



LDS-2003 M 系列数字式保护控制装置

技 术 说 明 书

华北电力大学(北京)产业集团

北京四方立德保护控制设备有限公司

BEIJING SIFANG-LEADER PROTECTION & CONTROL CO.,LTD.

LDS-2003 M 系列数字式保护控制装置

技 术 说 明 书

编 制：李芳灵

审 核：刘全

批 准：凌俊银

版 本 号：V1.18

文件代号：0LD.462.030

出版日期：2006-4

目 录

1 概述	1
1.1 产品特点	1
1.2 LDS-2003 M 系列的主要装置	1
1.3 装置的主要功能	1
2 技术参数	4
2.1 额定数据	4
2.2 交流回路过载能力	4
2.3 功耗	4
2.4 整定范围与精度	4
2.5 瞬动时间	4
2.6 绝缘	4
2.7 耐压	4
2.8 抗干扰能力	5
2.9 环境条件	5
2.10 机械性能	5
3 硬件说明	6
3.1 结构	6
3.2 交流插件	6
3.3 CPU 插件	7
3.4 电源插件	7
3.5 逻辑插件	7
3.6 操作插件	8
3.7 人机对话插件	9
4 LDS-216M 数字式线路保护装置软件功能说明	10
4.1 三段过流判别	10
4.2 零序过流保护/告警	11
4.3 三相一次自动重合闸	11
4.4 低电压保护	12
4.5 备用开出	12
4.6 告警	12
4.7 电度累计	13
5 LDS-236M 数字式电动机保护装置软件功能说明	14

5.1	过流 I 段保护	14
5.2	热反时限保护	14
5.3	启动时间过长保护	14
5.4	堵转保护	15
5.5	定子单相接地保护	15
5.6	负序过流保护	15
5.7	低电压保护	15
5.8	电压反相序保护	15
5.9	电动机启动判别	16
5.10	开入直跳	16
5.11	跳灭磁开关开出	16
5.12	告警	16
5.13	电度累计	17
6	LDS-311M 数字式差动保护装置软件功能说明	18
6.1	差动电流与制动电流	18
6.2	接线方式的调整	18
6.3	平衡电流调整	18
6.4	差动电流速断保护	19
6.5	比率差动保护	19
6.6	励磁涌流闭锁原理	19
6.7	差流越限告警	20
6.8	TA 断线检测	20
7	LDS-241M 数字式配变保护装置软件功能说明	21
7.1	高压侧过流二段保护	21
7.2	高压侧过负荷告警	21
7.3	高压侧零序过流保护	21
7.4	低压侧零序过流保护	21
7.5	高压侧低电压保护	21
7.6	开入直跳	22
7.7	告警	22
7.8	电度累计	22
8	LDS-225M 数字式电容器保护装置软件功能说明	23
8.1	过流三段保护功能	23
8.2	零序过流保护功能	23

8.3	不平衡保护	23
8.4	电压保护	23
8.5	告警	24
8.6	无功电度累计	24
9	LDS-246M1 数字式备用电源自动投入装置软件功能说明.....	25
9.1	适用进线互投方式的主接线图	25
9.2	装置端子接线说明	25
9.3	功能及动作逻辑判据	26
9.4	告警信息及其它	30
10	LDS-246M2 数字式备用电源自动投入装置软件功能说明.....	31
10.1	主接线图	31
10.2	模拟通道	31
10.3	开入通道	31
10.4	开出通道	32
10.5	备自投功能	32
10.6	说明	37
11	装置的整定	39
11.1	LDS-216M 数字式线路保护装置	39
11.2	LDS-236M 数字式电动机保护装置	41
11.3	LDS-311M 数字式差动保护装置	43
11.4	LDS-241M 数字式配变保护装置	45
11.5	LDS-225M 数字式电容器保护装置	47
11.6	LDS-246M1 数字式备用电源自投装置	49
11.7	LDS-246M2 数字式备用电源自投装置	50
12	面板操作	51
12.1	菜单操作方法	51
12.2	菜单说明	51
12.3	特殊操作说明	51
13	装置的外部接线说明	53
13.1	模拟量	53
13.2	开关量输入	53
13.3	电源	53
13.4	信号	53
14	装置调试大纲	54

14.1	通电前检查	54
14.2	电源检查	54
14.3	装置通电检查	54
14.4	时钟设置	54
14.5	版本号	54
14.6	开入检查	54
14.7	刻度的调整	54
14.8	开出传动	55
14.9	综自功能	55
15	保护信息总汇	56
15.1	事件一览表	56
15.2	告警一览表	57
15.3	四遥报文	60
16	维护及运行	61
16.1	运行注意事项	61
16.2	贮存	61
17	订货须知	62
附录 1	LDS-236M 数字式电动机保护装置定值整定计算	63
附录 2	装置原理图	65
附图 1	LDS-2003 M 系列端子布置图	65
附图 2	LDS-2003 M 系列逻辑插件原理图	72
附图 3	LDS-2003 M 系列 AC 插件原理图	79
附图 4	LDS-2003 M 系列电源插件原理图	86
附图 5	LDS-2003 M 系列交流跳闸盒原理图	87
附图 7	LDS-2003 M 系列直流跳闸盒原理图	89
附图 8	LDS-2003 M 系列直流跳闸插件原理图	90

1 概述

LDS-2003 M (mini) 系列数字式保护控制装置是公司积累多年研发、生产数字式保护控制装置经验的基础上,经过大量的市场需求调查、方案论证后推出的面向发电厂厂用电、开闭所及用户终端变的保护控制产品系列。

1.1 产品特点

1.1.1 对保护与控制设备的配置与功能进行大量的简化设计,以适应特定用户的性能与价格的需要。

- 取消方向保护功能,突出基本保护功能,简化定值设置,适应非专业用户的使用要求;
- 适应开闭所、终端变大量采用交流操作断路器的需要,除可配置直流操作插件外,还可选配交流操作插件,对于具备防跳功能的开关柜,可选择不配置操作插件;
- 所有开入回路均为 220V (或 110V) 直流电平或 220V 交流电平直接接入装置,不用在开关量输入回路再设置光隔端子进行电平转换;
- 适应安装于开关柜的各种方式,既可按常规方式将装置安装于开关柜仪表室面板上,也可将装置和面板分离安装,装置安装于仪表室内,面板安装于仪表室面板上。

1.1.2 所有 LDS-2003 M 系列装置都可选配 CAN 网络通信接口,可组网实现开闭所或用户终端变的运行信息管理及远方操作功能。为其配套的 LDS-022 系列网络信息管理装置有三种:

- LDS-022A 具有 LDS-2003 综合自动化系统中 CAN 网络信息监视功能,将网络信息以 RS232 方式发送至 PC 机,由相应的专用软件接收和过滤报文。
- LDS-022B 具有将 LDS-2003 综合自动化系统中 CAN 网络的信息转换为 DISA 规约以 RS232 方式发送至管理中心的功能。
- LDS-022C 具有将 LDS-2003 综合自动化系统中 CAN 网络的信息以 GPRS 无线方式发至管理中心的功能。

注:关于 LDS-022 系列网络信息管理装置的详细说明,请参照《LDS-022 系列网络信息管理装置技术说明书》。

1.1.3 所有 LDS-2003 M 系列装置都基于 LDS-2003 系列装置的硬件基础平台设计,都体现面向间隔设计的思想,具有高抗干扰及高可靠运行的技术指标。

1.2 LDS-2003 M 系列的主要装置

- LDS-216M 数字式线路保护装置
- LDS-236M 数字式电动机保护装置
- LDS-311M 数字式差动保护装置
- LDS-241M 数字式配变保护装置
- LDS-225M 数字式电容器保护装置
- LDS-246M 数字式备用电源自投装置

1.3 装置的主要功能

1.3.1 LDS-216M 数字式线路保护装置主要有以下功能:

品名	三段过流	复压 / 低压闭锁	反时限过流	过负荷告警	一次重合闸	合闸后加速	零序过流保护	低电压保护	绝缘监察告警	电度累计	软压板	遥测	通信	遥控	远方管理
LDS-216M	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

表 1-1 LDS-216M 数字式线路保护功能配置

1.3.2 LDS-236M 数字式电动机保护装置主要有以下功能：

品名	过流速断	热反时限	启动时间过长	堵转保护	负序过流	零序过电流	电压反相序	低电压保护	绝缘监察告警	开入直跳 / 告警	电度累计	软压板	遥测	通信	遥控	远方管理
LDS-236M	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

表 1-2 LDS-236M 数字式电动机保护功能配置

1.3.3 LDS-311M 数字式差动保护装置主要有以下功能：

品名	差流速断	比率差动	差流越限告警	TA断线闭锁	开入直跳 / 告警	软压板	遥测	通信	遥控	远方管理
LDS-311M	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

表 1-3 LDS-311M 数字式差动保护功能配置

1.3.4 LDS-241M 数字式配变保护装置主要有以下功能：

品名	高压侧过流	高压侧过负荷告警	高压侧零流跳闸 / 告警	低压侧零流定时限或反时限	高压侧低电压保护	开入直跳 / 告警	电度累计	软压板	遥测	遥信	遥控	远方管理
LDS-241M	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

表 1-4 LDS-241M 数字式配变保护功能配置

1.3.5 LDS-225M 数字式电容器保护装置主要有以下功能：

品名	三段过流	不平衡电压保护	不平衡电流保护	零序过流保护	低电压保护	过电压保护	无功累计	软压板	遥测	遥信	遥控	远方管理
LDS-225M	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

表 1-5 LDS-225M 数字式电容器保护功能配置

1.3.6 LDS-246M 数字式备用电源自投装置主要有以下功能：

品名	进线互投	自复功能	分段备投	硬压板	软压板	遥测	遥信	遥控	远方管理
LDS-246M1	√	√		√		√	√	√	√
LDS-246M2	√		√		√	√	√	√	√

表 1-6 LDS-246M 数字式备用电源自投功能配置

2 技术参数

2.1 额定数据

交直流电压：DC 或 AC220V 或 DC110V（订货时说明），允许波动范围：-20% ~ +10%

交流电压：100V；100/ $\sqrt{3}$ V

额定交流电流：5A 或 1A（订货时说明）

频率：50Hz

2.2 交流回路过载能力

交流电压：1.2 U_n 下连续工作（ U_n 、 I_n 为装置额定值，以下同）

交流电流：2 I_n 下连续工作；10 I_n 持续 10s、40 I_n 持续 1s 无绝缘损坏

2.3 功耗

直流回路：小于 25W

交流电压回路：每相小于 0.5VA

交流电流回路：每相小于 0.5VA

2.4 整定范围与精度

相电流组件：	0.2 I_n ~20 I_n	步长 0.1A	误差小于±5%
电压组件：	5V~120V	步长 0.1V	误差小于±0.2V
零序电流组件：	0.01A~3A	步长 0.01A	误差小于±5%
速断延时：	0~49.99S	步长 0.01S	误差小于±30ms
普通延时：	0.1~49.99S	步长 0.01S	误差小于±20ms+1%整定延时
长延时：	0~499.9S	步长 0.1S	误差小于±5%

2.5 瞬动时间

2 倍速断电流定值下，速断延时整定为 0 时，动作时间小于 50ms。

2.6 绝缘

各带电的导电回路相互之间及对地用 500V 摇表测量绝缘电阻在标准实验条件下不小于 100M Ω 。

2.7 耐压

试验部分	耐压水平(工频, 1分钟)
交流回路对地之间	2kV
电源回路对地之间	2kV
开入对地之间	1kV
交流电压、电流回路之间	2kV
交流回路与电源之间	2kV

开入对电源之间	2kV
开入对交流回路之间	2kV

2.8 抗干扰能力

装置能承受 DL/T 478-2001 规定的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波（第一个半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV）脉冲干扰试验；

装置能承受 DL/T 478-2001 规定的严酷等级为 级的静电放电干扰试验；

装置能承受 DL/T 478-2001 规定的严酷等级为 级的辐射电磁场干扰试验；

装置能承受 DL/T 478-2001 规定的严酷等级为 级的快速瞬变干扰试验。

2.9 环境条件

保存环境温度：-25° ~ 70°

工作环境温度：-10° ~ 60°

相对湿度： 5% ~ 95%

大气压力： 80 kPa ~ 110kPa（海拔高度 2km 以下）

2.10 机械性能

工作条件：装置能承受 I 级振动响应、冲击响应检验。

运输条件：装置能承受 I 级振动耐久、冲击耐久及碰撞检验。

3 硬件说明

3.1 结构

小型整体铝压铸机箱，整面板，后插拔，嵌入式安装，后接线。装置面板参见图 3-1。机箱外形尺寸参见图 3-2，机柜安装开孔尺寸参见图 3-3，插件顺序参见图 3-4。

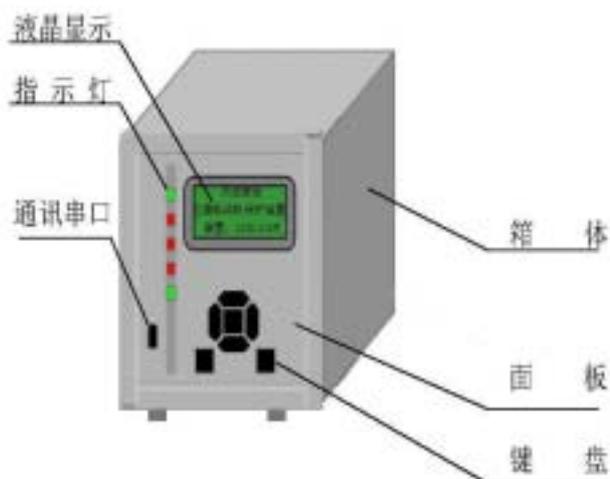


图 3-1

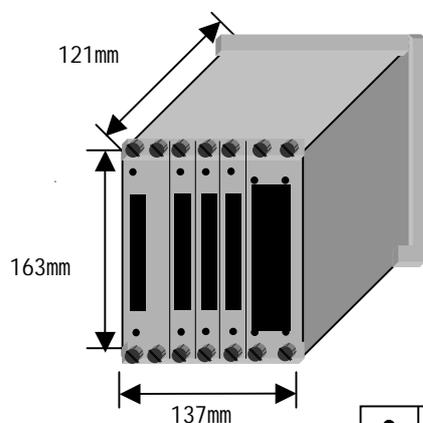


图 3-2

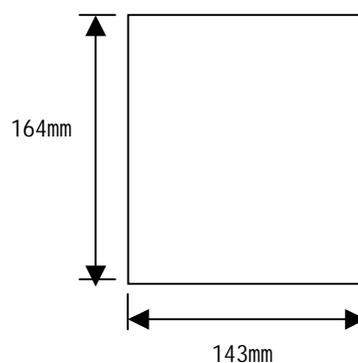


图 3-3

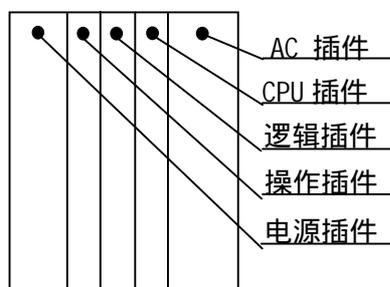


图 3-4

3.2 交流插件

交流插件包括电压输入和电流输入两个部分，交流插件的原理参见附录 2 附图 3。

电压输入组件由电压变换器构成，线性范围为 0.4V-120V。

电流输入组件由电流变换器和并联电阻构成，有二种规格：

保护电流：线性范围为 $0.04I_n-20I_n$

零序电流：线性范围为 10mA-3A

3.3 CPU 插件

CPU 插件上包括有七个部分：单片机部分，E2PROM，开关量输入，控制输出，通讯线光电隔离，模拟量输入整形部分。其中单片机部分的核心为高度集成的单片机芯片，总线不出芯片，它内部包含有中央处理单元 DSP、ROM、RAM、计数器、输出电路等，因此，在 CPU 插件上已经没有了外引的总线，大大提高了装置的抗电磁干扰能力。另外，由于 CPU 插件采用了多层印制板及表面贴装工艺，外观小巧，结构紧凑。CPU 插件上各部分之间的关系如图 3-5 所示。

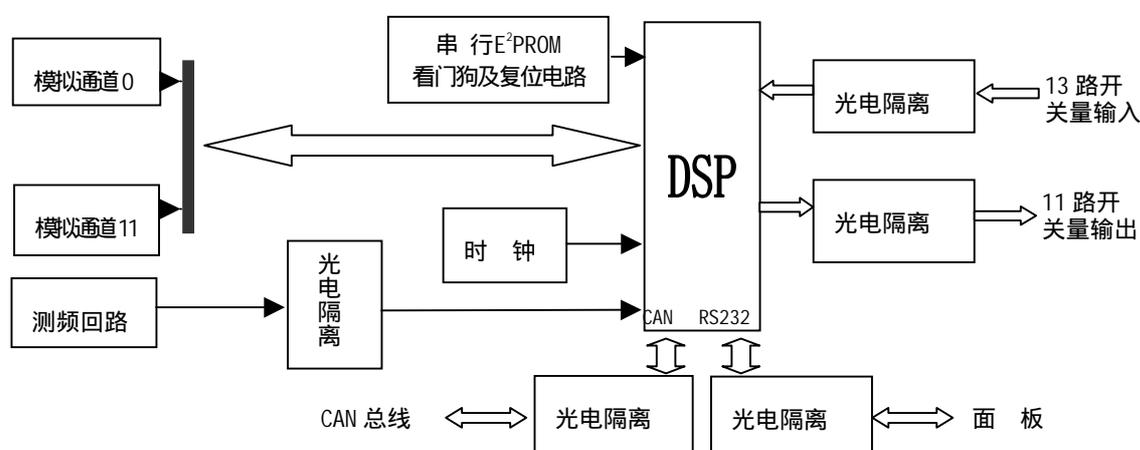


图 3-5 CPU 插件原理框图

CPU 板的接线端子有 11 路遥信，插件内部不提供激励源，由外部提供。C1 端子接+220V，提供激励源的正端，-220V（在装置外面）为开入的公共端。该 11 路的激励电源为 220V 或 110V，这样省去了外回路的光耦端子。考虑到有的用户控制回路电源为交流电源，该系列装置开入激励电源也可以为交流 220V。由于交流电源作为激励源，其开入变位的判断方法不同，设定由控制字选择：

当控制字 KG1.D10=0-----开入电源为直流供电

当控制字 KG1.D10=1-----开入电源为交流供电

3.4 电源插件

电源插件采用 220V/110V 交直流两用的开关电源，可输出+5V/3A、±12V/0.2A、+24V/0.2A。其中+5V 用于 CPU 系统、±12V 用于 A/D 采集部分、+24V 用于控制输出部分的继电器和光隔。

本插件包含装置告警回路，当 CPU 监控异常或系统出错时，CPU 发出告警信号，并点亮告警灯。当恢复正常时，CPU 自动熄灭告警灯，复归告警信号。

电源插件原理可参见附录 2 附图 4。

3.5 逻辑插件

逻辑插件上由微型继电器构成跳合闸及信号等回路；逻辑插件原理各个装置有所不同具体参见附录 2

附图 2。以下描述为 LDS-216M 逻辑插件的构成：

- 3.5.1 保护跳闸：保护跳闸输入高电平且保护启动输入高电平时，TJ、QDJ、TXJ 动作，发出跳闸出口及保护跳闸信号。
- 3.5.2 远方跳闸：远方跳闸输入高电平且保护启动输入高电平时，TJ、QDJ 动作，发出跳闸出口。
- 3.5.3 保护合闸：保护合闸输入高电平且保护启动输入高电平时，HJ、QDJ、HXJ 动作，发出合闸出口及保护合闸信号。
- 3.5.4 远方合闸：远方合闸输入高电平且保护启动输入高电平时，HJ、QDJ 动作，发出合闸出口。
- 3.5.5 备用出口：若跳线 JP1 选择备用经启动继电器闭锁，则备用一输入高电平且保护启动输入高电平时，BAK1、QDJ 动作，发出 BAK1 继电器对应备用出口；若跳线 JP1 选择备用不经启动继电器闭锁，则备用出口输入高电平时，BAK1 动作，发出 BAK1 继电器对应备用出口。
- 3.5.6 复归：信号复归输入高电平，TXJ、HXJ 返回。

3.6 操作插件

LDS-2003M 系列装置中，LDS-216M、LDS-236M、LDS-241M、LDS-225M 均配有跳闸插件，用户可以根据需要选择使用装置自带的跳闸插件或者立德公司的 SCH-11JN 三相操作盒，SCH-11JN 三相操作盒的原理与跳闸插件原理类似，SCH-11JN 三相交流操作盒原理图参见附录 2 附图 5，SCH-11JN 三相直流操作盒原理图参见附录 2 附图 7。

跳闸插件接收来自出口插件的控制命令，完成操作机构的跳闸、合闸及防跳功能，适用于 35kV 及以下电压等级的断路器。跳合闸电流的范围为 0.5A ~ 8A 通用，不需选配跳合闸出口继电器。

跳闸插件分为：直流跳闸插件和交流跳闸插件。直流跳闸插件适用于控制电源为直流 110V 或 220V，订货时须注明。原理图见附录 2 附图 8；交流跳闸插件适用于控制电源为交流 220V 电源，原理图见附录 2 附图 6。

操作插件的配置如下：

3.6.1 断路器合闸、跳闸位置监视回路

当断路器在跳闸位置时启动本操作盒内的 TWJ 继电器，并给出断路器跳闸位置及启动事故音响等接点，当断路器在合闸位置时启动本操作盒内的 HWJ 继电器，并给出断路器合闸位置。当控制回路断线时，TWJ 接点与 HWJ 接点配合给出控制回路断线信号。

3.6.2 合闸回路

直流跳闸插件由手合控制开关通过 TBJ2 常闭接点接通合闸机构，实现手合操作；由保护重合闸出口接点通过 HJ 继电器线圈，由 HJ 接点实现自保持，接通合闸机构，实现合闸功能。

交流跳闸插件由手合控制开关或保护重合闸出口接点启动 HJ1 继电器，由 HJ1 接点接通合闸机构，实现合闸操作。

3.6.3 跳闸回路

(1) 保护跳闸回路

直流跳闸插件由手跳控制开关或保护跳闸出口接点经过 TBJ1 继电器线圈，由 TBJ1 接点实现自保持，接通跳闸机构，实现断路器跳闸。

交流跳闸插件由手跳控制开关或保护跳闸出口接点启动 TJ1 继电器，由 TJ1 接点接通跳闸机构，实现跳闸操作。

(2) 防跳回路

直流跳闸插件在手动跳闸或保护跳闸回路启动的同时，快速启动 TBJ2 继电器，其常开接点闭合，常闭接点打开，保证断路器可靠跳闸，并断开合闸回路，防止断路器出现“跳跃”现象。

交流跳闸插件在手动合闸或保护合闸完成后，若合闸信号不消失，则会启动 BSJ 继电器，其常开接点闭合，常闭接点打开，可靠切断 HJ1 线圈回路，防止断路器出现“跳跃”现象。

当采用跳闸插件的防跳回路时，需将跳线 L1 断开、L2 短接。当不采用跳闸插件的防跳回路时，需将跳线 L1 短接、L2 断开。

3.7 人机对话插件

人机对话有两种面板可选，一种带液晶整体面板，另一种带液晶分体面板。液晶显示面板由 CPU、键盘和液晶、信号指示灯、复归按钮等构成，完成键盘响应、菜单操作、液晶显示、与保护 CPU 通讯、信号指示、复归及确认操作等功能，各部分之间的关系如图 3-6 所示。

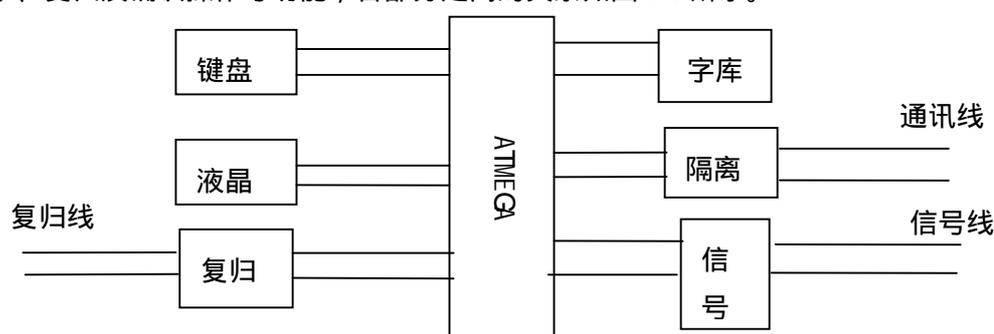


图 3-6 人机对话插件原理框图

4 LDS-216M 数字式线路保护装置软件功能说明

4.1 三段过流判别

4.1.1 定时限保护

装置在执行三段过流判别时，各段判别逻辑一致，其动作条件如下：

- a. $I_{\phi} > I_x$ ； I_x 为 n 段电流定值， I_{ϕ} 为相电流
- b. $T > T_x$ ； T_x 为 n 段延时定值

注：如为反时限动作出口，则重合闸自动退出。若为过流 I 段出口，重合闸功能可由控制字 KG2.D1 选择，当 KG2.D1=0 时，过流 I 段出口不闭锁重合闸，当 KG2.D1=1 时，过流 I 段出口闭锁重合闸。

4.1.2 复合电压闭锁元件

复合电压可选择为低电压，也可选择为低电压与负序电压，由控制字 KG1.D11 选择，当 KG1.D11=0 时，复合电压选择为低电压与负序电压，当 KG1.D11=1 时，复合电压选择为低电压。

复合电压闭锁元件在三个线电压中的任意一个小于低电压闭锁定值或负序电压大于负序电压闭锁定值时，开放被闭锁保护元件。利用此元件，可以保证装置在电机反充电等非故障情况下不出现误动作。

过流 I、II、III 段及后加速跳的复合电压闭锁功能分别可由控制字 KG1.D6、KG1.D7、KG1.D8、KG1.D9 选择，当它们为 0 时，相应段不经复合电压闭锁，当它们为 1 时，相应段经复合电压闭锁。若第 III 段保护选择为反时限保护则不经复合电压闭锁。

4.1.3 手合及重合后加速

手合和重合后加速功能，可通过控制软压板投退。

选择加速后，手合或重合于故障线路时装置将以后加速电流判断动作。考虑到重合闸后可能不立即故障，加速允许时间扩展到 3S 左右。偷跳启动重合无加速。

加速动作也可以由控制字选择是否经过复合电压闭锁。

加速动作带有一个可整定的后加速电流定值和延时定值，可以整定一个短延时以避免合闸冲击电流。

4.1.4 反时限保护

反时限过电流保护的動作时限与被保护线路中的电流大小有关，当电流大时，保护的動作时限短，而电流小时動作时限长。相对于定时限保护，反时限保护可以更快的切除靠近电源端的故障。常规反时限技术性能差、整定复杂，使定时限、反时限在配合上存在许多问题。本次设计中，针对这些问题，设计了三种适于低压微机保护的反时限电流保护的快速算法，大大提高了反时限组件的可靠性和精确度，当故障电流达到 1.5 倍电流门槛时，上述三种反时限保护时间误差均小于 5%。可由控制字 KG1 的 D1、D2 位选择反时限种类：

- 当 D1=0，D2=0 时，不投反时限。
- 当 D1=1，D2=0 时，选择标准反时限。
- 当 D1=0，D2=1 时，选择甚反时限。
- 当 D1=1，D2=1 时，选择极度反时限。

三种反时限算法公式如下：

- a. 标准反时限：

$$T = \frac{K * 0.14}{\left(\frac{I_p}{I_3}\right)^{0.02} - 1}$$

b. 甚反时限

$$T = \frac{K * 13.5}{\left(\frac{I_p}{I_3}\right) - 1}$$

c. 极度反时限

$$T = \frac{K * 80}{\left(\frac{I_p}{I_3}\right)^2 - 1}$$

其中：I₃——反时限电流启动定值（与定时限电流定值共用）

K——时间倍率，取值范围为 0.05 ~ 99.9

I_p——保护电流有效值；

T——反时限动作时间。

本装置过流 III 段带有定、反时限保护功能，其设定方法为过流 III 段压板投入后，由控制字 KG1 的 D5 位设置定、反时限保护。过流 III 段压板退出后，定、反时限保护自动退出。

KG1.D5=0 时，过流 III 段投入为定时限

KG1.D5=1 时，过流 III 段投入为反时限

4.2 零序过流保护/告警

零序过流保护其动作条件如下：

- a. I₀>I_{d0}；I_{d0} 为零序电流定值，I₀ 为零序电流；
- b. T>T_{d0}；T_{d0} 为零序保护延时定值；
- c. 零序保护可由控制字 KG1 的 D4 位选择告警或出口跳闸。

当 KG1.D4=0 时，零序过流告警

当 KG1.D4=1 时，零序过流跳闸

零序过流保护可由压板投退。零序过流保护压板退出后，零序过流告警或跳闸自动退出。

4.3 三相一次自动重合闸

设置三相一次重合闸功能，可以由压板投退。

4.3.1 启动回路

本装置除保护启动重合闸外，还考虑了断路器偷跳启动重合闸的方式。在偷跳启动中，用 TWJ、HWJ 联合监视断路器位置。手跳时判断手动操作把手动合触点来实现重合闸的闭锁。

4.3.2 闭锁条件

为了保证重合闸组件的正确动作，本装置还设置了一些重合闸放电条件：

控制回路断线延时 25 秒确认后	重合闸自动放电
弹簧未储能延时 25 秒确认后	重合闸自动放电
闭锁重合闸端子高电平	重合闸自动放电
反时限过流保护动作	重合闸自动放电
速断保护动作（当控制字 KG2.D1=1 时）	重合闸自动放电
过负荷动作跳闸	重合闸自动放电
低电压动作跳闸	重合闸自动放电
正常运行时开关跳位	重合闸不充电

4.3.3 重合闸功能说明

本装置的重合闸功能为一次重合闸，重合闸充电时间为 25S

4.4 低电压保护

当三个线电压均小于低电压保护定值，低电压保护动作。低电压保护可由压板投退 TV 断线后，可由控制字 KG1 的 D3 位设定是否闭锁低电压保护。其跳闸动作条件如下：

- a. $\text{Max}(U_x) < \text{UDY}$ UDY 为低电压定值， U_x 为线电压。
- b. $T > \text{TDY}$ TDY 为低电压延时定值。
- c. 断路器合

4.5 备用开出

当保护动作时，除有保护动作出口外，还增加一个备用开出信号，该信号可用于闭锁备自投，信号的宽度大于 2 秒

4.6 告警

4.6.1 弹簧未储能告警

当装置检测到弹簧未储能开入信号持续 25s 后发告警信号，并点亮面板告警灯。当信号正常时，CPU 自动收回告警信号。

4.6.2 控制回路断线告警

当控母断线检测控制字 KG1.D13=0 时，装置检测到跳位信号和合位信号电平一致时，经延时 25 秒后发告警信号，并点亮面板告警灯。当信号正常时，CPU 自动收回告警信号。

4.6.3 过负荷告警

当装置检测到线路达到过负荷定值时经过过负荷延时定值后发告警信号，并点亮面板告警灯。当电流恢复正常时，CPU 自动收回告警信号。

4.6.4 TV 断线检测

在下面两个条件之一得到满足的时候，装置报“TV 断线”信息并点亮告警灯。TV 断线判别方法如下：

- a. 装置未启动且负序电压 $> 8V$ ，判 TV 一相或两相断线。
- b. 装置未启动且 $\text{Max}(U_x) < 20V$ ， $\text{Min}(I_a, I_b, I_c) > 0.3A$ ，判 TV 三相断线。

当 TV 正常时，CPU 自动收回告警信号。

4.6.5 母线绝缘监察功能：

零序电压取自装置内部计算的零序电压，其逻辑为：

- a. 装置未启动
- b. TV 不断线
- c. 绝缘监察控制字投入
- d. $U_0 > U_{d0}$
- e. $T > T_{U0}$

CPU 发出绝缘监察告警，并点亮面板告警灯。当接地信号消失后，CPU 自动收回告警信号。其中：

U_0 ---装置内部计算的零序电压

U_{d0} —母线绝缘监察定值

T_{U0} ---母线绝缘监察延时定值

当发出绝缘监察告警时再分别判断三个相电压

- (1) 当 $U_a < 35V$ ，发出 A 相接地告警
- (2) 当 $U_b < 35V$ ，发出 B 相接地告警
- (3) 当 $U_c < 35V$ ，发出 C 相接地告警

4.7 电度累计

根据实时三相电压和三相电流计算出实时二次有功和无功，每 100ms 进行一次电度累计，当电度累计超过 0.01 度时，保存电度到 EEPROM 中，保证电度掉电保存精度为 0.01 度。在面板设定的表底为二次电度，面板循环显示以及 CAN 网上送的也为二次电度。实际电度与二次电度转换公式如下：

实际电度=二次电度*TA 变比*TV 变比。

5 LDS-236M 数字式电动机保护装置软件功能说明

5.1 过流 I 段保护

设置 I 段过流保护作为电动机相间故障的主保护。在电动机启动过程中 ($T < T_{QD}$)，过流 I 段保护定值自动升为原定值的两倍，可有效地防止在电动机启动过程中因启动电流过大引起的误动，同时还能保证正常运行中保护具有较高的灵敏度。电动机启动完成后 ($T > T_{QD}$)，自动恢复原定值。装置在执行过流 I 段保护判别时，其动作条件如下：

- a. $I > I_1$ I_1 为过流 I 段保护电流定值， I 为相电流。
- b. $T > T_1$ T_1 为过流 I 段保护延时。

过流 I 段保护可以由过流 I 段保护压板投退。

5.2 热反时限保护

热反时限主要防止由过负荷、不对称过负荷、定子断线等引起的电动机过热，也作为电动机短路、起动时间过长、堵转等其它故障的后备保护。当热反时限累加量大于 75% 时发出告警信号；当热反时限累加量大于 100% 时，发出口跳闸命令。热反时限保护的動作时限与被保护电动机中电流大小自然配合：

$$T = \frac{100 * TS}{k_1 * \left(\frac{I_1}{I_{VI}}\right)^2 + 6 * \left(\frac{I_2}{I_{VI}}\right)^2 - 1.05^2}$$

TS-----反时限时间系数。

I_{VI} ----相电流反时限电流定值。

K_1 ----正序电流发热系数,电机启动过程中, K_1 可整定，一般整定为 0.5,当过热反时限保护躲不过电机启动过程，可将 K_1 适当减小，使得在电机启动过程中，保证过热反时限不误动。当电机启动完毕后即电机运行过程中，程序自动将 K_1 变为 1。

I_1 ----电动机实际运行电流的正序分量。

I_2 ----电动机实际运行电流的负序分量。

热反时限保护可以由热反时限保护压板投退。

5.3 启动时间过长保护

注：启动时间过长保护和堵转保护可以由启动堵转保护压板进行总控制；由控制字 KG1.D1 位控制堵转保护的投退；由控制字 KG1.D1 位控制启动时间过长保护的投退。

当电动机在规定的启动时间内 ($T < T_{QD}$) 没有完成启动时保护动作。其动作条件如下：

- a. 当 $\text{Max}(I_A, I_B, I_C) > I_{YL}$ I_{YL} 为有流定值，自动投入该保护。
- b. $I > I_{QD}$ I_{QD} 为电动机启动电流定值， I 为相电流。
- c. $T > T_{QD}$ T_{QD} 为启动时间。

当电动机启动完成后（即 $T > T_{QD}$ 时或堵转压板投入情况下三相电流均小于 50%堵转电流定值并持续 500ms），启动时间过长保护自动退出。

5.4 堵转保护

在电动机正常运行时，为了保证电动机不因堵转而烧坏，一般投入堵转保护，堵转保护是在电动机启动完成后自动投入，在电动机停机后自动退出。其动作条件如下：

- a. $I > ILR$ ILR 为电动机堵转电流定值， I 为相电流。
- b. $T > TLR$ TLR 为堵转延时定值。

5.5 定子单相接地保护

对于电动机所在的低压电网，中性点一般不接地或经消弧线圈/电阻接地，其定子单相接地主要由绝缘损坏引起，其零序电流主要为电容电流，因此信号比较小，保护的零流信号应取自零序电流专用 TA，其跳闸条件如下：

- a. $I_0 > I_{01}$ I_{01} 为电动机零序过流定值；
- b. $T > T_{01}$ T_{01} 为零序过流延时定值。
- c. 零序保护可由控制字 KG1 的 D12 位选择告警或出口跳闸。

当 KG1.D12=0 时，零序过流告警

当 KG1.D12=1 时，零序过流跳闸

零序过流保护可由压板投退。零序过流保护压板退出后，零序过流告警或跳闸自动退出。

5.6 负序过流保护

在电动机启动过程中 ($T < T_{QD}$) 负序过流定值自动提高一倍，启动完毕后负序过流定值恢复正常，负序电流保护动作条件如下：

- a. $I_2 > I_F$ I_F 为电动机负序过流定值， I_2 为负序电流；
- b. $T > T_F$ T_F 为负序过流延时。

负序过流保护可以由负序过流保护压板投退。

5.7 低电压保护

当三个线电压均小于低电压保护定值，低电压保护动作。低电压及电压反相序保护可以由电压保护压板总投退，由控制字 KG1.D4 位控制低电压保护的投退。

TV 断线后，可由控制字 KG1.D14 位设定是否闭锁低电压保护。

其跳闸动作条件如下：

- a. $\text{Max}(U_x) < U_{DY}$ U_{DY} 为低电压定值， U_x 为线电压。
- b. $T > T_{DY}$ T_{DY} 为低电压延时定值。
- c. 断路器合

5.8 电压反相序保护

为了防止电动机反转，配置电压反相序保护。判据如下：

- a. $\text{Min}(U_x) > U_{DY}$ U_x —线电压， U_{DY} —低电压定值
- b. $U_2 > 2 * U_1$ U_2 —负序电压， U_1 —正序电压
- c. $T > T_{FU}$ T_{FU} —电压反相序保护延时
- d. 断路器合

低电压及电压反相序保护可以由电压保护压板总投退，由控制字 KG1 的 D3 位控制电压反相序保护

的投退。

5.9 电动机启动判别

a. I_a, I_b, I_c 有一相大于“ I_{YL} ”开始计时，持续时间在“ T_{QD} ”内（在这期间电动机电流 I_a, I_b, I_c 最大电流大于 50%电动机堵转电流定值）为电动机启动过程；

b. I_a, I_b, I_c 有一相大于“ I_{YL} ”，持续时间大于“ T_{QD} ”后或者电动机电流 I_a, I_b, I_c 均小于 50%电动机堵转电流定值（堵转压板投入情况下）并持续 500 毫秒，为电动机正常运转过程；

c. I_a, I_b 和 I_c 均小于“ I_{YL} ”1 秒后，为电动机停机，并重新进行 1 和 2 判别。

5.10 开入直跳

本装置可选用两路开入直跳（即开入 8、开入 9）。开入 8、开入 9 可由控制字 $KG1$ 的 $D8, D9$ 位分别设置为直跳或遥信 8、遥信 9。

5.11 跳灭磁开关开出

当保护动作时，除有保护动作出口外，还增加一个开出用于跳灭磁开关，信号的宽度大于 2 秒。

5.12 告警

5.12.1 开入告警

本装置选用两路开入告警（即开入 6、开入 7），发出告警信号，当信号返回时，CPU 自动收回告警信号。开入 6、开入 7 可由控制字 $KG1$ 的 $D6, D7$ 位分别设置为告警或遥信 6、遥信 7。

5.12.2 TV 断线检测

在下面两个条件之一得到满足的时候，装置报“TV 断线”信息并点亮告警灯，TV 断线判别方法如下：

- a. 负序电流 $< 0.5A$ ，负序电压 $> 8V$ ，判 TV 一相或两相断线。
- b. $\text{Max}(U_x) < 20V, \text{Min}(I_a, I_b, I_c) > 0.3A$ ，判 TV 三相断线。

当 TV 正常时，CPU 自动收回告警信号。

5.12.3 弹簧未储能告警

当装置检测到弹簧未储能开入信号持续 25 秒后发告警信号，并点亮面板告警灯。当信号正常时，CPU 自动收回告警信号。

5.12.4 控制回路断线告警

当控母断线检测控制字 $KG1.D13=0$ 时，装置检测到跳位信号和合位信号电平一致时，延时 25 秒后发告警信号，并点亮面板告警灯。当信号正常时，CPU 自动收回告警信号。

5.12.5 过负荷告警

当装置检测到电动机三相电流达到过负荷定值时，经过负荷延时定值后发告警信号，并点亮面板告警灯。当三相电流恢复正常时，告警灯自动熄灭。

5.12.6 母线绝缘监察功能：

零序电压取自装置内部计算的零序电压，其逻辑为：

- a. 装置未启动
- b. TV 不断线
- c. 绝缘监察控制字投入

d. $U_0 > U_{d0}$

e. $T > T_{U0}$

CPU 发出绝缘监察告警，并点亮面板告警灯。当接地信号消失后，CPU 自动收回告警信号。

其中：

U_0 ---装置内部计算的零序电压

U_{d0} —母线绝缘监察定值

T_{U0} ---母线绝缘监察延时定值

当发出绝缘监察告警时判断三相电压

- (1) 当 $U_a < 35V$ ，发出 A 相接地告警
- (2) 当 $U_b < 35V$ ，发出 B 相接地告警
- (3) 当 $U_c < 35V$ ，发出 C 相接地告警

5.13 电度累计

根据实时三相电压和三相电流计算出实时二次有功和无功，每 100ms 进行一次电度累计，当电度累计超过 0.01 度时，保存电度到 EEPROM 中，保证电度掉电保存精度为 0.01 度。在面板设定的表底为二次电度，面板循环显示以及 CAN 网上送的也为二次电度。实际电度与二次电度转换公式如下：

实际电度=二次电度*TA 变比*TV 变比。

6 LDS-311M 数字式差动保护装置软件功能说明

6.1 差动电流与制动电流

电流互感器各侧极性都以指向保护对象为同极性端，见下图：



差动电流为：

$$I_{acd} = | \dot{I}_{a1} + \dot{I}_{a2} | ; \quad I_{bcd} = | \dot{I}_{b1} + \dot{I}_{b2} | ; \quad I_{ccd} = | \dot{I}_{c1} + \dot{I}_{c2} | ;$$

制动电流为：

$$I_{azd} = | \dot{I}_{a1} - \dot{I}_{a2} | / 2 \quad (KG1.D1 = 0) ; \quad I_{azd} = \max(\dot{I}_{a1}, \dot{I}_{a2}) \quad (KG1.D1 = 1)$$

$$I_{bzd} = | \dot{I}_{b1} - \dot{I}_{b2} | / 2 \quad (KG1.D1 = 0) ; \quad I_{bzd} = \max(\dot{I}_{b1}, \dot{I}_{b2}) \quad (KG1.D1 = 1)$$

$$I_{czd} = | \dot{I}_{c1} - \dot{I}_{c2} | / 2 \quad (KG1.D1 = 0) ; \quad I_{czd} = \max(\dot{I}_{c1}, \dot{I}_{c2}) \quad (KG1.D1 = 1)$$

其中 I_{acd} 、 I_{bcd} 、 I_{ccd} 分别为 A 相、B 相、C 相的差动电流；

其中 I_{azd} 、 I_{bzd} 、 I_{czd} 分别为 A 相、B 相、C 相的制动电流；

\dot{I}_{a1} 、 \dot{I}_{b1} 、 \dot{I}_{c1} 分别为保护对象输入侧 A 相、B 相、C 相折算到输出侧的二次电流；

\dot{I}_{a2} 、 \dot{I}_{b2} 、 \dot{I}_{c2} 分别为保护对象输出侧 A 相、B 相、C 相的二次电流。

6.2 接线方式的调整

当本装置用于变压器保护或其他需要进行接线方式调整的场所时，可通过设置接线方式定值 KMD 实现接线方式的调整。使调整后电流角度、幅值等效于外部 C T 三角形接线方式，所以采用本装置后外部 C T 可以都采用 Y 形接线，可以简化接线，有利于 C T 断线的判别。对于 Y/ - 11 接线和 Y/ - 1 接线，本装置对第一组电流进行 Y/ 转换，第二组不转换；对于 Y/Y、Y/Y0、Y0/Y 接线，本装置对两组电流均进行 Y/ 转换，具体如下：

(1) 对于 Y/ - 11 接线，第一组电流软件调整原理如下：

$$\dot{I}_a = (\dot{I}_{a'} - \dot{I}_{b'}) / \sqrt{3} \quad \dot{I}_b = (\dot{I}_{b'} - \dot{I}_{c'}) / \sqrt{3} \quad \dot{I}_c = (\dot{I}_{c'} - \dot{I}_{a'}) / \sqrt{3}$$

(2) 对于 Y/ - 1 接线，第一组电流软件调整原理如下：

$$\dot{I}_a = (\dot{I}_{a'} - \dot{I}_{c'}) / \sqrt{3} \quad \dot{I}_b = (\dot{I}_{b'} - \dot{I}_{a'}) / \sqrt{3} \quad \dot{I}_c = (\dot{I}_{c'} - \dot{I}_{b'}) / \sqrt{3}$$

(3) 对于 Y/Y、Y/Y0、Y0/Y 接线，从星形到三角形的软件调整原理如下：

$$\dot{I}_a = \dot{I}_{a'} - \dot{I}_{b'} \quad \dot{I}_b = \dot{I}_{b'} - \dot{I}_{c'} \quad \dot{I}_c = \dot{I}_{c'} - \dot{I}_{a'}$$

式中： \dot{I}_a 、 \dot{I}_b 、 \dot{I}_c 输入到装置内的星型侧 a 相、b 相、c 相电流；

$\dot{I}_{a'}$ 、 $\dot{I}_{b'}$ 、 $\dot{I}_{c'}$ 为调整后的 a 相、b 相、c 相电流；

6.3 平衡电流调整

当本装置用于变压器保护或其他 TA1、TA2 不匹配的场所时，需要将第一组电流折算到第二组，使电流匹配，才可进行差流和制动电流的计算。

在定值中有电流的平衡系数 KP：

$$KP = \frac{U1 \times TA1}{U2 \times TA2}$$

式中 U_1 、 U_2 为第一组电流、第二组电流所在侧的母线的额定电压；

TA_1 、 TA_2 为第一组电流、第二组电流的 TA 变比。

第一组电流经过 KP 系数调整和 Y/ 变换后，保护装置就可以自动进行差动电流和制动电流的计算。

6.4 差动电流速断保护

当差速断压板投入后，差动电流大于差动速断定值则不经其它闭锁条件出口跳闸。

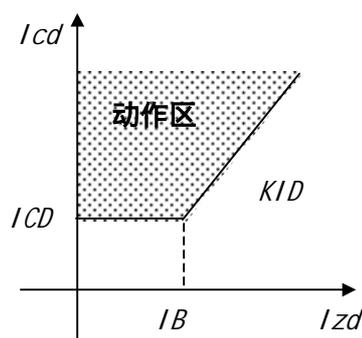
6.5 比率差动保护

当比率差动压板投入后，比率差动保护投入。

装置采用常规的比率制动原理，动作判据为：

- 当 $I_{zd} < IB$ 时，满足 $I_{cd} > ICD$ 时动作；
- 当 $I_{zd} \geq IB$ 时，满足 $I_{cd} > [KID * (I_{zd} - IB) + ICD]$ 时动作。

动作区如下图所示：



其中 I_{cd} 为差动电流
 I_{zd} 为制动电流
 ICD 为差动电流门槛值
 IB 为制动电流拐点值
 KID 为比率制动系数

当本装置用于电动机差动保护时，为了躲开电动机启动时补偿电容充电引起的电流不平衡，应置控制字 KG1.D3=1（比率制动判启动），这时当电动机启动时，延时 150ms 后自动投入比率制动保护，当电动机停机时，闭锁比率制动保护。

（1）电动机启动判据：

$$\text{Max}(I_x) > IYL$$

（2）电动机停机判据

$$\text{Max}(I_x) < IYL$$

6.6 励磁涌流闭锁原理

二次谐波制动：采用三相差电流中二次谐波与基波的比值作为励磁涌流闭锁判据，制动判据如下：

$$I_{cd2} > K2 * I_{cd}$$

式中 I_{cd2} 为每相差动电流中的二次谐波最大值， I_{cd} 为大于差动电流定值的差流基波最小值， $K2$ 为二次谐波制动比例系数。

三相中只要有任意一相满足制动条件时，闭锁三相比率差动保护，二次谐波制动功能可由控制字 KG1.D5 选择，当 KG1.D5=1 时，二次谐波制动投入，当 KG1.D5=0 时，二次谐波制动退出。

6.7 差流越限告警

当比率差动保护投入后，若投入差流越限告警功能，即置控制字 KG1.D4=0，则当差动电流大于 80% 比率差动电流阈值时装置告警，发差流越限告警信号。

6.8 TA 断线检测

TA 断线的检测方法如下：

- (1) 有一相电流小于判别 TA 断线的低阈值 (0.25A)
- (2) 该相另一侧电流大于判别 TA 断线的高阈值 (0.5A)
- (3) 并且其它两相两侧电流都得大于 0.5。
- (4) 一侧最大电流小于 1.2 倍二侧额定电流 IE1
- (5) 一侧最大电流小于 1.2 倍二侧额定电流 IE2

满足以上五个条件则判 TA 断线。

TA 断线检测由控制字 KG1.D2 选择投退，KG1.D2=1 退出 TA 断线检测，KG1.D2=0 投入 TA 断线检测。TA 断线是否闭锁单相比率差动保护由控制字 KG1.D14 选择，当 KG1.D14=1 闭锁比率差动保护，KG1.D14=0 不闭锁比率差动保护。

7 LDS-241M 数字式配变保护装置软件功能说明

7.1 高压侧过流二段保护

配变保护装置过流保护设二段，其动作条件

a. $I > I_x$ I_x 为 x 段电流定值，I 为相电流

b. $T > T_x$ T_x 为 x 段延时定值

出口跳变压器两侧开关。

过流 I 段保护可由软压板过流 I 段压板投退；过流 II 段保护可由软压板过流 II 段压板投退。

7.2 高压侧过负荷告警

告警条件如下：

a. $\text{Max}(I_a, I_b, I_c) > I_{PH}$ $\text{Max}(I_a, I_b, I_c)$ —相电流最大值， I_{PH} —过负荷定值

b. $T > T_{PH}$ T_{PH} —过负荷延时

7.3 高压侧零序过流保护

高压侧零序过流保护可设为跳闸或告警，由控制字 KG1 的 D2 位选择，由高压零流压板投退。其动作条件如下：

a. $I_{0H} > I_{H0}$ I_{0H} —高压侧零序电流， I_{H0} —高压侧零序电流定值

b. $T > T_{H0}$ T_{H0} —高压侧零序电流延时

如设置为跳闸，则出口跳变压器两侧开关。

7.4 低压侧零序过流保护

低压侧零序电流设定 I 段过流保护，定时限和反时限可由控制字 KG1.D5 选择，当 KG1.D5=0 时，低压侧零序电流为定时限保护，当 KG1.D5=1 时，低压侧零序电流为反时限保护。

(1) 定时限判据为：

a. $I_{0l} > I_{L0}$ I_{0l} —低压侧零序电流， I_{L0} —低压侧零序电流定值

b. $T > T_{L0}$ T_{L0} —低压侧零序电流延时

出口跳变压器两侧开关。

(2) 反时限动作时间按照甚反时限特性计算，保护动作时间 T_{01} 计算公式为：

$$T_{01} = T_{L0} * 13.5 / (I_{0l} / I_{L0} - 1)$$

其中：

T_{L0} ---- 低压侧零序过流延时

I_{L0} ---- 低压侧零序过流定值

I_{0l} ---- 低压侧零序电流

T_{01} ---- 反时限计算的跳闸时间

出口跳变压器两侧开关。

7.5 高压侧低电压保护

当高压侧三个线电压均小于低电压保护定值，低电压保护动作。低电压保护可由压板投退。TV 断线

后，可由控制字 KG1 的 D3 位设定是否闭锁低电压保护。

其跳闸动作条件如下：

- a. $\text{Max}(U_x) < \text{UDY}$ UDY 为低电压定值， U_x 为线电压。
- b. $T > \text{TDY}$ TDY 为低电压延时定值。
- c. 断路器合

7.6 开入直跳

本装置可选用两路开入直跳（即开入 8、开入 9）。开入 8、开入 9 可由控制字 KG1 的 D8、D9 位分别设置为直跳或遥信 8、遥信 9。

跳闸出口跳变压器两侧开关，当信号返回时 CPU 收回跳闸信号。

7.7 告警

7.7.1 本装置可选用两路开入告警（即开入 6、开入 7），发出告警信号，当信号返回时，CPU 自动收回告警信号。开入 6、开入 7 可由控制字 KG1 的 D6、D7 位分别设置为告警或遥信 6、遥信 7。

7.7.2 TV 断线检测

在下面两个条件之一得到满足的时候，装置报“TV 断线”信息并点亮告警灯。

TV 断线判别方法如下：

- a. 装置未启动且负序电压 $> 8\text{V}$ ，判 TV 一相或两相断线。
- b. 装置未启动且 $\text{Max}(U_x) < 20\text{V}$ ， $\text{Min}(I_a, I_b, I_c) > 0.3\text{A}$ ，判 TV 三相断线。

当 TV 正常时，CPU 自动收回告警信号。

7.7.3 弹簧未储能告警

当装置检测到弹簧未储能开入信号持续 25 秒后发告警信号，并点亮面板告警灯。当信号正常时，CPU 自动收回告警信号。

7.7.4 控制回路断线告警

当控母断线检测控制字 KG1.D13=0 时，装置检测到跳位信号和合位信号电平一致时，延时 25 秒后发告警信号，并点亮面板告警灯。当信号正常时，CPU 自动收回告警信号。

7.7.5 过负荷告警

当装置检测到配变达到过负荷定值时经过负荷延时定值后发告警信号，并点亮面板告警灯。当电流恢复正常时，CPU 自动收回告警信号。

7.7.6 高压零序过流告警

当装置检测到高压零序电流大于高压零序电流定值时，经高压零序电流告警延时定值后，发告警信号，并点亮面板告警灯。当高压零序电流恢复正常时，CPU 自动收回告警信号。

7.8 电度累计

根据实时三相电压和三相电流计算出实时二次有功和无功，每 100ms 进行一次电度累计，当电度累计超过 0.01 度时，保存电度到 EEPROM 中，保证电度掉电保存精度为 0.01 度。在面板设定的表底为二次电度，面板循环显示以及 CAN 网上送的也为二次电度。实际电度与二次电度转换公式如下：

实际电度 = 二次电度 * TA 变比 * TV 变比。

8 LDS-225M 数字式电容器保护装置软件功能说明

8.1 过流三段保护功能

电容器保护装置过流设三段，其动作条件

- a . $I > I_x$ I_x 为 x 段电流定值， I 为相电流
- b . $T > T_x$ T_x 为 x 段延时定值

出口跳电容器开关。

过流 I、II、III 段保护分别可由相应软压板投退。

8.2 零序过流保护功能

零序过流保护它分为二段保护，其中 I 段为跳闸，II 段为告警

其动作条件：

- a . $I_0 > I_{0x}$ I_{0x} 为 x 段零序电流定值， I_0 为相电流
- b . $T > T_{0x}$ T_{0x} 为 x 段零序电流延时定值

I 段出口跳电容器开关。

II 段出口发出告警信号。

零序过流二段保护可由零序电流软压板投退。

8.3 不平衡保护

不平衡保护由不平衡压板选择投退，它分不平衡电流保护和不平衡电压保护，不平衡电流保护和不平衡电压保护可由控制字选择投退。

8.3.1 不平衡电流保护

不平衡电流保护动作条件为：

- a . $I_{ph} > I_{phd}$ I_{phd} 为不平衡电流定值， I_{ph} 为不平衡电流
- b . $T > T_{iph}$ T_{iph} 为不平衡电流延时定值

出口：跳电容器开关。

8.3.2 不平衡电压保护

不平衡电压保护动作条件为：

- a . $U_{ph} > U_{phd}$ U_{phd} 为不平衡电压定值， U_{ph} 为不平衡电压
- b . $T > T_{uph}$ T_{uph} 为不平衡电压延时定值

出口：跳电容器开关。

8.4 电压保护

电压保护可由电压压板选择投退，电压保护分过电压保护和低电压保护，它们分别可由控制字选择。

8.4.1 过电压保护

- a . $\text{Max}(U_x) > U_h$ U_x 为三个母线线电压， U_h 为过电压定值
- b . $T > T_h$ T_h 为过电压延时定值
- c . 断路器在合闸位置
- d . $\text{Max}(I_\phi) > I_{YL}$ I_ϕ 为相电流， I_{YL} 为有流定值

出口：跳电容器开关。

8.4.2 低电压保护

- a. $\text{Max}(U_x) < U_L$ U_x 为三个母线线电压， U_L 为低电电压定值
- b. $T > T_L$ T_L ---低电压延时定值
- c. 断路器在合闸位置
- d. $\text{Max}(I_\phi) < I_{YL}$ I_ϕ 为相电流， I_{YL} 为有流定值

出口：跳电容器开关。

8.5 告警

8.5.1 TV 断线检测

在下面两个条件之一得到满足的时候，装置报“TV 断线”信息并点亮告警灯。

TV 断线判别方法如下：

- a. 装置未启动且负序电压 $> 8V$ ，判 TV 一相或两相断线。
- b. 装置未启动且 $\text{Max}(U_x) < 20V$ ， $\text{Min}(I_a, I_b, I_c) > 0.3A$ ，判 TV 三相断线。

当 TV 正常时，CPU 自动收回告警信号。

8.5.2 弹簧未储能告警

当装置检测到弹簧未储能开入信号持续 25 秒后发告警信号，并点亮面板告警灯。当信号正常时，CPU 自动收回告警信号。

8.5.3 控制回路断线告警

当装置检测到跳位信号和合位信号同时存在经延时 25 秒后发告警信号，并点亮面板告警灯。当信号正常时，CPU 自动收回告警信号。

8.5.4 零序过流告警

当装置检测到零序电流大于零序电流告警定值时，经零序电流告警延时定值后，发告警信号，并点亮面板告警灯。当高压零序电流恢复正常时，CPU 自动收回告警信号。

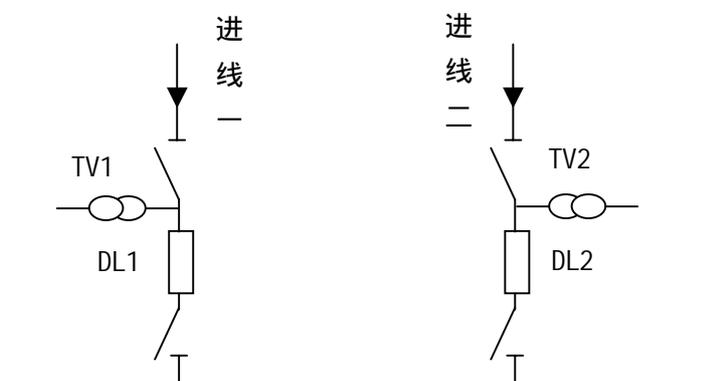
8.6 无功电度累计

根据实时三相电压和三相电流计算出实时二次无功，每 100ms 进行一次电度累计，当电度累计超过 0.01 度时，保存电度到 EEPROM 中，保证电度掉电保存精度为 0.01 度。在面板设定的表底为二次电度，面板循环显示以及 CAN 网上送的也为二次电度。实际电度与二次电度转换公式如下：

实际电度 = 二次电度 * TA 变比 * TV 变比。

9 LDS-246M1 数字式备用电源自动投入装置软件功能说明

9.1 适用进线互投方式的主接线图



9.2 装置端子接线说明

模拟量输入：

序号	名称	通道端子
1	进线一电流 I_a	E1、E2
2	进线一电流 I_c	E3、E4
3	进线二电流 I_a	E5、E6
4	进线二电流 I_c	E7、E8
5	进线一电压 U_{ab}	E9、E10
6	进线一电压 U_{bc}	E11、E12
7	进线二电压 U_{ab}	E13、E14
8	进线二电压 U_{bc}	E15、E16

开关量输入：

序号	名称	通道端子	备注
1	备自投投运压板	D2	
2	备自投自复压板	D3	
3	闭锁备自投开入	D4	
4	进线一跳闸位置	D5	
5	进线一合闸位置	D6	
6	进线二跳闸位置	D7	
7	进线二合闸位置	D8	
8	进线一 U_{ab} 无压开入	D9	当定值中控制字选择“进线无压检开入量”时，这四路有效
9	进线一 U_{bc} 无压开入	D10	
10	进线二 U_{ab} 无压开入	D11	

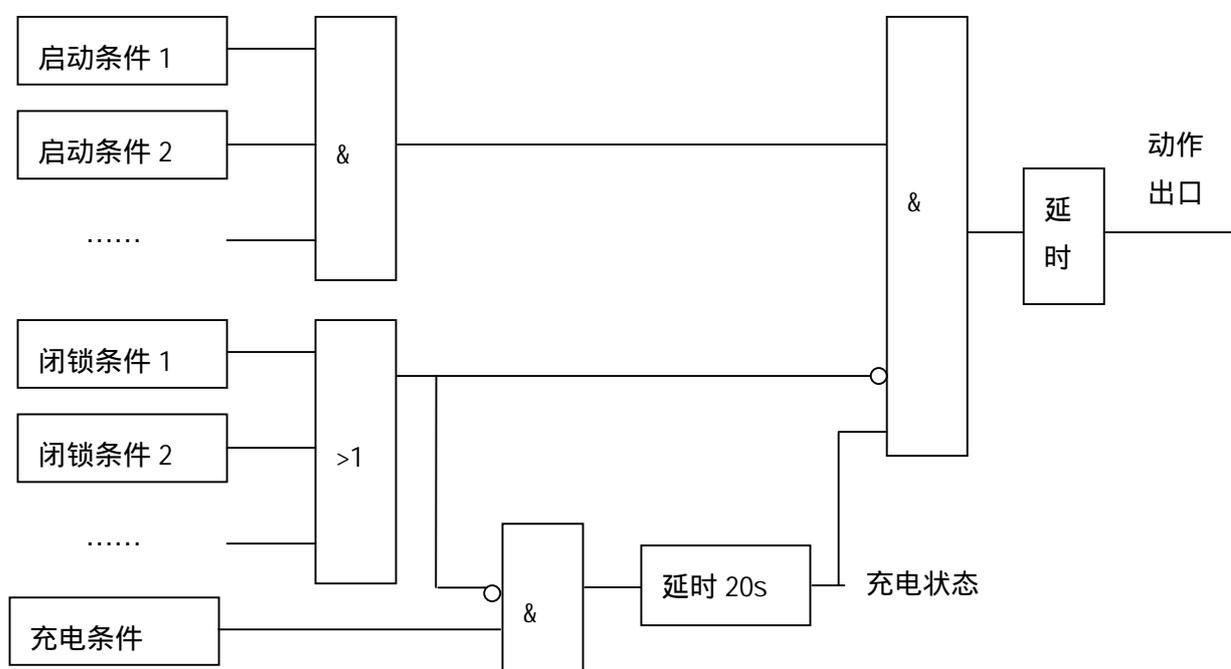
11	进线二 Ubc 无压开入	D12	
----	--------------	-----	--

9.3 功能及动作逻辑判据

本装置可实现以下三部分功能：

- (1) 进线互投
- (2) 自复
- (3) 遥控切换

对应每一部分功能，我们均可将其分解为由动作组成。每一个动作分别设置充电条件及动作条件，动作条件分为三类：启动条件、闭锁条件及检查条件。当所有闭锁条件都不满足，且充电条件满足，时间超过 20 秒，充电满，相应的动作允许出口；在相应动作充电满允许出口的情况下，启动条件全部满足，闭锁条件均不满足时，动作出口；动作出口后，核对检查条件，若条件满足，认为动作成功，否则发出动作失败的告警信号。动作出口条件描述如下图所示：



9.3.1 进线互投

备自投逻辑：

- 在 DL1 合时，进线一失电，跳 DL1。在进线二有压的情况下，合 DL2；
- 在 DL2 合时，进线二失电，跳 DL2。在进线一有压的情况下，合 DL1；
- DL1 偷跳时，在进线二有压时，合 DL2；
- DL2 偷跳时，在进线一有压时，合 DL1。

上述的备投过程分解为四个动作：

动作一：进线一无压跳 DL1

充电条件：

- (1) DL1 在合位
- (2) 进线一有压

闭锁条件：

- (1) 功能设定在“停用”位置
- (2) 闭锁备自投开入为闭合
- (3) 进线一 $\text{Max}(I_a, I_c) > 1.2 \cdot I_e$
- (4) 进线一 DL1 在跳位
- (5) 无压开入检测错告警（进线无压只检开入控制字投运时）

启动条件：

- (1) 进线一无压
- (2) 进线一无流，即 $\text{Max}(I_a, I_c) < I_w$ （无流定值）（检电流控制字投）
- (3) 进线一 DL1 在合位

动作出口：

以 TT 延时跳开 DL1。

检查结果：

DL1 跳位判断是否动作成功。

动作二：进线二无压跳 DL2

充电条件：

- (1) DL2 在合位
- (2) 进线二有压

闭锁条件：

- (1) 功能设定在“停用”位置
- (2) 闭锁备自投开入为闭合
- (3) 进线二 $\text{Max}(I_a, I_c) > 1.2 \cdot I_e$
- (4) DL2 在跳位
- (5) 无压开入检测错告警（进线无压只检开入控制字投运时）

启动条件：

- (1) 判断进线二无压
- (2) 进线二无流， $\text{Max}(I_a, I_c) < I_w$ （无流定值）（检电流控制字投）
- (3) 进线二 DL2 在合位

动作出口：

以 TT 延时跳开 DL2。

检查结果：

检查 DL2 跳位判断是否动作成功。

动作三：合 DL1

充电条件：

进线二 DL2 在合位

闭锁条件：

- (1) 功能设定在“停用”位置
- (2) 闭锁备自投开入为闭合
- (3) 进线二 $\text{Max}(I_a, I_c) > 1.2 \cdot I_e$

- (4) 进线一 DL1 在合位
- (5) 进线一、进线二均无压
- (6) 无压开入检测错告警（进线无压只检开入控制字投运时）

启动条件：

- (1) 进线二 DL2 在跳位
- (2) 进线二无流， $\text{Max} (I_a, I_c) < I_w$ 无流定值（检电流控制字投）
- (3) 进线一有压
- (4) 进线一 DL1 在跳位

动作逻辑：

延时 TH 合 DL1。

检查结果：

检查 DL1 合位判断是否动作成功。

动作四：合 DL2

充电条件：

进线一 DL1 在合位

闭锁条件：

- (1) 功能设定在“停用”位置
- (2) 闭锁备自投开入为闭合
- (3) 进线一 $\text{Max} (I_a, I_c) > 1.2 * I_e$ （检电流控制字投）
- (4) 进线二 DL2 在合位
- (5) 进线一、进线二均无压
- (6) 无压开入检测错告警（进线无压只检开入控制字投运时）

启动条件：

- (1) 进线一 DL1 在跳位
- (2) 进线一无流， $\text{Max} (I_a, I_c) < I_w$ 无流定值（检电流控制字投）
- (3) 进线二有压
- (4) 进线二 DL2 在跳位

动作逻辑：

延时 TH 合 DL2。

检查结果：

检查 DL2 合位判断是否动作成功。

9.3.2 开关自复

自复逻辑：

当进线一为主供电进线，在 DL1 分位，DL2 合位时，进线一有电，延时 TT 跳 DL2，延时 TH 合 DL1。

当进线二为主供电进线，在 DL1 合位，DL2 分位时，进线二有电，延时 TT 跳 DL1，延时 TH 合 DL2。

上述过程分解为四个动作

动作一：跳 DL2

充电条件：

- (1) 进线一为主供电进线
- (2) 进线一无压

闭锁条件：

- (1) 功能设定未在“自复”位置
- (2) 闭锁备自投开入为闭合
- (3) 进线二为主供电线
- (4) 进线二 $\text{Max}(I_a, I_c) > 1.2 \cdot I_e$
- (5) 进线一 DL1 在合位
- (6) 进线二 DL2 在分位
- (7) 无压开入检测错告警（进线无压只检开入控制字投运时）

启动条件：

- (1) 进线一有压
- (2) 进线一 DL1 在跳位
- (3) 进线二 DL2 在合位
- (4) 进线二有压

动作逻辑：

延时 TZF（自复延时）跳进线二 DL2。

检查结果：

检查进线二 DL2 跳位判断是否动作成功。

动作二：跳 DL1

充电条件：

- (1) 进线二为主供电进线
- (2) 进线二无压

闭锁条件：

- (1) 功能设定未在“自复”位置
- (2) 闭锁备自投开入为闭合
- (3) 进线一为主供电线
- (4) 进线一 $\text{Max}(I_a, I_c) > 1.2 \cdot I_e$
- (5) 进线一 DL1 在跳位
- (6) 进线二 DL2 在合位
- (7) 无压开入检测错告警（进线无压只检开入控制字投运时）

启动条件：

- (1) 功能设定未在“自复”位置
- (2) 进线二有压
- (3) 进线一 DL1 在合位
- (4) 进线二 DL2 在分位
- (5) 进线一有压

动作逻辑：

延时 TZF（自复延时）跳进线一 DL1。

检查结果：

检查进线一 DL1 跳位判断是否动作成功。

动作三：合 DL1

同 9.3.1 进线互投 3，动作三：合 DL1

动作四：合 DL2

同 9.3.1 进线互投 4，动作四：合 DL2

9.3.3 遥控切换

(1) 遥分进线一 DL1，合进线二 DL2

遥控动作出口：跳进线一 DL1

说明：合进线二 DL2 由 9.3.1 动作四：合 DL2 逻辑完成。

(2) 遥分进线二 DL2，合进线一 DL1

遥控动作出口：跳进线二 DL2

说明：合进线一 DL1 由 9.3.1 动作三：合 DL1 逻辑完成。

9.4 告警信息及其它

9.4.1 TV 断线判断判据 (TV 断线检测控制字投入)

(1) $\text{Min}(U_{x1}) < 70\%U_e$ ，且 $\text{Max}(I_{x1}) > 0.5A$ ，则告警 TV1 断线。

U_{x1} —进线 1 两个线电压， I_{x1} —进线 1 电流

(2) $\text{Min}(U_{x2}) < 70\%U_e$ ，且 $\text{Max}(I_{x2}) > 0.5A$ ，则告警 TV2 断线。

U_{x2} —进线 2 两个线电压， I_{x2} —进线 2 电流

9.4.2 无压检测错告警(无压检开入投)

当同一进线的两个开入状态不一致时告警；

当同一进线的输入电压 (有压/无压) 状态与两个开入状态不一致时告警。

9.4.3 模入开入不一致(无压检开入、无压检电压投)

当检测到进线一任一线电压大于有压定值，且进线一 UAB 无压开入、进线一 UBC 无压开入均为闭合时，告警“进线一模入开入不一致”；

当检测到进线一线电压均小于有压定值，且进线一 UAB 无压开入、进线一 UBC 无压开入任一个为断开时告警“进线一模入开入不一致”；

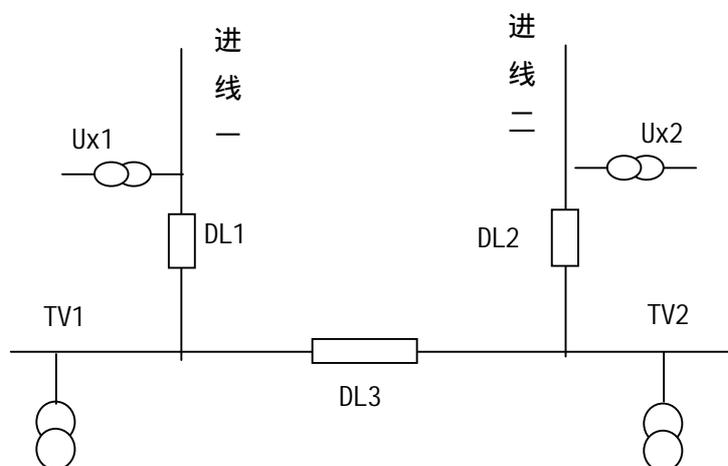
进线二判据类似。

9.4.4 控制回路断线

控母断线检测控制字投入时，同一进线的跳位与合位状态一致时告警。

10 LDS-246M2 数字式备用电源自动投入装置软件功能说明

10.1 主接线图



10.2 模拟通道

序号	名称	通道号	量程	备注
1	进线一电流 Ia1	1	0~120A	
2	进线二电流 Ia2	2	0~120A	
3	进线一电压 Ux1	3	0~120V	
4	进线二电压 Ux2	4	0~120V	
5	I 段母线电压 Uab1	5	0~120V	
6	I 段母线电压 Ubc1	6	0~120V	
7	II 段母线电压 Uab2	7	0~120V	
8	II 段母线电压 Ubc2	8	0~120V	

10.3 开入通道

序号	名称	通道号	备注
D2	闭锁备自投	1	开入闭合，为闭锁备自投
D3	手动/自动方式选择	2	开入断开，为自动状态， 开入闭合，为手动状态
D4	进线互投/分段备投选择	3	当 D3 闭合时： 开入断开，为分段备投 开入闭合，为进线互投
D5	进线一跳闸位置	4	
D6	进线一合闸位置	5	
D7	进线二跳闸位置	6	
D8	进线二合闸位置	7	

D9	母联跳闸位置	8	
D10	母联合闸位置	9	
D11	遥信 10	10	
D12	遥信 11	11	

10.4 开出通道

序号	名称	通道号	备注
1	跳进线一	1	
2	合进线一	2	
3	跳进线二	3	
4	合进线二	4	
5	合母联	5	
6	告警	6	

10.5 备自投功能

备自投分为两种逻辑功能：

- (1) 分段备自投功能
- (2) 进线互投功能

这两种功能的切换可采用自动或手动切换，可由开入 D3 选择，当 D3 断开时为自动状态，当 D3 闭合时为手动状态。

(1) 自动状态 (D3 断开)

当处于自动状态时，备自投功能方式根据母联断路器的位置 (D9 和 D10) 来切换。

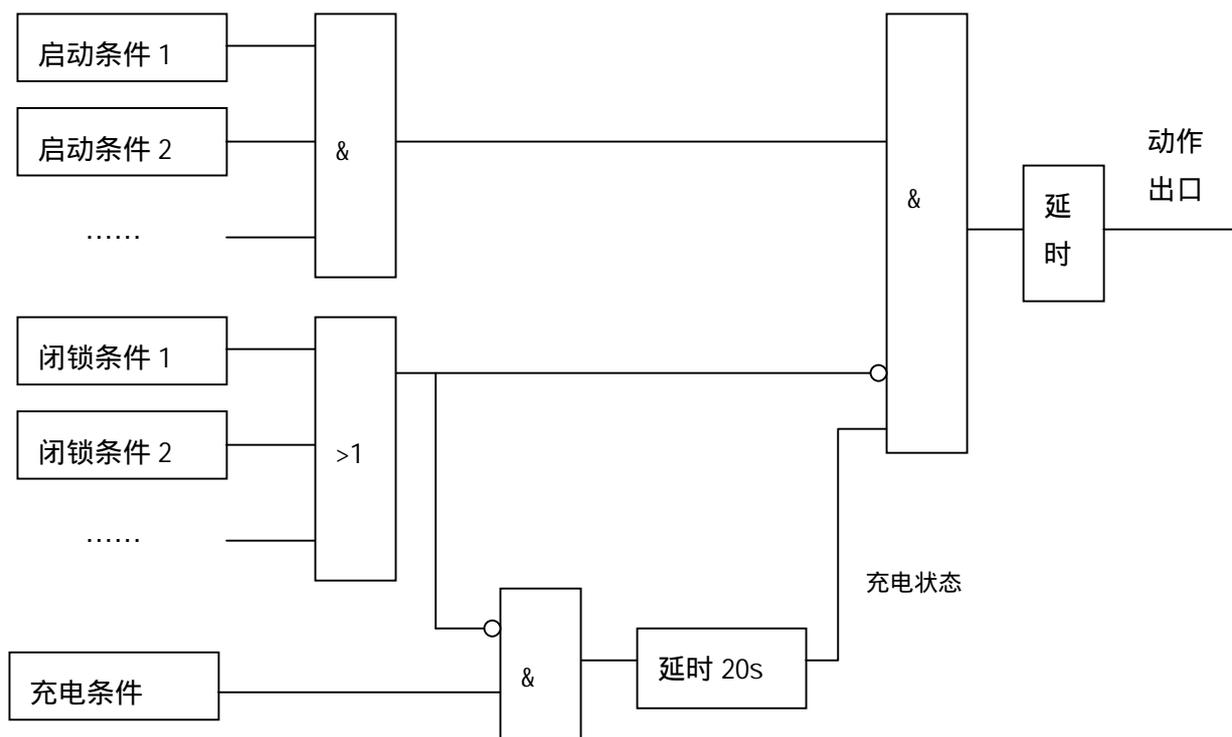
- a. 当母联合闸位置 D10 断开，母联跳闸位置 D9 闭合时，为分段备自投方案
- b. 当母联合闸位置 D10 闭合，母联跳闸位置 D9 断开时，为进线互投方案
- c. 当开入 D9、D10 状态一致时，备自投停运。

(2) 手动状态 (D3 闭合)

当处于手动状态时，备自投功能方式由开入 D4 的状态来切换。

- a. 当开入 D4 断开时，为分段备自投方案
- b. 当开入 D4 闭合时，为进线互投方案

对应每一部分功能，我们均可将其分解为几个动作组成。每一个动作分别设置充电条件及动作条件，动作条件分为三类：启动条件、闭锁条件及检查条件。当所有闭锁条件都不满足，且充电条件满足，时间超过 20 秒，充电满，相应的动作允许出口；在相应动作充电满允许出口的情况下，启动条件全部满足，闭锁条件均不满足时，动作出口；动作出口后，核对检查条件，若条件满足，认为动作成功，否则发出动作失败的告警信号。动作出口条件描述如下图所示：



【注】：本装置用跳位、合位双遥信判断断路器位置。

10.5.1 分段备自投功能

备自投逻辑：

段母线失压，跳开 DL1；在 段母线有压的情况下，合 DL3；

段母线失压，跳开 DL2；在 段母线有压的情况下，合 DL3；

DL1 或 DL2 偷跳时，合 DL3 保证正常供电。

上述的备自投过程分解为四个动作：

动作一： 段母线失压跳开 DL1

充电条件：

- (1) 段母线有压
- (2) DL1 合位

闭锁条件：

- (1) 备自投闭锁开入闭合
- (2) 备自投软压板未投
- (3) DL1 跳位
- (4) 当开入 D3 闭合时（手动），开入 D4 闭合
- (5) 当开入 D3 断开时（自动），DL3 为合位
- (6) 当开入 D3 断开时（自动），开入 D10（母联合闸位置）和开入 D9（母联跳闸位置）状态一致

启动条件：

- (1) 段母线无压
- (2) 进线一无流（控制字 KG1.D4=0）

(3) DL1 合位

动作出口：

延时跳开 DL1

检查结果：

DL1 跳位判断是否成功

动作二：段母线失压跳开 DL2

充电条件：

(1) 段母线有压

(2) DL2 合位

闭锁条件：

(1) 备自投闭锁开入闭合

(2) 备自投软压板未投

(3) DL2 跳位

(4) 当开入 D3 闭合时（手动），开入 D4 闭合

(5) 当开入 D3 断开时（自动），DL3 为合位

(6) 当开入 D3 断开时（自动），开入 D10（母联合闸位置）和开入 D9（母联跳闸位置）状态

一致

启动条件：

(1) 段母线无压

(2) 进线二无流（控制字 KG1.D4=0）

(3) DL2 合位

动作出口：

延时跳开 DL2

检查结果：

DL2 跳位判断是否成功

动作三：DL1 跳位时合 DL3

充电条件：

(1) DL1 合位

(2) DL3 分位

闭锁条件：

(1) 备自投闭锁开入闭合

(2) 备自投软压板未投

(3) DL3 合位

(4) 当开入 D3 闭合时（手动），开入 D4 闭合

(5) 当开入 D3 断开时（自动），开入 D10（母联合闸位置）和开入 D9（母联跳闸位置）状态

一致

启动条件：

(1) DL1 跳位

(2) 段母线无压

(3) 段母线有压

动作出口：

延时合 DL3

检查结果：

DL3 合位判断是否成功

动作四：DL2 跳位时合 DL3

充电条件：

(1) DL2 合位

(2) DL3 分位

闭锁条件：

(1) 备自投闭锁开入闭合

(2) 分段备自投软压板未投

(3) DL3 合位

(4) 当开入 D3 闭合时（手动），开入 D4 闭合

(5) 当开入 D3 断开时（自动），开入 D10（母联合闸位置）和开入 D9（母联跳闸位置）状态一致

启动条件：

(1) DL2 跳位

(2) 段母线无压

(3) 段母线有压

动作出口：

延时合 DL3

检查结果：

DL3 合位判断是否成功

10.5.2 进线互投功能

备自投逻辑：

母线失压，DL1 合位，跳开 DL1 在进线二有压情况下合 DL2；

母线失压，DL2 合位，跳开 DL2 在进线一有压情况下合 DL1；

当工作电源断路器偷跳时合备用电源。

上述备自投过程分解为四个动作：

动作一：母线失压跳开 DL1

充电条件：

(1) 段母线有压

(2) DL1 合位

闭锁条件：

(1) 备自投闭锁开入闭合

(2) 备自投软压板未投

(3) DL1 分位

(4) DL3 分位

(5) 当开入 D3 闭合时 (手动), 开入 D4 断开 (分段备投方式)

(6) 当开入 D3 断开时 (自动), 开入 D10 (母联合闸位置) 和开入 D9 (母联跳闸位置) 状态一致

启动条件:

- (1) 段母线和 段母线均无压
- (2) 进线一无流 (控制字 KG1.D4=0)
- (3) DL1 合位
- (4) 进线一无压

动作出口:

延时跳开 DL1

检查结果:

DL1 跳位判断是否成功

动作二: 母线失压跳开 DL2

充电条件:

- (1) 段母线有压
- (2) DL2 合位

闭锁条件:

- (1) 备自投闭锁开入闭合
- (2) 备自投软压板未投
- (3) DL2 分位
- (4) DL3 分位
- (5) 当开入 D3 闭合时 (手动), 开入 D4 断开
- (6) 当开入 D3 断开时 (自动), 开入 D10 (母联合闸位置) 和开入 D9 (母联跳闸位置) 状态一致

一致

启动条件:

- (1) 段母线和 段母线均无压
- (2) 进线二无流 (控制字 KG1.D4=0)
- (3) DL2 合位
- (4) 进线二无压

动作出口:

延时跳开 DL2

检查结果:

DL2 跳位判断是否成功

动作三: 合 DL1

充电条件:

DL2 合位

闭锁条件:

- (1) 备自投闭锁开入闭合
- (2) 互设备自投软压板未投

(3) DL1 合位

(4) DL3 分位

(5) 进线一无压

(6) 当开入 D3 闭合时（手动），开入 D4 断开

(7) 当开入 D3 断开时（自动），开入 D10（母联合闸位置）和开入 D9（母联跳闸位置）状态

一致

启动条件：

(1) DL2 分位

(2) 段母线和 段母线均无压

动作出口：

延时合 DL1

检查结果：

DL1 合位判断是否成功

动作四：合 DL2

启动条件：

DL1 合位

闭锁条件：

(1) 备自投闭锁开入闭合

(2) 互投备自投软压板未投

(3) DL2 合位

(4) DL3 分位

(5) 进线二无压

(6) 当开入 D3 闭合时（手动），开入 D4 断开

(7) 当开入 D3 断开时（自动），开入 D10（母联合闸位置）和开入 D9（母联跳闸位置）状态

一致

启动条件：

(1) DL1 分位

(2) 段母线和 段母线均无压

动作出口：

延时合 DL2

检查结果：

DL2 合位判断是否成功

10.6 说明

10.6.1 进线、母线无压判据：

最大电压小于无压定值，判定无压。即 $\text{Max}(U_x) < U_w$ U_x -----线电压， U_w ----无压定值

10.6.2 进线、母线有压判据：

最大电压大于有压定值，判定有压。即 $\text{Max}(U_x) > U_y$ U_x -----线电压， U_y ----有压定值

10.6.3 进线无流判据：

$I_a < I_w$ I_a ---进线电流, I_w ---进线无流定值

10.6.4 控制回路断线

控母断线控制字投入时, 同一进线的跳位与合位状态一致时或母联的跳位与合位状态一致时持续 25 秒后告警。

11 装置的整定

11.1 LDS-216M 数字式线路保护装置

本定值清单适用于 LDS-216M 装置 DSP 程序 V1.18 版本，软件版本号不同，定值有可能改变。

11.1.1 定值

序号	代码	定值名称	定值类型	整定范围	最小定值
1	STA	站号	十六进制数	0000H~FFFFH	
2	KG1	控制字 1	十六进制数	0000H~FFFFH	
3	KG2	控制字 2	十六进制数	0000H~FFFFH	
4	I1	过流 I 段定值	短定值	0.5~99.99A	0.5A
5	T1	过流 I 段延时	短延时	0~49.9S	0S
6	I2	过流 II 段定值	短定值	0.5~99.99A	0.5A
7	T2	过流 II 段延时	短延时	0.1~49.9S	0.1S
8	I3	过流 III 段定值 / 反时限电流定值	短定值	0.5~99.99A	0.5A
9	T3	过流 III 段延时 / 反时限时间倍率	短延时	0.1~49.9S/0.05~49.9	0.1S/0.05
10	IJS	后加速过流定值	短定值	0.5~99.99A	0.5A
11	TJS	后加速延时	短延时	0.1~49.9S	0.1S
12	IPH	过负荷定值	短定值	0.5~99.99A	0.5A
13	TPH	过负荷延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
14	I0	零序过流定值	短定值	0.05~50A	0.05A
15	T0	零序过流延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
16	TCH	重合闸延时	短延时	0.1~49.9s	0.2S
17	UDY	低电压定值	长定值	5V~120V	5V
18	TDY	低电压延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
19	UBS	低电压闭锁定值	长定值	5V~120V	5V
20	FBS	负序电压闭锁定值	长定值	5V~120V	5V
21	U0	绝缘监察定值	长定值	5V~120V	5V
22	TU0	绝缘监察延时	长延时	0.1~499.9S	0.1
23	CT	电流互感器变比 (A / A)	长定值	1~999	1
24	PT	电压互感器变比 (KV / V)	短定值	0.01~99.9	0.01

说明：对于 STA(站号)由 16BIT 组成，高 8 位为域号 (00~250)，低 8 位为本域的站号。

11.1.2 控制字 KG1 位含义

位	置 1 含义	置 0 含义
D0	TA 二次额定值为 1A	TA 二次额定值为 5A
D1D2	D2=0, D1=0 - 不投反时限, D2=0, D1=1 - 投入标准反时限	

	D2=1, D1=0 - 投入甚反时限, D2=1, D1=1 - 投极度反时限	
D3	TV 断线退出复压闭锁段	TV 断线退出复压闭锁
D4	零序过流跳闸	零序过流告警
D5	过流 III 段为反时限	过流 III 段为定时限
D6	过流 I 段经复压闭锁投	过流 I 段经复压闭锁退
D7	过流 II 段经复压闭锁投	过流 II 段经复压闭锁退
D8	过流 III 段经复压闭锁投	过流 III 段经复压闭锁退
D9	后加速段经复压闭锁投	后加速段经复压闭锁退
D10	开入电源为交流	开入电源为直流
D11	复合电压为低电压	复合电压为低电压+负序电压
D12	退出 TV 断线检测	投入 TV 断线检测
D13	退出控母断线检测	投入控母断线检测
D14	TV 断线不闭锁低压保护	TV 断线闭锁低压保护
D15	调整标变功能投入	调整标变功能退出

注：控制字 KG1.D15 位在装置准备投入运行时请置为 0。

11.1.3 控制字 KG2 位含义

位	置 1 含义	置 0 含义
D0	绝缘监察功能退出	绝缘监察功能投
D1	过流 I 段出口闭锁重合闸	过流 I 段出口不闭锁重合闸

11.1.4 软压板

编号	代码	压板功能
01	YI1	过流 I 段压板
02	YI2	过流 II 段压板
03	YI3	过流 III 段压板
04	YI0	零序过流压板
05	YCH	重合闸压板
06	YPH	过负荷压板
07	YJS	后加速压板
08	YDY	低电压压板

11.2 LDS-236M 数字式电动机保护装置

本定值清单适用于 LDS-236M 装置 DSP 程序 V1.18 版本，软件版本号不同，定值有可能改变。

11.2.1 定值清单：

序号	代号	定值名称	定值类型	有效范围	最小定值
1	STA	站号	十六进制	0000H~FFFFH	
2	KG1	控制字 1	十六进制	0000H~FFFFH	
3	IYL	电动机有流定值	短定值	0.3~99.9A	0.3A
4	II	过流 I 段定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
5	T1	过流 I 段延时	短延时	0~49.9S	0S
6	IVI	热反时限电流定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
7	Q1	热反时限时间系数	短定值	0.1~99.99	0.1
8	K1	正序电流发热系数	短定值	0.01~1	0.01
9	IQD	电动机启动电流定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
10	TQD	电动机启动时间	长延时	1.5~499.9S	1.5S
11	ILR	电动机堵转电流定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
12	TLR	电动机堵转延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
13	IPH	过负荷电流定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
14	TPH	过负荷延时	长延时	1.0~499.9S	1.0S
15	IF	负序过流定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
16	TF	负序过流延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
17	I0	零序过流定值	短定值	0.05~5A	0.05A
18	T0	零序过流延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
19	UDY	低电压定值（线电压）	长定值	5.0~120V	5V
20	TDY	低电压延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
21	TU2	电压反相序保护延时	短延时	0.1~49.9S	0.1S
22	U0	绝缘监察定值	长定值	5V~120V	5V
23	TU0	绝缘监察延时	长延时	0.1~499.9S	0.1
24	CT	电流互感器变比（A/A）	长定值	1~999	1
25	PT	电压互感器变比（KV/V）	短定值	0.01~99.99	0.01

说明：对于 STA(站号)由 16BIT 组成，高 8 位为域号（00~250），低 8 位为本域的站号。

11.2.2 保护控制字 KG1 位定义

位	置 1 含义	置 0 含义
D0	TA 二次额定值为 1A	TA 二次额定值为 5A
D1	退电动机堵转保护	投电动机堵转保护
D2	退电动机启动时间过长保护	投电动机启动时间过长保护
D3	退电压反相序保护	投电压反相序保护
D4	退低电压保护	投低电压保护

D5	退 TV 断线检测	投 TV 断线检测
D6	开入 6 为遥信 6	开入 6 为告警 1
D7	开入 7 为遥信 7	开入 7 为告警 2
D8	开入 8 为遥信 8	开入 8 为直跳 1
D9	开入 9 为遥信 9	开入 9 为直跳 2
D10	开入电源为交流	开入电源为直流
D11	绝缘监察功能退出	绝缘监察功能投
D12	零序过流跳闸	零序过流告警
D13	退出控母断线检测	投入控母断线检测
D14	TV 断线不闭锁电压保护	TV 断线闭锁电压保护
D15	调整标变功能投入	调整标变功能退出

注：控制字 KG1.D15 位在装置准备投入运行时请置为 0

11.2.3 压板

编号	代码	压板功能
01	YI1	过流 I 段压板
02	YRE	热反时限压板
03	YLR	启动堵转保护压板
04	YFU	负序过流压板
05	YI0	零序过流压板
06	YUD	电压保护压板
07	YPH	过负荷压板

11.3 LDS-311M 数字式差动保护装置

本定值清单适用于 LDS-311M 装置 DSP 程序 V1.18 版本，软件版本号不同，定值有可能改变。

11.3.1 定值

序号	代码	定值名称	定值类型	整定范围
1	STA	站号	十六进制	0000H~FFFFH
2	KG1	控制字 1	十六进制	0000H~FFFFH
3	KMD	变压器接线方式	十六进制	0000H~FFFFH
4	IYL	有电流定值	短定值	0.3~5A
5	IE1	一侧额定电流	短定值	0.5~5A
6	IE2	二侧额定电流	短定值	0.5~5A
7	IB	比率制动拐点电流	短定值	0.3~50A
8	ISD	差速断电流定值	短定值	0.5~50A
9	ICD	比率差动电流定值	短定值	0.3~50A
10	KID	差动特性斜率	短定值	0.2~0.7
11	K2	谐波制动系数	短定值	0.10~0.30
12	KP	平衡系数	短定值	0.250~4.000

说明：对于 STA(站号)由 16BIT 组成，高 8 位为域号（00~250），低 8 位为本域的站号。

11.3.2 控制字 KG1 位含义

位	置 1 含义	置 0 含义
D0		
D1	制动电流选两侧最大值	制动电流选两侧平均值
D2	退 TA 断线检测	投 TA 断线检测
D3	比率制动判电动机启动	比率制动不判电动机启动
D4	退差流越限告警	投差流越限告警
D5	二次谐波制动投入	二次谐波制动退出
D6	开入 6 为遥信 6	开入 6 为告警 1
D7	开入 7 为遥信 7	开入 7 为告警 2
D8	开入 8 为遥信 8	开入 8 为直跳 1
D9	开入 9 为遥信 8	开入 9 为直跳 2
D10	开入电源为交流	开入电源为直流
D11		
D12		
D13		
D14	TA 断线闭锁比率差动保护	TA 断线不闭锁比率差动保护
D15	调整标变功能投入	调整标变功能退出

11.3.3 KMD 变压器接线型式

用于各侧 TA 二次回路均 Y 接线时软件相位自校正

KMD	含义
0000	无校正
0001	变压器 Y/Y (Y/Y0、Y0/Y) 接线
0002	变压器 Y/ -11 接线
0004	变压器 Y/ -1 接线

11.3.4 软压板

编号	代码	压板功能
01	YSD	差速断压板
02	YCD	比率差动压板

11.4 LDS-241M 数字式配变保护装置

本定值清单适用于 LDS-241M 装置 DSP 程序 V1.18 版本，软件版本号不同，定值有可能改变。

11.4.1 定值

序号	代码	定值名称	定值类型	整定范围	最小定值
1	STA	站号	十六进制	0000H~FFFFH	
2	KG1	控制字 1	十六进制	0000H~FFFFH	
3	I1	过流 I 段定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
4	T1	过流 I 段延时	短延时	0~49.9S	0S
5	I2	过流 II 段定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
6	T2	过流 II 段延时	短延时	0.1~49.9S	0.1S
7	IPH	高压侧过负荷定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
8	TPH	高压侧过负荷延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
9	IH0	高压侧零序过流定值	短定值	0.05~50A	0.05A
10	TH0	高压侧零序过流延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
11	IL0	低压侧零序过流定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
12	TL0	低压侧零序过流延时	短延时	0.1~49.9S/0.05~49.9	0.1S/0.05
13	UDY	低电压定值	长定值	5V~120V	5V
14	TDY	低电压延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
15	CT	电流互感器变比 (A/A)	长定值	1~999	1
16	PT	电压互感器变比 (KV/V)	短定值	0.01~99.99	0.01

说明：对于 STA(站号)由 16BIT 组成，高 8 位为域号 (00~250)，低 8 位为本域的站号。

12.4.2 控制字 KG1 位含义

位	置 1 含义	置 0 含义
D0	TA 二次额定值为 1A	TA 二次额定值为 5A
D1		
D2	高压零序过流跳闸	高压零序过流告警
D3		
D4		
D5	低压侧零序过流为反时限	低压侧零序过流为定时限
D6	开入 6 为遥信 6	开入 6 为告警 1
D7	开入 7 为遥信 7	开入 7 为告警 2
D8	开入 8 为遥信 8	开入 8 为直跳 1
D9	开入 9 为遥信 9	开入 9 为直跳 2
D10	开入电源为交流	开入电源为直流
D11		

D12	退出 TV 断线检测	投入 TV 断线检测
D13	退出控母断线检测	投入控母断线检测
D14	TV 断线不闭锁低压保护	TV 断线闭锁低压保护
D15	调整标变功能投入	调整标变功能退出

注：控制字 KG1.D15 位在装置准备投入运行时请置为 0

11.4.3 软压板

编号	代码	压板功能
01	YI1	过流 I 段压板
02	YI2	过流 II 段压板
03	YL0	低压侧零序过流压板
04	YH0	高压侧零序过流压板
05	YPH	过负荷压板
06	YDY	高压侧低压压板

11.5 LDS-225M 数字式电容器保护装置

本定值清单适用于 LDS-225M 装置 DSP 程序 V1.18 版本，软件版本号不同，定值有可能改变。

11.5.1 定值

序号	代码	定值名称	定值类型	整定范围	最小定值
1	STA	站号	十六进制	0000H~FFFFH	
2	KG1	控制字 1	十六进制	0000H~FFFFH	
3	I1	过流 I 段定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
4	T1	过流 I 段延时	短延时	0~49.9S	0S
5	I2	过流 II 段定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
6	T2	过流 II 段延时	短延时	0.1~49.9S	0.1S
7	I3	过流 III 段定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
8	T3	过流 III 段延时	短延时	0.1~49.9S	0.1S
9	I01	零序过流保护定值	短定值	0.05~99.9A	0.05A
10	T01	零序过流保护延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
11	I02	零序过流告警定值	短定值	0.05~99.9A	0.05A
12	T02	零序过流告警延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
13	Iph	不平衡电流定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
14	Tip	不平衡电流延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
15	Uph	不平衡电压定值	长定值	2~120V	2V
16	Tup	不平衡电压延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
17	GYU	过电压定值	长定值	30V~120V	30V
18	GYT	过电压延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
19	DYU	低电压定值	长定值	5V~120V	5V
20	DYT	低电压延时	长延时	0.1~499.9S	0.1S
21	IYL	有流定值	短定值	0.5~99.9A	0.5A
22	CT	电流互感器变比 (A/A)	长定值	1~999	1
23	PT	电压互感器变比 (KV/V)	短定值	0.01~99.99	0.01

说明：对于 STA(站号)由 16BIT 组成，高 8 位为域号 (00~250)，低 8 位为本域的站号。

11.5.2 控制字 KG1 位含义

位	置 1 含义	置 0 含义
D0	TA 二次额定值为 1A	TA 二次额定值为 5A
D1		
D2	不平衡电压保护退	不平衡电压保护投
D3	不平衡电流保护退	不平衡电压保护投
D4	低电压保护退	低电压保护投
D5	过电压保护退	过电压保护投

D6	I 段零序过流跳闸退	I 段零序过流跳闸投
D7	II 段零序过流告警退	II 段零序过流告警投
D8		
D9		
D10	开入电源为交流	开入电源为直流
D11		
D12	退出 TV 断线检测	投入 TV 断线检测
D13	退出控母断线检测	投入控母断线检测
D14	TV 断线不闭锁低压保护	TV 断线闭锁低压保护
D15	调整标变功能投入	调整标变功能退出

注：控制字 KG1.D15 位在装置准备投入运行时请置为 0

11.5.3 软压板

编号	代码	压板功能
01	YI1	过流 I 段压板
02	YI2	过流 II 段压板
03	YI3	过流 III 段压板
04	YI0	零序过流压板
05	YPH	不平衡保护压板
06	YDY	电压保护板

11.6 LDS-246M1 数字式备用电源自投装置

本定值清单适用于 LDS-246M1 装置 DSP 程序 V1.18 版本，软件版本号不同，定值有可能改变。

11.6.1 定值清单

编号	代号	定值意义	定值类型	整定范围	最小定值
01	STA	站号	十六进制	0000H~FFFFH	
02	KG1	控制字 1	十六进制	0000H~FFFFH	
03	TT	跳闸延时	短延时	0.0~49.9S	1s
04	TH	合闸延时	短延时	0.0~9.99S	0.2s
05	TZF	自复跳闸延时	短延时	0.0~49.9S	1s
06	UE	额定电压定值（线电压）	长定值	10V~120V	10V
07	IE	额定电流定值	短定值	1A~6A	1A
08	IM	最小负荷电流	短定值	0.2A~6A	0.2A

说明：对于 STA(站号)由 16BIT 组成，高 8 位为域号（00~250），低 8 位为本域的站号。

11.6.2 控制字 KG1 位含义

位	置 1 含义	置 0 含义
D0		
D1	进线二为主电源	进线一为主电源
D2	进线一控母断线检测退出	进线一控母断线检测投入
D3	进线二控母断线检测退出	进线二控母断线检测投入
D4	进线检无流退出	进线检无流投入
D5	TV 断线监视退出	TV 断线监视投入
D6	D6=0, D7=X 进线无压检电压量，不检开入量	
D7	D6=1, D7=0 进线无压不检电压量，仅检开入量	
	D6=1, D7=1 进线无压检电压量，同时检开入量	
D8		
D9		
D10	开入电源为交流	开入电源为直流
D11		
D12		
D13		
D14		
D15	调整标变功能投入	调整标变功能退出

注 1：控制字 KG1.D15 位在装置准备投入运行时请置为 0；

11.7 LDS-246M2 数字式备用电源自投装置

本定值清单适用于 LDS-246M2 装置 DSP 程序 V1.18 版本，软件版本号不同，定值有可能改变。

11.7.1 定值清单

序号	代码	定值名称	定值类型	整定范围	最小定值
1	STA	站号	十六进制	0000H~FFFFH	
2	KG1	控制字 1	十六进制	0000H~FFFFH	
3	TT	进线互投跳闸延时	短延时	0.1~49.9S	1S
4	HT	进线互投合闸延时	短延时	0.1~49.9S	0.25S
5	TT1	分段备投跳闸延时	短延时	0.1~49.9S	1S
6	HT2	分段备投合闸延时	短延时	0.1~49.9S	0.25S
7	MUY	母线有压定值	长定值	10~120V	10V
8	JUY	进线有压定值	长定值	10~120V	10V
9	MUW	母线无压定值	长定值	10~120V	10V
10	JUW	进线无压定值	长定值	10~120V	10V
11	IW	进线无流定值	短定值	0.5~99.9A	0.2A

11.7.2 控制字 KG1 位含义

位	置 1 含义	置 0 含义
D0	空	空
D1	分段控母断线检测退出	分段控母断线检测投入
D2	进线一控母断线检测退出	进线一控母断线检测投入
D3	进线二控母断线检测退出	进线二控母断线检测投入
D4	进线检电流退出	进线检电流投入
D5		
D6		
D7		
D8		
D9		
D10	开入电源为交流	开入电源为直流
D11		
D12		
D13		
D14		
D15	调整标变功能投入	调整标变功能退出

注 1：控制字 KG1.D15 位在装置准备投入运行时请置为 0；

11.7.3 压板清单

编号	代码	压板功能
01	YBT	备自投投运压板

12 面板操作

LDS-2003 M 系列采用两种面板：一种带液晶显示的整体面板，另一种带液晶显示的分体面板。两种面板的界面是一样的。

12.1 菜单操作方法

人机对话的操作全部为菜单操作方式。菜单显示在液晶上，菜单的操作通过简易的四方键盘来进行。四方键盘的中间为 SET 键，左下角为 QUIT 键，其余四个为上下左右方向键。

在正常的显示状态下，按下 SET 键，液晶上即显示主菜单。根据菜单项的指导，各项操作非常容易掌握。若希望液晶显示退回到正常显示，只需要按一次或是几次 QUIT 键。

12.2 菜单说明

一级菜单	二级菜单	功能	说明
模拟量	零漂	查看通道零漂	Ia Ib Ic... 对应各通道名称，
	刻度	查看通道测量值	Ia Ib Ic... 对应各通道名称，开入为显示开入状态
	计算值	查看各个计算值	零序、负序、功率、频率、功率因数、电度等
定值	定值修改	列写及修改定值	上下键修改调用定值
	定值打印	打印定值	Quit 键退出
报告	MMI 报告	查阅面板内部所存放的报告	上下键选择报告序号
	CPU 报告	查阅 CPU 内部所存放的报告	上下键选择报告序号
	删除	删除面板中所存放的所有报告	
设置	时钟修改	对装置的时钟进行设定	修改时钟
	电度设置	对装置的累计电度进行设定	只有 LDS-216M、LDS-236M、LDS-225M、LDS-241M 才有该功能
控制	压板投退	投退装置软压板	上下键选择压板
	开出传动	测试开出	上下键选择开出序号
帮助	关于	关于本公司的一些信息及联系方式	Quit 键退出
	版本	面板版本号、CPU 版本号	Quit 键退出
	操作	关于本装置的操作方法	Quit 键退出

12.3 特殊操作说明

a. 定值的修改和固化

用《定值》-《定值修改》调出定值后，可以用上下左右方向键逐项修改定值。每项定值修改完成后，按 SET 键光标移动到数据末尾，就可以继续修改其它定值。修改完毕后，按 QUIT 键，出现提示：“向 CPU 传送定值？”，这时按 SET 键则下传定值，按 QUIT 键则退出。下传定值结束后，提示：“固化定值？”，按 QUIT 键即退出，不固化定值，若需要固化定值，则按 SET 键，提示：“请输入密码确认：0000”。输入密码 8888，按 SET，定值固化。

b. 开出传动

选择《控制》-《开出传动》后，用上下键选择开出号，按 SET 键，提示：“开出传动选择为 :XXXXXXX”，按 SET 键，提示：“请输入密码确认：0000”。输入密码 8888，按 SET，相应开出动作。过程中按 QUIT 键则退回正常显示。

c. 压板投切

选择《控制》-《压板投退》后，用上下键选择压板，按 SET 键，提示：“压板名称选择为 :XXXXXXX”，按 SET 键投入压板，按 QUIT 键退出压板。提示：“请输入密码确认：0000”。输入密码 8888，按 SET 确认。过程中按 QUIT 键则退回正常显示。

d. 报告删除

选择《报告》-《删除》后，按 SET 键，提示：“请输入密码确认：0000”。输入密码 9876，按 SET 确认。过程中按 QUIT 键则退回正常显示。

13 装置的外部接线说明

13.1 模拟量

参照端子图的标注接入电流、电压。电流额定输入为 1A 或 5A，电压额定为 57.7V。

13.2 开关量输入

开关量接点的一端接-220V/-110V 直流电源或 220V 交流电源，另一端接入装置相应的端子，无需光隔端子。闭锁信号、弹簧未储能、控制回路断线等信号输入高电平有效；刀闸位置极性随意，最佳的设置是使得回路在常态下处于没有电流的状态。

13.3 电源

电源插件采用 220V/110V 交直流两用的开关电源，若接直流时端子 A1 接 220V 或 110V 直流正极性；端子 A3 接 220V 或 110V 直流负极性；端子 A5 机壳接地需要可靠接地。具体定义参见附录 2 附图 1。

13.4 信号

装置可提供简易的中央信号，用于驱动灯光或音响。

14 装置调试大纲

14.1 通电前检查

检查装置外观有无破损，插件及配件是否齐备。

14.2 电源检查

核实装置输入直流电源电压及控制电源（±KM）电压是否正常，极性是否正确。

检查装置 220V 及 24V，先插入电源插件，拔出其它插件，从端子施加额定直流电源，用电压表检查各级电压应符合插件上电源输出标识要求，检查完毕后将其它插件插入装置中。

14.3 装置通电检查

将所有插件按顺序插入机箱，合直流电源，此时面板“运行”灯闪亮。

14.4 时钟设置

设置装置的时钟：选菜单《设置》-《时钟》-《时钟修改》，整定 CPU 时钟。

14.5 版本号

调阅 CPU、MMI 版本号：选菜单《帮助》-《版本》-《CPU 版本》和《MMI 版本》。

14.6 开入检查

引-220V 分别点下列开入端子，在面板《模拟量》-《刻度》-《开入》菜单检查并做记录。

端子	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
报文	遥01	遥02	遥03	遥04	遥05	遥06	遥07	遥08	遥09	遥10	遥11

14.7 刻度的调整

14.7.1 调整方法：

设定 KG1 为 8000H 表明进入电压、电流通道自调整功能。完毕后应将 KG1 的 D15 位置 0。

输入标准电流 5A(1A)，标准电压 57.0V。

进入主菜单的《控制》—《压板投退》

- A. 选择第 13 号压板取默认标变
- B. 选择第 11 号压板整定电流标变
- C. 选择第 12 号压板整定电压标变
- D. 用菜单《模拟量》-《刻度》来检查刻度

14.7.2 电流、电压的通道检查

误差 $\leq \pm 3\%$ ，记录于下表：

通道	输入装置的额定值	实际值
Ia	5A	
Ib	5A	

Ic	5A	
零序电流	1A	
Ua	57.0V	
Ub	57.0V	
Uc	57.0V	

14.8 开出传动

选主菜单中《控制》-《开出传动》，依次开出 1-7 号，根据下表确认开出是否正确：（由于各个装置的开出传动名称存在差异，下面只列出 LDS-216M 的开出名称，其他装置与之类似，不在赘述）

序号	开出名称	现象
1	保护跳闸出口	保护跳闸灯亮，信号公共端与跳闸信号端子通
2	保护合闸出口	保护合闸灯亮，信号公共端与合闸信号端子通
3	远方跳闸出口	信号公共端与保护跳闸出口端子通
4	远方合闸出口	信号公共端与保护合闸出口端子通
5	备用出口	备用开出端子通
6	告警动作	告警灯亮，告警端子通

14.9 综自功能

与后台机连接，可作遥信、遥测、遥控等功能测试（方法略）。

15 保护信息总汇

15.1 事件一览表

序号	名称	显示动作值
0	过流 I 段出口	I _{max}
1	过流 II 段出口	I _{max}
2	过流 III 段出口	I _{max}
3	过流反时限出口	I _{max}
4	保护重合闸出口	无
5	不对应重合闸出口	无
6	零序过流出口	I ₀
7	热反时限出口	I _{max}
8	启动时间长出口	I _{max}
9	电机堵转出口	I _{max}
10	失压出口	U _{max}
11	低压出口	U _{max}
12	负序过流出口	I ₂
13	电压反相序出口	U ₂
14	备用	无
15	过压出口	U _{max}
16	偷跳出口	无
17	高零流 I 段出口	I ₀
18	高零流 II 段出口	I ₀
19	加速段出口	I _{max}
20	低零流反时限出口	I _{0L}
21	备用	无
22	本体 1 跳闸出口	无
23	本体 2 跳闸出口	无
24	自复进线一跳闸	U _{1max} 、U _{2max}
25	自复进线二跳闸	U _{1max} 、U _{2max}
26	遥控切换	无
27	进线一跳闸	U _{1max} 、U _{2max}
28	进线一合闸	U _{1max} 、U _{2max}
29	进线二跳闸	U _{1max} 、U _{2max}
30	进线二合闸	U _{1max} 、U _{2max}
31	远方跳闸	无

32	远方合闸	无
33	远方跳高压侧	无
34	远方跳低压侧	无
35	远方跳进线一	无
36	远方合进线一	无
37	远方跳进线二	无
38	远方合进线二	无
39	远方合高压侧	无
40	远方合低压侧	无
41	压板变位	无
42	备用	
43	母联合闸	U_{1max} 、 U_{2max}
44	远方跳母联	无
45	远方合母联	无
46	差速断出口	I_{cdmax}
47	差动出口	I_{cd} 、 I_{zd}
48	不平衡电压出口	U_{bp}
49	不平衡电流出口	I_{bp}

15.2 告警一览表

序号	名称	显示参数
0	I/O 插件异常	无
1	ROM 检查出错	显示计算 ROM 和
2	备用	无
3	EEPROM 故障	无
4	装置上电	无
5	A/D 出错	无
6	开出检查出错	显示出错通道
7	定值校验和出错	无
8	标变校验和出错	无
9	压板校验和错	无
10	付氏系数和错	无
11	遥控执行	无
12	无压开入检测错	无
13	控制母线 1 断线	无
14	控制母线 2 断线	无
15	AC 插件异常	无
16	测频异常	无

17	控制回路断线	无
18	弹簧未储能	无
19	TV 断线告警	无
20	进线一 TV 断线	无
21	进线二 TV 断线	无
22	过负荷高警	I _{max}
23	高压侧零流告警	I _{0H}
24	零流告警	I ₀
25	热反时限告警	I _{max}
26	进线一跳闸失败	无
27	进线二跳闸失败	无
28	进线一合闸失败	无
29	进线二合闸失败	无
30	本体 1 告警	无
31	本体 2 告警	无
32	标变整定正确	无
33	标变整定出错	无
34	备用	无
35	备用	无
36	开入 1 变位	无
37	开入 2 变位	无
38	开入 3 变位	无
39	开入 4 变位	无
40	开入 5 变位	无
41	开入 6 变位	无
42	开入 7 变位	无
43	开入 8 变位	无
44	开入 9 变位	无
45	开入 10 变位	无
46	开入 11 变位	无
47	保留	无
48	保留	无
49	保留	无
50	保留	无
51	保留	无
52	压板设定正确	无
53	压板设定出错	无
54	备用	无

55	备用	无
56	进线一模入开入不一致	无
57	进线二模入开入不一致	无
58	直流一电压越低限	Udc1
59	直流一电压越高限	Udc1
60	直流二电压越低限	Udc2
61	直流二电压越高限	Udc2
62	温度一越高限	T1
63	温度二越高限	T2
64	进线一过负荷	Imax1
65	进线二过负荷	Imax2
66	定值固化正确	参数反映正确的定值区号
67	定值固化正确	无
68	定值固化出错	无
69	定值固化出错	无
70	母联控母断线	无
71	母联跳闸失败	无
72	母联合闸失败	无
73	方式切换错	无
74	差流告警	Icd
75	TA 断线	无
76	复归命令执行	无
77	保留	无
78	保留	无
79	保留	无
80	保留	无
81	保留	无
82	保留	无
83	保留	无
84	保留	无
85	保留	无
86	保留	无
87	保留	无
88	保留	无
89	保留	无
90	保留	无
91	保留	无
92	保留	无

93	保留	无
94	保留	无
95	保留	无
96	保留	无
97	保留	无
98	A 相接地	无
99	B 相接地	无
100	C 相接地	无
101	绝缘监察告警	U0

15.3 四遥报文

参见文档《LDS-2003 M 系列信息汇总.doc》

16 维护及运行

16.1 运行注意事项

特别注意运行中不能随意操作以下功能项：开出传动、固化定值、切换定值区。

16.2 贮存

产品应保存在-25°C-70°C，相对湿度不大于90%，空气中不含酸、碱等腐蚀性物质，防雨雪的场所中。

17 订货须知

订货时应提供以下参数：

- 产品型号、名称，订货数量
- 额定（交）直流电源电压
- 操作电源交（直）流电压
- 额定交流电流（1A 或 5A）、额定电压、频率
- 是否配置直（交）流操作盒，断路器跳合闸电流

附录 1 LDS-236M 数字式电动机保护装置定值整定计算

(1) 有流定值的整定

按低于电动机空载时的电流整定，通常按额定电流的 0.05 ~ 0.1 倍整定。

(2) 电动机启动电流整定

电动机启动电流按实际启动电流最大值的 0.6 ~ 0.8 倍整定。

(3) 启动时间 TQD 的整定

按电动机实际启动时间整定并留有适当裕度。

(4) 过流速断保护的整定

按最大启动电流的 0.6~0.7 倍整定，在启动过程中定值自动提高 2 倍，可以躲过最大启动电流，可靠系数为 1.2 ~ 1.4；

动作时间 TSD 一般取 0.04S ~ 0.1S。

(5) 堵转保护的整定

按额定电流的 1 ~ 5 倍整定。时间整定范围一般为 1 ~ 40S。

(6) 热反时限保护的整定（注：装置中发热时间常数的定值为 TS 而不是 100*TS）

发热时间常数 100*TS 的计算：

方法一：按电动机制造厂家提供的数值

方法二：如果制造厂能提供过负荷能力的数值，如在 x 倍过负荷下允许运行 t 秒，根据公式：

$$t = \frac{100 * TS}{x^2 - 1.05^2}$$

可以得出

$$100 * TS = \frac{t}{x^2 - 1.05^2}$$

方法三：根据公式：

$$100 * TS = \frac{150 \times \text{额定温升 } \theta_e}{1.05 \times \text{电流密度 } J_e^2} \times \left(\frac{\text{极限温升 } \theta_M}{\text{额定温升 } \theta_e} - 1 \right)$$

方法四：由启动电流下的定子温升决定时间常数

$$100 * TS = \frac{\text{稳定温升} \times \text{启动电流倍数}^2 \times \text{启动时间}}{\text{启动温升}}$$

方法五：如果上述参数不能确切提出，可根据电动机运行规定“从冷态启动到满速的连续启动次数不能超过两次”进行估算，即

$$2 \times (0.5I_{\text{START}}^2 - 1.05^2) \times t_{\text{START}} \leq 100 * TS \leq 3 \times (0.5I_{\text{START}}^2 - 1.05^2) \times t_{\text{START}}$$

方法六：如果无法采用上述方法，可以采用躲过启动电流原则整定。

注：一般 100*TS 的范围为 150 ~ 2250。

(7) 负序保护的整定

为了保护电动机断相或反相，负序动作电流整定值 (0.2 ~ 1.0) Ie，一般整定为 Ie (Ie 为电动机额定工作电流)。

负序保护时间定值 T_2 的整定应躲过电动机外部两相短路时母线进线开关的切除时间， T_2 一般取 $0.5 \sim 3S$ 。

(8) 零序保护的整定

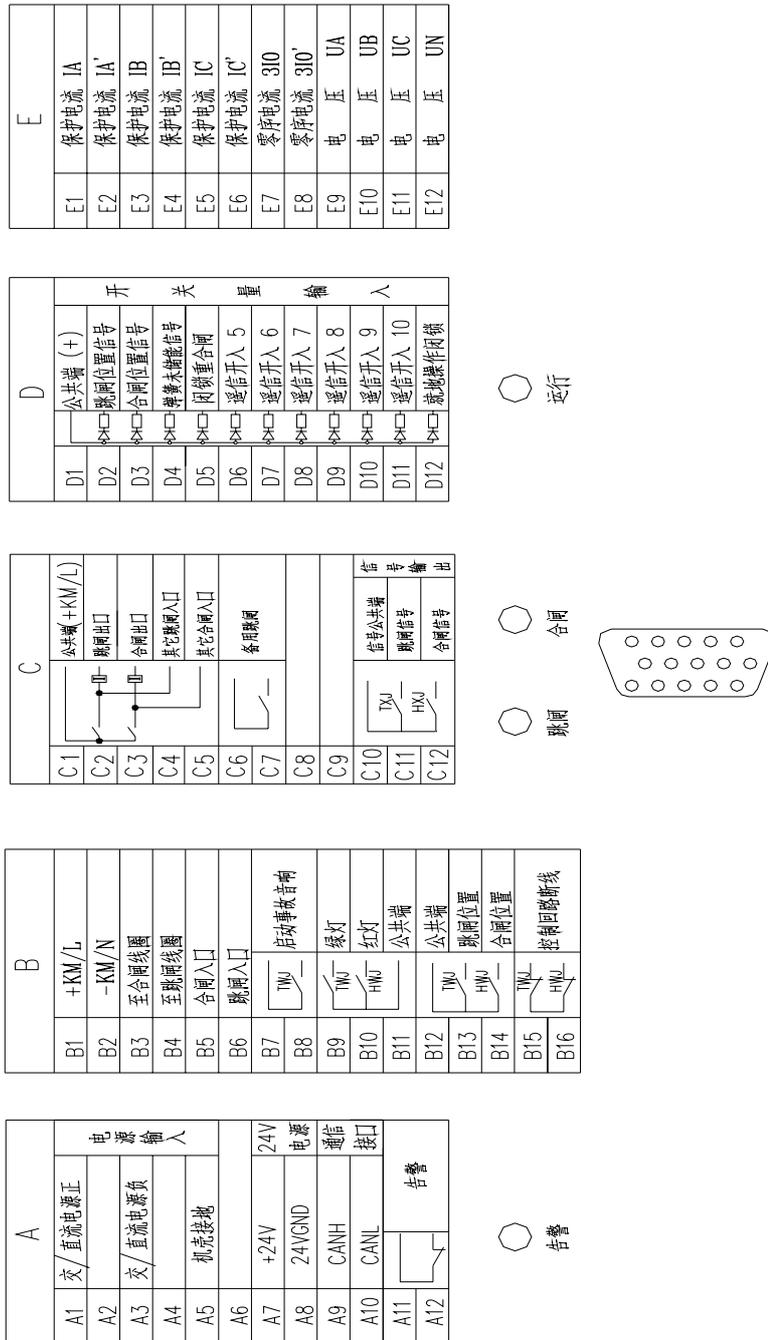
零序电流取自专用零序电流互感器，零序电流动作整定值应大于电动机外部接地时电动机零序电流（电容电流）。对于小电流接地系统，电流整定范围一般为 $20 \sim 320mA$ 。对于中阻接地系统，电流整定范围一般为 $0.2 \sim 3.2A$ ，时间整定范围一般为 $0.5 \sim 3S$ 。

(9) 低电压保护的整定

对于电动机投低电压保护，低电压定值应大于 $20V$ ，一般整定为 $0.5 \sim 0.8$ 倍额定电压，时间整定一般为 $0.5 \sim 10S$ 。

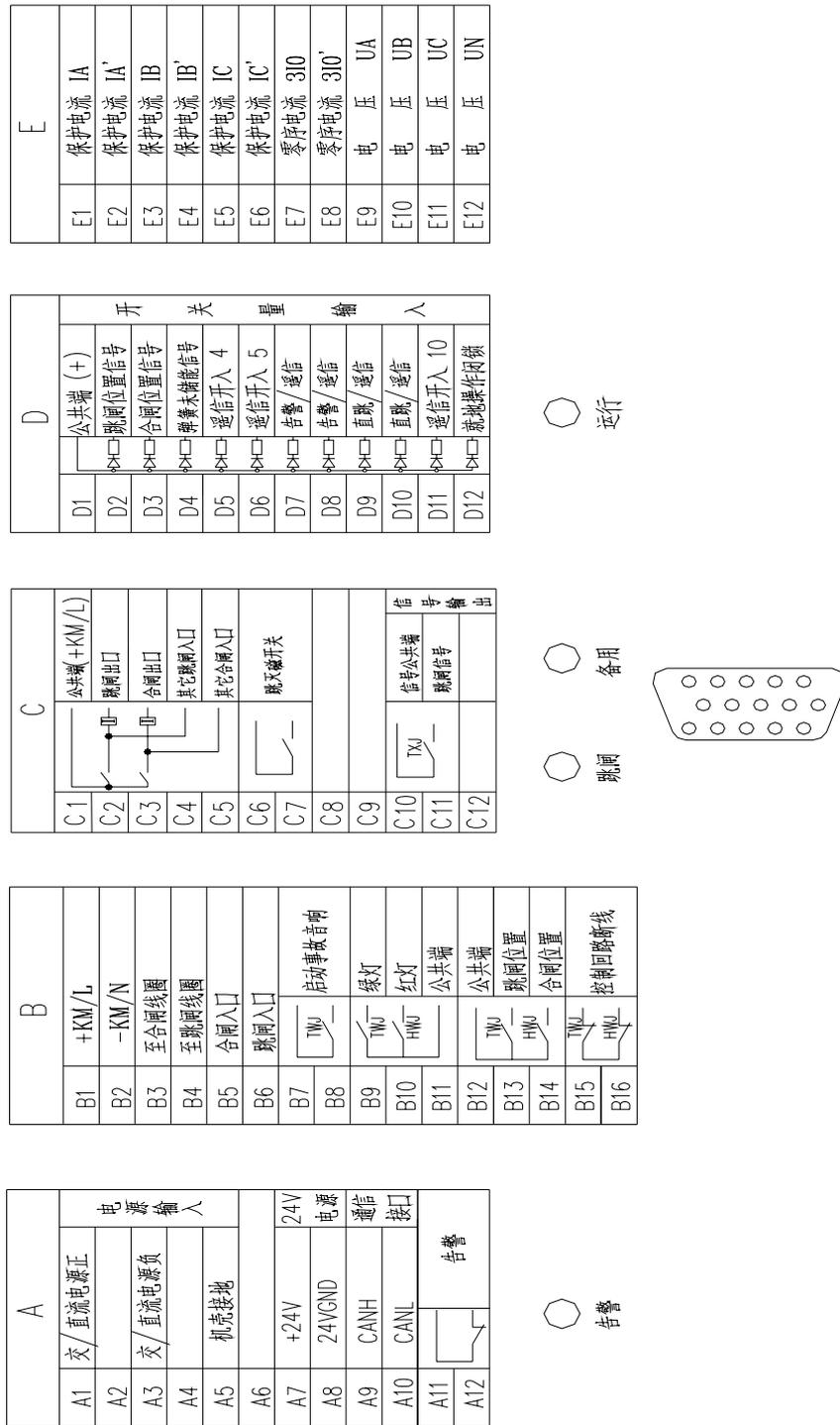
附录 2 装置原理图

附图 1 LDS-2003 M 系列端子布置图



此装置适用于有CAN通信接口，带跳出口型的装置

LDS-216M 数字式线路保护装置端子图



此背板图适用于有CAN通信接口，带跳出口型的装置

LDS-236M 数字式电动机保护装置端子图

E	
保护电流 IA1	E1
保护电流 IA1'	E2
保护电流 IB1	E3
保护电流 IB1'	E4
保护电流 IC1	E5
保护电流 IC1'	E6
保护电流 IA2	E7
保护电流 IA2'	E8
保护电流 IB2	E9
保护电流 IB2'	E10
保护电流 IC2	E11
保护电流 IC2'	E12

D		开 关 量 输 入
D1	公共端 (+)	
D2	遥信开入 1	
D3	遥信开入 2	
D4	遥信开入 3	
D5	遥信开入 4	
D6	遥信开入 5	
D7	告警/遥信	
D8	告警/遥信	
D9	直跳/遥信	
D10	直跳/遥信	
D11	遥信开入 10	
D12	遥信开入 11	

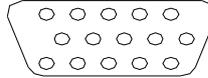
C	
C1	公共端 (+K/M/L)
C2	跳闸出口一
C3	跳闸出口二
C4	
C5	
C6	跳闸出口三
C7	
C8	跳闸出口四
C9	
C10	信号公共端
C11	动作信号
C12	备用信号

A		电 源 输 入
A1	交/直流电源正	
A2		
A3	交/直流电源负	
A4		
A5	机壳接地	
A6		
A7	+24V	24V 电 源
A8	24V/GND	
A9	CANH	通 信
A10	CANL	接 口
A11		
A12		告 警

 运行

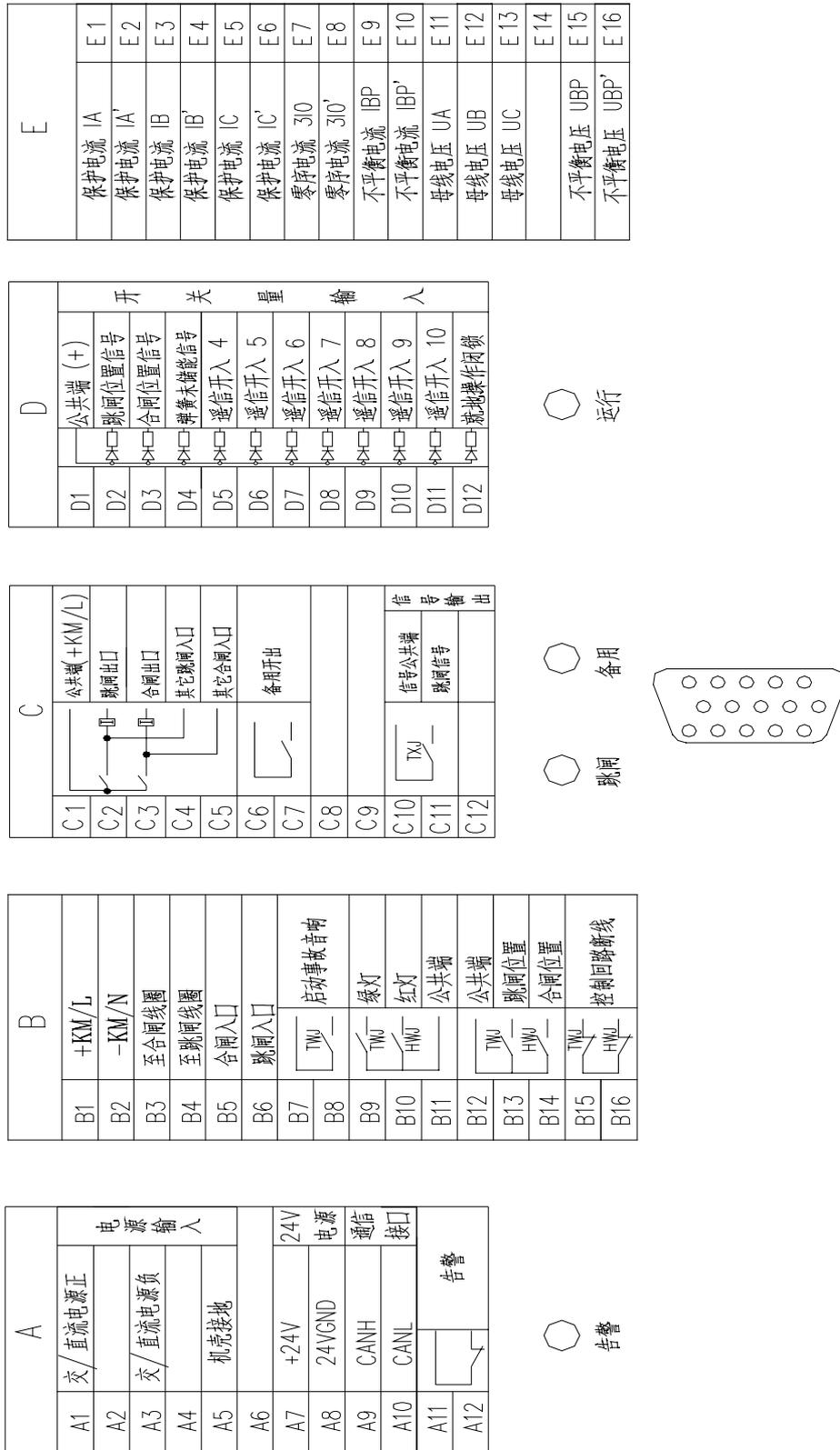
 动作

 备用



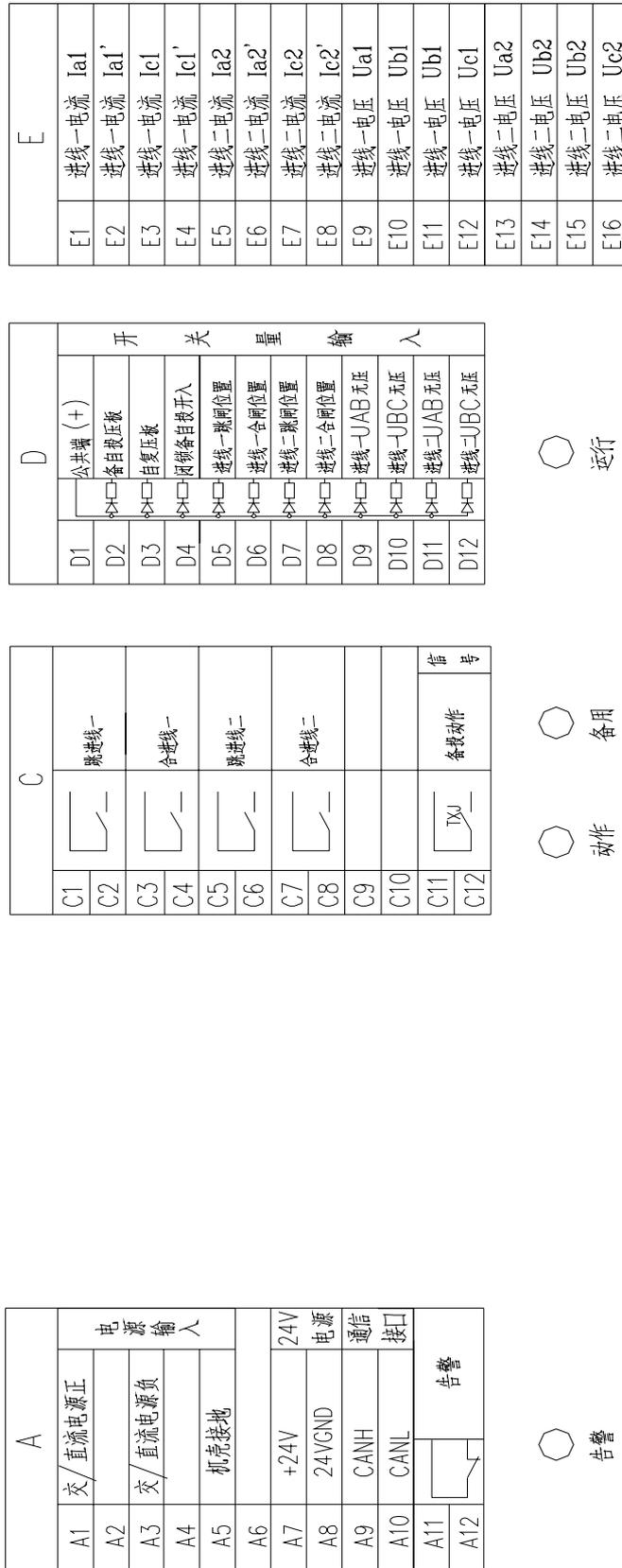
此背板适用于有CAN通信接口, 标准型的装置

LDS-311M 数字式差动保护装置端子图



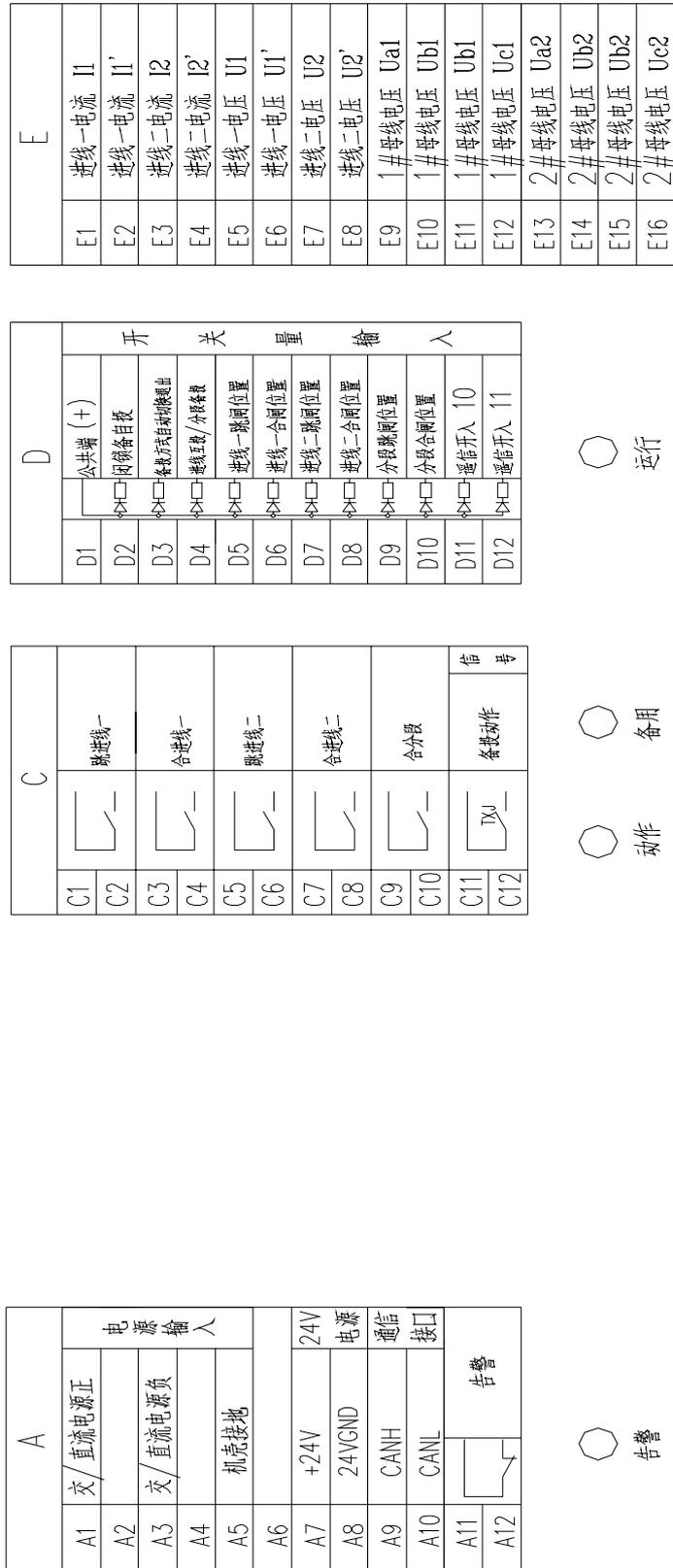
此背板图适用于有CAN通信接口，带跳出口型的装置

LDS-225M 数字式电容器保护装置端子图



LDS-246M1 数字式备用电源自投装置端子图

此背视图适用于有CAN通信接口的装置

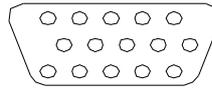


告警

动作

备用

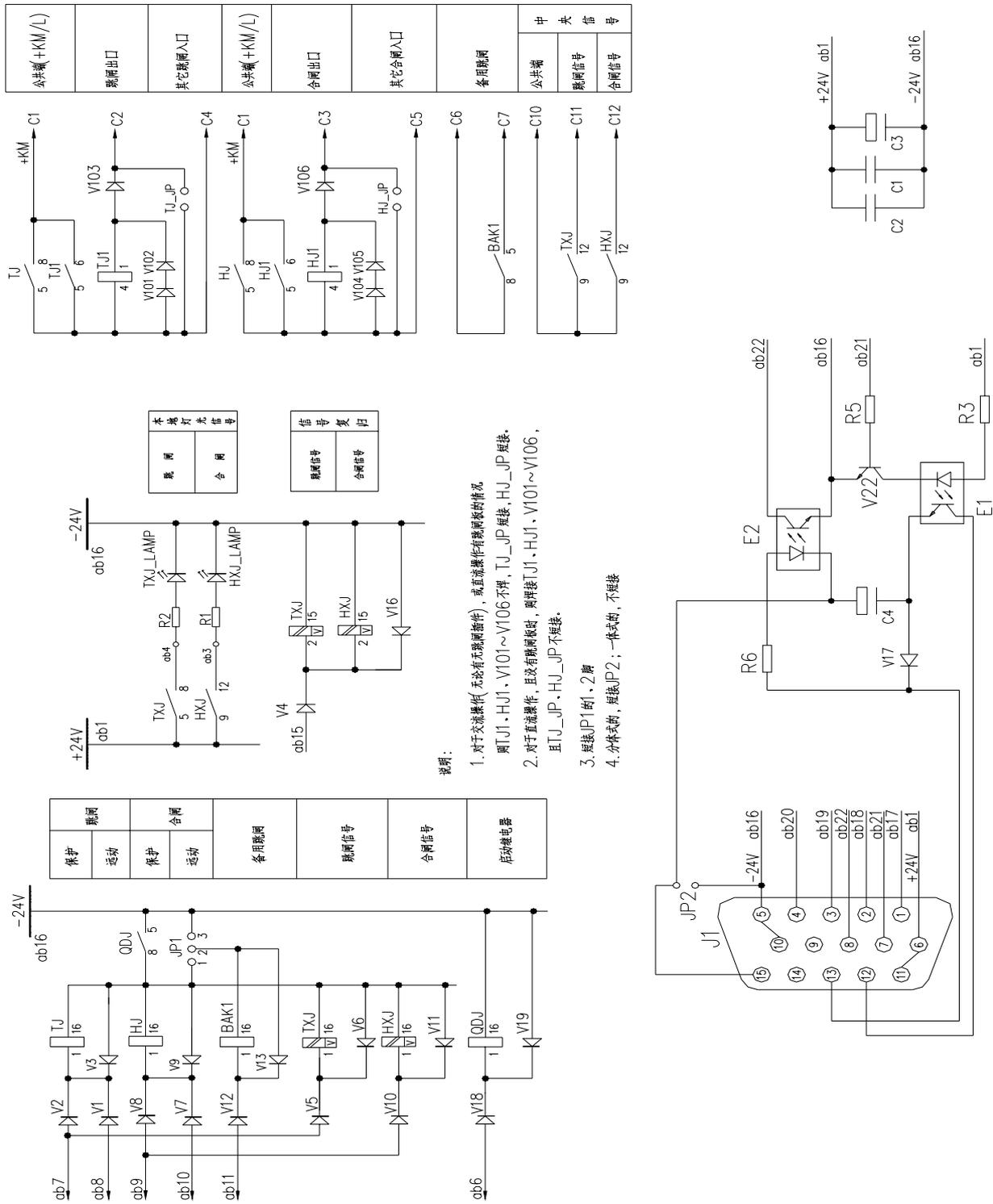
运行



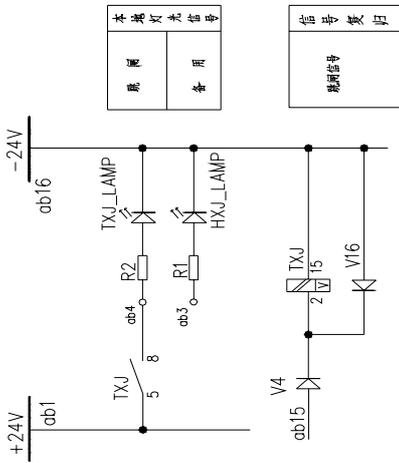
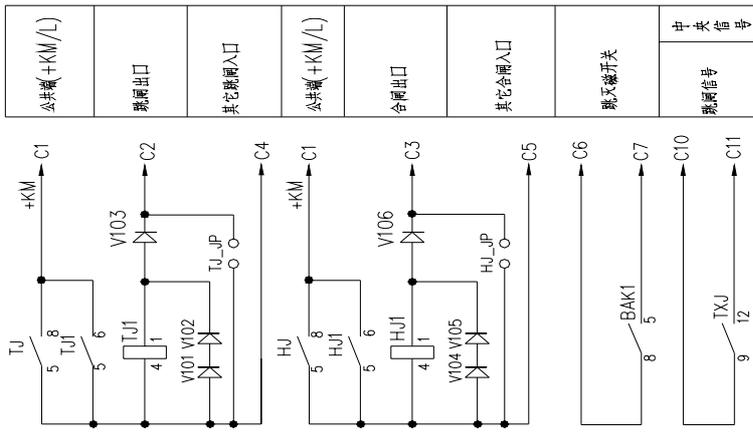
此背板图适用于有CAN通信接口的装置

LDS-246M2 数字式备用电源自投装置端子图

附图 2 LDS-2003 M 系列逻辑插件原理图

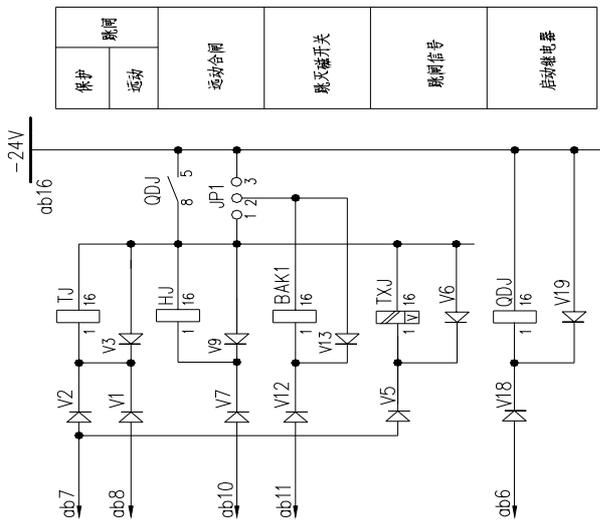


LDS-216M 数字式线路保护装置逻辑插件原理图

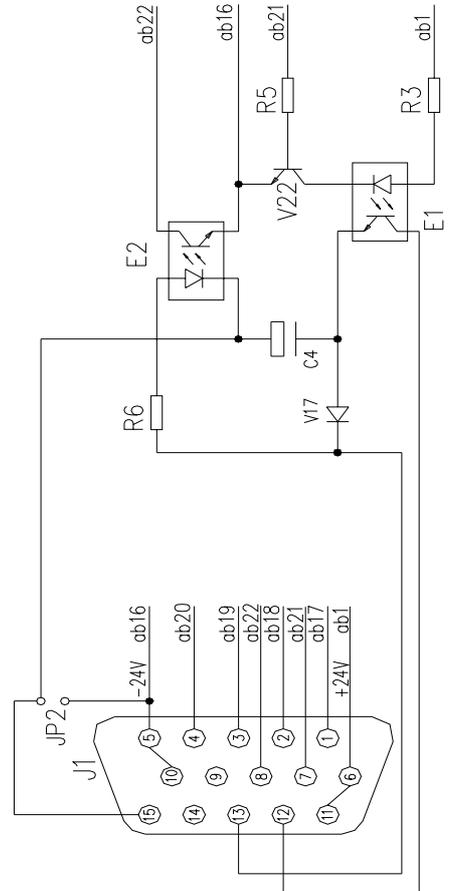


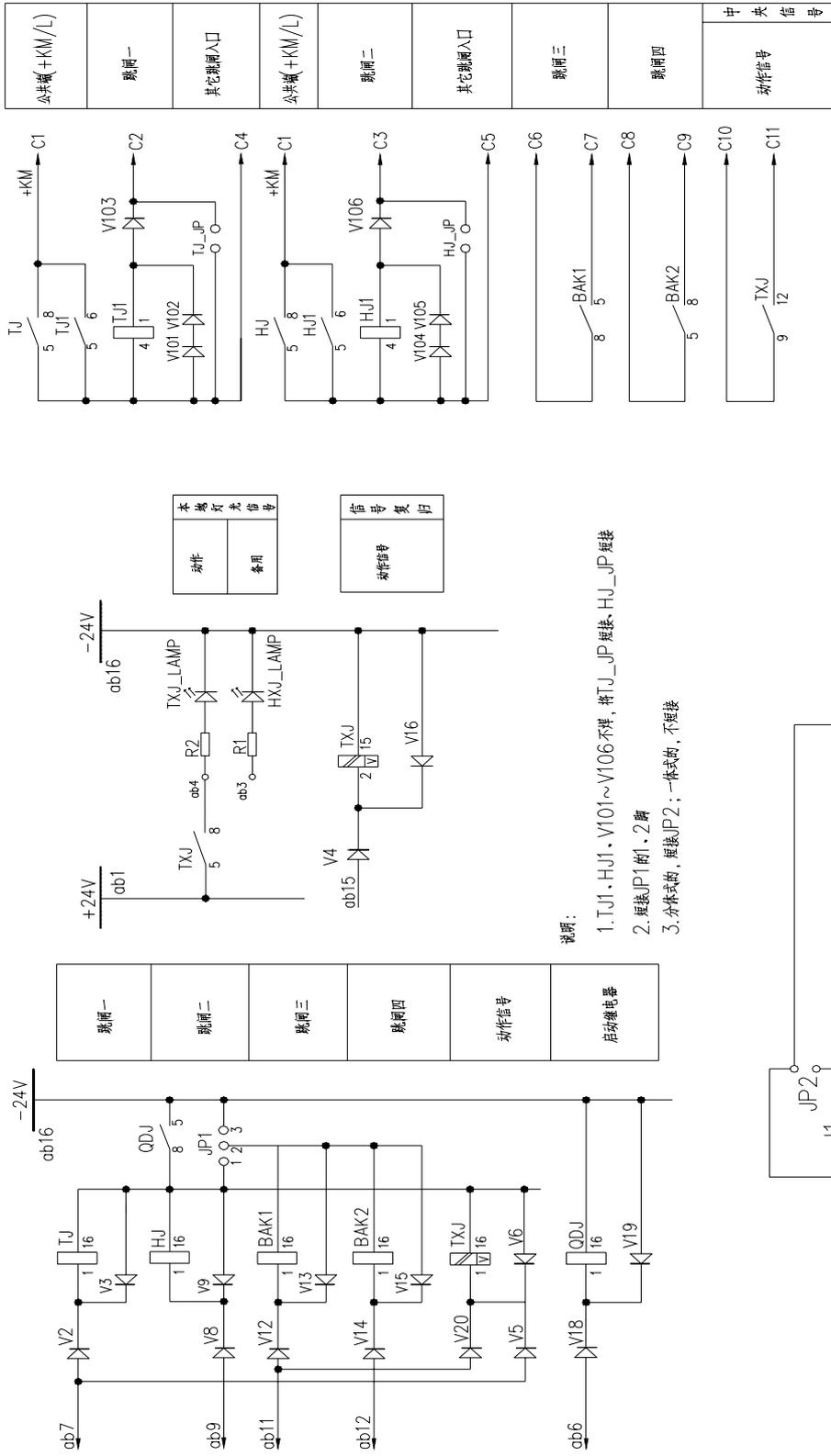
说明:

1. 对于交流操作(无论有无跳闸插件), 或直流操作有跳闸板的情况, 则TJ1, HJ1, V101~V106不焊, TJ_JP短接, HJ_JP短接。
2. 对于直流操作, 且没有跳闸板时, 则焊接TJ1, HJ1, V101~V106, 且TJ_JP, HJ_JP不短接。
3. 短接JP1的1、2脚
4. 分体式的, 短接JP2; 一体式的, 不短接



LDS-236M 数字式电动机保护装置逻辑插件原理图





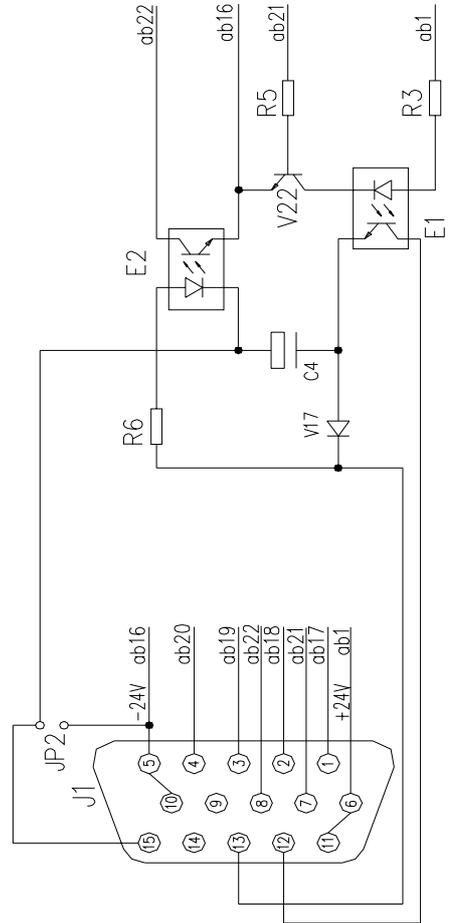
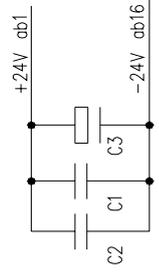
LDS-311M 数字式差动保护装置逻辑插件原理图

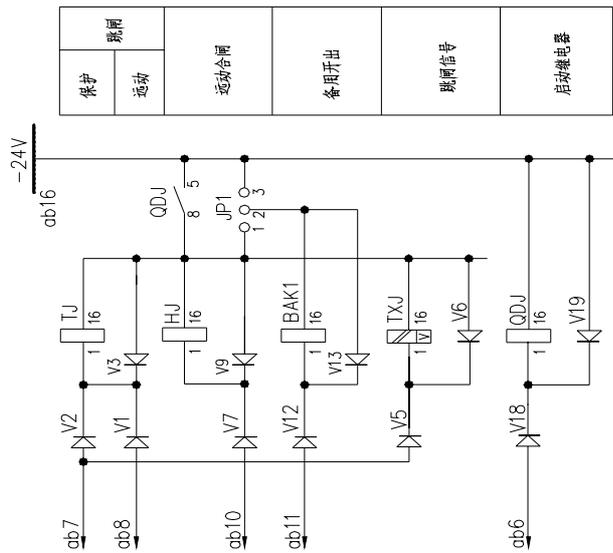
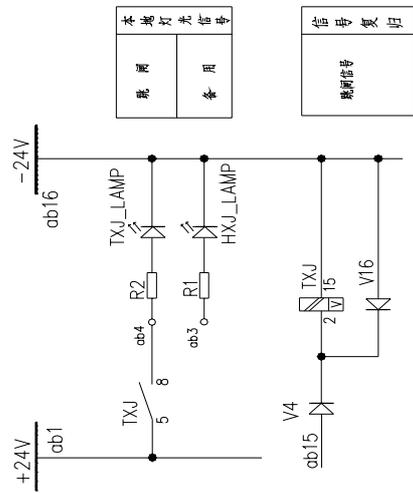
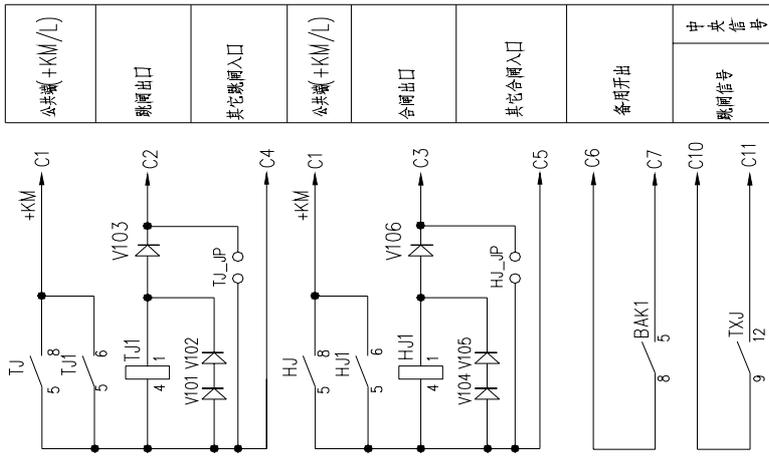
说明:

1. TJ1、HJ1、V101~V106不焊, 将TJ_UP短接、HJ_UP短接
2. 短接JP1的1、2脚
3. 分体式时, 短接JP2; 一体式时, 不短接

动作	备用
本	未
跳	信
闸	号

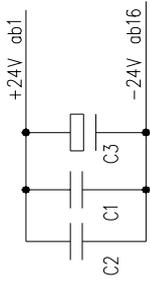
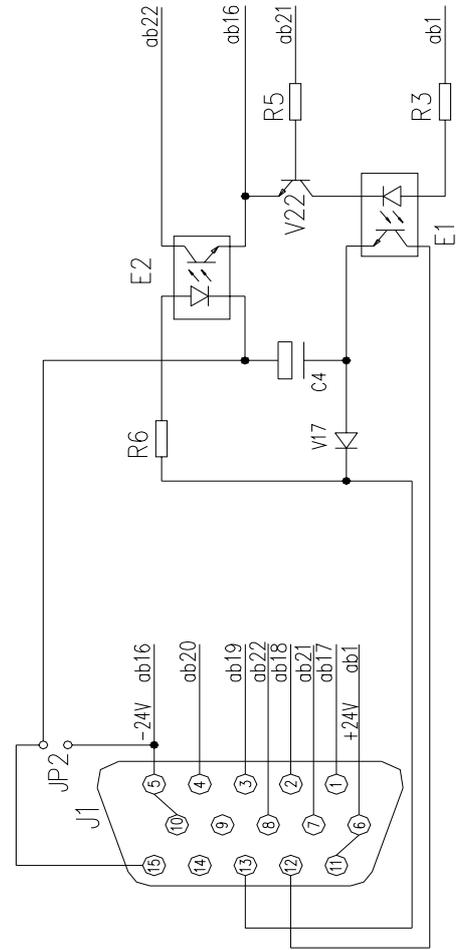
动作信号
信号
复
原



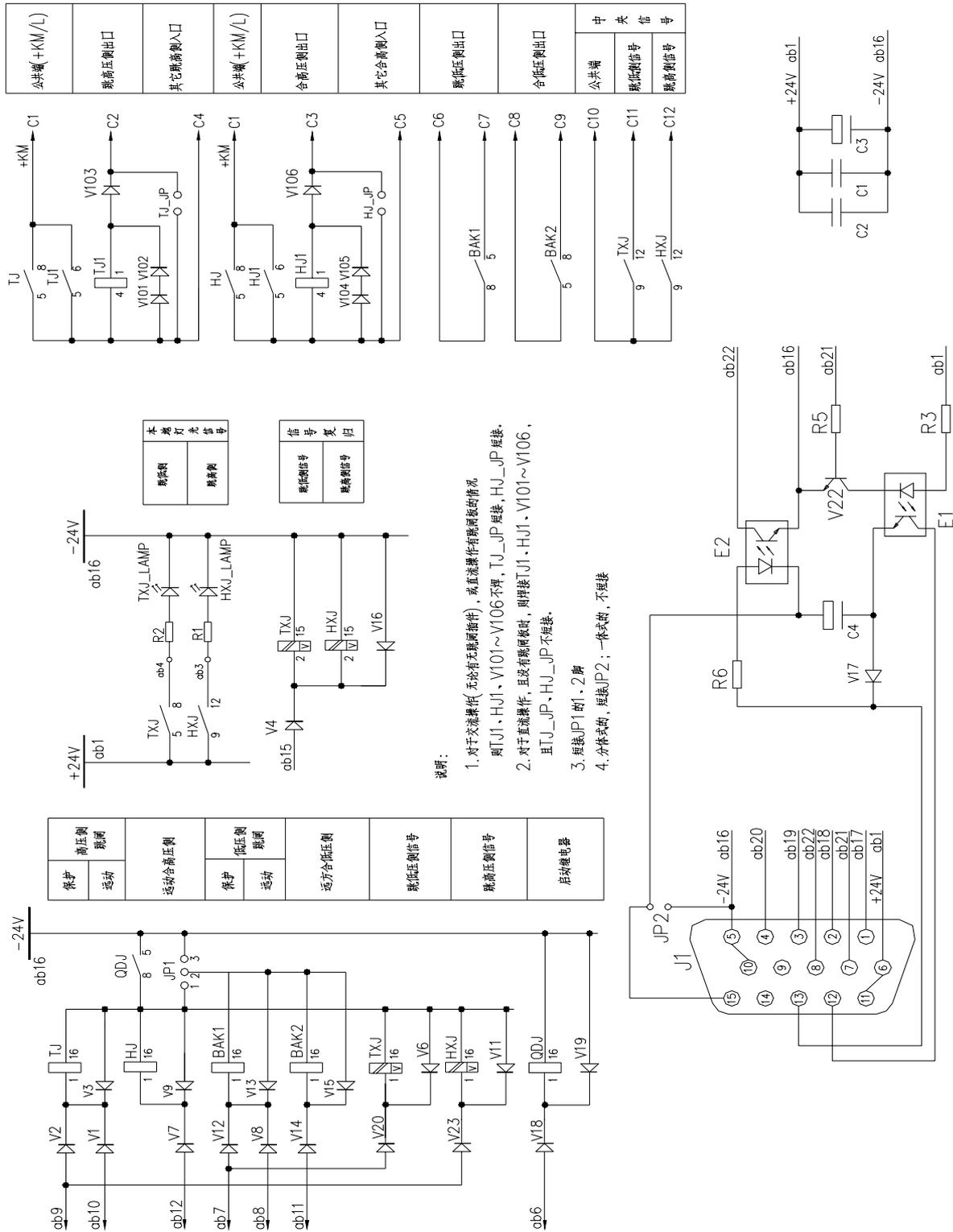


说明:

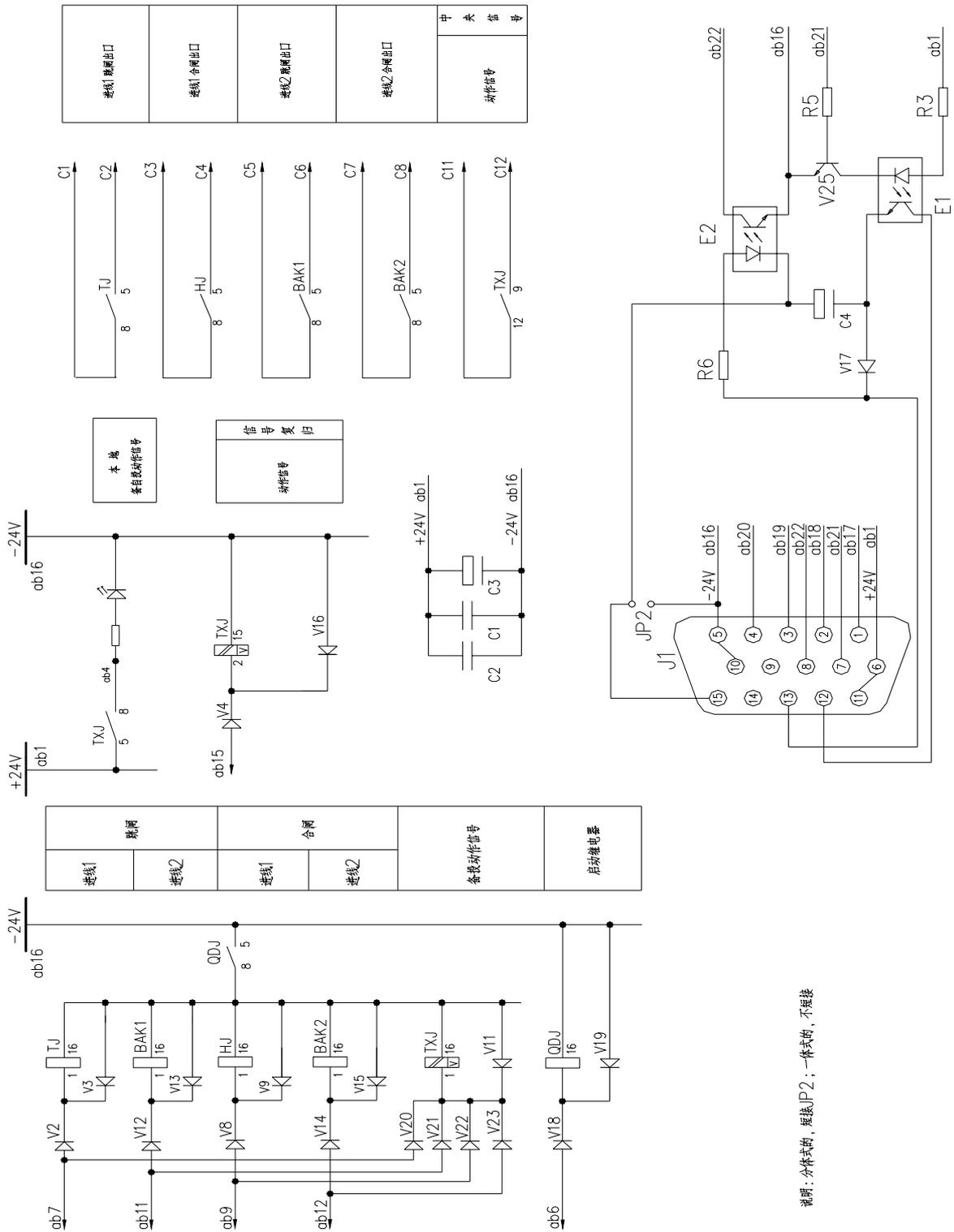
1. 对于交流操作(无或有跳闸附件), 或直流操作有跳闸板的情况, 则TJ1、HJ1、V101~V106不焊, TJ JP 短接, HJ JP 短接。
2. 对于直流操作, 且没有跳闸板时, 则焊接TJ1、HJ1、V101~V106, 且TJ JP、HJ JP不短接。
3. 短接JP1脚, 2脚
4. 分体式插, 短接JP2; 一体式的, 不短接



LDS-225M 数字式电容器保护装置逻辑插件原理图

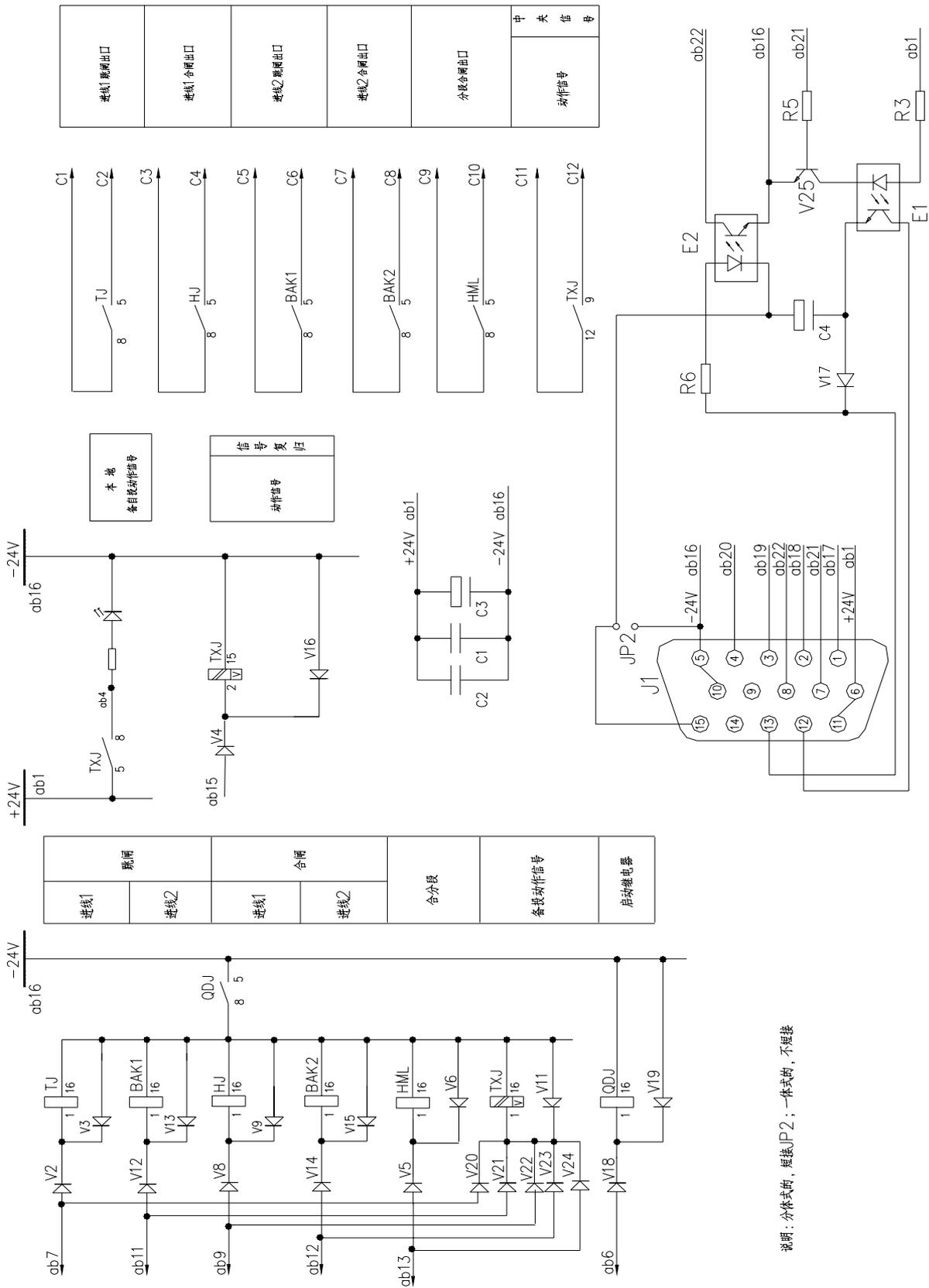


LDS-241M 数字式配变保护装置逻辑插件原理图



说明：分体式时，短接JP2；一体式时，不短接

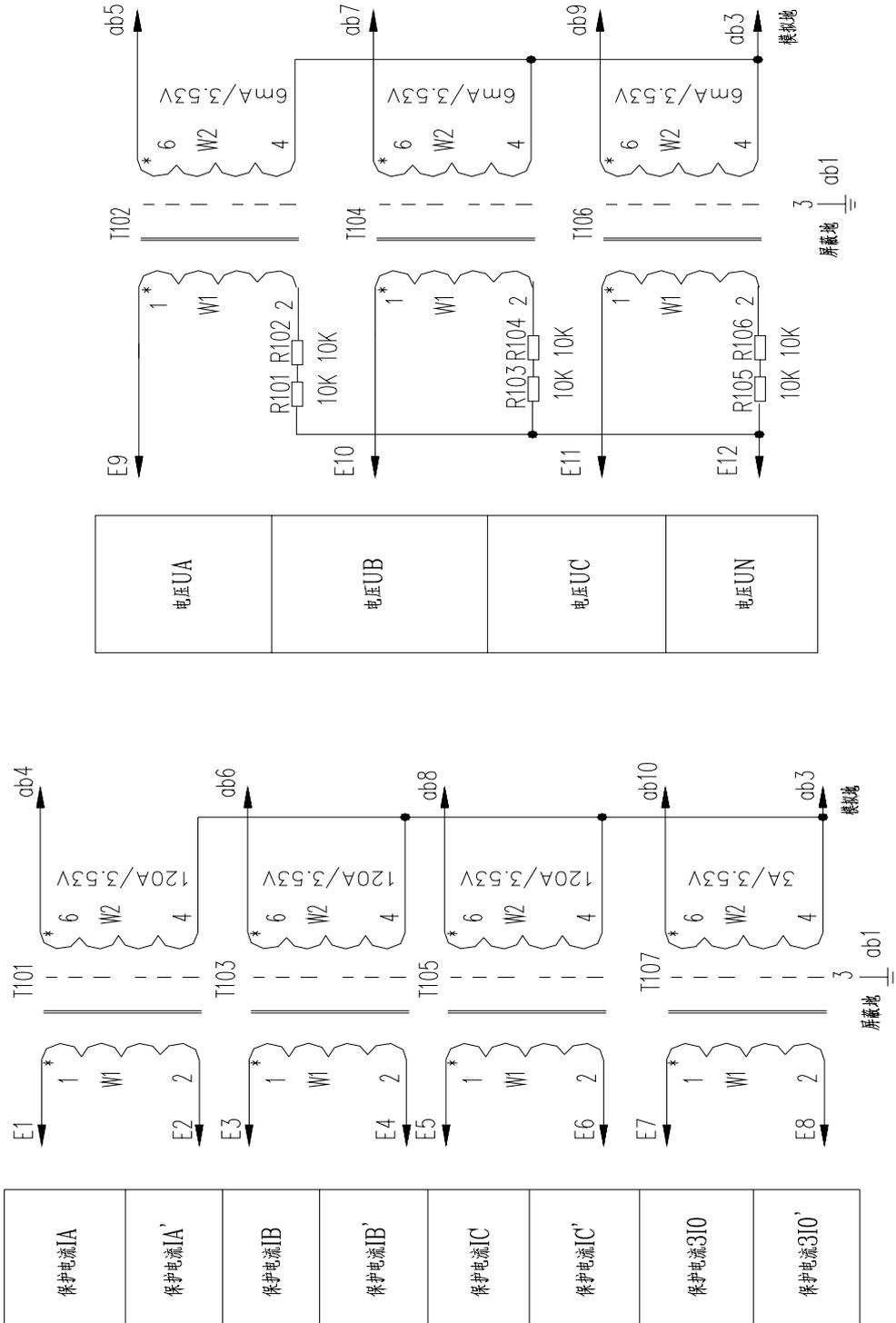
LDS-246M1 数字式备用电源自投装置逻辑插件原理图



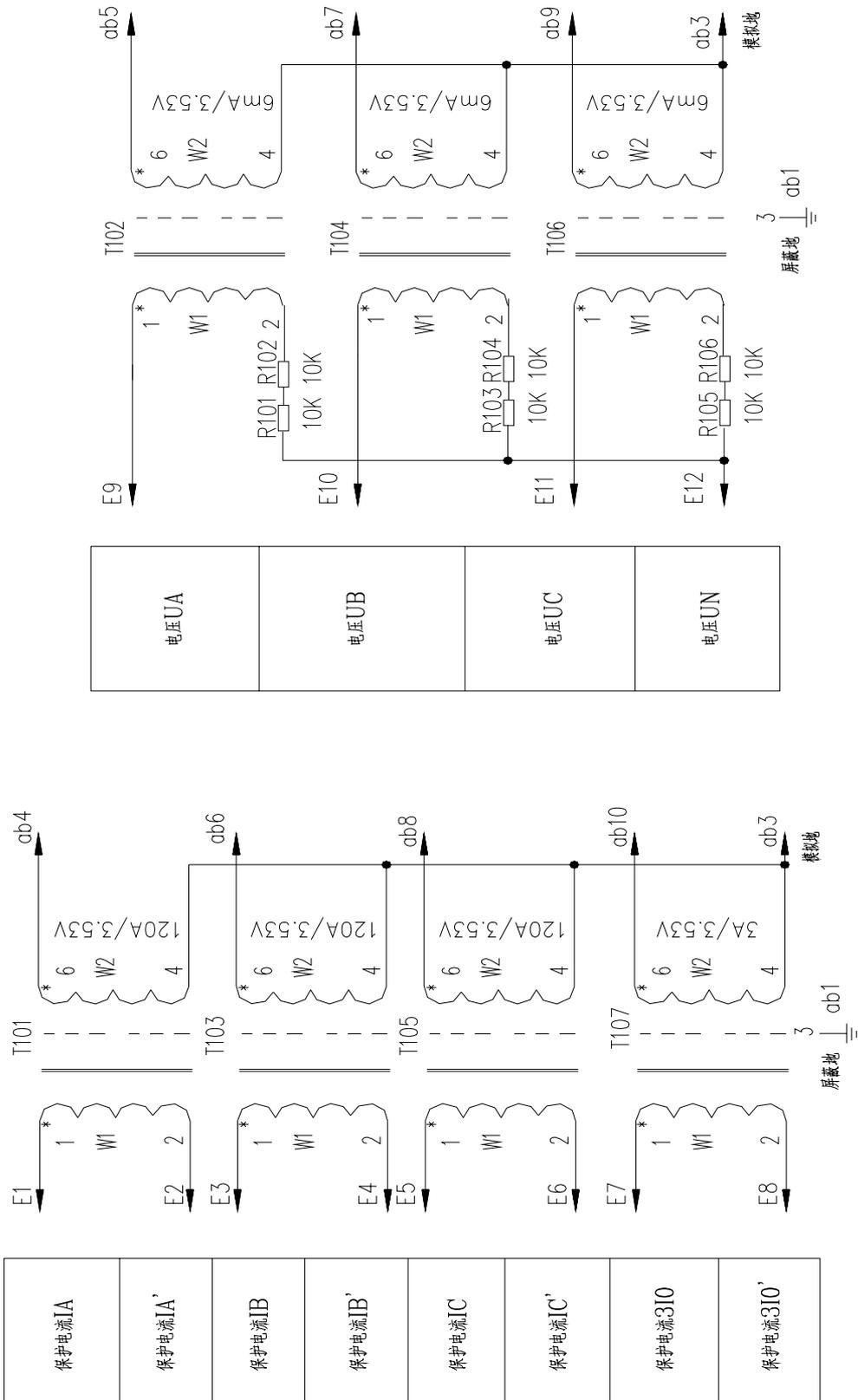
说明：分体式时，短接JP2；一体式时，不短接

LDS-246M2 数字式备用电源自投装置逻辑插件原理图

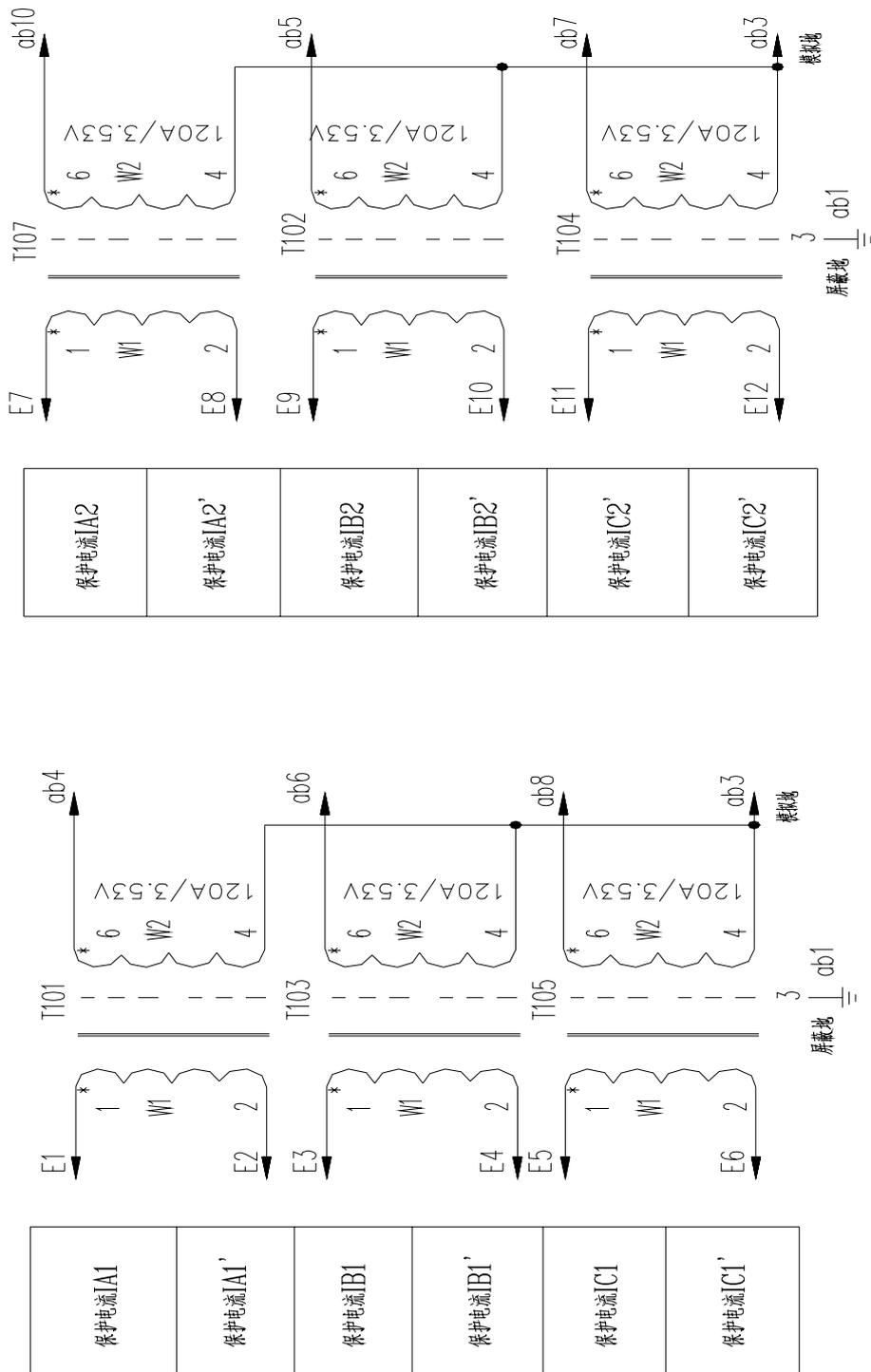
附图 3 LDS-2003 M 系列 AC 插件原理图



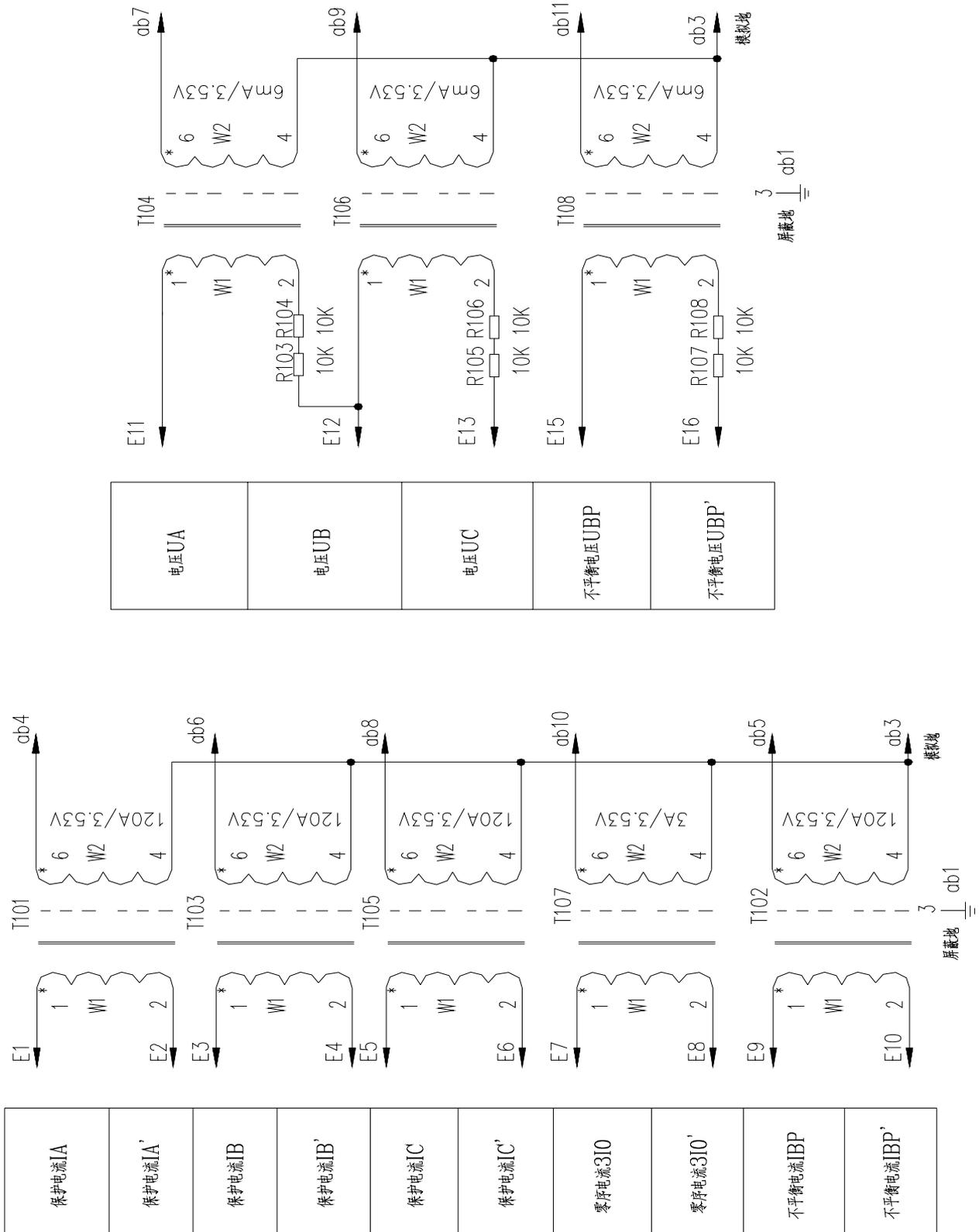
LDS-216M 数字式线路保护装置 AC 插件原理图



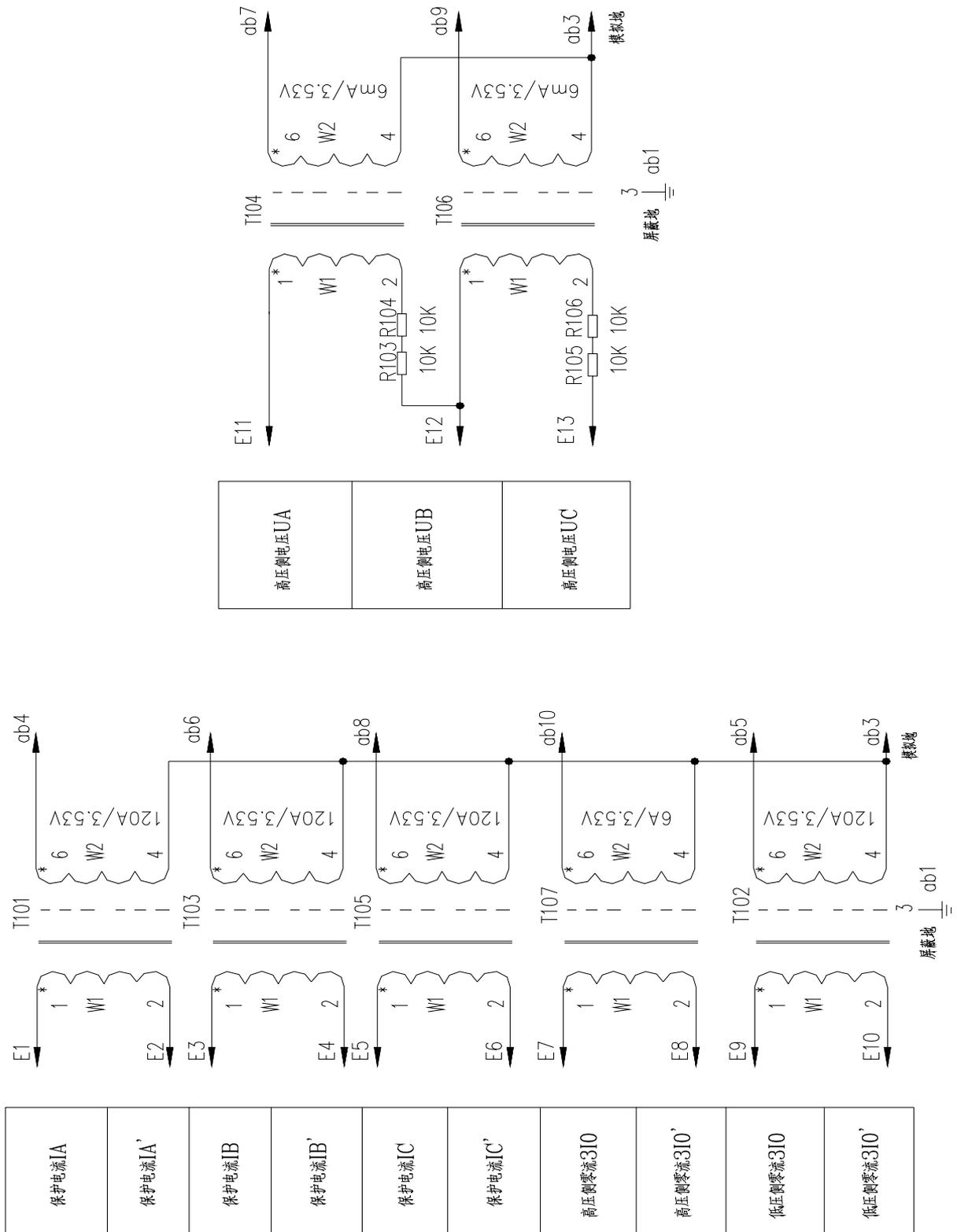
LDS-236M 数字式电动机保护装置 AC 插件原理图



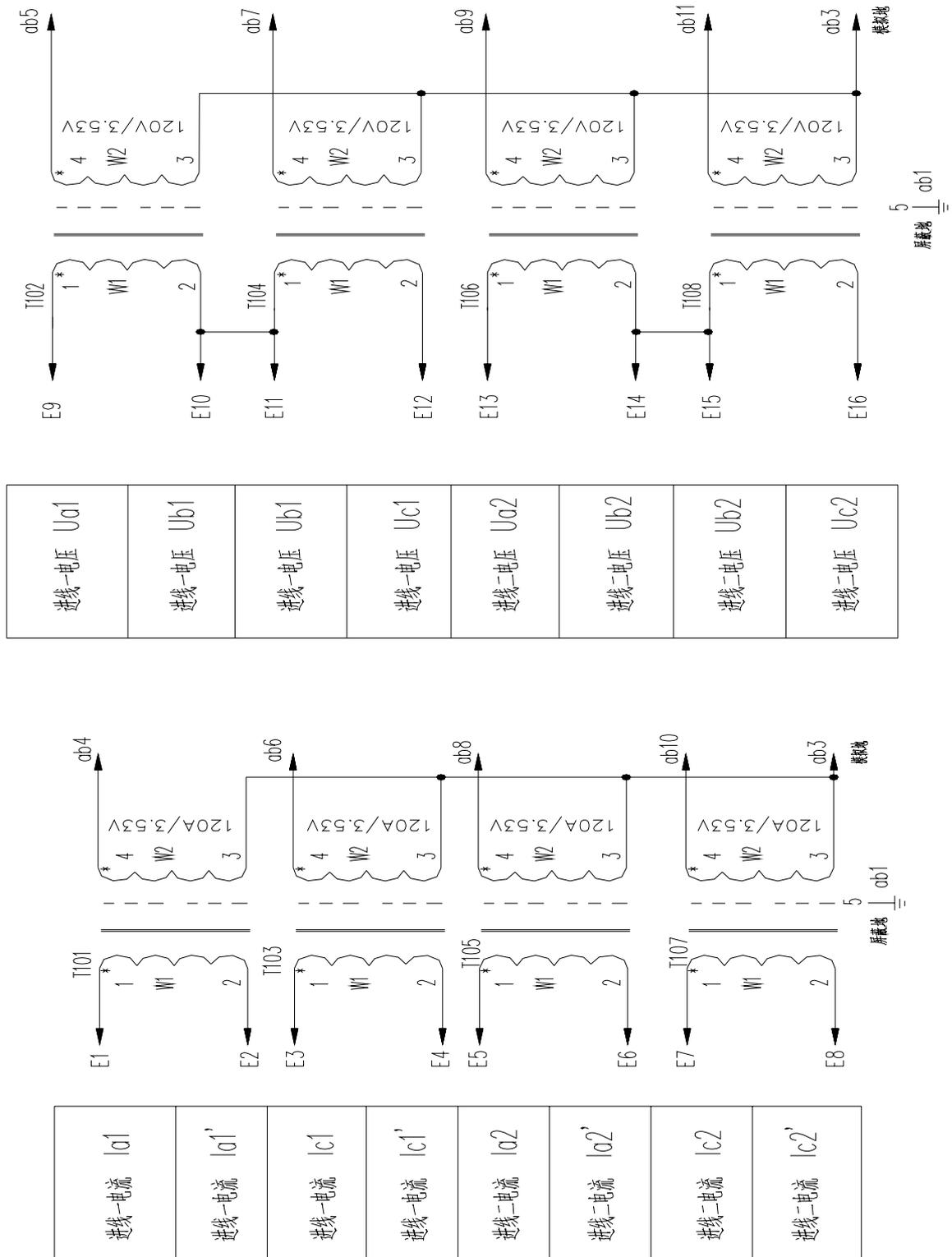
LDS-311M 数字式差动保护装置 AC 插件原理图



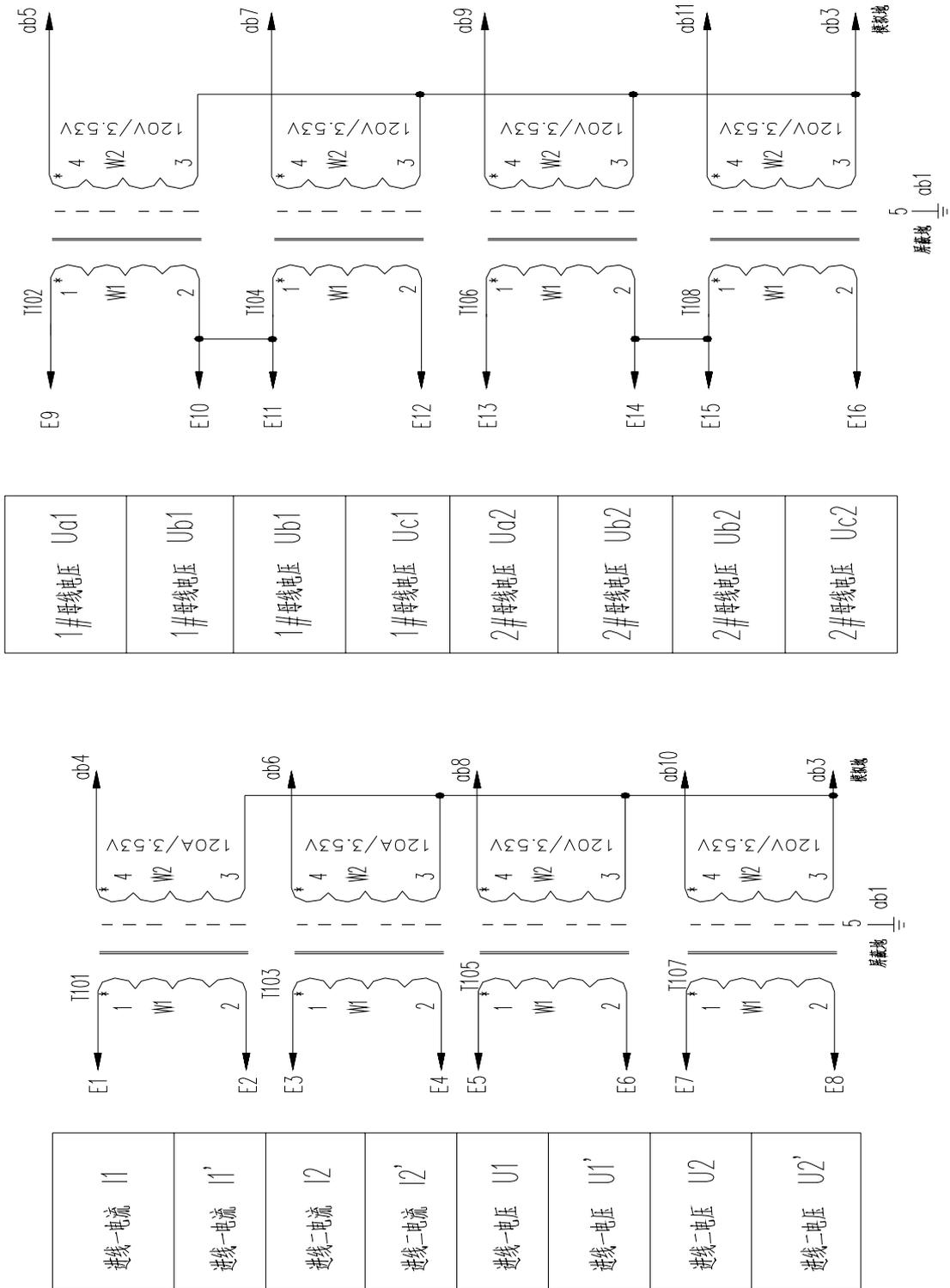
LDS-225M 数字式电容器保护装置 AC 插件原理图



LDS-241M 数字式配变保护装置 AC 插件原理图

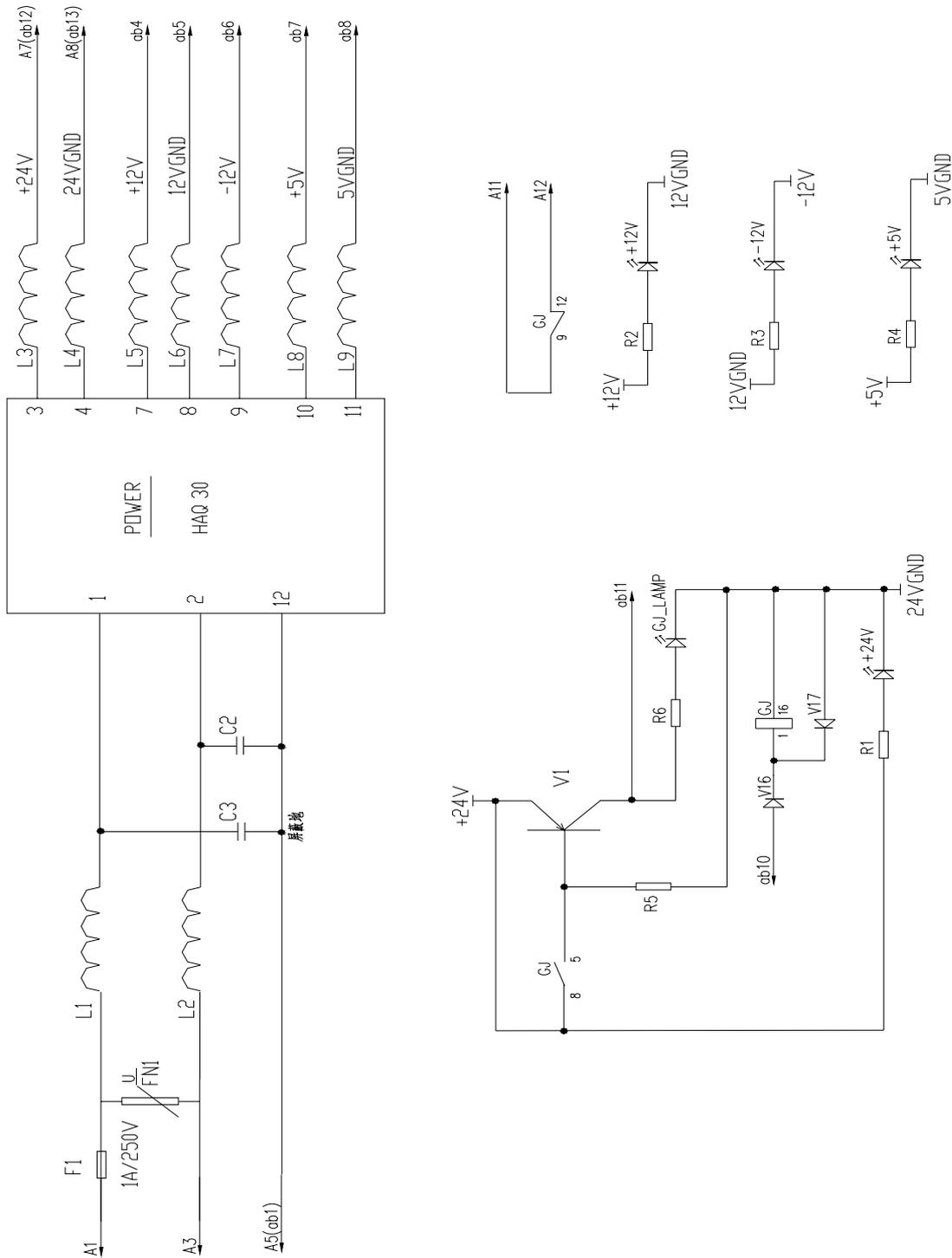


LDS-246M1 数字式备用电源自投装置 AC 插件原理图



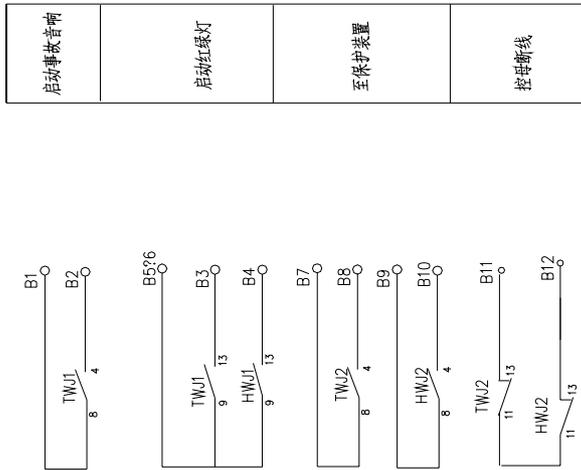
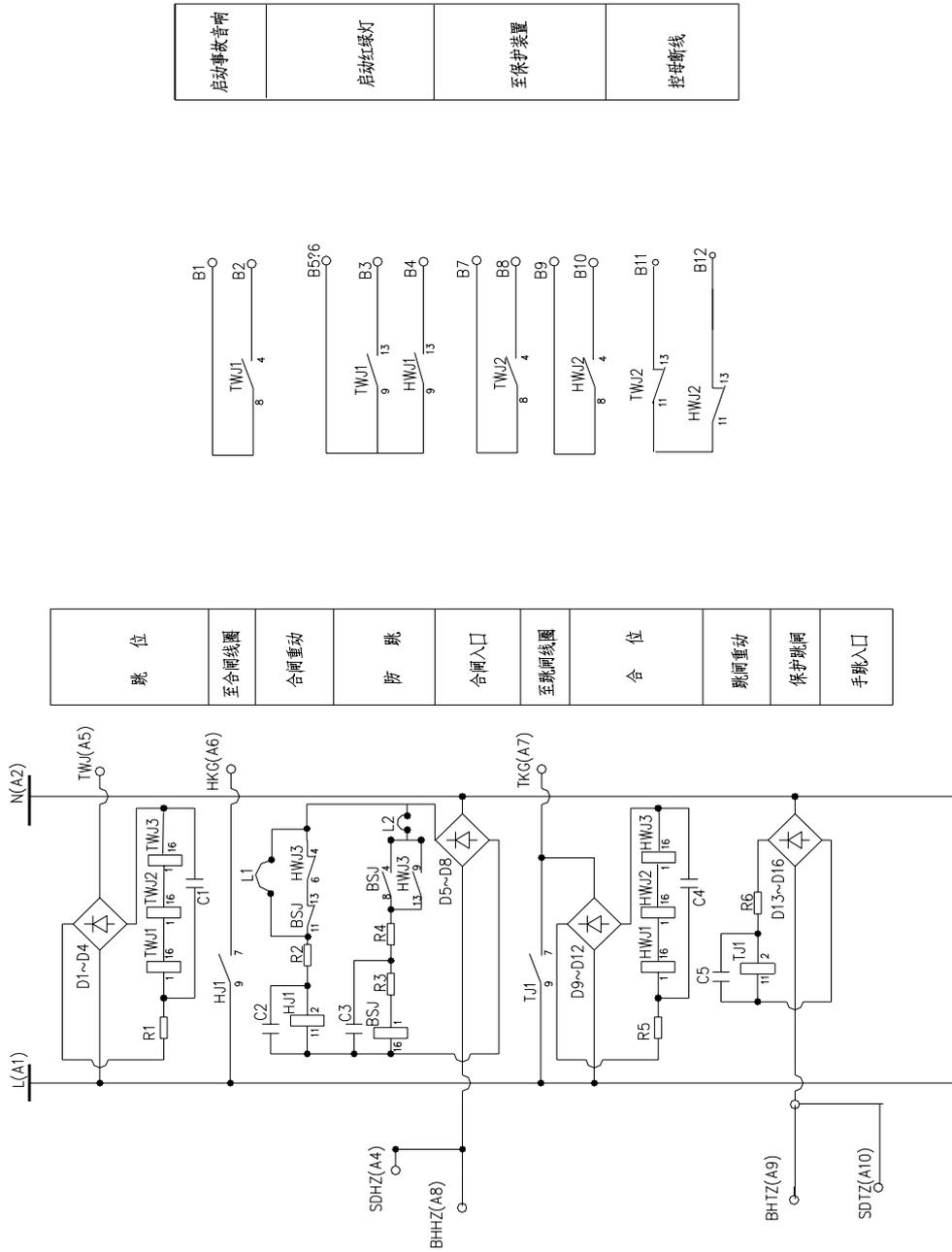
LDS-246M2 数字式备用电源自投装置 AC 插件原理图

附图 4 LDS-2003 M 系列电源插件原理图



注: 220V 与 110V 两种电压等级的 POWER 插件通用。

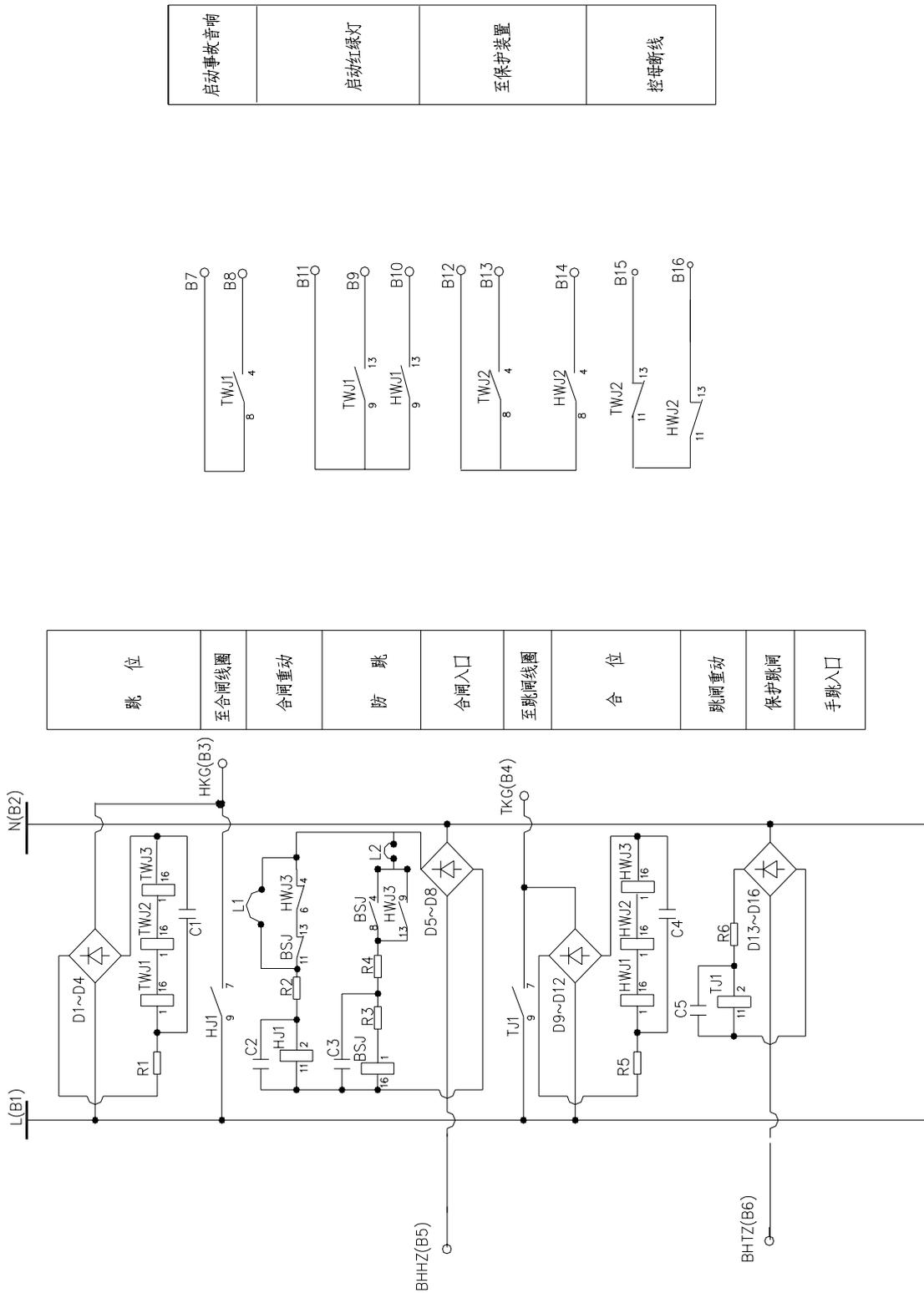
附图 5 LDS-2003 M 系列交流跳闸盒原理图



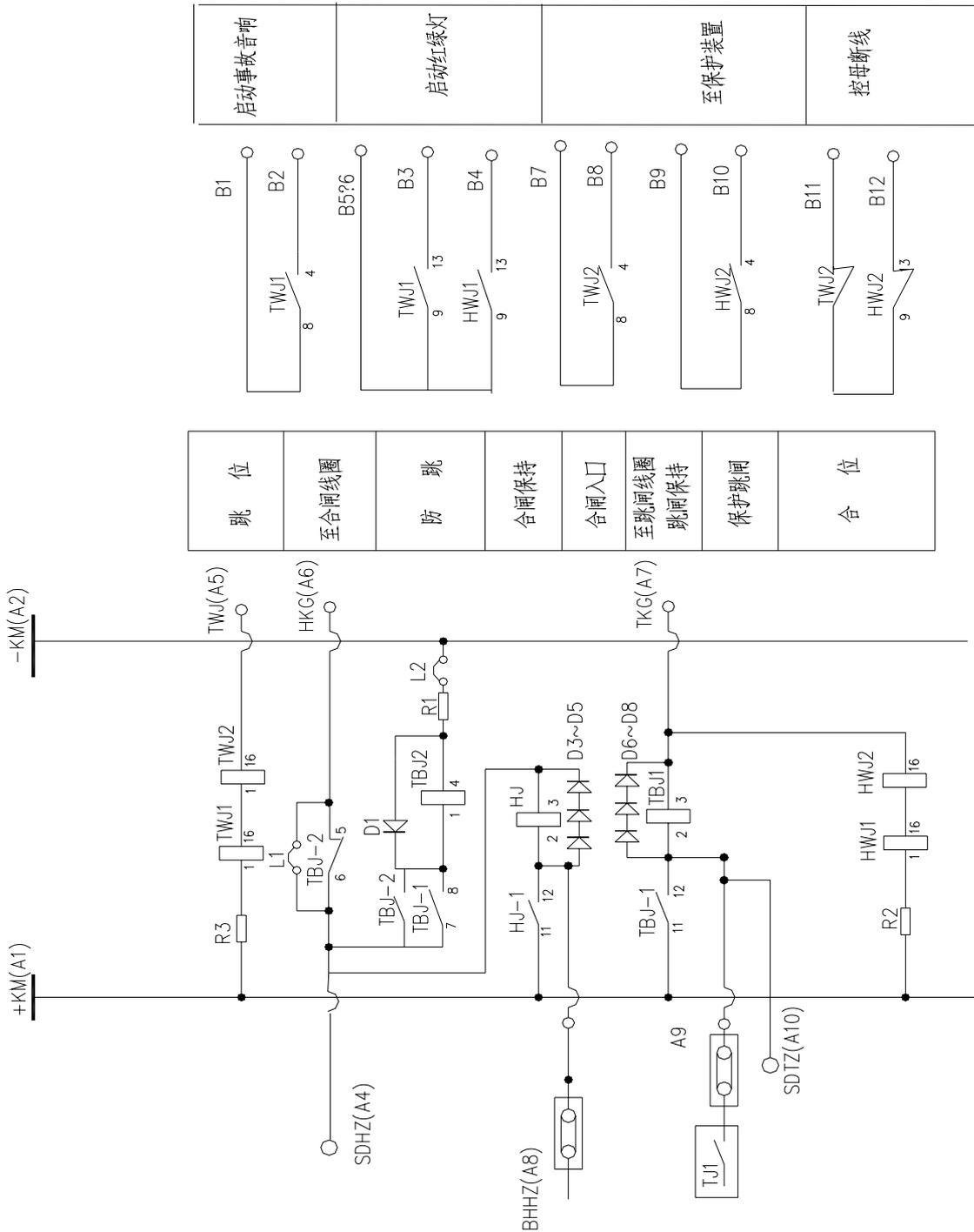
跳位	至合闸线圈	合闸重动	防跳	合闸入口	至跳闸线圈	合位	跳闸重动	保护跳闸	手跳入口
----	-------	------	----	------	-------	----	------	------	------

启动事故音响	启动红绿灯	至保护装置	控制断线
--------	-------	-------	------

附图 6 LDS-2003 M 系列交流跳闸插件原理图



附图 7 LDS-2003 M 系列直流跳闸盒原理图



启动事故音响	B1 TWJ1 8 B2 4
启动红绿灯	B3 TWJ1 9 B4 13 HWJ1 9 13
至保护装置	B7 TWJ2 8 B8 4 B9 HWJ2 8 B10 4
控制断线	B11 TWJ2 9 B12 3 HWJ2 9 3

跳位	
至合闸线圈	
防跳	
合闸保持	
合闸入口	
至跳闸线圈	
跳闸保持	
保护跳闸	
合位	

附图 8 LDS-2003 M 系列直流跳闸插件原理图

