄错刻度以免损坏电阻元件。**

4.3.2 根据继电保护装置的要求,将本装置的跳、合闸时间选择开关设置在相应的位置上。跳、合闸时间选择开关均有六档,跳闸时间为 20/30/40/50/60/70ms,合闸时间为 80/100/150/200/250/300ms。一般情况下跳、合闸时间均设置在最小的一档上。

#### 4.4 三相/分相按键的设置

模拟分相操作式断路器时,将该按键按下,这时当本装置某一相有跳(或合)闸电压输入时,只有该相进行转换,其他相的状态保持不变。如果模拟三相操作式断路器时,将该按键抬起,这时当本装置任一相有跳(或合)闸电压输入时,则三相均转换。

#### 4.5 试验接线

4.5.1 继电保护装置所用的操作电压如是本装置提供的直流电源时,可将其输出电压的正负端分别接到继电保护装置规定的位置上,将直流电源输出的负端与本装置标注有“跳合电压零端”的黑色端子相接。如操作电压不用本装置的直流电源时,其输出电压的正负端可空着。这时本装置标注有“跳合电压零端”的黑色端子与继电保护装置操作电压的低端(负端)相接。

4.5.2 继电保护装置所配套的断路器是分相操作式时(三相/分相按键按下),保护装置 A、B、C 三相的跳闸电压分别接本装置的 A、B、C 三个跳闸电压输入端子,保护装置 A、B、C 三相的合闸输出电压分别接本装置的 A、B、C 三个合闸电压输入端子。

4.5.3 继电保护装置所配套的断路器是三相操作式时(三相/分相按键抬起),保护装置跳闸输出电压接本装置的 A、B、C 三个跳闸电压输入端子中的任一个端子,保护装置合闸输出电压接本装置的 A、B、C 三个合闸电压输入端子中的任一个端子。

#### 4.6 断路器动作行为的模拟试验

4.6.1 按动“手动合闸”按钮使本装置处于合位状态,本装置与继电保护装置的合位灯全亮,跳位灯全灭。

#### 4.6.2 分相操作式断路器动作行为的模拟试验

按下三相/分相按键,按 4.5.2 说明接好线后,人为设置一种故障例如设置一个单相接地故障,使继电保护装置动作并输出一个跳闸电压,此时本装置对应故障相进行转

换,从合位转换到跳位,本装置与继电保护装置故障相的合位灯灭,跳位灯亮,断路器处于跳位状态。取消故障使继电保护装置返回并输出一个重合闸电压,此时本装置故障相进行转换,从跳位转换到合位,本装置与继电保护装置对应相的合位灯亮,跳位灯灭。断路器故障相又恢复到合位状态,模拟试验完成了一个周期。其余两相的试验与上述相同。

#### 4.6.3 三相操作式断路器动作行为的模拟试验

抬起三相/分相按键,按 4.5.3 说明接好线后,人为设置一种故障例如设置一个单相接地故障,使继电保护装置动作并输出一个跳闸电压,此时本装置 A、B、C 三相均进行转换,从合位转换到跳位,本装置与继电保护装置 A、B、C 三相的合位灯灭,跳位灯亮,断路器 A、B、C 三相处于跳位状态。取消故障使继电保护装置返回并输出一个重合闸电压,此时本装置 A、B、C 三相进行转换,从跳位转换到合位,本装置与继电保护装置 A、B、C 三相的合位灯亮,跳位灯灭。断路器又恢复到合位状态,模拟试验完成了一个周期。

#### 4.7 本装置跳合闸时间精度的测试

在装置的三个跳闸回路和三个合闸回路中,各接入一只光电隔离器(二极管部分)其三极管的集电极分别由后面板上的  $G_{AT}$ 、 $G_{AH}$ 、 $G_{BT}$ 、 $G_{BH}$ 、 $G_{CT}$ 、 $G_{CH}$  端子引出,其三极管的六个发射极连在一起由  $G_{COM}$  端子引出。在装置的跳(合)闸回路中,当某一路有电压输入时,该路中光电隔离器的三极管导通,利用这个特点,可接成各种电路测试各段的时间间隔。

##### 4.7.1 测试本装置的跳闸时间

外接+5V 直流电源,+5V 接到集电极  $G_{AT}$  端子上(A 跳回路),直流电源的负极通过一个  $1K\Omega$ .25W 电阻接到发射极  $G_{COM}$  端子上(如选+24V 直流电源,则选  $5K\Omega$  电阻,以免电流过大。该电阻也可接在集电极与+5V 之间)。当 A 跳回路有电压输入时三极管导通, $1K\Omega$  电阻上产生电压,利用此电压起动数字式毫秒表走表,用后面板 A 相辅助触点 JA 的闭合或断开来停表,毫秒表的读数为本装置 A 相的跳闸时间。从 A 跳回路改接到 A 合回路可测试本装置的 A 相合闸时间。B、C 相跳(合)闸时间的测试与 A 相相同。

##### 4.7.2 测试继电保护系统的整组动作时间

在设置故障时能设法同时起动数字式毫秒表走表,用本装置后面板上的辅助触点(与故障相对应的辅助触点)的打开或闭合来停表,这样毫秒表的读数便为继电保护系统的整组动作时间。

#### 4.8 本装置备有与主触头同步动作的辅助触点


A 相备有三付转换触点,每付触点容量为  $10A250VAC/10A 28VDC$ 。

B 相备有二付转换触点,每付触点容量为  $7A250VAC/7A 28VDC$ 。

C相备有一付转换触点,触点容量为 10A250VAC/10A 28VDC。

备用这些触点可满足各种测试的需要。

- 4.9 本装置 A、B、C 跳(合)闸回路中备有“过时”保护电路,当跳(合)闸回路中的转换元件发生故障不能及时转换并超过所设定的时间时,保护电路动作切断大电流回路防止烧毁元件并同时发出警报声响,警告操作者及时处理故障。
- 4.10 本装置备有直流电源,前后面板上均有输出端钮。装置带电后调整前面板“输出调节”旋钮可输出 0~250V 直流电压,前面板配有小型电压表模糊指示输出的电压值。此电源允许电流为:短时间(ms 级)使用为 4A,长时间(半小时)使用为 2A。

 **请注意:** 由于本电源的输出端与交流 220V 电源没有隔离,所以当本电源与交流 220V 电源接通后,它的输出端不能与地接通,否则会造成 220V 短路会烧毁调压器。操作者更要注意绝不能一手与本电源输出端相接触另一只手去接触地,这会造成人身事故。

## 5 装置的成套性

(1). MDL-A 模拟断路器本体	1 台
(2). 使用说明书	1 本
(3). DCC-2 导线包	1 包
(4). 电源线	1 根
(5). 保险丝管 5A(MDL-A)	3 个
(6). 保险丝管 3A(MDL-A)	3 个
(7). 保险丝管 0.5A	3 个
(8). 装箱单	1 份
(10). 合格证	1 份



天进仪器-继电保护测试专家



长按关注我们，了解更多资讯

## 成都天进仪器有限公司



+86 28 86080225  
13350078977



地址：中国·成都·高新区  
高朋大道 11 号科技工业园



www.tesient.cn  
www.tesient.com