

501



ARD2 (II)

电动机保护器

使用说明书 V1.0

安科瑞电气股份有限公司

申 明

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

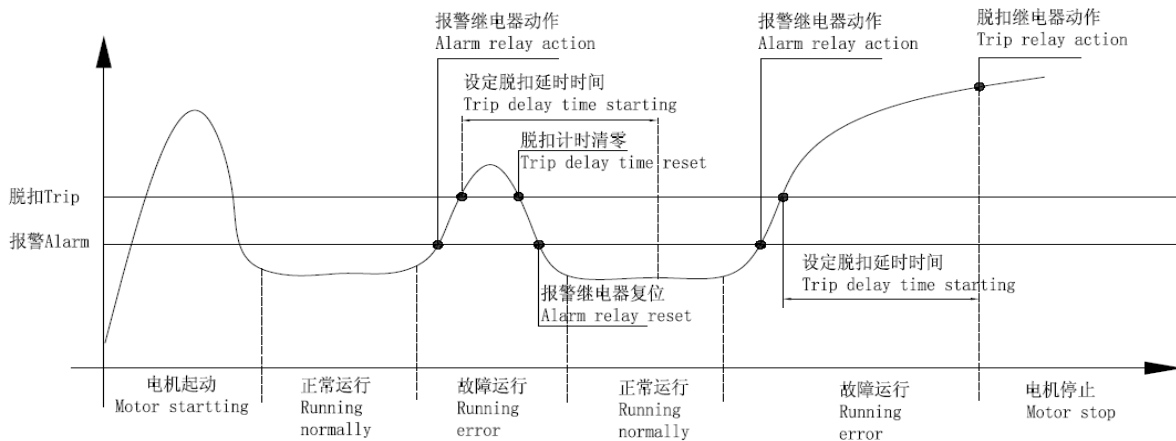
目 录

| | |
|------------------|----|
| 1、概述..... | 1 |
| 2、产品型号..... | 1 |
| 3、通用技术指标..... | 2 |
| 4、外形尺寸及安装..... | 3 |
| 5、显示与用户编程..... | 5 |
| 6、接线方式..... | 12 |
| 7、通讯协议..... | 13 |
| 8、典型应用方案..... | 23 |
| 9、保护功能设置及说明..... | 25 |
| 10、注意事项..... | 29 |
| 11、订货范例..... | 29 |

警告：用户在使用该保护器之前，请务必按所有保护电动机的实际情况对各项保护功能及保护参数进行设置。

1 概述

ARD2 (II) 系列电动机保护器（以下简称保护器）能对电动机运行过程中出现的起动超时、过载、断相、不平衡、欠载、接地/漏电、阻塞、短路、外部故障等多种情况进行保护，并设有 SOE 故障事件记录功能，方便现场维护人员查找故障原因。适用于煤矿、石化、冶炼、电力、船舶、以及民用建筑等领域。本保护器具有 RS485 远程通讯接口，DC4~20mA 模拟量输出，方便与 PLC、PC 等控制机组成网络系统。实现电动机运行的远程监控。



保护器动作示意图
Schematic diagram

2 产品型号

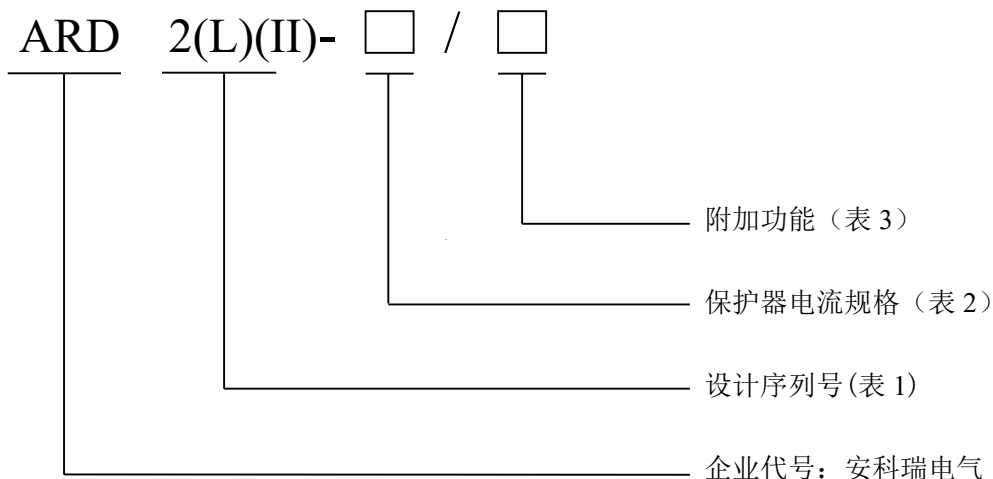


表 1

| 设计序列号 | 规格 | 设计序列号 | 规格 |
|--------|-------|---------|------|
| 2 (II) | 数码管显示 | 2L (II) | 液晶显示 |

表 2

| 保护器电流规格 (A) | 变比设置 | 互感器一次侧圈数 | 适用电动机额定电流 I_s 范围 (A) | 适用电动机功率 (kW) |
|-------------|------|----------|------------------------|--------------|
| 1 | 支持 | 5 | 0.1~9999 | 0.12~440 |
| 5 | | 1 | 0.1~9999 | 0.12~440 |
| 1.6 | 不支持 | 1 | 0.4~1.6 | 0.12~0.55 |
| 6.3 | | 1 | 1.6~6.3 | 0.75~2.2 |
| 25 | | 1 | 6.3~25 | 3~11 |
| 100 | | 1 | 25~100 | 15~45 |
| 250 | | 1 | 63~250 | 55~132 |
| 800 | | 1 | 250~800 | 160~440 |

注：保护器电流规格为 1、5 时，接收主回路互感器二次侧 1A、5A 信号，主回路互感器客户自备。保护器电流规格为 1.6、6.3、25、100、250、800 时，保护器自配互感器，使用自配互感器测量电机回路电流。

表 3

| 附加功能 | 代号 | 附加功能 | 代号 |
|--------------|----|--------------------------|----|
| 通讯接口 | C | 8 路开关量输入；1 路继电器输出(可编程 3) | K |
| 漏电保护 | L | SOE 事件记录 | SR |
| 4~20mA 模拟量输出 | M | 报警输出(可编程 2) | J |

注：1、ARD2/ARD2L 标配电流测量功能和两路继电器输出 DO1(95、96)，DO2 (97、98)

2、标配 15、16 两路开关量输入，选配 K 功能后提供额外的 6 路开关量输入 17-22 及 1 路继电器输出 DO4 (11、12)；选配 J 功能多 1 路可编程继电器输出 DO3 (9、10)。

3 通用技术指标

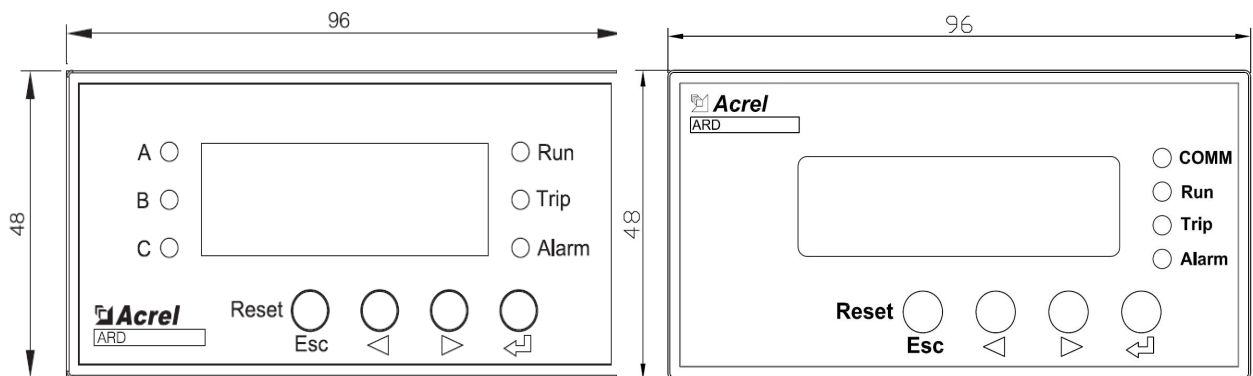
表 4

| 技术参数 | 技术指标 | |
|----------------|-------------------------------|-----------------|
| 保护器辅助电源 | AC85V~265V/DC100V~350V，功耗≤7VA | |
| 电机额定工作电压 | AC380V/AC660V，50Hz/60Hz | |
| 电动机额定工作电流 | 1A (0.1~999.9A) | 采用小型专用 电流互感器 |
| | 5A (0.1~999.9A) | |
| | 1.6A (0.4A~1.6A) | |
| | 6.3A (1.6A~6.3A) | |
| | 25A (6.3A~25A) | |
| | 100A (25A~100A) | |
| | 250A (63A~250A) | 采用专用电流互感器 |
| | 800A (250A~800A) | |
| 继电器输出触点，额定负载容量 | 4 路，AC250V, 3A；DC30V, 3A； | |
| 开关量输入 | 8 路，光电隔离 | |
| 通讯 | RS485 Modbus 协议 | |

| | | |
|------------|---------|------------|
| SOE 事件记录容量 | 8 个事件记录 | |
| 环境 | 工作温度 | -10°C~55°C |
| | 贮存温度 | -20°C~65°C |
| | 相对湿度 | 5%~95% 不结露 |
| | 海拔 | ≤ 2000m |
| 污染等级 | 2 | |
| 防护等级 | IP20 | |

4 外形尺寸及安装

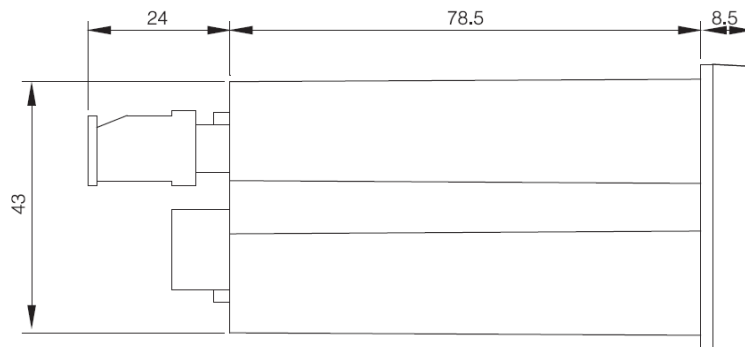
4.1 保护器安装尺寸图 单位：mm



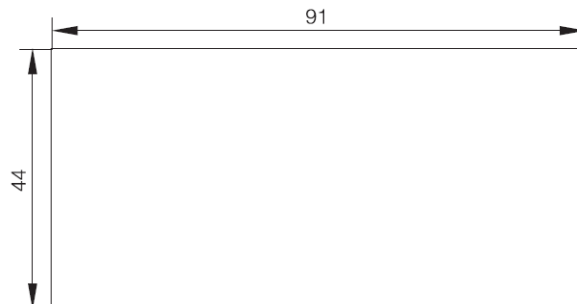
数码管

液晶

主视图

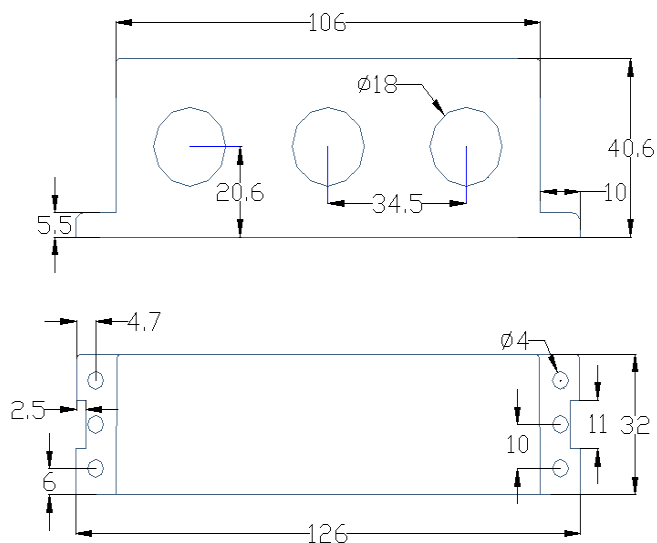


左视图



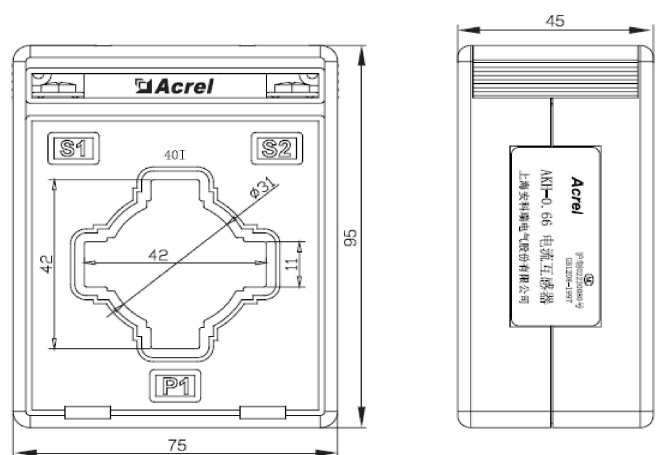
盘面开孔
主体部分

4.2 互感器安装尺寸

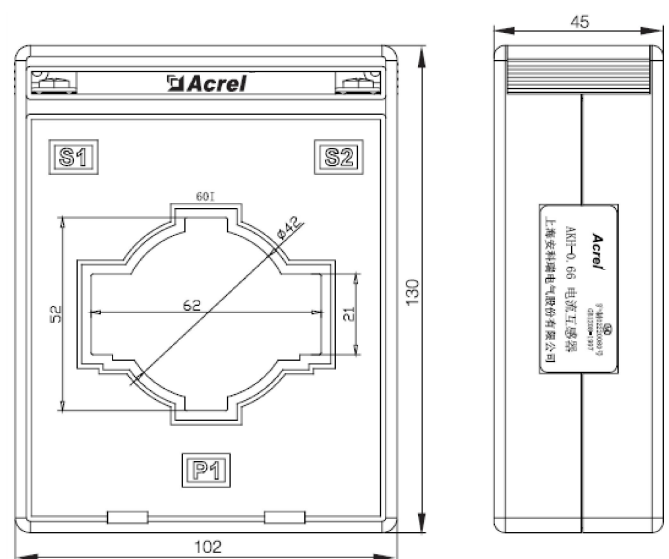


注：引出线黄、蓝、红、黑对应A、B、C、公共端。

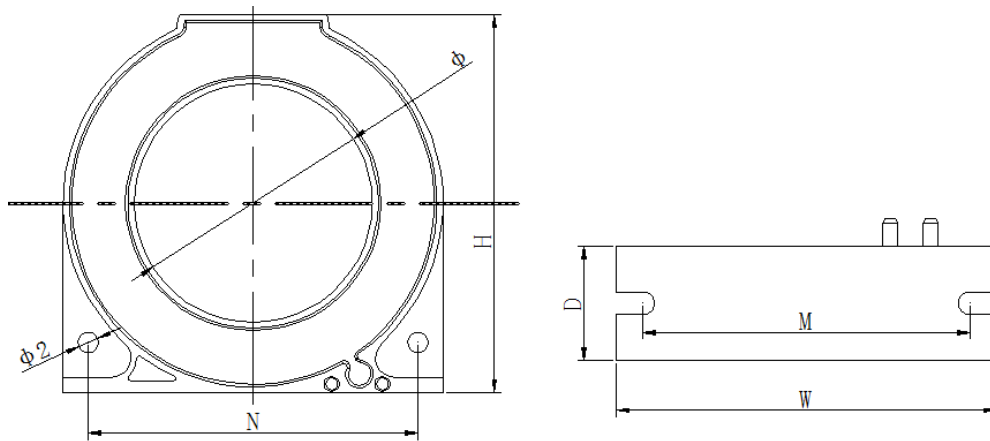
互感器部分（保护器电流规格为 1、5、1.6、6.3、25、100A 时所配电流互感器）



互感器部分（保护器电流规格为 250A 时所配电流互感器）



互感器部分（保护器电流规格为 800A 时所配电流互感器）

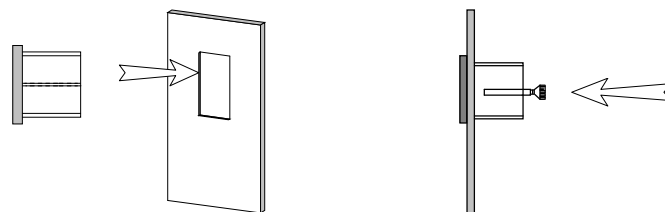


互感器部分

| 尺寸 规格 | 额定电流 (A) | 外形尺(mm) | | | 穿孔尺(mm) | 安装尺寸(mm) | | | 公差 (mm) | 重量 (g) |
|----------|-------------|---------|-----|----|---------|----------|-----|----|------------|-----------|
| | | W | H | D | Φ | M | N | Φ2 | | |
| L-45 | 16-100 | 75 | 75 | 22 | 46 | 65 | 65 | 4 | ±1 | 200±10 |
| L-80 | 100-250 | 120 | 120 | 23 | 81 | 105 | 105 | 4 | | 380±20 |
| L-150 | 400-800 | 196 | 205 | 24 | 150 | 175 | 180 | 6 | | 850±50 |

注：引出线为双芯屏蔽线，标配长度为 $1\text{m} \pm 10\text{cm}$ ，客户可根据需要定制。L-45 规格的漏电互感器适用于 100A 及以下电流规格的保护器，L-80 规格的漏电互感器适用于 250A 电流规格的保护器，L-150 规格的漏电互感器适用于 800A 电流规格的保护器。

4.3 安装方法




主体部分安装

5 显示与用户编程

5.1 数码管显示说明

表 5

| 序号 | 名称 | 状态 | 功能说明 |
|----|---------------|----|----------------------|
| 1 | A 相 LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明表明显示的为 A 相电流 |
| 2 | B 相 LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明表明显示的为 B 相电流 |
| 3 | C 相 LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明表明显示的为 C 相电流 |
| 4 | Run LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明电动机正在运行 |
| 5 | Trip LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明保护器脱扣继电器已动作 |
| 6 | Alarm LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明保护器已报警 |

| | | | |
|----|--|------|------------------------|
| 7 |  按键 | 按下 | 选择操作功能或返回上级菜单 |
| 8 | 左方向键 | 按下 | 查看事件或数字量减或移位 |
| 9 | 右方向键 | 按下 | 查看显示数据或数字量增 |
| 10 | Esc/Reset 键 | 按下 | 退出菜单或取消操作或将保护器复位或测试继电器 |
| 11 | 4 位 LED 数码管 | 0000 | 显示测量数值 |
| 注 | A、B、C 相指示灯 | 全亮 | 指示灯全亮则表明 11 显示的为三相平均电流 |

5.1.1 用户编程







按保护器上的“”键，至显示“P001”，按“”键和“”键用于菜单的选择，到相应的菜单序号后，按“”键，进入值域的设置，按“”键进行数据位的选择，按“”键用于数字的增加，所需参数设置完毕后，按“”键进行保存，再按“ESC”键退出菜单。其中，保护器的各种保护功能的打开与否用“ON”“OFF”表示。参数设置见下表：

表 6

| 面板参数 | 设定类别 | 默认值 | 设定范围 | 单位 |
|------|---------------|---------|----------------------------------|---------|
| P001 | 过载满载电流设定 | 1 | 0.1~999 | 安培 |
| | | 5 | 0.1~999 | |
| | | 1.6 | 0.4~1.6 | |
| | | 6.3 | 1.6~6.3 | |
| | | 25 | 6.3~25 | |
| | | 100 | 25~100 | |
| | | 250 | 63~250 | |
| | 800 | 250~800 | | |
| P002 | 脱扣等级设定 | 5 | 1、2、3、5、10、15、 20、25、30、35、40 | 级 |
| P003 | 起动时间 | 10 | 0.1~999.9 | 秒 |
| P004 | 过载报警域值设定 | 85 | 1~99% | % |
| P005 | 断相脱扣延时 | 1 | 0.1~600.0 | 秒 |
| P006 | 漏电故障电流设定 | 300 | 30~1000 | 毫安 |
| | 接地百分比设定 | 50 | 1~100% | % |
| P007 | 接地/漏电故障脱扣延时设定 | 0.5 | 0.1~600.0 | 秒 |
| P008 | 欠载脱扣域值设定 | 50 | 10~99% | % |
| P009 | 欠载脱扣延时设定 | 5.0 | 0.1~600.0 | 秒 |
| P010 | 不平衡脱扣域值设定 | 30 | 10~80% | % |
| P011 | 不平衡脱扣延时设定 | 5.0 | 0.1~600.0 | 秒 |
| P012 | 不平衡报警设定 | 20 | 10~80% | % |
| P013 | 报警允许位开/关 | OFF | OFF/ON | 过载报警 |
| P014 | | OFF | OFF/ON | 不平衡报警 |
| P015 | 脱扣允许位开/关 | ON | OFF/ON | 过载脱扣 |
| P016 | | ON | OFF/ON | 接地/漏电脱扣 |

| | | | | |
|------|-----------------|--------|---|--------|
| P017 | | OFF | OFF/ON | 欠载脱扣 |
| P018 | | ON | OFF/ON | 断相脱扣 |
| P019 | | ON | OFF/ON | 起动超时脱扣 |
| P020 | | ON | OFF/ON | 短路脱扣 |
| P021 | | ON | OFF/ON | 阻塞脱扣 |
| P022 | | OFF | OFF/ON | 不平衡脱扣 |
| P023 | | OFF | OFF/ON | 外部故障脱扣 |
| P024 | 外部故障脱扣延时设定 | 5.0 | 0.1~600.0 | 秒 |
| P025 | 可编程 1 输出 DO2 设定 | 2 | 1 报警 2 脱扣 3 过载 4 短路 5 接地/漏电脱扣 6 断相 7 外部故障 8 远程起动 9 漏电报警 10 短路、接地保护 11 短路、漏电/接地 12 短路、漏电/接地(脉冲 1S) 13 停止状态 14 运行状态 | |
| P026 | 过载冷却时间 | 0 | 0 手动复位; 1~30min 自动复位 | 秒 |
| P027 | 阻塞域值设定 | 250 | 100~700 | % |
| P028 | 阻塞脱扣延时设定 | 5.0 | 0.1~600.0 | 秒 |
| P029 | MODBUS 波特率设定 | 9600 | 2400、4800、9600、19200、38400 | bps |
| P030 | MODBUS 地址设定 | 1 | 1~247 | |
| P031 | 堵转脱扣域值设定 | 600 | 100~700 | % |
| P032 | 堵转脱扣延时设定 | 5.0 | 0.1-600.0 | 秒 |
| P033 | 堵转脱扣允许位开/关 | ON | OFF/ON | |
| P034 | 短路脱扣域值设定 | 400 | 400-720 | % |
| P035 | 短路脱扣延时 | 0.1 | 0.1-600.0 | 秒 |
| P036 | 剩余电流互感器投入 | OFF | OFF/ON | |
| P037 | 可编程 2 输出 DO3 设定 | 1 | 同可编程 1 输出设定 | |
| P038 | 可编程 3 输出 DO4 设定 | 2 | 同可编程 1 输出设定 | |
| P039 | CT 变比 | 1 | 1-999 | |
| P040 | 欠载报警阈值设定 | 70 | 10~99% | % |
| P041 | 接地报警百分比/漏电报警电流 | 20/200 | 20~100%/100~1000mA | %/mA |
| P042 | 短路报警阈值 | 400 | 400~700% | % |
| P043 | 堵转报警阈值 | 500 | 100~700% | % |
| P044 | 阻塞报警阈值 | 150 | 100~700% | % |
| P045 | 欠压脱扣阈值 | 80 | 55~90% | % |
| P046 | 欠压脱扣延时 | 5.0 | 0.1~600.0 | 秒 |
| P047 | 欠压报警阈值 | 90 | 55~90% | % |
| P048 | 过压脱扣阈值 | 120 | 110~150% | % |
| P049 | 过压脱扣延时 | 5.0 | 0.1~600.0 | 秒 |
| P050 | 过压报警阈值 | 110 | 110~150% | % |

| | | | | |
|------|----------|-----|--------|---------|
| P051 | 报警允许位开/关 | OFF | OFF/ON | 接地/漏电报警 |
| P052 | | OFF | OFF/ON | 欠载报警 |
| P053 | | OFF | OFF/ON | 断相报警 |
| P054 | | OFF | OFF/ON | 欠压报警 |
| P055 | | OFF | OFF/ON | 过压报警 |
| P056 | | OFF | OFF/ON | 堵转报警 |
| P057 | | OFF | OFF/ON | 阻塞报警 |
| P058 | | OFF | OFF/ON | 外部故障报警 |
| P059 | | OFF | OFF/ON | 短路报警 |
| P060 | 脱扣允许位开/关 | ON | OFF/ON | 欠压脱扣 |
| P061 | | ON | OFF/ON | 过压脱扣 |

注：CT 变比在 1A、5A 电流规格时设置，数值为主回路互感器变比。例如主回路互感器为 500/5，则 CT 变比设置为 100，其他电流规格不要设置，使用默认变比 1。

液晶参数设置如下表：

表 7


| 序号 | 功能 | | 设定类别 | 设定范围 | 默认值 | 单位 |
|----|------|--------|---------|--|----------------------------------|-----|
| 一 | 报警信息 | | | | | |
| 二 | 脱扣信息 | | | | | |
| 三 | 运行信息 | 1 本次运行 | | | | h |
| | | 2 本次停车 | | | | h |
| | | 3 运行时间 | | | | h |
| | | 4 停车时间 | | | | h |
| | | 5 起动次数 | | | | |
| | | 6 脱扣次数 | | | | |
| 四 | 系统参数 | 波特率 | | 2400、4800、9600、19200、38400 | 9600 | bps |
| | | 通讯地址 | | 1~247 | 1 | |
| | | 背光常亮 | | ON/OFF | OFF | |
| | | CT 变比 | | 1-999 | 1 | |
| | | 基波开关 | | ON/OFF | OFF | |
| | | 软件版本 | | | | |
| 五 | 保护参数 | 起动保护 | 起动时间 | 0.1~999.9 | 10.0 | 秒 |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | ON | |
| | | 过载保护 | 电动机额定电流 | 1.6~6.3 6.3~25 25-100 63~250 250~800 | 6.3 25.0 100 250 800 | 安培 |
| | | | 脱扣等级 | 1、2、3、5、10、15、20、25、30、35、40 | 5 | 级 |
| | | | | | | |





| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|----------------------|-----|----|
| | | | 报警域值 | 1~99% | 85 | % |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | ON | |
| | | | 冷却时间 | 0 手动复位; 1~30min 自动复位 | 30 | 秒 |
| | | 欠载保护 | 脱扣域值 | 10~99% | 50 | % |
| | | | 报警域值 | 10~99% | 70 | % |
| | | | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 5.0 | 秒 |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | OFF | |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | |
| | | 断相保护 | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 1.0 | 秒 |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | ON | |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | |
| | | 不平衡保护 | 报警域值 | 10~80% | 20 | % |
| | | | 脱扣域值 | 10~80% | 30 | % |
| | | | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 5.0 | 秒 |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | OFF | |
| | | 接地/漏电保护 | 互感器投入 | ON/OFF | OFF | |
| | | | 接地脱扣域值 | 1~100 | 50 | % |
| | | | 接地报警域值 | 1~100 | 20 | % |
| | | | 漏电脱扣电流 | 100~1000 | 300 | 毫安 |
| | | | 漏电报警电流 | 100~1000 | 200 | 毫安 |
| | | | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 0.5 | 秒 |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | ON | |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | |
| | | 短路保护 | 脱扣域值 | 400%-700%最大可测过载倍数 | 500 | % |
| | | | 报警域值 | 400%-700%最大可测过载倍数 | 400 | % |
| | | | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 0.1 | 秒 |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | ON | |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | |
| 堵转保护 | 脱扣域值 | 100~700 | 600 | % | | |
| | 报警域值 | 100~700 | 500 | % | | |
| | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 5.0 | 秒 | | |
| | 脱扣 | ON/OFF | ON | | | |
| | 报警 | ON/OFF | OFF | | | |

| | | | | | | | |
|----------|-------------|--------|----------|-----------|---|---|--|
| 六 | 控制参数 | 阻塞保护 | 脱扣域值 | 100%~700% | 250 | % | |
| | | | 报警域值 | 100%~700% | 150 | % | |
| | | | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 5.0 | 秒 | |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | ON | | |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | | |
| | | 外部故障保护 | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 5.0 | 秒 | |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | OFF | | |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | | |
| | | 欠压保护 | 脱扣域值 | 55~90% | 80 | % | |
| | | | 报警域值 | 55~90% | 90 | % | |
| | | | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 5.0 | 秒 | |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | ON | | |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | | |
| | | 过压保护 | 脱扣域值 | 110~150% | 120 | % | |
| | | | 报警域值 | 110~150% | 110 | % | |
| | | | 脱扣延时 | 0.1~600.0 | 5.0 | 秒 | |
| | | | 脱扣 | ON/OFF | ON | | |
| | | | 报警 | ON/OFF | OFF | | |
| | | | 可编程 1 设定 | | 1 报警 2 脱扣 3 过载 4 短路 5 接地/漏电脱扣 6 断相 7 外部故障 8 远程起动 9 漏电报警 10 短路、接地保护 11 短路、漏电/接地 12 短路、漏电/接地(脉冲 1S) 13 停止状态、14 运行状态 | 2 | |
| | | | | 可编程 2 设定 | 同可编程 1 输出设定 | 1 | |
| 可编程 3 设定 | 同可编程 1 输出设定 | | | 2 | | | |
| test* | DO1 | | | ON/OFF | OFF | | |
| | DO2 | | ON/OFF | OFF | | | |
| | DO3 | | ON/OFF | OFF | | | |
| | DO4 | | ON/OFF | OFF | | | |

注：test*作用为测试继电器是否能正常动作，具体操作见 5.1.2。

5.1.2 查看数据

测量数据查看：用户可按下“”键，切换显示三相平均电流、A 相电流、B 相电流、C 相电流、漏电流或接地百分比、电源电压、开关量输入。

事件记录查看：用户可按下“”键，至 4 位 LED 数码显示“Eut1”，表示事件 1（此为最近一次保护器脱扣的事件记录），可按下“”键，数码管显示为“CAuS”，按下“”键，查看脱扣原因。按下“Esc”返回上一层菜单，按下“”键可依次查看脱扣动作的“onth”月、“day”日、“hour”时、“Inut”分、“sEc”秒。或

用户在“Eut1”时，按动“◀”键或“▶”键，查看其他的事件。本保护器记录最近8次发生的脱扣事件，事件记录定义如表8所示。

表 8 事件记录说明

| 通讯故障代码 | 显示 | 故障原因 |
|--------|------|-------|
| 1 | hEAt | 过载 |
| 2 | oUdF | 接地/漏电 |
| 3 | UdCU | 欠载 |
| 4 | LoPh | 断相 |
| 5 | UdEU | 欠压 |
| 6 | oErU | 过压 |
| 7 | StAl | 堵转 |
| 8 | JA | 阻塞 |
| 9 | CUIb | 电流不平衡 |
| 11 | oUtE | 外部故障 |
| 12 | Stot | 起动超时 |
| 16 | shor | 短路 |

测试继电器是否正常：

方法一：长按“ESC”键8秒（数码和液晶显示操作方法一致），看所有继电器是否动作。

方法二：此方法仅在液晶显示时有效，在测试前需先将三个可编程继电器设置为“远程起动”（按“←”后按“▶”键切换至“控制参数”中设置可编程设定为0008远程起动），然后按“←”后按“▶”键切换至“控制参数”中“test”进行测试。

注：方法一：测试完成后按“ESC”键恢复继电器初始状态。

方法二：测试完成后继电器必须恢复初始状态，同时可编程设定重新设定。

5.2 液晶显示说明

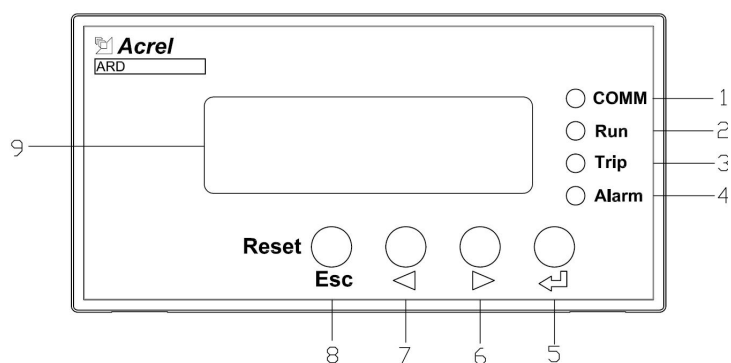





表 9

| 序号 | 名称 | 状态 | 功能说明 |
|----|--|----|------------------------|
| 1 | COMM LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明通讯总线上数据 |
| 2 | Run LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明电动机正在运行 |
| 3 | Trip LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明保护器脱扣继电器已动作 |
| 4 | Alarm LED 指示灯 | 亮 | 该指示灯亮则表明保护器已报警 |
| 5 |  按键 | 按下 | 选择操作功能或返回上级菜单 |
| 6 | 左方向键 | 按下 | 查看事件或数字量减或移位 |
| 7 | 右方向键 | 按下 | 查看显示数据或数字量增 |
| 8 | Esc/Reset 键 | 按下 | 退出菜单或取消操作或将保护器复位或测试继电器 |
| 9 | 液晶显示 | | 显示测量数值 |

5.2.1 用户编程

按保护器上的“”键，至信息查询与参数设定界面，按键操作参考数码管的操作方法，参数的设定参考表 6。

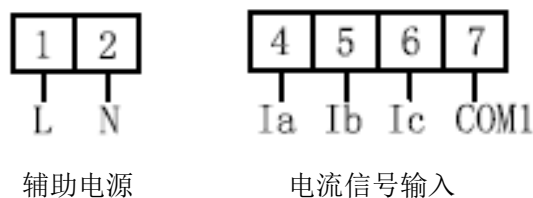
5.2.2 查看数据

用户可按动“”键，切换显示菜单，显示菜单内容如下：

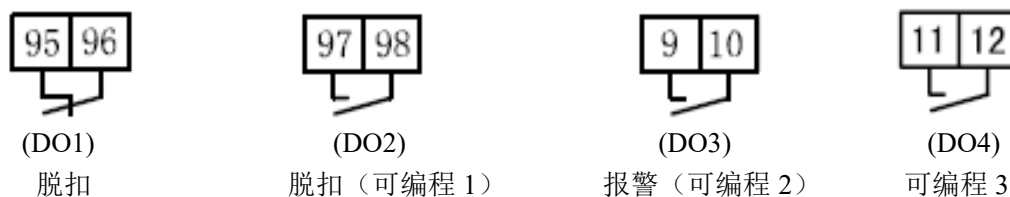
1. A、B、C 三相电流，I_{uf} 不平衡度百分比；
2. 工作电流与设定额定电流的百分比；
3. I_{av} 三相平均电流，I_d/I_n 接地百分比/ I_d 漏电流，电源电压；
4. 2 路或 8 路 DI 状态；
5. 4 路继电器输出：DO1—脱扣、DO2—脱扣（可编程 1）、
DO3—报警（可编程 2）、DO4—可编程 3。

6 接线方式

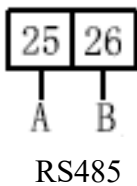
6.1 电源、电流信号接线



6.2 继电器输出



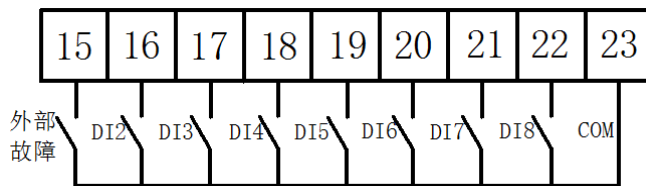
6.3 RS485 通讯



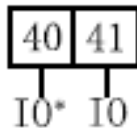
6.4 DC 4~20mA 模拟量输出



6.5 开关量输入



6.6 漏电流输入



注：1、95、96 及 97、98 是标配 2 路继电器输出，95、96 默认常闭，有故障断开，97、98 默认常开，有故障闭合，选配 J 功能时，多 1 路继电器输出 9、10；

2、选配通讯功能时，25、26 起作用；

3、选配模拟量输出功能时，35、36 起作用；

4、标配 2 路开关量输入 15、16，选配开关量输入功能 K 后额外带 17-22 六路开关量输入及 1 路可编程继电器输出 11、12，15 默认为外部故障输入；

5、选配漏电流输入功能时，漏电互感器二次线接入 40、41。

7 通讯协议

7.1 通讯协议概述

ARD2(II)系列电动机保护器使用 MOD BUS -RTU 通讯协议，MODBUS 协议详细定义了校验码、数据序列等，这些都是特定数据交换的必要内容。MODBUS 协议在一根通讯线上使用主从应答式连接(半双工)，这意味着在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输。首先，主计算机的信号寻址到

一台唯一的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机。

MODBUS 协议只允许在主机（PC，PLC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

7.1.1 传输方式

信息传输为异步方式，并以字节为单位，在主机和从机之间传递的通讯信息是 11 位字格式，包含 1 个起始位、8 个数据位（最小的有效位先发送）、无奇偶校验位、1 个停止位。

7.1.2 信息帧格式

| | | | |
|------|------|------|---------|
| 地址码 | 功能码 | 数据区 | CRC 校验码 |
| 1 字节 | 1 字节 | n 字节 | 2 字节 |

地址码：地址码在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 0~255，在 ARD2 系列电动机保护器中只使用 1-247,其它地址保留。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

功能码：功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列仪表用到的功能码，以及它们的意义和功能。

| 功能 | 定义 | 操作 |
|---------|---------|-------------------|
| 03H/04H | 读数据寄存器 | 获得一个或多个寄存器的当前二进制值 |
| 10H | 预置多寄存器 | 设定二进制值到一系列多寄存器中 |
| 06H | 预置单个寄存器 | 设定二进制值到单个寄存器中 |

数据区：数据区包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能码告诉终端读取一个寄存器，数据区则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

CRC 校验码：错误校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值

不相等，就发生了错误。

生成一个 CRC 的流程为：

- 1、预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称之为 CRC 寄存器。
- 2、把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。
- 3、将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。
- 4、如果最低位为 0，重复第三步（下一次移位）；如果最低位为 1，将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。
- 5、重复第三步和第四步直到 8 次移位，这样处理完了一个完整的八位。
- 6、重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
- 7、最终 CRC 寄存器的值就是 CRC 的值。

此外还有一种利用预设的表格计算 CRC 的方法，它的主要特点是计算速度快，但是表格需要较大的存储空间，该方法此处不再赘述，请参阅相关资料。

7.2 功能码简介

7.2.1 功能码 03H 或 04H：读寄存器

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求的数据个数没有限制，但不能超出定义的地址范围。

下面的例子是从 01 号从机读 3 个采集到的基本数据（数据帧中每个地址占用 2 个字节）L1、L2、L3，其中 L1 的地址为 0000H, L2 的地址为 0001H, L3 的地址为 0002H。

| 主机发送 | | 发送信息 | 从机返回 | | 返回信息 |
|---------|-----|------|---------|-----|------|
| 地址码 | | 01H | 地址码 | | 01H |
| 功能码 | | 03H | 功能码 | | 03H |
| 起始地址 | 高字节 | 00H | 字节数 | | 06H |
| | 低字节 | 00H | 寄存器数据 | 高字节 | 00H |
| 寄存器数量 | 高字节 | 00H | | 低字节 | 00H |
| | 低字节 | 03H | 寄存器数据 | 高字节 | 00H |
| CRC 校验码 | 低字节 | CBH | | 低字节 | 00H |
| | 高字节 | 05H | 寄存器数据 | 高字节 | 00H |
| | | 低字节 | | 00H | |
| | | | CRC 校验码 | 低字节 | 75H |
| | | | | 高字节 | 21H |

7.2.2 功能码 10H：写寄存器

功能码 10H 允许用户改变多个寄存器的内容，该仪表中系统参数、继电器输出状态等可用此功能号写入。主机一次最多可以写入 8 个(16 字节)数据。

下面的例子是预置地址为 01 的仪表输出开关量 DO2。开关量输入/输出状态指示寄存器地址为 0003H，第 0-1 位对应 DI1-DI2，第 8-11 位分别对应 DO1-DO4。

| 主机发送 | | 发送信息 | 从机返回 | | 返回信息 |
|-------------|-----|------|---------|-----|------|
| 地址码 | | 01H | 地址码 | | 01H |
| 功能码 | | 10H | 功能码 | | 10H |
| 起始地址 | 高字节 | 00H | 起始地址 | 高字节 | 00H |
| | 低字节 | 03H | | 低字节 | 03H |
| 寄存器数量 | 高字节 | 00H | 寄存器数量 | 高字节 | 00H |
| | 低字节 | 01H | | 低字节 | 01H |
| 字节数 | | 02H | CRC 校验码 | 低字节 | C9H |
| 0003H 待写入数据 | 高字节 | 04H | | 高字节 | F1H |
| | 低字节 | 00H | | | |
| CRC 校验码 | 低字节 | A3H | | | |
| | 高字节 | A4H | | | |

7.2.3 功能码 06H：写单个寄存器

功能码 06H 允许用户改变单个寄存器的内容，该仪表中系统参数、开关量输出状态等可用此功能号写入。

下面的例子是预置地址为 01 的仪表输出开关量 DO2。开关量输入/输出状态指示寄存器地址为 0003H，第 0-1 位对应 DI1-DI2，第 8-11 位分别对应 DO1-DO4。

| 主机发送 | | 发送信息 | 从机返回 | | 返回信息 |
|-------------|-----|------|---------|-----|------|
| 地址码 | | 01H | 地址码 | | 01H |
| 功能码 | | 06H | 功能码 | | 06H |
| 起始地址 | 高字节 | 00H | 起始地址 | 高字节 | 00H |
| | 低字节 | 03H | | 低字节 | 03H |
| 0003H 待写入数据 | 高字节 | 04H | 写入数据 | 高字节 | 04H |
| | 低字节 | 00H | | 低字节 | 00H |
| CRC 校验码 | 低字节 | 0AH | CRC 校验码 | 低字节 | 0AH |
| | 高字节 | 7BH | | 高字节 | 7BH |

7.3 地址参量

表 10

| 地址 | 地址 | 参数 | 读写属性 | 数值范围 | 类型 |
|----|------|----------|------|---------|------|
| 1 | 0x00 | L1 相实际电流 | R | 0~65535 | word |

| | | | | | |
|----|------|-------------|-----|---|----------|
| 2 | 0x01 | L2 相实际电流 | R | 0~65535 | word |
| 3 | 0x02 | L3 相实际电流 | R | 0~65535 | word |
| 4 | 0x03 | 开关量输出 | R/W | Bit0 继电器 1(95.96) Bit1 继电器 2(97.98) Bit2 继电器 3(9.10) Bit3 继电器 4(11.12) | 高字节 BYTE |
| | | 开关量输入 | R | Bit0~Bit 7 对应开关量输入 DI1~DI8 | 低字节 BYTE |
| 5 | 0x04 | 电压 | R | 0~65535 | word |
| 6 | 0x05 | 电流不平衡度 | R | 0-100% | word |
| 7 | 0x06 | 累计热容量百分比 | R | 0-100% | word |
| 8 | 0x07 | 断相脱扣延时设定 | R/W | 0.1~600.0 | word |
| 9 | 0x08 | 电流规格 | R | 0-1. 6、1-6.3、2-25、3-100、 4-250、5-800、6-1、7-5 | word |
| | | 电流比例因子 | R | 10、100 | |
| 10 | 0x09 | 平均电流 | R | 0-65535 | word |
| 11 | 0x0A | 漏电电流 | R | 30~1000mA | word |
| | | 接地电流百分比 | | 1-100% | |
| 12 | 0x0B | 电机状态 | R | 电机过载剩余冷却时间 | 高字节 BYTE |
| | | | | Bit0 保留 Bit1 停车; Bit2 起动; Bit3 运行; Bit4 报警; Bit5 脱扣 | 低字节 BYTE |
| 13 | 0x0C | 脱扣故障指示 | R | Bit0 过载脱扣;Bit1 接地/漏电脱扣; Bit2 欠载脱扣;Bit3 断相脱扣; Bit4 欠压脱扣;Bit5 过压脱扣 ;Bit6 堵转脱扣;Bit7 阻塞脱扣; Bit8 不平衡脱扣;Bit10 外部故障 脱扣;Bit11 起动超时脱扣;Bit15 短路脱扣 | word |
| 14 | 0x0D | 过载满载电流设定 | R/W | 0.4~800.0 | word |
| 15 | 0x0E | 脱扣等级设定 | R/W | 1、2、3、5、10、15、20、 25、30、35、40 | word |
| 16 | 0x0F | 起动时间 | R/W | 0.1~999.9 | word |
| 17 | 0x10 | 过载报警域值设定 | R/W | 1-99% | word |
| 18 | 0x11 | 保留 | R | | word |
| 19 | 0x12 | 漏电故障电流设定 | R/W | 30~1000mA | word |
| | | 接地脱扣百分比设定 | R/W | 20~100% | word |
| 20 | 0x13 | 接地/漏电脱扣延时设定 | R/W | 0.1~600.0 | word |
| 21 | 0x14 | 剩余电流互感器投入 | R/W | 0 未有投入; 1 投入 | word |
| 22 | 0x15 | 欠载脱扣域值设定 | R/W | 10~99% | word |
| 23 | 0x16 | 欠载脱扣延时设定 | R/W | 0.1~600.0 | word |
| 24 | 0x17 | 保留 | R | 0 | word |
| 25 | 0x18 | 不平衡脱扣域值设定 | R/W | 10~80% | word |

| | | | | | |
|----|------|--|-----|---|------|
| 26 | 0x19 | 不平衡脱扣延时设定 | R/W | 0.1~600.0 | word |
| 27 | 0x1A | 不平衡报警域值设定 | R/W | 10~80% | word |
| 28 | 0x1B | 报警允许位开/关 | R/W | Bit0 过载报警;Bit1 接地/漏电报警 Bit2 欠载报警;Bit3 断相报警; Bit4 欠压报警;Bit5 过压报警; Bit6 堵转报警;Bit7 阻塞报警; Bit8 不平衡报警;Bit10 外部故障报警;Bit11 起动超时报警;Bit15 短路报警 | word |
| 29 | 0x1C | 脱扣允许位开/关 | R/W | Bit0 过载脱扣;Bit1 接地/漏电脱扣 Bit2 欠载脱扣;Bit3 断相脱扣; Bit4 欠压脱扣;Bit5 过压脱扣 ;Bit6 堵转脱扣;Bit7 阻塞脱扣; Bit8 不平衡脱扣;Bit10 外部故障脱扣;Bit11 起动超时脱扣;Bit15 短路脱扣 | word |
| 30 | 0x1D | 系统频率 | R | 50、60 | word |
| 31 | 0x1E | MODBUS 波特率设定 2400、4800、9600、 19200、38400 | R/W | 2400、4800、9600、19200、 38400 | word |
| 32 | 0x1F | MODBUS 地址设定 | R/W | 1~247 | word |
| 33 | 0x20 | CT 变比 | R/W | 1-999 | word |
| 34 | 0x21 | 电机类型保留 | R/W | 0 单相; 1 三相四线 | word |
| 35 | 0x22 | 短路脱扣域值设定 | R/W | 400%-700%最大可测过载倍数 | word |
| 36 | 0x23 | 短路脱扣延时 | R/W | 0.1-600.0 | word |
| 37 | 0x24 | 阻塞域值设定 | R/W | 100-700 | word |
| 38 | 0x25 | 阻塞脱扣延时设定 | R/W | 0.1-600.0 | word |
| 39 | 0x26 | 远程复位 | R/W | 正常 0 远程复位 1 | word |
| 40 | 0x27 | 外部故障脱扣延时 | R/W | 0.1-600.0 | word |
| 41 | 0x28 | 可编程 1 继电器设定 | R/W | 1 报警 2 脱扣 3 过载 4 短路 5 接地/漏电脱扣 6 断相 7 外部故障 8 远程起动 9 漏电报警 10 短路、接地保护 11 短路、接地/漏电 12 短路、接地/漏电(脉冲 1S) 13 停止状态、14 运行状态 | word |
| 42 | 0x29 | 过载冷却时间 | R/W | 0 手动复位; 自动复位 1~30min | word |
| 43 | 0x2A | 可编程 2 继电器设定 | R/W | 同可编程 1 继电器设定 | word |
| 44 | 0x2B | 可编程 3 继电器设定 | R/W | 同可编程 1 继电器设定 | word |
| 45 | 0x2C | 继电器初始状态设定 | R/W | 0 开 1 合, bit0-3: 继电器 1-4 | word |
| 46 | 0x2D | 堵转脱扣阈值设定 | R/W | 100-700 | word |
| 47 | 0x2E | 堵转脱扣延时设定 | R/W | 0.1-600.0 | word |

| | | | | | |
|---------|-----------|----------|-----|-------------------|------|
| 48 | 0x2F | 事件控制参数 | R | 0 off 1 on | word |
| 49~73 | 0x30~0x48 | 保留 | R/W | | word |
| 74 | 0x49 | 软件版本号 | R | 0.1~100.0 | word |
| 75 | 0x4A | 年 | R/W | 2012-2099 | |
| 76 | 0x4B | 月 | R/W | 1-12 | |
| 77 | 0x4C | 日 | R/W | 1-31 | |
| 78 | 0x4D | 时 | R/W | 0-24 | |
| 79 | 0x4E | 分 | R/W | 0-59 | |
| 80 | 0x4F | 秒 | R/W | 0-59 | |
| 81 | 0x50 | 本次电机运行时间 | R | 0-65535 小时 | word |
| 82 | 0x51 | 本次电机停车时间 | R | 0-65535 小时 | word |
| 83 | 0x52 | 总运行时间 | R/W | 0-65535 小时 | word |
| 84 | 0x53 | 总停车时间 | R/W | 0-65535 小时 | word |
| 85 | 0x54 | 总起动次数 | R/W | 0-65535 | word |
| 86 | 0x55 | 总脱扣次数 | R/W | 0-65535 | word |
| 87 | 0x56 | 欠压脱扣阈值 | R/W | 55-90% | word |
| 88 | 0x57 | 欠压脱扣延时 | R/W | 0.1-600.0 | word |
| 89 | 0x58 | 欠压报警阈值 | R/W | 55-90% | word |
| 90 | 0x59 | 过压脱扣阈值 | R/W | 110-150% | word |
| 91 | 0x5A | 过压脱扣延时 | R/W | 0.1-600.0 | word |
| 92 | 0x5B | 过压报警阈值 | R/W | 110-150% | word |
| 93 | 0x5C | 接地报警百分比 | R/W | 20-100% | word |
| 94 | 0x5D | 漏电报警电流 | R/W | 30-1000mA | word |
| 95 | 0x5E | 欠载报警阈值 | R/W | 10-99% | word |
| 96 | 0x5F | 堵转报警阈值 | R/W | 100-700% | word |
| 97 | 0x60 | 阻塞报警阈值 | R/W | 100-700% | word |
| 98 | 0x61 | 短路报警阈值 | R/W | 400%-700%最大可测过载倍数 | word |
| 99 | 0x62 | 过载返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 100 | 0x63 | 接地返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 101 | 0x64 | 漏电返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 102 | 0x65 | 欠载返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 103 | 0x66 | 欠压返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 104 | 0x67 | 过压返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 105 | 0x68 | 堵转返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 106 | 0x69 | 阻塞返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 107 | 0x6A | 不平衡返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 108 | 0x6B | 短路返回系数 | R/W | 5-50% | word |
| 109 | 0x6C | 电流屏蔽百分比 | R/W | 0-10% | word |
| 110 | 0x6D | 漏电流屏蔽值 | R/W | 0-389mA | word |
| 111 | 0x6E | 电压屏蔽值 | R/W | 0-110V | word |
| 112-181 | 0x6F-0xB4 | 保留 | R/W | | word |

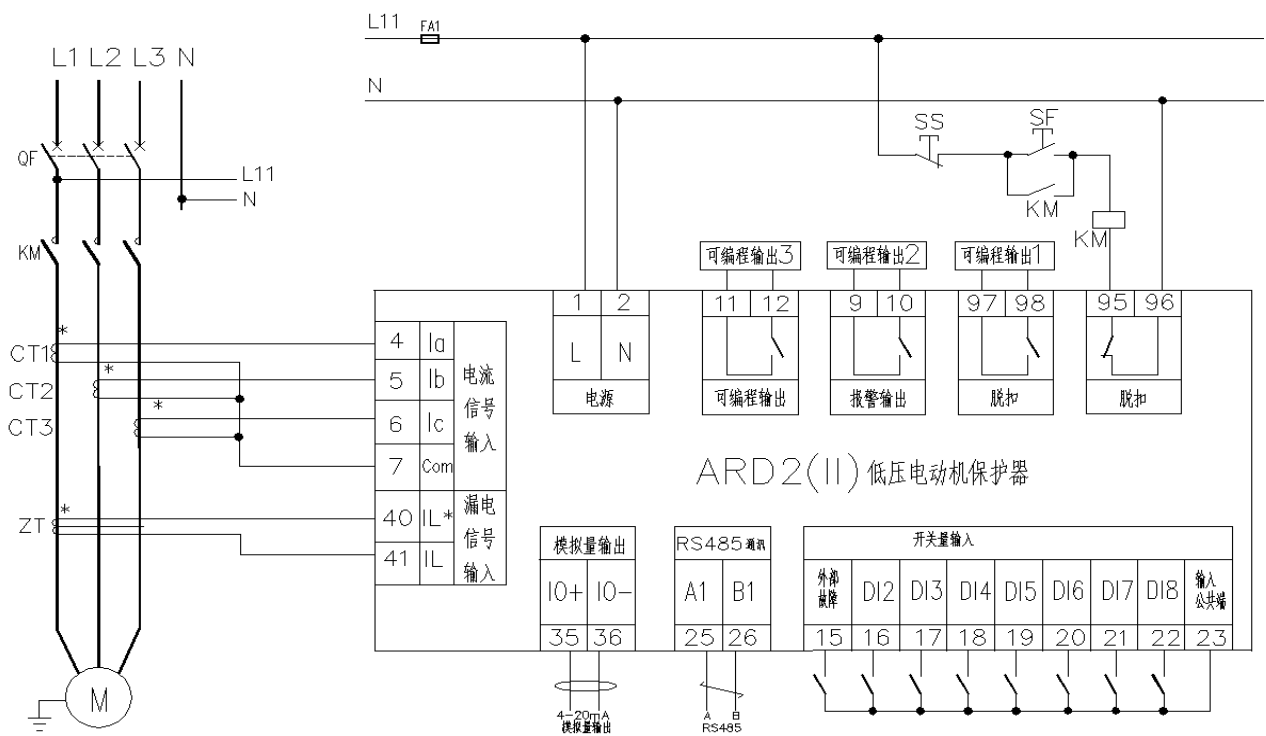
| | | | | | | |
|-----|--------|---------|--------|------------|--|----------|
| 182 | 事件记录 1 | 0xB5 | STA1 | R | 保护 1 动作方式 1 过载脱扣;2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣;4 断相脱扣 5 欠压脱扣;6 过压脱扣 7 堵转脱扣;8 阻塞脱扣 9 不平衡脱扣;11 外部故障脱扣 12 起动超时脱扣;16 短路脱扣 | word |
| 183 | | 0xB6 | Year1 | | 动作 1 时间的-年 | 高字节 |
| 184 | | | Month1 | R | 动作 1 时间的-月 | 低字节 |
| 184 | | 0xB7 | Day1 | R | 动作 1 时间的-日 | 高字节 BYTE |
| 185 | | | Hour1 | R | 动作 1 时间的-时 | 低字节 BYTE |
| 185 | 0xB8 | Minute1 | R | 动作 1 时间的-分 | 高字节 BYTE | |
| | | Second1 | R | 动作 1 时间的-秒 | 低字节 BYTE | |
| 186 | 事件记录 2 | 0xB9 | STA2 | R | 保护 2 动作方式 1 过载脱扣;2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣;4 断相脱扣 5 欠压脱扣;6 过压脱扣 7 堵转脱扣;8 阻塞脱扣 9 不平衡脱扣;11 外部故障脱扣 12 起动超时脱扣;16 短路脱扣 | word |
| 187 | | 0xBA | Year2 | R | 动作 2 时间的-年 | 高字节 BYTE |
| 188 | | | Month2 | R | 动作 2 时间的-月 | 低字节 BYTE |
| 188 | | 0xBB | Day2 | R | 动作 2 时间的-日 | 高字节 BYTE |
| 189 | | | Hour2 | R | 动作 2 时间的-时 | 低字节 BYTE |
| 189 | 0xBC | Minute2 | R | 动作 2 时间的-分 | 高字节 BYTE | |
| | | Second2 | R | 动作 2 时间的-秒 | 低字节 BYTE | |
| 190 | 事件记录 3 | 0xBD | STA3 | R | 保护 3 动作方式 1 过载脱扣;2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣;4 断相脱扣 5 欠压脱扣;6 过压脱扣 7 堵转脱扣;8 阻塞脱扣 9 不平衡脱扣;11 外部故障脱扣 12 起动超时脱扣;16 短路脱扣 | word |
| 191 | | 0xBE | Year3 | R | 动作 3 时间的-年 | 高字节 BYTE |
| 192 | | | Month3 | R | 动作 3 时间的-月 | 低字节 BYTE |
| 192 | | 0xBF | Day3 | R | 动作 3 时间的-日 | 高字节 BYTE |
| 193 | | | Hour3 | R | 动作 3 时间的-时 | 低字节 BYTE |
| 193 | 0xC0 | Minute3 | R | 动作 3 时间的-分 | 高字节 BYTE | |
| | | Second3 | R | 动作 3 时间的-秒 | 低字节 BYTE | |
| 194 | 事件记录 4 | 0xC1 | STA4 | R | 保护 4 动作方式 1 过载脱扣;2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣;4 断相脱扣 5 欠压脱扣;6 过压脱扣 7 堵转脱扣;8 阻塞脱扣 | word |

| | | | | | | |
|-----|--------|---------|---------|------------|--|----------|
| | | | | | 9 不平衡脱扣;11 外部故障脱扣 12 起动超时脱扣;16 短路脱扣 | |
| 195 | 0xC2 | Year4 | R | 动作 4 时间的-年 | 高字节 BYTE | |
| | | Month4 | R | 动作 4 时间的-月 | 低字节 BYTE | |
| 196 | 0xC3 | Day4 | R | 动作 4 时间的-日 | 高字节 BYTE | |
| | | Hour4 | R | 动作 4 时间的-时 | 低字节 BYTE | |
| 197 | 0xC4 | Minute4 | R | 动作 4 时间的-分 | 高字节 BYTE | |
| | | Second4 | R | 动作 4 时间的-秒 | 低字节 BYTE | |
| 198 | 事件记录 5 | 0xC5 | STA5 | R | 保护 5 动作方式 1 过载脱扣;2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣;4 断相脱扣 5 欠压脱扣;6 过压脱扣 7 堵转脱扣;8 阻塞脱扣 9 不平衡脱扣;11 外部故障脱扣 12 起动超时脱扣;16 短路脱扣 | word |
| 199 | | 0xC6 | Year5 | R | 动作 5 时间的-年 | 高字节 BYTE |
| | | | Month5 | R | 动作 5 时间的-月 | 低字节 BYTE |
| 200 | | 0xC7 | Day5 | R | 动作 5 时间的-日 | 高字节 BYTE |
| | | | Hour5 | R | 动作 5 时间的-时 | 低字节 BYTE |
| 201 | | 0xC8 | Minute5 | R | 动作 5 时间的-分 | 高字节 BYTE |
| | | | Second5 | R | 动作 5 时间的-秒 | 低字节 BYTE |
| 202 | 事件记录 6 | 0xC9 | STA6 | R | 保护 6 动作方式 1 过载脱扣;2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣;4 断相脱扣 5 欠压脱扣;6 过压脱扣 7 堵转脱扣;8 阻塞脱扣 9 不平衡脱扣;11 外部故障脱扣 12 起动超时脱扣;16 短路脱扣 | word |
| 203 | | 0xCA | Year6 | R | 动作 6 时间的-年 | 高字节 BYTE |
| | | | Month6 | R | 动作 6 时间的-月 | 低字节 BYTE |
| 204 | | 0xCB | Day6 | R | 动作 6 时间的-日 | 高字节 BYTE |
| | | | Hour6 | R | 动作 6 时间的-时 | 低字节 BYTE |
| 205 | | 0xCC | Minute1 | R | 动作 6 时间的-分 | 高字节 BYTE |
| | | | Second1 | R | 动作 6 时间的-秒 | 低字节 BYTE |
| 206 | 事件记录 7 | 0xCD | STA7 | R | 保护 7 动作方式 1 过载脱扣;2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣;4 断相脱扣 5 欠压脱扣;6 过压脱扣 7 堵转脱扣;8 阻塞脱扣 9 不平衡脱扣;11 外部故障脱扣 12 起动超时脱扣;16 短路脱扣 | word |
| 207 | | 0xCE | Year7 | R | 动作 7 时间的-年 | 高字节 BYTE |
| | Month7 | | R | 动作 7 时间的-月 | 低字节 BYTE | |

| | | | | | | |
|-----|-------|---------|---------|------------|--|----------|
| 208 | 事件记录8 | 0xCF | Day7 | R | 动作 7 时间的-日 | 高字节 BYTE |
| | | | Hour7 | R | 动作 7 时间的-时 | 低字节 BYTE |
| 209 | | 0xD0 | Minute7 | R | 动作 7 时间的-分 | 高字节 BYTE |
| | | | Second7 | R | 动作 7 时间的-秒 | 低字节 BYTE |
| 210 | | 0xD1 | STA8 | R | 保护 8 动作方式 1 过载脱扣;2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣;4 断相脱扣 5 欠压脱扣;6 过压脱扣 7 堵转脱扣;8 阻塞脱扣 9 不平衡脱扣;11 外部故障脱扣 12 起动超时脱扣;16 短路脱扣 | word |
| 211 | | 0xD2 | Year8 | R | 动作 8 时间的-年 | 高字节 BYTE |
| | | | Month8 | R | 动作 8 时间的-月 | 低字节 BYTE |
| 212 | | 0xD3 | Day8 | R | 动作 8 时间的-日 | 高字节 BYTE |
| | Hour8 | | R | 动作 8 时间的-时 | 低字节 BYTE | |
| 213 | 0xD4 | Minute8 | R | 动作 8 时间的-分 | 高字节 BYTE | |
| | | Second8 | R | 动作 8 时间的-秒 | 低字节 BYTE | |

8 典型应用方案

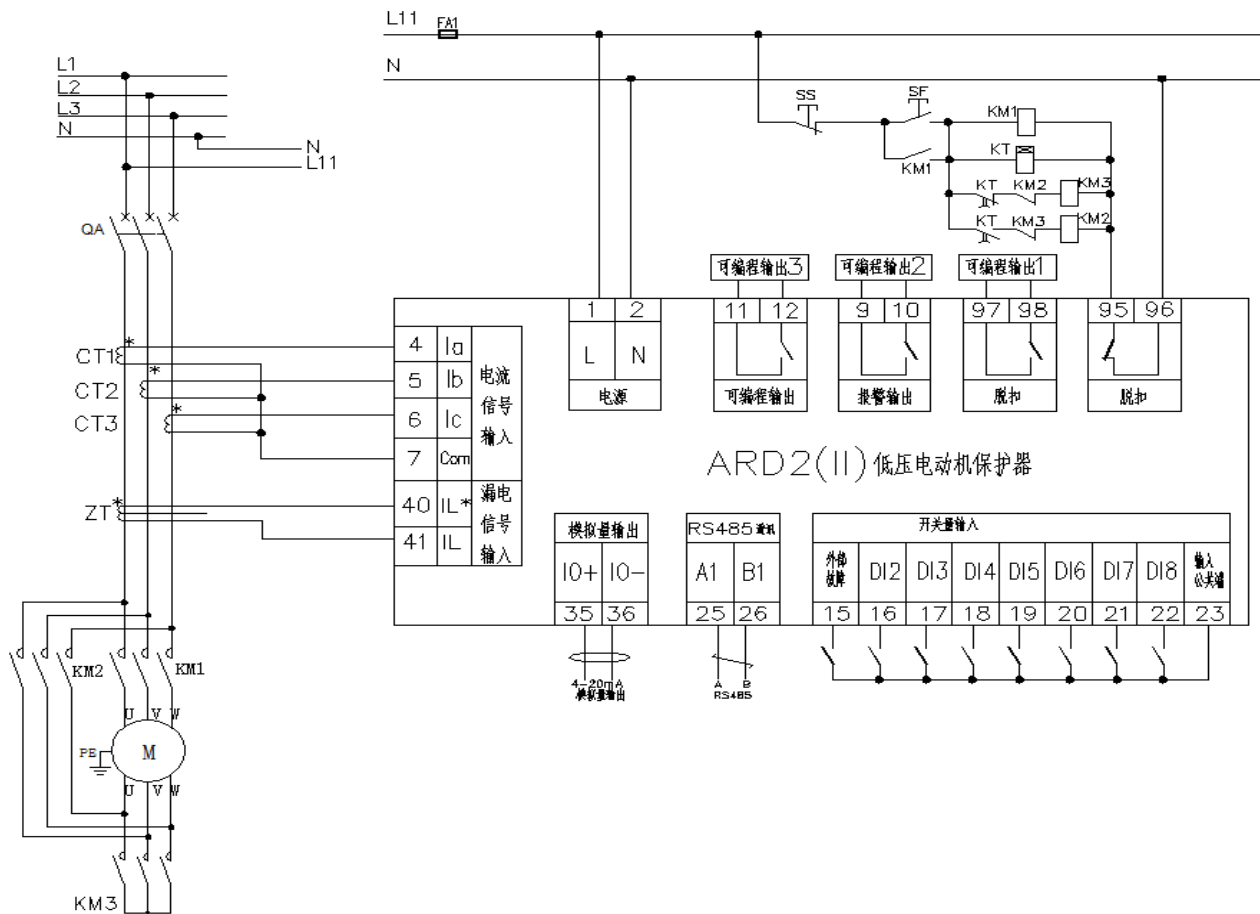
直接起动模式：图中电动机的起动、停车是通过现场按钮来控制的(保护器本身不控制电动机起、停),接触器 KM 的吸引线圈串进脱扣继电器的常闭触点中.通电后，按下 SF（起动按钮）时，KM 吸引线圈得电，使 KM 的主触头闭合，电动机开始工作；当按下 SS（停车按钮）时，KM 吸引线圈失电，使 KM 主触点释放，电动机停止工作。



ARD2(II)电动机保护器直接起动模式接线图

(适用于 1.6、6.3、25、100、250、800A 电流规格)

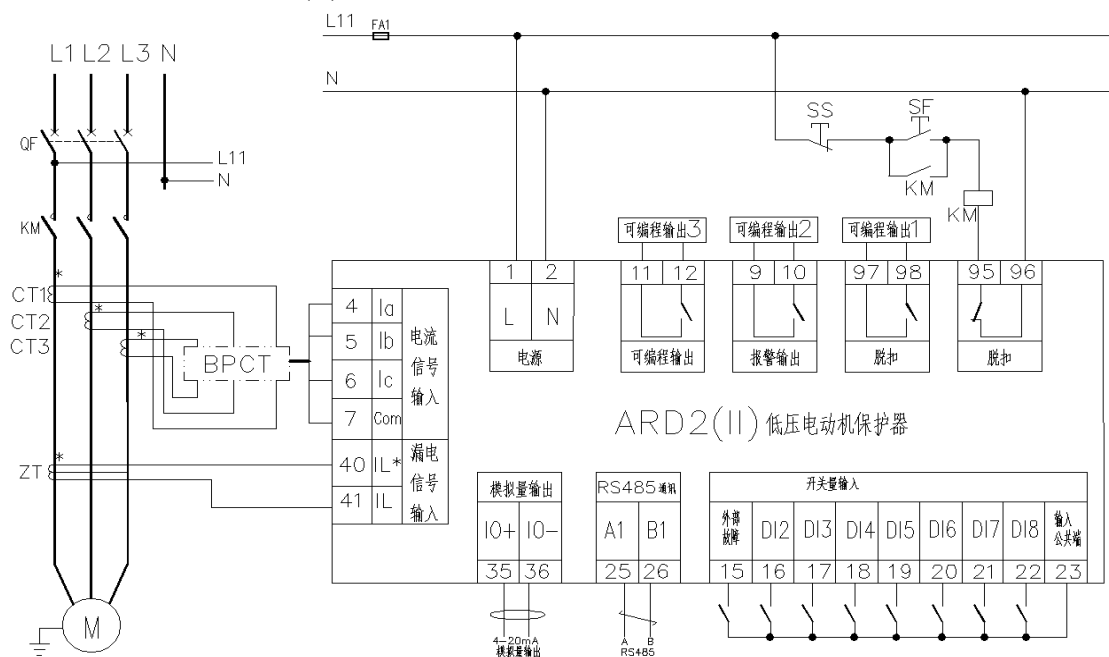
Y-Δ起动模式：图中电动机的起动、停车是通过现场按钮来控制的（保护器本身不控制电动机起、停），接触器 KM1 的吸引线圈串进脱扣继电器的常闭触点中.通电后，按下 SF（起动按钮）时，KM1、KM3 吸引线圈得电，使 KM1、KM3 的主触点闭合，电动机进行 Y 型起动；延时时间一到则时间继电器 KT 动作，使 KM3 吸引线圈失电，KM3 主触点断开，KM2 吸引线圈得电，KM2 的主触点闭合，使电动机转入 Δ 正常运行模式。当按下 SS（停车按钮）时，KM1 吸引线圈失电，使 KM1 主触点释放，电动机停车。



ARD2(II)电动机保护器 Y-Δ 起动模式接线图

(适用于 1.6、6.3、25、100、250、800A 电流规格)

1A、5A 规格的 ARD2(II)的接线如下:



注：选用 1A、5A 规格的 ARD2(II)保护器时，需要先通过/1、/5 的互感器将一次侧电流转换成 1A、5A 的电流，然后再通过标配的 100A/20mA 电流互感器输入到保护器使用。图中 TA1、TA2、TA3 为/1、/5 互感器，需要客户自行购买，BPCT 为我司标配的 100A/20mA 电流互感器。

9 保护功能设置及说明

9.1 保护功能参数设置：

表 11

| 功能 | 项目 | 内容 |
|---------|----------|--|
| 起动超时保护 | 起动时间范围 | 0.1s~999.9s |
| | 动作时间 | 瞬动 |
| | 保护动作方式 | 脱扣 |
| 过载保护 | 不动作特性 | <105%Ie,2h 内不动作 |
| | 动作特性 | >120%Ie,1h 内延时动作 |
| | 脱扣级别 | 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 |
| | 报警值域 | 1%~99% |
| | 过载保护方式 | 报警、脱扣 |
| 堵转保护 | 动作值整定范围 | (100%~700%)Ie |
| | 延时时间整定范围 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |
| | 保护动作方式 | 脱扣 |
| 阻塞保护 | 动作值整定范围 | (100%~700%)Ie |
| | 延时时间整定范围 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |
| | 保护动作方式 | 脱扣 |
| 欠载保护 | 动作值整定范围 | (10%~99%) Ie |
| | 延时时间整定范围 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |
| | 保护动作方式 | 脱扣 |
| 不平衡保护 | 动作值整定范围 | 10%~80% |
| | 动作时间 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |
| | 保护动作方式 | 报警、脱扣 |
| 接地/漏电保护 | 整定值范围 | 30~1000mA |
| | 延时时间 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |
| | 保护动作方式 | 脱扣 |
| 短路保护 | 短路整定值 | (400%~700%) Ie |
| | 动作时间 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |
| | 保护动作方式 | 脱扣 |
| 外部故障保护 | 动作时间 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |
| | 保护动作方式 | 脱扣 |
| 断相保护 | 动作时间 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |

| | | |
|------|---------|----------------------|
| | 保护动作方式 | 脱扣 |
| 过压保护 | 动作值整定范围 | 110%~150% |
| | 动作时间 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |
| | 保护动作方式 | 报警、脱扣 |
| 欠压保护 | 动作值整定范围 | 50%~90% |
| | 动作时间 | 0.1s~600.0s, 级差 0.1s |
| | 保护动作方式 | 报警、脱扣 |

9.2 保护功能说明

各保护类型起作用时间段:

表 12

| | |
|---------------------------------|-------|
| 保护类型 | 起作用时段 |
| 外部故障、过压、欠压 | 停车 |
| 外部故障、过压、欠压、断相、堵转、漏电/接地、起动超时 | 起动 |
| 外部故障、过压、欠压、断相、漏电/接地、过载、不平衡、阻塞、欠 | 运行 |

■ 起动超时保护

当电动机起动时间达到用户设定的起动时间，电动机的三相平均电流还大于设定的额定电流 1.1（增安电机为 1.7）倍时，保护器按照内部设定的要求保护，发出脱扣命令，停止电机运行。

■ 过载保护

当电动机在过负载情况下，长时间超过其额定电流运行时，会导致电动机过热，绝缘降低而烧毁，保护器根据电动机的发热特性，计算电动机的热容量，模拟电动机发热特性对电动机进行保护。

过载保护电流-时间对照表 13，过载特征曲线图（K 曲线图）如下图所示。

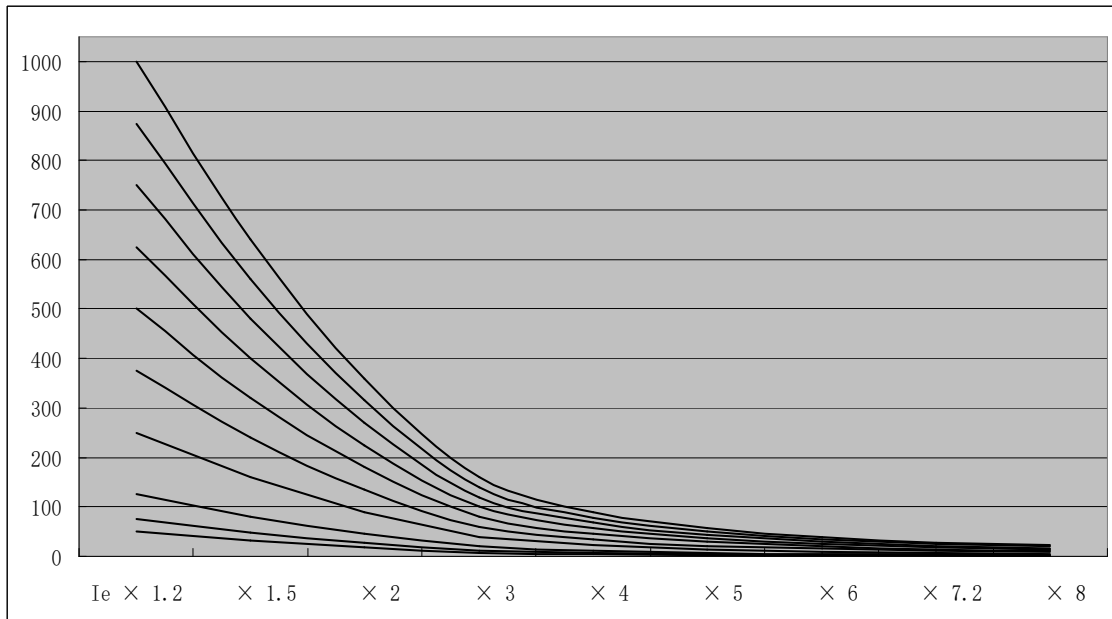
过载保护电流—时间对照表:

表 13

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 可选择的脱扣曲线等级 K | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| 脱扣延时 (S) 误差 ±10% | 三相平衡的负载，自冷态始 | | | | | | | | | | |
| 额定值 $I_e \times 1.2$ | 25 | 50 | 75 | 125 | 250 | 375 | 500 | 625 | 750 | 875 | 1000 |
| ×1.5 | 16 | 32 | 48 | 80 | 160 | 240 | 320 | 400 | 480 | 560 | 640 |
| ×2 | 9 | 18 | 27 | 45 | 90 | 135 | 180 | 225 | 270 | 315 | 360 |
| ×3 | 4 | 8 | 12 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 |
| ×4 | 2.26 | 4.52 | 6.78 | 11.3 | 22.5 | 33.8 | 45 | 56.3 | 67.5 | 78.8 | 90 |
| ×5 | 1.44 | 2.88 | 4.32 | 7.2 | 14.4 | 21.6 | 28.8 | 36 | 43.2 | 50.4 | 57.6 |
| ×6 | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| ×7.2 | 0.7 | 1.4 | 2.1 | 3.5 | 6.9 | 10.4 | 13.9 | 17.4 | 20.8 | 24.3 | 27.8 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|

当保护器监测到电动机过载运行了，保护器应在报警或脱扣（延时）设定时间内发出报警或脱扣信号。



过载特征曲线图 (K 曲线图)

■ 堵转保护（起动过流保护）

电动机在起动过程中，如果由于负荷过大或自身机械原因，造成电动机轴被卡住，而未及时解除故障，将造成电机过热，绝缘降低而烧毁电机，堵转保护适用于电动机起动发生此类故障时进行保护。

■ 阻塞保护

电动机在运行过程中，如果由于负荷过大或自身机械原因，造成电动机轴被卡住，而未及时解除故障，将造成电机过热，绝缘降低而烧毁电机，堵转保护适用于电动机起动发生此类故障时进行保护，阻塞保护适用于电动机运行过程中发生此类故障时进行保护；当电流达到动作设定电流时，保护器及时在脱扣（延时）设定时间内脱扣，避免电机烧毁。

■ 欠载保护

当电动机所带负载为泵式负载时，电动机空载或欠载运转会产生危害，保护器提供欠载保护，当三相的平均电流与额定电流的百分比低于设定值时，保护器应在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

■ 不平衡保护

电动机运行时，三相电流不平衡率达到保护设定值时，保护器按照设定的

要求保护，发出报警或脱扣信号，使电动机的运行更加安全。三相不平衡率表示三相电流与平均电流的最大差值/额定电流与平均电流的最大值的比值。

动作时间误差：在动作时间定值 $\pm 10\%$ 范围内。

保护动作特性：当不平衡率 $>$ 设定值时动作。

■ 接地/漏电保护

保护器具备接地保护和漏电保护功能（用户只能选择其中的一种）。接地电流采用三相电流矢量和叠加而成，漏电电流通过增加零序互感器，检测到漏电电流大于设定的故障电流值，则保护器在脱扣（延时）设定时间内脱扣，以保证人身安全。

■ 短路保护

当电动机运行电流超过设定的保护电流时保护器按设定的要求进行保护，在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

■ 外部故障保护

当有外部故障出现时，外部故障开关量闭合，则保护器检测到有外部故障信号输入，在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

■ 断相保护

断相故障运行时对电动机的危害很大，当电动机发生断相时，保护器按照设定的要求保护，发出脱扣指令，使电动机的运行更加安全。

■ 过压保护

电压过高引起电动机绝缘程度损伤，当电动机运行电压超过设定的保护电压时保护器按设定的要求进行保护，在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

■ 欠压保护

电压过低会引起电动机转速降低，甚至停止运行，当电动机运行电压下降至设定的欠电压保护范围时，保护器按设定的要求进行保护，在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

10 注意事项

- 1、4~20mA模拟量输出中20mA对应2倍电动机额定电流。
- 2、一次回路，三相电流穿线方向需一致，否则将导致接地保护出错。
- 3、当保护器配有接地/漏电保护功能时，从漏电流互感器引入保护器的导线建议采用屏蔽导线，否则可能导致测量数据不准确。
- 4、电机的额定电流，按照电机实际额定电流设置，不需放大或缩小。
- 5、保护器一旦发生脱扣动作，在故障排除后，重新起动电动机前，需对保护器进行复位，否则将无法起动电动机。
- 6、电机冷却时间：电机过载保护动作后（故障显示为hEAt）由于热累积，冷却后方可复位。
- 7、修改完参数后必须复位操作，使当前设置参数有效。
- 8、在现场实际使用中，由于保护器的参数设置不合理，可能会导致电动机一起动就保护或无保护作用，此时，可将所有保护功能都关闭，根据保护器在电动机正常运行时测量得到的各种参数对保护器的各种保护参数进行重新设定。
- 9、若保护器设定的各种保护参数是合适的，但电动机一起动保护器就动作，根据保护器显示的动作代码来查找故障原因。
- 10、保护器在出厂时的各种设置参数采用默认设置（用户特别要求除外），用户在实际使用中可根据实际需要各种保护功能打开，并对各种参数进行设置。
- 11、如用户无特别注明，互感器与保护器的连接线默认 1m。
- 12、如用户有特殊要求的（如单相电动机保护器、连接线长度等）需在订单中注明。

11 订货范例

例： 型 号：ARD2(II)-25A/CLMKSR

辅助电源：AC 220V

显示方式：数码管

电机额定电流：6.3~25A

应用场合：三相电机

测量参数：三相电流、三相平均电流

附加功能：RS485 Mod bus 通讯、漏电流测量、DC4~20mA 模拟量输出、8 路开关量输入 1 路继电器输出、8 个事件记录

总部：安科瑞电气股份有限公司

地址：上海市嘉定区育绿路 253 号

电话：0086-21-69158338 0086-21-69156052 0086-21-59156392

0086-21-69156971

传真：0086-21-69158303

网址：www.acrel-electric.com

邮箱：ACREL008@vip.163.com

邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司

地址：江苏省江阴市南闸街道东盟工业园区东盟路 5 号

电话(传真)：0086-510-86179970

网址：www.jsacrel.com

邮箱：JY-ACREL001@vip.163.com

邮编：214405