



电子软启动器 (DIGITAL SOFT-STARTER)

V2MT01AC A 用户手册

POWER ELECTRONICS ESPAÑA
C/ Leonardo da Vinci, 24 - 26
46980 · PARQUE TECNOLÓGICO
PATERNA · VALENCIA · ESPAÑA
Tel. +34 96 136 65 57 · Fax. +34 96 131 82 01
Atención al Cliente: 902 40 20 70
www.power-electronics.com



注意事项

□ 交货

- V2 软启动器在出厂前都经过了严格测试和密封。
- 如果在运输过程中发生损坏，请于交货日起24小时内通知运输机构和**POWER ELECTRONICS** (电话: +34 96 136 65 57)。

□ 拆封

- 确保软启动器设备上的序列号与其包装箱上的序列号一致，发货清单上的数量与交货数量一致。
- 位置1: V2软启动器。
- 位置2: V2软启动器技术手册。

□ 安全

- 出于安全的考虑，安装V2软启动器时一定要满足各种特殊规定及使用现场本地区和国家统一的电气规则。
- V2软启动器应用在高压，高危险性的场合时，通常需要设置隔离装置。
- 一定要由专业技术人员提供服务。遇到任何问题或有需求，请与**POWER ELECTRONICS**的技术部门或当地的经销商联系。
- V2软启动器内有易产生静电的印刷电路板。在对这些电路板进行处理前，首先要消除静电。

修订版

日期	修订版	说明
2007 年 9 月	A	1 st 版本

目录

1.	安装及布线.....	6
1.1.	环境条件	
1.2.	IEC保护	
1.3.	安装	
1.4.	功率损耗	
1.5.	电源配线	
1.6.	控制端配线	
1.7.	试车前检查	
2.	电气规范.....	11
3.	尺寸及额定参数.....	12
4.	控制输入.....	13
4.1.	控制端子	
4.2.	端子说明	
5.	LED显示灯.....	15
6.	电源板跳线结构.....	17
7.	电位器调节.....	20
8.	应用实例.....	24
9.	CE认证.....	26

1. 安装及布线

1.1 环境条件

1.1.1 防护等级为IP00的软启动器

V2软启动器的最大环境/运行温度为40 °C 。如果需要软启动器在高于50 °C 度的环境下工作，每增加1°C取2%的余量进行选型。

例如： 电机规格为 15kW, 380V, 30A
工作温度为 50°C

所需的软启动器： 40°C时，需要使用V2030（30A）的软启动器，但是若在50°C下工作，每增加一度需要取2%的余量进行选型。即，

$$\begin{aligned} \text{温差: } 10^{\circ}\text{C}; \quad 2\% \times 10^{\circ}\text{C} \quad \text{需要取20\%的余量进行选型:} \\ \text{电机额定电流} \times (1+20\%) = 30 \times 1.2 = 36\text{A} \end{aligned}$$

因此，50 °C时需要使用型号为V2045的软启动器。

1.1.2 防护等级为IP54的软启动器

V2软启动器的最大环境/运行温度为50 °C 。

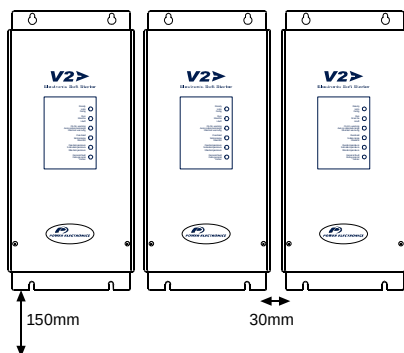
1.2 IEC保护

V2软启动器的防护等级分为IP00和IP54型。

1.3 安装

为了改善热损耗，建议将软启动器安装在一个金属板上。软启动器间的最小安全间距为左右间隔30mm，上下间隔150mm。

不要将V2软启动器安装在任何发热源附近，除非热空气可以被排出柜外。



DT0055

图1：垂直安装

1.3.1 防护等级为IP00的软启动器

防护等级为IP00的V2软启动器被设计用于垂直安装在带有强制风冷的电气柜内。

1.3.2 防护等级为IP54的软启动器

防护等级为IP54的软启动器可以被安装在密封的电气柜内，只要柜内的温度不超过50°C并且严格按照技术规范限制起动次数。

1.4 功率损耗

1.4.1 防护等级为IP00的软启动器

V2软启动器的功率损耗为每安培3W，也就是说V2045软启动器在满载情况下会产生135W的功率损耗。

1) 无强制风冷

实例：

环境温度为30°C。

V2软启动器的最高工作温度为40°C。

软启动器在满载情况下的功率损耗为每安培3W，起动时的功率损耗为每安培6W（仅当每小时的起动次数超过6次时）。

如果V2017通常的工作电流为15A，功率损耗则为：

$$P = I_m \times \text{Loss} = 15 \times 3 = 45W$$

这是100%负载情况下最大的损耗（45W）。另需考虑到开关、接触器、继电器等损耗（20W）。

$$P_{\text{损耗}} = 45 + 20 = 65 W$$

金属和聚酯的传热效率：

$$\text{聚酯：} 3.5 \text{ W / m}^2\text{K}^\circ$$

$$\text{金属：} 5.5 \text{ W / m}^2\text{K}^\circ$$

没有强制风冷时总的散热面积应为：

$$\text{散热面积} = P_{\text{损耗}} / k (T_r - T_a)$$

$$\text{散热面积} = 65 / 5.5 \times (40 - 30) = 1.181\text{m}^2$$

若选用800 x 600 x 400的电气柜，总的散热面积为：

$$\text{散热面积} = \text{柜门面积} + 2 (\text{侧面积}) + \text{顶部面积}$$

$$\text{散热面积} = (0.8 \times 0.6) + 2(0.8 \times 0.4) + (0.6 \times 0.4) = 1.36\text{m}^2$$

电气柜一定要有足够的高度以散发全部的功率损耗。

注意：当水平放置电气柜时，若要进行热量计算，只需考虑一个侧面的面积。

2) 带强制风冷

带强制风冷的功率损耗与不带强制风冷时的功率损耗相同，但是必须计算出空气流动的速度，以得到理想的柜内外温差。

我们让一台V2017在30 °C的环境温度中工作。同时，我们期望电气柜内的空气温度在40 °C以下。

$P_{\text{损耗}}$ = 总的功率损耗
 T_r = 电气柜内的最高温度
 T_a = 环境温度
 $\varnothing$ = 气流速度（单位为 m^3/min ）

$$\varnothing = P_{\text{损耗}} / 20 \times (T_r - T_a)$$

$$\varnothing = 65 / 20 \times (40 - 30) 0.325 \text{ m}^3/\text{min}$$

注意：需在进风/出风口设置过滤器，防止灰尘进入软启动器。

1.4.2 防护等级为IP54的软启动器

防护等级为IP54的V2软启动器，无须强制风冷，软启动器在正常工作时不会发热，仅在启动和制动过程中才会产生一定的热量损耗。因此，只要将启动次数限制在每小时6次以内，它就可以在 50°C 的高温环境下工作。

1.5 电源配线

大多数电气配线规则都指明需要在不间断设备上加一个主隔离器。V2软启动器也遵循此规定。在电路中加入空气断路器，以确保半导体器件可以被安全的隔离开。虽然有许多种方案可供选择，但是大多数情况下都选择使用一个跳闸线圈实现电磁热保护，或设置接触器。

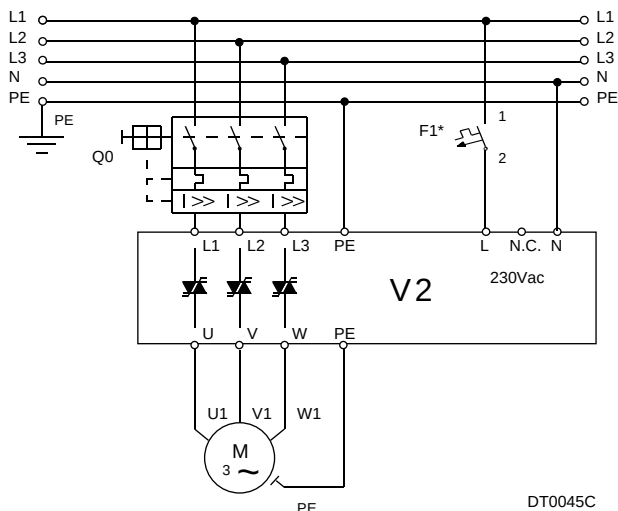


图2：V2 软启动器电源配线图

注意： 推荐F1的最小保护值为1A。
 一定要遵循设备安装地区的设备安装规则。

电磁保护用来防止由于 V2 软启动器内部短路、外部线路或电机等原因所引起的软启动器损坏。当需要快速保护时，推荐使用快速熔断器。熔断器应该尽可能安装在靠近 V2 软启动器的地方。不得将用于改善功率因数的电容与熔断器或软启动器的输出端子相连。

V2 软启动器可以实现对电机的过载保护，因此无需外部过载继电器。当实现多电机独立连接时，每个电机都要安装过载保护装置。

V2 软启动器的后面可以直接安装隔离器，但是只有在卸掉负载时才建议使用。在使用 V2 软启动器时无须使用电机隔离装置，但按照标准配置或电气配线规则设置时，则需在电机附近安装一个隔离装置。

如果安装一个接触器，当收到起动信号时，软启动器的输出继电器通电。

1.6 控制端配线

注意： **配线间距**
控制端的连接线不可以与输入电源线或接电机的输出线平行分布。彼此间要间隔300mm以上，发生交叉时应为直角。

控制端子：
当控制端子与电源线平行分布时，需要进行屏蔽。（端子7至13）

起动/停止线：
根据4.2章中接线图用按钮或选择开关。

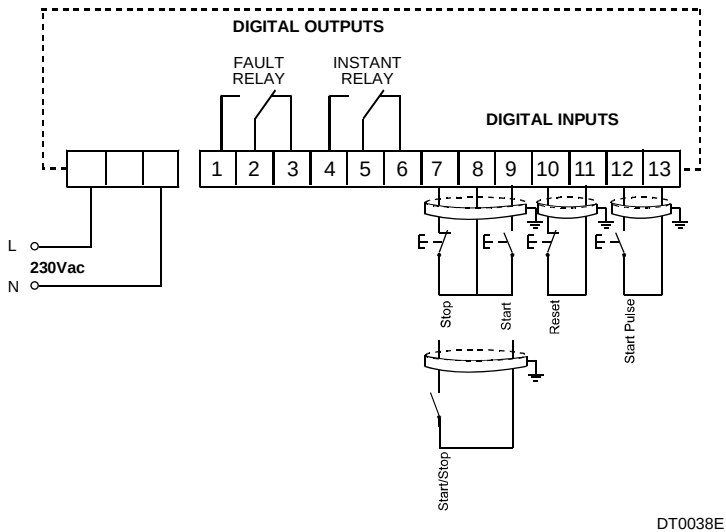


图3: V2软启动器控制端配线图

1. 7 试运行前检查

1. 检查 V2 软启动器电气柜内是否有外围设备没有安装。
2. 检查控制板的主电源是否正确连接（T1-T2，230Vac +/-10%）。
3. 检查主电源线是否与端子 **L1, L2, L3** 有效连接，同时检查电机是否与端子 **U, V, W** 有效连接。确保主电源符合 V2 软启动器需要，同时确保电机名牌数据与 V2 软启动器名牌上的额定数据匹配。
4. 检查控制线路。确保电气连接安全并能有效带动电机运行。

2. 电气规范

输入	
输入电压:	230-400V(~3 相), ±10%
电源频率:	47-62 Hz
控制电压:	230V +/-10%,其它按照需要
输出	
输出电压:	0 -100%输入电压
输出频率:	47-60 Hz
满载时效率:	> 99%
环境条件	
环境温度:	运行期间: 0 到+40°C 储存期间: -10°C 到 +70°C
海拔损耗:	超过1000m, 每升高100m损耗增大1%, 最高可达3000m
湿度:	40°C无凝露情况下为95%
防护等级:	IP00
冷却方式:	自然冷却
保护	
	输入缺相保护 起动电流限制 转子堵转保护 电机过载保护 (过热) 轻载保护 三相不平衡保护
V2软启动器保护	
	综合故障 V2过热保护
设置	
	启动转矩 加速时间 减速时间 过载范围: 0.8 到1.2倍额定电流 过载曲线 轻载范围: 0.2 到0.6倍额定电流 轻载曲线 限流倍数: 1到5倍额定电流
注意: 防护等级为IP54的V2软启动器, 最高起动次数为每小时5次。	
输出信号	
	2个转换继电器 (5A 230Vac无感应) · 故障: 一旦有故障发生, 继电器会断开 · 瞬间动作: 起动和停止时, 继电器位置变化
LED显示	
	LED1 运行 LED2 准备好 LED3 过载警示/轻载故障 LED4 过载故障 LED5 过热 LED6 综合故障

3. 尺寸及标准额定值

IP00 – IP54

V2009 – V2075

IP54

V2060B – V2075B

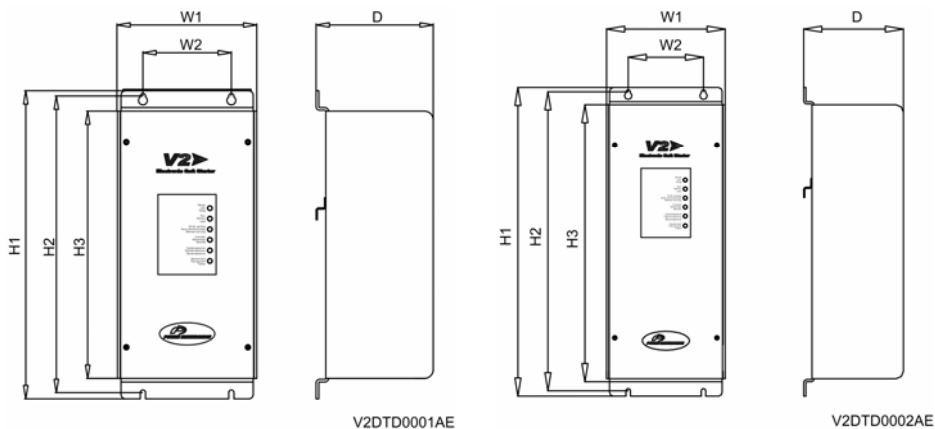


图4: V2 的尺寸

型 号	A	220V KW	380V KW	尺寸 (mm)	防护等级
V2009	9	2.2	4	350x157x132	IP00
V2017	17	4	7,5	350x157x132	IP00
V2030	30	9	15	350x157x132	IP00
V2045	45	15	22	350x157x132	IP00
V2060*	60	18.5	30	350x157x132	IP00
V2075*	75	22	37	350x157x132	IP00
V2009B*	9	2.2	4	350x157x132	IP54
V2017B*	17	4	7,5	350x157x132	IP54
V2030B*	30	9	15	350x157x132	IP54
V2045B*	45	15	22	350x157x132	IP54
V2060B*	60	18.5	30	410x157x132	IP54
V2075B*	75	22	37	410x157x132	IP54

标有“*”的型号都具有完善的旁路保护功能。任何情况下电机都可以得到有效保护。

表1: V2 软启动器额定值

4.控制输入

所有V2软启动器的控制输入端都遵循下图中的电气规范。下面对每个输入进行分别描述。

4.1 控制端子

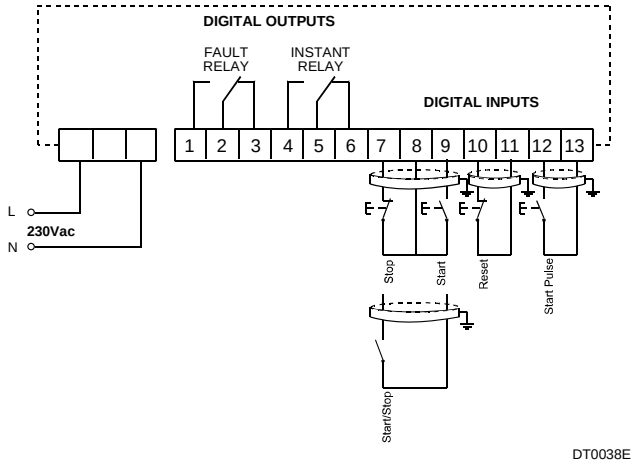


图5：V2软启动器控制端子

4.2 端子说明

电压控制端子

控制板电压输入端子（230V +/-10%）。也可根据需要输入其他电压值。

端子1和2之间保留一个空端子，以确保电气隔离。

端子1-6继电器输出

故障：一旦有故障发生，开关立即动作

瞬动动作：启动和停止时，开关动作

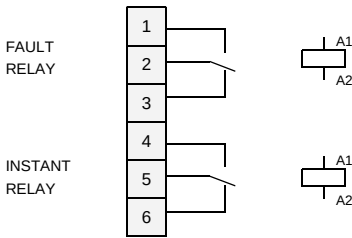
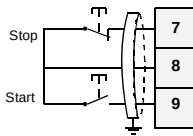


图6：继电器输出

注意：230V 时继电器触电最大承受电流为 5A。

端子 7-9：输入
起动/停止按钮接线图：

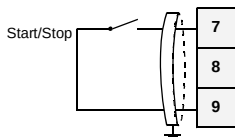


DT0049C

图 7：3 线制接线图

注意： 端子 10-11 仅用于复位

起动/停止开关接线图：

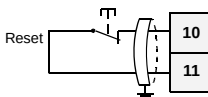


DT0050C

图 8：起动/停止触点接线图

注意： 端子 10-11 用于停止/复位

端子 10-11：输入
远程复位接线图：



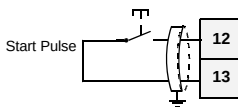
DT0051C

图 9：复位接线图

注意： 不使用复位时，端子 10 和 11 需要短接。

端子 12-13：输入
起动脉冲按钮接线图：

对于变负载应用场合《比如原料混合》，由于有时需要较大的转矩，因此需要提供一个转矩脉冲按钮输入端。



DT0052C

图 10：起动脉冲接线图

5. LED 显示灯

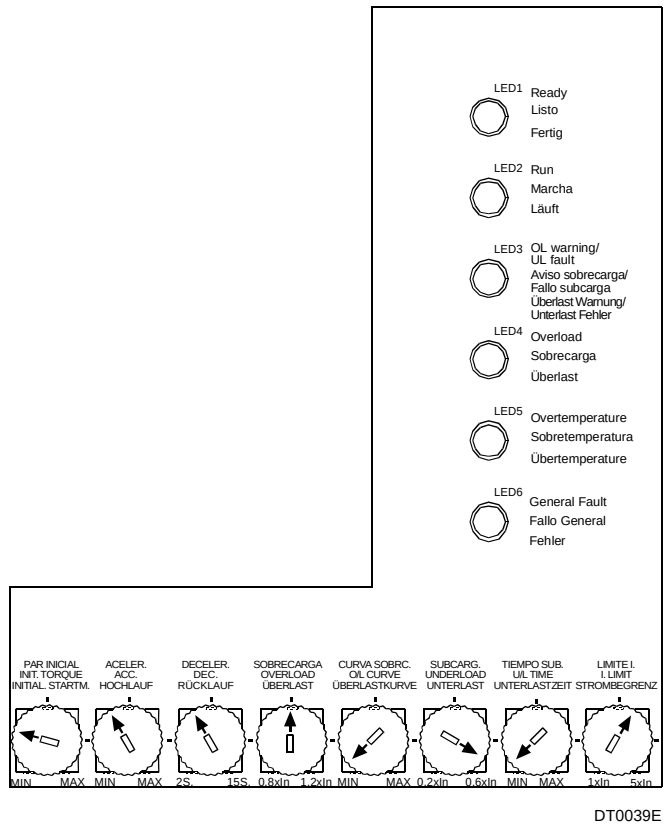


图 11：LED 显示灯及 PCB 板上的电位器

- LED 1** **准备好状态**
表明已向控制板提供 230V 电压。
- LED 2** **运行状态**
在加速和减速过程中，该灯闪烁。
加速过程结束后，以额定电流工作时，该灯常 On。
- LED 3** **过载报警和轻载故障**
闪烁： 轻载故障
说明 电机轻载
可能的原因 电机未带负载运行

措施	轻载条件设置有误 用于泵类负载时，需要检查整个管道内没有空气并确保泵的通风口没有堵塞 增大轻载电位器
说明	常 On: 过载报警 在软启动器因电机过载跳闸前，起过载报警作用
LED 4 说明	过载故障 电机严重过载。
可能的原因 措施	起动过程中跳闸: 由于机械故障、负载问题或错误设置引起的电机过载 检查机械连接 检查输入电源的压降，不得超过 10% 增大加速时间（对于惯性较大的负载） 调节改变负载曲线的电位器 增大电流限制值
可能的原因 措施	正常运转时跳闸: 过载电位器调节不当或负载条件改变 检查电机工作条件 检查负载 调节过载电位器
LED 5 说明 敏感度 可能的原因	V2 软启动器超温 散热片过热 (>85°C) (>85°C) 冷却不充分 风扇故障 环境温度过高，对于防护等级为 IP00 的软启动器来说超过了 40 °C，或对于防护等级为 IP54 的软启动器来说超过了 50 °C 实际电流超过正常工作范围
措施	检查防护等级为 IP00 的软启动器，正常工况下的环境温度不超过 40°C；防护等级为 IP54 的软启动器，正常工况下的环境温度不超过 50°C。 检查电机的实际电流是否等于或小于 V2 软启动器的额定电流
LED 6 说明 可能的原因	综合故障 三相或 PCB 板故障 三相电源缺相 三相电源不平衡 晶闸管故障
措施	检查电源，所有线路和电机 如果仍然存在故障，请与 POWER ELECTRONICS 或其授权的经销商联系。

6. 电源板跳线结构

如果在软启动器运行期间对其上跳线进行插拔，则有可能损坏软启动器。为了安全起见，已经将跳线设置在电位器和PCB板LED显示灯的下面。该PCB板只有当控制电路和电源断开以后才能被取下来。

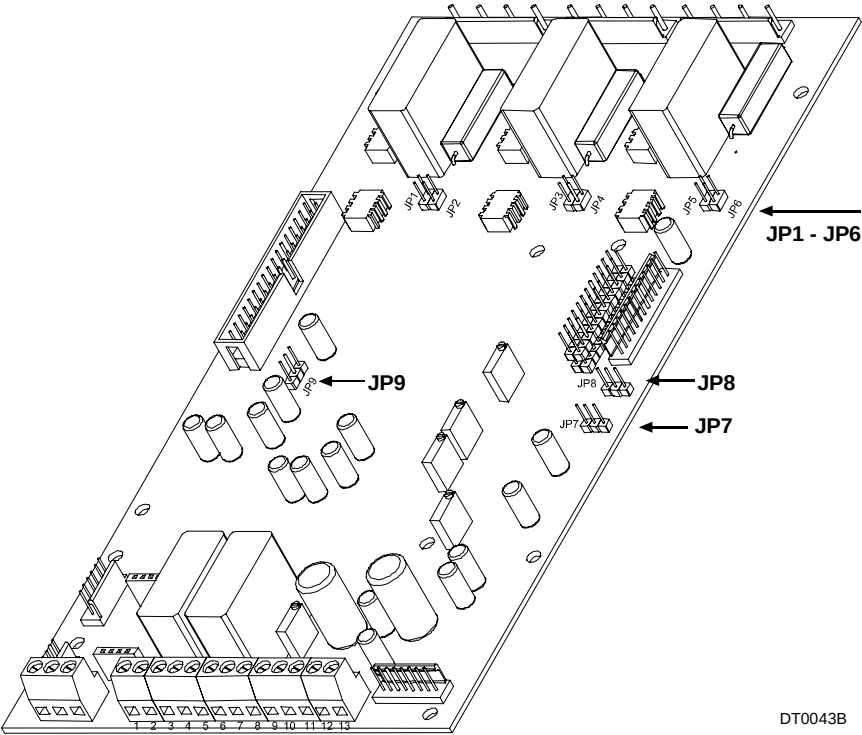


图12：电源板跳线分布图

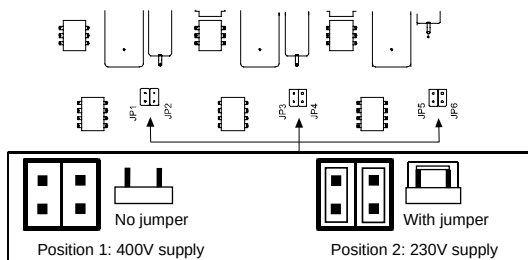
跳线功能

JP1-JP6

说明
默认值
功能
调节

电机供电电压

电机额定（铭牌）电压
400V（无需跳线）
调节电机的正常工作电压
位置1：400V
位置2：230V（根据分布图插接6根跳线）
根据软启动器输入端电压短接或断开6根跳线。确保该值与电机的额定（铭牌）电压相符。



DT0047D

图13: JP1-JP6: 电机供电电压选择跳线

JP7

说明
默认值
功能

调节

自由停车

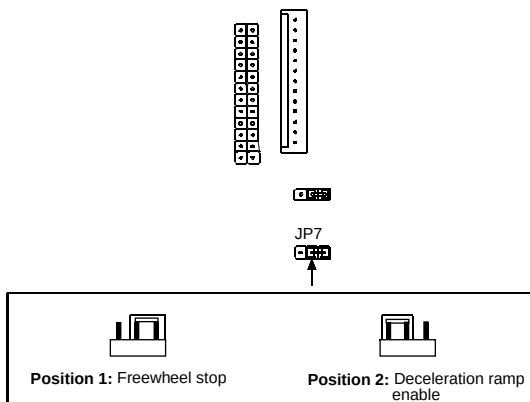
允许/禁止减速停车

位置1: 自由停车

设置所需的停车类型。停车过程可以通过设置一个减速电压控制或依靠负载转矩实现自由停车（不控停车）

位置1（默认值）：自由停车。禁止减速停车。

位置2：允许减速停车。



DT0044F

图14: JP7: 自由停车选择跳线

JP8

说明
默认值
功能
调节

电源频率

电源频率

位置1: 50Hz

设置主频

在主频为50Hz的地区，保留默认值。在主频为60Hz的地区，将跳线放置在位置2。

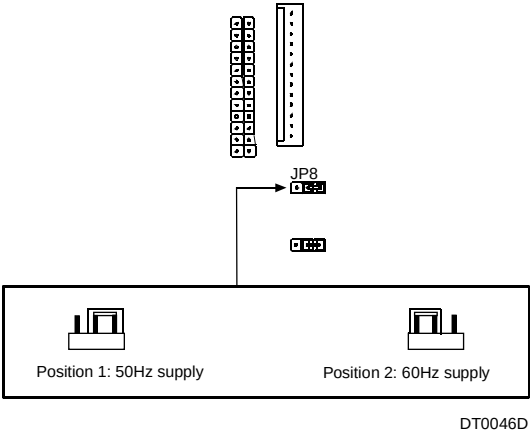


图15：JP8：电源频率选择跳线

JP9

说明
默认值
功能
调节

轻载保护

轻载电流
位置1：轻载保护禁止
设置轻载保护
位置1（默认值）：禁止轻载保护。
位置2：允许轻载保护。

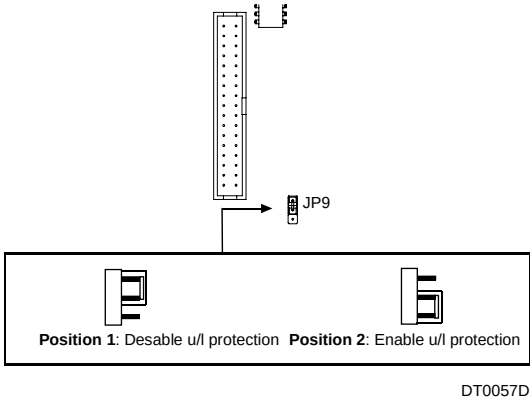


图16：JP9：轻载电流选择开关

7. 电位器试车

下面描述的调节过程只是共性的指导。每一个应用都有它自己的负载特性，规则也有所差异。建议多实行几套设置方案，以达到最优效果。

注意： 电位器的旋转角度约为四分之三圈，旋转角度过大会损坏电位器。

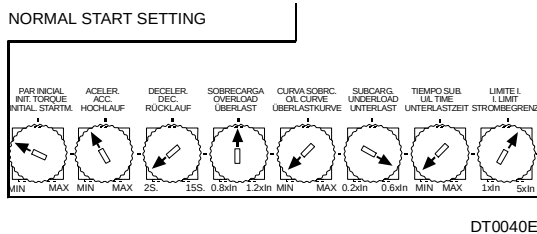


图17：正常启动时电位器结构

电位器1

说明
范围
单位
功能
调节

启动转矩

启动转矩

30%到99%

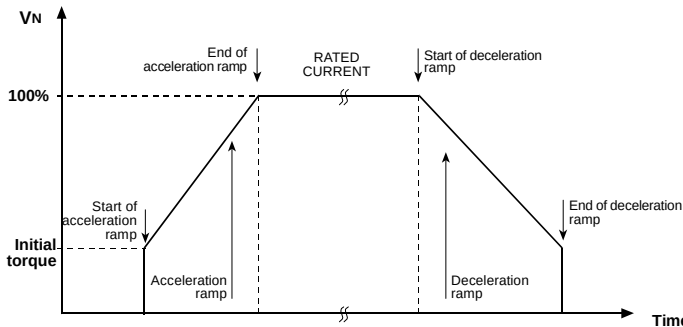
电机额定转矩的百分比

提供启动过程的初始转矩

建议以一个较低的初始转矩启动，通常情况下使用默认值即可。给出启动命令后，立即观察电机转子。如果电机没有旋转，说明需要更大的机械转矩，增大转矩直到电机正常运转。如果发现启动过程中出现了较大的启动电流，可能是由于设置的启动转矩过大，需要将启动转矩减小到一个适当值。

应用

对于潜水泵，通常所需的启动转矩在40%至45%之间。对于压榨机或粉碎机等重载应用，通常所需的启动转矩在40%至50%之间。



DT0042B

图18：启动转矩

电位器2	加速时间
说明	加速时间
范围	0至15
单位	秒
功能	用来设置电机从零速上升到正常转速的时间；加速时间足够长的前提下，不会达到电流限制值。
调节	根据不同应用的需要，设置不同的加速时间，以确保在加速过程中不会达到电流限制值，这种情况下可以延长起动时间或增大电流限制值。
应用	对于潜水泵，加速时间通常设置在4至8秒。 注意： 这些参数只是常用设置。每个应用都需要进行个别的调整，以达到参数最优设置。
电位器3	减速时间
说明	减速时间
范围	0至45
单位	秒
功能	设置停车时间
调节	从一个较短的时间（10或15秒）逐渐增大，直到达到理想的停车效果。
电位器4	过载
说明	电机过载电流
范围	0.8 到1.2倍Inom，其中Inom等于软启动器的额定电流
单位	安培
功能	该参数用来设置正常的工作情况下，电机的过载保护电流。该保护的触发时间取决于电机的实际电流和过载曲线电位器的值。
调节	根据电机的额定电流（铭牌数据）设置该参数。在电机运行过程中，自右向左旋转过载电位器，直到过载警示灯常On。然后顺时针旋转该电位器直到过载警示灯熄灭。将过载设置在此位置，就可以精确的实现电机电流的过载保护。
电位器5	过载曲线
说明	过载曲线
范围	最小-最大
	最小：最快曲线
	最大：最慢曲线
功能	过载曲线决定了过载情况下的响应时间。过载电位器和该电位器之间为非线性关系，用来设置触发过载信号的时间。设置在最小，当过载发生时，在最短的时间内就会有响应。但如果设置在最大，当过载发生时，软启动器的响应时间会增长，甚至发生过载跳闸。
调节	如果发生过载时，需要得到快速响应，请选择最小。如果需要较长的响应时间，就选择最大。正常运转时，居中设置。

下图显示了不同过载情况下的响应时间：

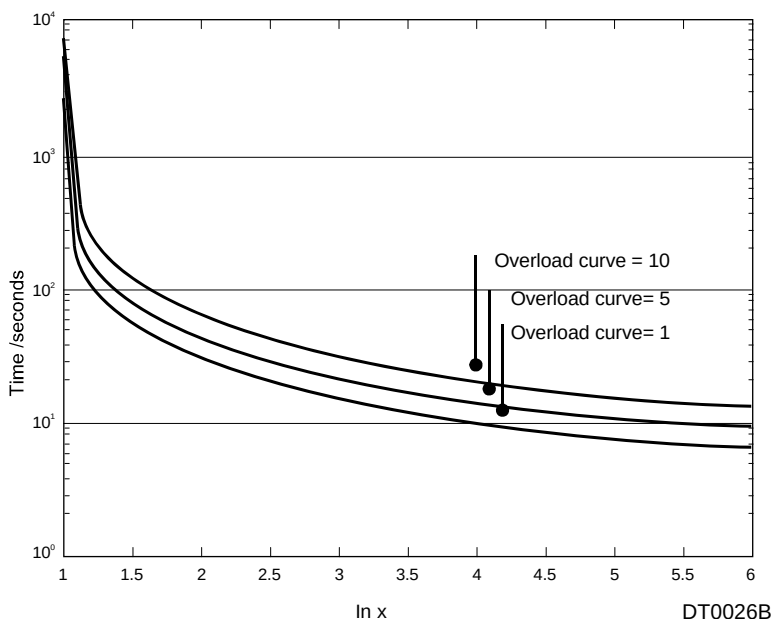


图19：过载曲线

电位器6

说明

范围

单位

功能

调节

应用

轻载

轻载电流

0.2至0.6 I_n ，其中 I_n 为软启动器的额定电流

安培

轻载电流决定电机停止运行的电流

通常情况下设置在电机额定电流的60%。最小的轻载电流通常设置为0.2倍的额定电流。中等的设置为0.4倍的额定电流。最大的轻载电流通常设置为0.6倍的额定电流。

该保护用来帮助检测传送带断裂等问题...当有类似发生时，电机相当于空载运行。

用于泵类负载时，该保护功能可以帮助检测缺水或输入管道漏水等轻载问题。

电位器7

说明

范围

功能

调节

应用

轻载曲线

轻载曲线

最小-最大

最小：最快曲线

最大：最慢曲线

该参数用来设置轻载运行跳闸前的最大运行时间。见过载电位器5。

根据不同应用进行设置，确保轻载发生时立即触发。

泵类，风机。

电位器8

说明
范围
单位
功能
调节

电流限制

加/减速过程中的电流限制
0至5倍的软启动器额定电流
安培
加/减速过程中电机的最大电流
用来设置电机加/减速过程中的最大电流。通常设置在2.5至3倍的电机额定电流。
杜绝使用2倍以下的电机额定电流，设置在此水平以下会导致电机启动转矩不足，不能正常启动；同时，软启动器会出现过载故障。

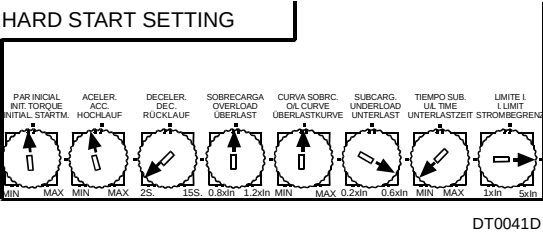


图20：重载启动电位器结构

8. 应用实例.

重载启动时的电感器结构

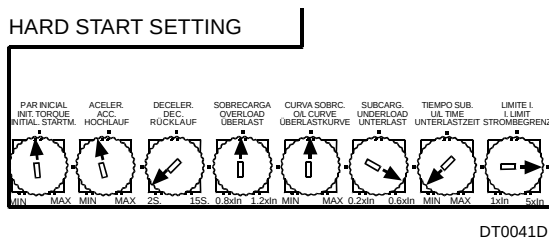


图 21：重载启动时的电感器结构

控制端子

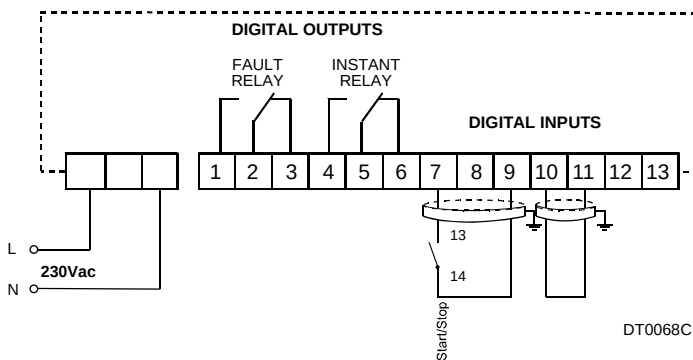


图 22：V2 的控制端子

电源配线

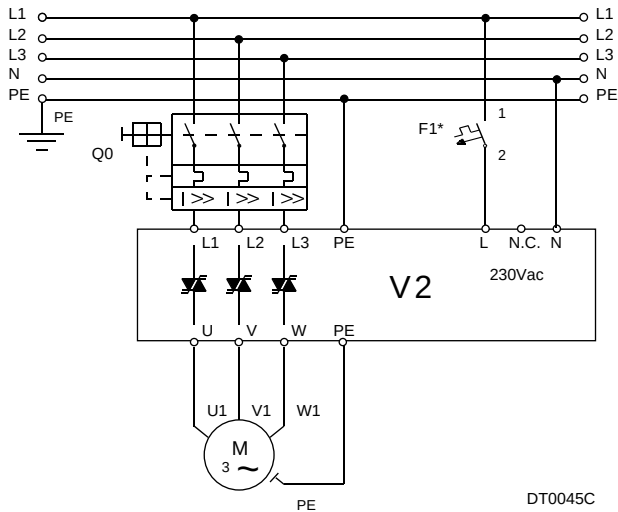


图 23: V2 电源配线图

注意：建议 F1 的最小保护值为 1A

风机和泵类负载的电位器结构

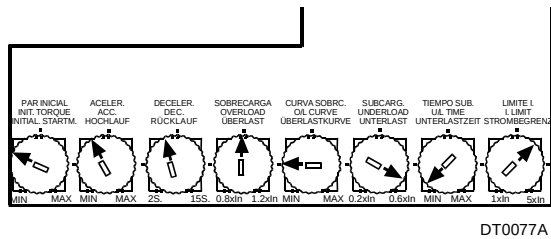


图 24: 风机和泵类负载电位器结构

注意：对于泵类系统请检查结构图 14、图 16，跳线 7、9 的减速时间和轻载使能设置。

9. CE认证

DECLARATION OF CONFORMITY CE

Manufacturer: Power Electronics España, S.L.
Parque Tecnológico
C/ Leonardo da Vinci, 24-26
46980 Paterna -Valencia -
España

Authorized representative: Power Electronics España, S.L.
Parque Tecnológico
C/ Leonardo da Vinci, 24-26
46980 Paterna -Valencia -
España

Model Name: V2

Description: Electronic soft starters

Council Directive(s) to which conformity is declared: LVD 72/23/EEC, EMC 89/336/EEC

Standards applied to comply with the Directives:

ELECTRICAL SECURITY STANDARDS

EN 60947-4-2:98 Low voltage switchgear and control gear.
Part 4-2:Contactors and motor starters - AC semiconductor motor
controller and starters.

EN 50178:98 Electronic equipment for use in power installations.

EN 60204-1:1999 Safety of machinery.
Electrical equipment for machines.
Part 1: General rules.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY STANDARDS

UNE-EN 60947-4-2:98 Electromagnetic Compatibility.
Generic emission standard.
Part 2 : Industrial environment.

UNE-EN 60947-4-2:98 Electromagnetic Compatibility.
Generic immunity standard.
Part 2 : Industrial environment.

UNE-EN 50081-2:94 Electromagnetic Compatibility.
Generic emission standard.
Part 2 : Industrial environment.

Manufacturer authorized signature:



Name: David Salvo
Title: Executive Manager
Date of issue: 1. September 2002
Place of issue: Valencia, Spain