

VJ9100 使用说明书

版本号: h180611

一、产品概述

本产品是一款智能型电动机综合保护器，是传统热继电器的升级换代产品。该产品采用数字处理技术，高亮度 LED 显示，通过外置的电流互感器检测电动机的三相负载电流，可以显示三相电流并根据电流判断是否存在过载、欠载、缺相、三相电流不平衡等故障。当电动机发生故障时，接触器继电器断开，切断电动机电源，同时告警继电器闭合。

二、主要功能

- 过载保护
- 欠载保护
- 启动堵转保护
- 三相不平衡保护
- RS485 通信
- 缺相保护
- 自动恢复
- 故障电流锁定
- 内置延时上电的时间继电器功能

三、主要技术指标

| 参数 | 型号 |
|----------|----------------------|
| 额定电流设定范围 | 1~100A |
| 电流测量精度 | ±1% |
| 电源电压 | 默认 AC 220V (以产品标签为准) |
| 触点容量 | 3A/440VAC (纯阻性负载) |

四、操作指南

● 查看 A、B、C 三相电流

正常工作时显示三相平均电流，按“Set”键可以切换显示 A、B、C 三相电流。发生过载、欠载、缺相、三相不平衡等故障时显示电流闪烁，表示这是锁定在发生故障那一刻的电流（这时电动机已断电，实际电流为 0）。

● 电动机额定电流值设置（整定电流）

长按“Set”键 2 秒，显示“设定”，用“▲”或“▼”键改变设定值（按住“▲”或“▼”键不放可连发），设置好后按“Set”键退出设置状态。

● 告警（保护）状态恢复

发生故障告警时，会在显示屏上闪烁显示“过载”、“LSL(欠载)”、“缺相”、“IbA (三相不平衡)”等字样，此时继电器断开，并且锁定在断开状态。这时只要按“M”键即可从保护锁定状态恢复，需确认与星三角启动没有冲突。也可给保护器重新上电来恢复。

● 参数设置

在显示电流的状态下，长按“M”键 5 秒，进入参数设置状态，这时显示器上显示“Fxx”，其中 xx 是两位数字，表示参数代码。用“▲”或“▼”键可选择参数代码，按“Set”键则显示该参数代码对应的参数值，这时再用“▲”或“▼”键即可对参数值进行设置。设置完成后按“Set”键，回到显示参数代码状态。设置过程中按“M”键表示放弃，退出但不保存设置值。

内部参数代码如下表所示：

| 类别 | 代码 | 参数名称 | 设定范围 | 出厂设定 | 单位 | 备注 |
|-------------------|-----|-------------------|-------------------|------|----|--------------------------|
| 过载类 | F11 | 电动机额定电流 (整定电流) | 1.0 - 100 | 20 | A | 这个参数可以直接 长按 Set 键设定 |
| | F13 | 定时限动作时间 | 0.1 - 60.0 | 3.0 | 秒 | 过载时间可调 |
| 欠载类 | F14 | 欠载动作点 | 0 - 90 | 40 | % | 见“基本工作原理” |
| | F15 | 欠载动作时间 | 0.1 - 60.0 OFF | OFF | 秒 | “OFF”表示关闭该 保护功能 |
| 启动类 | F16 | 堵转电流 | 1.5 - 10.0 | 5.0 | 倍 | 电流为 F11 的 5 倍 时认为发生堵转 |
| | F17 | 堵转动作时间 | 0.1 - 60.0 OFF | 5.0 | 秒 | 堵转超过 5 秒时， 会触发保护动作 |
| | F18 | 启动时间 | 0.0 - 300.0 | 0.0 | 秒 | 启动时用来避过过 载保护（检测堵转） |
| 缺相和 三相不 平衡类 | F21 | 三相不平衡动作点 | 1 - 50 | 20 | % | 见“基本工作原理” |
| | F22 | 三相不平衡动作时 间 | 0.1 - 60.0 OFF | 5.0 | 秒 | “OFF”表示关闭该 保护功能 |
| | F23 | 缺相动作时间 | 0.1 - 60.0 OFF | 2.0 | 秒 | “OFF”表示关闭该 保护功能 |
| 自动 恢复类 | F51 | 自动恢复次数 | 0 - 10 UNL | 0 | 次 | “UNL”表示无限自 动恢复 |
| | F52 | 自动恢复间隔时间 | 0.1 - 99.9 | 15.0 | 分钟 | 见“基本工作原理” |
| | F53 | 重复故障间隔时间 | 1 - 999 | 60 | 分钟 | |
| 附加 功能类 | F61 | 延时上电 | 0 - 999 | 0 | 秒 | 见“基本工作原理” |
| 通信类 | F71 | 设备地址 | 1 - 247 | 1 | -- | 见 MODBUS 通信协 |

| | | | | | | |
|-----|---------|--------|------------|------|-----|--|
| | | | | | | 议, 从机设备地址 |
| | F72 | 波特率 | 300 - 9600 | 9600 | bps | |
| | F73 | 数据位 | 5 - 8 | 8 | -- | |
| | F74 | 停止位 | 1 - 2 | 1 | -- | |
| | F75 | 校验位 | N/O/E | N | -- | N: None 无 O: Odd 奇校验 E: Even 偶校验 |
| 测试类 | F90-F99 | 厂家保留 | - | | | |
| | END | 退出设置状态 | | | | |

五、基本工作原理

● 电流检测

保护器通过外置的电流互感器来检测三相负载电流，所以被保护电动机的三根相线必须分别穿过电流互感器的三个孔。负载电流过小时，不进行欠载、三相不平衡、缺相检测，防止在电动机断电状态产生误动作。

● 过载保护

当负载电流超过额定电流（参数 F11），并且持续时间达到设定的过载动作时间时（参数 F13），继电器断开，切断电动机电源。

● 欠载保护

当负载电流低于设定点（参数 F14），并且持续时间达到设定的欠载动作时间时（参数 F15），继电器断开，切断电动机电源。此功能默认关闭，需要时请设置参数 F15。

● 启动时间与堵转保护

对于重载启动，可能会因为启动时间过长，反复触发过载保护而无法启动。这种情况下可以设置启动时间（F18），保护器会在若干秒内暂时屏蔽过载保护。

为了避免在启动时间内因堵转而烧毁电动机，可以设置堵转电流(F16)和堵转动作时间（F17）。当负载电流超过设定的堵转电流，并且持续时间达到设定的堵转动作时间时，接触器继电器断开，切断电动机电源。例如 F18=30，F11=50，F16=3，F17=5 时，在电动机启动的 30 秒内不进行过载检测，但是如果电动机通电后，5 秒内电流没有降到 150A（50×3）以下，就会触发启动延时保护。

堵转保护必须在启动时间（F18）不为 0 的时候起作用。

● 三相不平衡保护

三相不平衡率的定义为：任意一相电流与三相平均电流差值的绝对值，取其中的最大

值，除以三相平均电流，即为三相不平衡率。

当三相不平衡率大于设定的三相不平衡动作点（参数 F21），并且持续时间大于三相不平衡动作时间（参数 F22）时，继电器断开，切断电动机电源。

● 缺相保护

缺相可以认为是一种严重的三相不平衡，当三相不平衡率大于 50%时，认为缺相。缺相动作时间（F23）一般比三相不平衡动作时间（参数 F22）设定得要短。

● 自动恢复

自动恢复功能的目的是为了在发生故障保护停机时，有机会自动恢复工作，防止无人值守的设备因为偶发性故障而长时间停机。可以用参数 F51、F52、F53 自由设定自动恢复的行为：例如 F51=3，F52=15，F53=60，其效果是：发生故障停机后，过 15 分钟自动恢复（F52=15），这样可以重试 3 次（F51=3），如果故障重复发生 3 次以上，并且重复故障的间隔时间短于 60 分钟（F53=60），则锁定在停机状态，需要人工恢复。

此功能默认关闭，使用时需确保安全，自动恢复时与星三角没有冲突。

● 延时上电

如果通过设定参数 F61 启用了延时上电功能，则保护器通电后，继电器不是立即吸合，而是延时一段时间后再吸合，延时时间由参数 F61 设定，这时显示器上显示倒计时。相当于一个延时启动的时间继电器功能。F61=0 表示关闭时间继电器功能。

● MODBUS 协议

Modbus 协议是一种应用于工业控制系统的标准通信协议，几乎所有的工控组态软件和 HMI(人机界面)都支持 ModBus。标准 ModBus 有两种数据传输模式：ASCII 模式和 RTU 模式，RTU 模式因其数据传输效率高，并且使用 CRC 校验，数据传输的可靠性高，所以应用得比 ASCII 模式更广泛。

本仪表实现了 ModBus-RTU 协议，可以通过 RS485 接口和工业控制网络互连，可将多台数字式热继电器连入一台上位机，在上位机上显示电流和观察仪表的各种状态、设置仪表的各种参数；或者和各种类型的 HMI 人机界面互连，实现仪表的远程显示和控制。

在使用本仪表的 ModBus 功能时请先正确设置“设备地址”、“波特率”、“数据位”、“停止位”、“校验位”等参数（参数代码 F71-F75）。

如果有多台仪表连在同一个 RS485 总线上，每台仪表必须设置不同的“设备地址”，否则会产生冲突；“波特率”、“数据位”、“停止位”、“校验位”等参数必须和上位机的设置相同。

上位机通过 ModBus 协议获取仪表内部的信息，实现仪表状态的显示和控制，仪表内部数据的定义如下表：

| 类别 | 地址 | 数值范围 | 读写方式 | 功能 |
|-----------|--------------------|-----------|---------|---|
| 模拟量输入(3X) | 300001 - 300003 | 0 - 1500 | 只读 | 三相电流值，单位：0.1A 1500 对应 150A |
| 内部寄存器(4X) | 400011 | 10 - 1000 | 读写 | 整定电流,单位：0.1A |
| | 400013 | 1 - 600 | 读写 | 定时限动作时间, 单位：0.1s |
| | 400021 | 1 - 50 | 读写 | 三相不平衡动作点, 单位：% |
| | 400022 | 1 - 601 | 读写 | 三相不平衡动作时间, 单位：0.1s, 601 表示 OFF |
| | 400023 | 1 - 601 | 读写 | 缺相动作时间, 单位：0.1s, 601 表示 OFF |
| | 400051 | 0 - 10 | 读写 | 自动恢复次数 |
| | 400052 | 1 - 999 | 读写 | 自动恢复间隔时间, 单位：0.1min, |
| | 400053 | 1 - 999 | 读写 | 重复故障间隔时间, 单位：min |
| | 400061 | 0 - 999 | 读写 | 上电延时, 单位：s |
| | 400071 | 1 - 247 | 读写 | 设备地址(Slave device address) |
| | 400072 | 0 - 5 | 读写 | 波特率 0: 300 bps 1: 600 bps 2: 1200 bps 3: 2400 bps 4: 4800 bps 5: 9600 bps |
| | 400073 | 5 - 8 | 读写 | 数据位 |
| | 400074 | 1 - 2 | 读写 | 停止位 |
| | 400075 | 0 - 2 | 读写 | 校验位 0-无 1-奇校验(Odd) 2-偶校验(Even) |
| 401001 | 0 - 9999 | 只读 | 仪表型号 | |
| 401002 | 0 - 9999 | 只读 | 仪表软件版本号 | |

注：1、如果写入的数据超过取值范围，则保持原有数据不变，并返回一个“非法数据值”的错误（ModBus 出错代码 3）。

六、接线与安装



1. 建议开孔尺寸：71×29mm。
2. 接线时必须和我司提供的互感器配套使用。
3. 电动机的三根相线分别穿过互感器附件 A、B、C 三个孔。
4. 端子 1-4 分别接互感器上黄、绿、红、黑四根引线。
5. 端子 7-10 为两组内部继电器输出，正常工作时 7、8 断开，9、10 闭合（如果启用了延时上电功能，则延时吸合，见参数 F61），当发生故障时，9、10 断开，7、8 闭合，切断电动机电源。