

EnviroStart 三相电动机优化器

● 特别注意事项:

请仔细阅读该手册, 如果因为没有阅读或没有按照该手册进行操作而造成对 EnviroStart 系列产品的损害不在保修之列。

1. 必须由专业的电工安装设备。
2. EnviroStart 产品必须用接地线连接到接地端子。
3. 安装之前, 必须检查电动机标牌和该手册的第二部分, 以保证安装适合的 EnviroStart 产品。
4. 当 EnviroStart 产品连接到三相电源时, 内部配件和控制电路板区域(不包括独立的输入/输出 终端)可能带电, 电压很危险, 如果接触, 可能导致死亡或严重伤害。
5. 当 EnviroStart 产品连接到电源时, 应该考虑到输出连接 U, V 和 W 可能是带电的, 即使这时没有负载。
6. 控制输入/输出终端和电源是分开的, 但是交流接触器可能带有危险的电压, 即使没有插上电源。
7. 当 EnviroStart 产品接上电源上时不要进行任何连接操作。
8. 不要在 EnviroStart 产品没有和设备分离前做任何耐压实验。
9. 不要接触 PCB 上的 IC 电路。因为一些东西会带有静电感应, 可能会对部件造成损害。
10. 必须保证使用安全的方式将功率因数补偿电容器连接到负载电缆上。
11. 必须保证在将电源连接到 EnviroStart 产品上时, 外壳是关上的。
12. 在我们的网站上 (<http://www.EnviroStart.com>) 可以找到更新和目前的安装和使用指南。请经常查看该网址, 以便在安装之前得到最新的信息。
13. 用于第 6 代系列产品的集成电路板和前几代的 PCB 板不兼容, 虽然第 5 代(TPMEC 系列)的集成电路板可以在第 6 代的 PCB 板上运作. 不建议 TPMEC 和 TPMECG6 的 PCB 板上的集成电路板交换, 除非别无选择.(如果要这样交换使用, 那么 1.1 至 2.8 的开关设置要和每篇 TPMEC 安装指南上开关 1 至 16 相等.)TPMEC PCB 板上线路 1 的节能模式现在在开关 20 上可以使用, 开关位于 OFF 时节能模式可用, 位于 ON 时节能模式不可用。

目录

1. 介绍	5
1.1 特性	5
2. 分类信息	6
2.1 ENVIROSTART正确选择	6
2.2 适用的电压等级: 220V/400V, 570V&690V	6
2.3 CE认证	7
3. 详细说明	8
3.1 技术指标	8
3.2 快速熔断器 (55KW—800KW)	10
3.3 谐波	10
3.4 功耗	10
3.5 散热	10
3.6 风扇选择	11
3.7 控制面板	11
3.8 冷风扇位置	11
3.9 外罩冷却风扇详情	11
3.10 总功耗表	12
4. 安装注意事项	13
4.1 抗干扰性	13
4.2 多个EnviroStart产品的使用	13
4.3 闪电/超高压瞬变	13
4.4 控制电压瞬变	13
4.5 输入/输出控制连接	13
4.6 辐射	13
4.7 旁路接触器	13
4.8 通风	13
4.9 功率因数补偿	14
4.10 负载电阻设置	14
4.11 滑环电动机	15
4.12 电动机的选配	16
4.13 电缆和熔断器的配备	16
5. 连接	17
5.1 端子功能及位置	17
5.2 电源连接草图	19
5.3 控制连接	20
5.4 控制连接最低要求	20
5.5 控制连接——运行起动/应急起动	21
5.6 控制连接运行起动	21
5.7 软起动替换星三角转换的连接	22
使用	22
5.8 安装前的检测	22
5.9 使用指南	22

5.10	设置特性	23
5.11	PCB开关元件位置图	24
6.	用户控制性能	27
6.1	默认设置	27
6.2	软起动时间设置	29
6.3	软起动时间乘法器	29
6.4	节能率设置	29
6.5	晶闸管触发错误检测	30
6.6	起动初始电压设置	31
6.7	软停机功能	32
6.8	电源频率选择	33
6.9	晶闸管触发模式	33
6.10	踢起动选择	34
6.11	踢起动时间	34
6.12	电流限制	34
6.13	电源接通继电器	35
6.14	运行继电器	35
6.15	软起动结束继电器	35
6.16	温控开关控制 (55KW—800KW)	36
6.17	电压选择	36
6.18	转子失速时的过大电流保护	38
6.19	配套的冷却风扇连接	38
6.20	起动和停机功能	39
6.21	应急起动功能	39
6.22	缺相检测	41
6.23	LED指示灯	42
附录		43
1	外壳图	43
2	晶闸管测试和替换	48
3	一般说明	50
4	风扇说明	51
5	马力功率转换表	51
6	PCB照片	52
7	第5代、第6代中控板元件图	54

1. 介绍

1.1 特性

EnviroStart 是一种高性能的数字软起动，电动机优化控制器可适用于高达 1400A 的电动机（有些产品甚至可适用于高达 2200A 的特殊要求）。

除了软起动特性外，EnvrioStart 电动机优化器还充分表现出电动机优化控制技术的特性，从本质上降低了同步感应电动机在非满载状态运行时的电消耗。

- 系统化能量控制
- 系统化软起动（爬坡时间从 0.5 秒到 240 秒）
- 系统化初始电压设置（全电压的 25-70%）
- 系统化软停机（下降时间从 5 秒到 192 秒）
- 起动电流限制（电动机满载电流的 1.5 倍到 8 倍）
- 系统化踢起动（初始初始时间从 0.25 秒到 2 秒）
- 开关式直接联机起动（DOL 起动保留所有运行特性）
- 开关式紧急运行（DOL 起动没有保留运行特性）
- 与 PNP, (SINK), 或 NPN, (SOURCE) 相连的可操纵的起动/停机和紧急运行命令功能，可输入或与开关简单紧密联系起来
- 开关式连续晶闸管整流器故障监测
- 转子失速或转子减速保护
- 感应式温度自动保护（PCB 或外部重置，55kw-800kw 产品的 PCB LED）
- 预置，优化运行和运行继电器（每个用 2×安全触点，2×辅助触点连接）
- 全系统 LEDs 显示
- 在 PCB 系统上的 CPU 重置按钮
- 安装使用简单
- 结实的外箱，IP43, NEMA 1.（装在箱子里可以提高到 IP 65）
- 系统电压和频率设置

可适用220V, 400V, 575V和690V, 50/60Hz规格

2. 分类信息

2.1 EnviroStart 正确选择

EnviroStart 是根据电动机的电流等级来划分的（满载电流）。

然而，在一些特殊的繁重运行中，比如高重复性载入起动或提升周围运行状态的情况时，需要加大产品的尺寸以克服最大的运行参数。（等级细节参见相关的规格单）。

请注意一些环境因素（温度，通风，海拔，周围温度和相对湿度）都会影响尺寸，对这些条件的不正确认识将会导致与系统相关的一些保证失效。如果 EnviroStart 要在常规状态以外运行时或当您不能确定选用哪种产品时，请联系 EMS(European)或当地分销商，我们将很乐意协助您正确使用该产品。

- 重要提示：

EnviroStart 电动机优化器是一种复杂的固态电动机软起动和能量管理系统，包括内嵌的保护设备和监测系统。然而为电动机提供最大化保护的合适等级电流的超载和保险丝是不能被替换的。

2.2 适用的电压等级：220V/400V, 570V&690V

此安装使用指南是以典型的四极电动机特征等级为基础的。如果是六极和八极电动机它们在运行时是同步的 EnviroStart 也可在两台机器上有效工作。

等级是以电动机满载电流为基础（FLC）。电缆和保险丝必须与应用在 PCB 板上的电压的系列产品的分类输出一致。关于保险丝和电缆的介绍可参考该指导手册，（4.13 部分），然而安装工程师有责任确定

2.3 CE认证



MANUFACTURERS DECLARATION OF CONFORMITY

This declaration covers all EnviroStart Motor Energy Control units.

This product fulfils the following European Community Directives when applied as follows:

Low Voltage Directive

The above products fulfil the Low Voltage Directive 73/23/EEC, 89/336/EEC and 93/68/EEC amendment for industrial equipment; however, they must be installed to general good electrical engineering practices and regulations by a suitably qualified person with strict reference to the instructions in the product's Technical Manual.

EMC Directive

The above products are intended to be a component in a system or a machine. They must be mounted into an appropriate enclosure and system designed to fulfil the CE directives plus IEC and local industrial standards. Units must be installed by a suitably qualified person to comply with general good electrical engineering practices and regulations with strict reference to the instructions in the product's Technical Manual. To meet all EMC directives, the above products are available with an optional RFI Filter.

IEC-1000-4-2 Level 3; IEC-1000-4-3 Level 3; IEC-1000-4-4 Level 4; IEC-1000-4-5 Level 3; IEC-1000-4-12 Level 3.

The above is based on test results from an independent test laboratory (Steatite Group Ltd.) to test specification EN 50081-2, EN 50082-1 and EN 50082-2.

Harmonised Standards Applicable

BS EN 6094.4.4 (which calls on EN 56011); EN 55022; EN 51000.4.2;
EN 61000.4.3; EN 51000.4.4; EN 61000.4.5; EN 61000.4.6; EN 61000.4.8;
EN 61000.4.11; BS EN 50081.1; BS EN 50081.2; BS EN 50082.2; EN 6094.4.2;
IEC-947-4-1; IEC-68-2-6, (NFC2076; BV1); IEC-947-4-2.

Electrical Requirements Specification G5/4 (2002)

Dated: October 2005

1.

3. 详细说明

3.1 技术指标 (2.2KW 至 3.5KW)

电源电压	220V 或 400V(工厂安装选择)
频率	在 主控板可设定 50Hz 或 60Hz
起动功率	4×满载电流用 2 秒, 3×满载电流用 5 秒, 2×满载电流用 20 秒
每小时起动次数	每小时 20 次等间隔起动
电能设置	90%, 85%, 75%, 60% (每种设置水平的输出功率与电动机的转矩有关)
初始电压范围	25%-70%的输出电压, 6%-80%的可用转矩
上升时间范围	0.5-60 秒
下降时间范围	可设定的下降时间: 0.75×上升时间 (全电流下)
电流限制时间	限制值可维持时间 30 秒
电流限制范围	1.5-8 倍满载电流 (PCB 罐无限调整)
转子检测	如果转子失速, 将会关机
缺相检测	如果电动机缺相, LED 显示并关机
冷却方式	独立通道的空气循环冷却
电源控制	独立的 TO220 或 TO247 晶闸管开关
控制电路	24MHz 时钟 Atmel 表面安装 CMOS MPU
电源供应	来自三相输入
故障检测	下列情况关机: 电动机缺相, 电动机开路/短路, 堵转, 转子失速, 开关故障或主控板逻辑故障
LED 显示	电源开, 机器运行, 机器优化运行, 设置电流限制超越, 坡道中/节能/下降结束/紧急运行/晶闸管故障检测
PCB 继电器	电源接通继电器、运行继电器、软起动结束继电器、
继电器规格	G2RL-2 双接点 DC12V 8A/250V AC
机械保护	IP43, NEMA 1 金属外围
最佳运行温度	0°C到+40°C @<95% 相对湿度 (在 40 度以上时每升高 10°C下降 20%)
储存温度	-10°C到+60°C
海拔	海平面以上 2000 米-2000 米以上每升高 100 米电流下降 1%
EU 指令	符合所有需要 MEC 和低电压指令

技术规格 (5.5KW 到 800KW)

电源电压	根据电网可选择的电压 220V 或 400V (570V 和 690V 产品可用)
频率	根据 PCB 可选择的 50Hz 或 60Hz
起动功率	4×满载电流用 5 秒, 3×用 20 秒, 2×用 30 秒 (5.5kw 到 37kw 产品) 5×满载电流用 5 秒, 3×用 30 秒, 2×用 60 秒 (55kw 到 800kw 产品)
每小时起动次数	每小时最小 12 次等间隔起动
电能设置	90%, 85%, 75%, 60% (每种设置水平的输出功率与电动机的转矩有关)
初始电压范围	25-100% 的输出电压, 6-100% 的可用转矩 (选择 DOL 起动可达到 100%)
上升时间范围	0.5 秒到 240 秒 (软起动爬坡时间)
下降时间范围	可选择, 0.75×上升时间 (软停机下坡时间)
踢起动	可选择开关
踢起动水平	最大化电源电压的 70% 或 90%
踢起动时间设定	0.25, 0.5, 1 或 2, 秒
电流限制时间	软起动最大设定电流维持时间可达 30 秒
电流限制范围	1.5-8×满载电流, 取决于电动机的负载特征 (PCB 罐无限调整)
转子检测	如果转子失速, 将会关机
缺相检测	如果产生缺相, LED 显示并关机
冷却	独立通道的空气循环冷却 45A(22kw).带风扇的冷却 60A(30kw), 及以上水平 (独立的 240/110V 供应需要)
热保护	如果热槽温度大于 90 度时会自动保护, (55kw 到 800kw), PCB 或外部重置需要重新起动
电能调节	完全独立的晶闸管模块
控制电路	24MHz 时钟 Atmel CMOS MPU
电源供应	来自三相输入
故障检测	下列情况关机: 缺相, 电动机开路/短路, 转子失速, 晶闸管故障或主控板逻辑故障
LED 显示	电源开, 机器运行, 机器优化运行, 设置电流限制超越, 坡道中/节能/下降结束/紧急运行/晶闸管故障检测/缺相检测
PCB 继电器	电源接通继电器、运行继电器、软启动结束继电器
继电器规格	G2RL-2 双接点 DC12V 8A/250V AC
机械保护	IP43, NEMA 1 金属外围或热槽底板上的高密度 ABS 包装 (依 kw 等级而定)
最佳运行温度	0°C 到 +40°C @ <95% 相对湿度 (在 40 度以上时每升高 10°C 下降 20%)
储存温度	-10°C 到 +60°C
海拔	海平面上 2000 米-2000 米以上每升高 100 米电流下降 1%
EU 标准	符合所有需要的 EMC 和低电压标准
UL 标准	列明供美国和加拿大使用-文件 E 192379(55kw 到 800kw 产品)

3.2 快速熔断器（55KW 至 800KW）

EnviroStart 提供了配套的高速半导体保险丝的相关条款。这些不是标准配置。客户如果需要配套的为电动机提供能量输出保险丝，必须详细说明定货的时间。总的说来，如果 BS88，电动机分类的保险丝和输入的能量供应相符。就像在 IEE16 版规则中建议的那样。（这是在英国使用的使用规则相关文件），那么这些额外的保险丝就不必要了。

没有条款适合输出量为 2.2KW 和 37KW 的 EnviroStart 系列产品。

3.3 谐波

象其他电子系统一样，EnviroStart 在爬坡，下坡，能量控制以及没有满电压或零电压时会产生低水平的谐波

英国电子协会工程建议包括在他们的文件里（G5/4，2002）。里面详细说明了由任何标准的 100KWA 电子系统产生的短期的谐波不应该超过第 5 次谐波的 56 安培以及第 7 次谐波的 40 安培。假设一个 415V 的能量相当于一个约为 45 安培的电动机，因此最大的第 5 次谐波是 37%以及第 7 次谐波的 28%。此外，该文件还特别强调必须注意长时间工作在谐波辐射下可能对频率独立元件造成的损害（比如电容器）。

因为 Envirostart 产品在正常运行的情况下产生的谐波微不足道，所以它不受这份说明的限制。但是我们的设计本着环保的原则，绝对低于最低限制。*当 Envirostart 在节电模式下运行时产生的谐波电流一般小于 8%（第 5 次谐波）以及小于 1%（第 7 次谐波）。

在正常操作情况下不可能超过最大的限度，即使在爬坡和下坡阶段。

- 基于由 Surrey 工业电子协会于 1988 年在 22KW 电动机上做的实验

3.4 功耗

为了计算热能,我们假设 EnviroStart 系列产品在全面运行的时候,每相会有 1.2W/A 的热能损耗,(3 相最大值 3.6W/A),这些散失的能量产生了热能,可以安全的通过铝制的热槽散发出去。

3.5 散热

为了使系统在设计的范围内运作,任何建议增加的设备都必须具有安全散发 EnviroStart 产品产生的热量。

当需要在 $\leq 205A$ 的,适合最小散热力能力的百叶窗的系列以及在达到 IP65/NEMA2 说明标准的设备上安装时, EnviroStart 产品都足够用了。

对于 $\geq 205A$ 的系列产品,必须在箱体上面附加一些除了适合 EnviroStart 产品的另外的风扇。

3.6 风扇选择

从 3.10 能量消耗表中选出要求的 EnviroStart 模式的能量消耗数据。把这个数据和 3.9 中风扇散热的数据对比。选择一个有更高散热数据的风扇。

比如, EnviroStart 90KW 模式的散热数据是 632W, 需要安装带有过滤的 7600N 模式的风扇, 相当于 805W 的冷却机

3.7 控制面板

如果多台 EnviroStart 需要安装在一个回路里, 那在选择冷却系统设备之前应该将热量散发数加在一起。

3.8 冷风扇位置

风扇应该安装在 EnviroStart 设备下面, 让冷空气可以被引到设备风扇的路径上。出口过滤器 and 百叶窗应该接近回路的顶端, 也应该位于通风口的路径上。距离应该是风扇孔距的两倍。

3.9 外壳冷却风扇详情

风扇应该位于外箱里, EnviroStart 的下面。风扇安装的孔距应该能够使空气自由流通。应该选择合适的过滤器尽量不要影响空气的流通。这样的过滤器应该定期检查以保证干净。

PAPST 风扇 型号	空气流量 不包括过滤 (L/s.)	空气流量 包括过滤器 (L/s.)	热损耗 不包括过滤 (W)	热损耗 包括过滤器 (W)
8500N/8550N	10.4	8.3	117	93
4600N/4650N	38.7	31	477	382
7600N/7650N	87.3	71	1,010	805
7400N/7450N	106	85	1,166	935
6028S/6078	106	93.3	1,283	1,026

3.10 能量损耗

型号	主机消耗 W	风扇消耗 W	总消耗 W	天窗面积
TPMECG6-2.2	30	12	42	无
TPMECG6-3.5	35	10	37	无
TPMECG6-5.5	45	10	55	0.0156 平方米
TPMECG6-7	58	10	68	0.0156 平方米
TPMECG6-11	90	10	100	0.0156 平方米
TPMECG6-15	108	10	118	0.0156 平方米
TPMECG6-22	162	10	172	0.0156 平方米
TPMECG6-30	216	50	266	0.0625 平方米
TPMECG6-37	270	50	320	0.0625 平方米
TPMECG6-55	306	50	356	0.0625 平方米
TPMECG6-63	432	50	482	0.0625 平方米
TPMECG6-75	522	50	572	0.0625 平方米
TPMECG6-90	612	50	662	0.1 平方米
TPMECG6-110	738	50	788	0.1 平方米
TPMECG6-132	918	70	988	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-150	1,044	70	1,114	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-186	1,224	85	1,309	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-225	1,476	85	1,561	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-260	1,710	85	1,795	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-315	2,088	135	2,223	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-375	2,412	135	2,547	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-450	2,880	160	3,040	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-500	3,440	160	3,600	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-630	3,960	260	4,220	见章节 3.6—3.8
TPMECG6-800	4,500	300	5,100	见章节 3.6—3.8

- 风扇的具体规格在3.9章

4. 安装的注意事项

4.1 抗干扰性

EnviroStart 具有很强的抗外界干扰的能力，但是也应该按照下列操作。

4.2 多个 EnviroStart 产品的使用

多个 EnviroStart 安装在同一个电源的配电箱里使用，控制器之间必须用 RC 电路消除影响。

4.3 闪电/超高压瞬变

在频繁遭受雷击或其他超高压瞬变影响的地区，应该在适合的压敏电阻器（MOV）或瞬变电压抑制器上安装接地线。

4.4 控制电压瞬变

在装有与 EnviroStart 连接的容易受电源干扰的能量控制器的地方，应该在能量供应器和 EnviroStart 之间安装一个合适的带有瞬变干扰抑制器的线性滤波器。

4.5 输入/输出控制连接

为了避免干扰，所有输入输出控制电缆应该尽可能的短，而且应该尽可能为所有的电缆提供保护。如果不能保证使用防噪音的线，那必须安装一种具有抑制功能的配件，这个应该装在 EnviroStart 的输入端上。

4.6 辐射

EnviroStart 系列产品产生相对低的电波频率干扰，在正常情况下，不必要安装额外的滤波器。

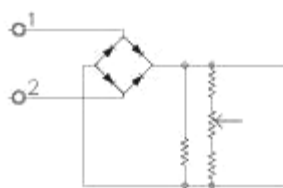
4.7 旁路接触器（不推荐使用）

在极少数情况下，EnviroStart 系列产品只用来做“软起动”，旁路接触器可以用来缩短系统在爬坡顶端的时间。

旁路接触器应该根据电动机的功率配备。正常情况下，它不能用开关调节电流，但是它可以在错误情况下切断电流。

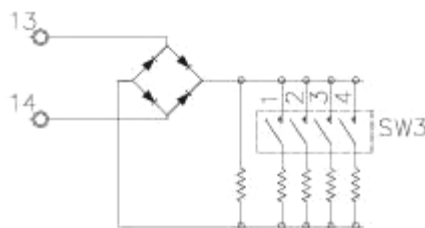
4.8 通风

EnviroStart 系列产品必须垂直安装，如果适合的话，) 将空气向上引，以利于散热。该产品上下必须留出至少 85 毫米的空间。请参看 3.4 至 3.10，了解具体内容。

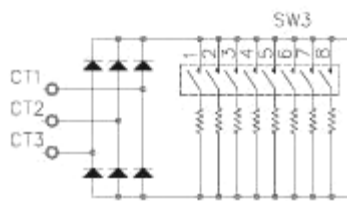


电流互感器

2.2KW到3.5KW CT连接



5.5KW到37KW负载设置和CT连接



55KW到800KW负载设置和CT连接

4.11 滑环电动机

如果在转子电路上加上一种固定电阻（在起动过程中），那么 EnviroStart 可以适用于滑环电动机。这将产生大约 10%—20%的转子电阻（大约为 0.3—0.5 欧姆）。电阻能感应转子上的磁通，给电动机提供类似于多阶段电阻的类似力矩，使滑环电动机开始起动。安装时请特别注意，如果有任何疑问，请与供应商联系。

有些滑环电动机在起动时不仅在转子上会产生一些消极的感应电流，还会有一个直接的直流电引入到起动阶段，这样的电动机也可以和 EnviroStart 一起起动。但特别要注意的是，EnviroStart 产品的型号必须适合电动机的满载电流，而且不能连接到直流电的输入端。如果有任何疑问，请与供应商联系。

4.12 EnviroStart 的选配

为了系统的运行，EnviroStart 产品必须和电动机连接起来。EnviroStart 必须和电动机的功率和满载电流的等级相匹配。电动机一般在低于它功率等级 5% 的水平运行，但这样的水平与 EnviroStart 控制一起使用并不合适，因为这样低水平的运行可能引起晶闸管烧毁导致电动机安装的不稳定性。

在选用正确的 EnviroStart 产品时对载入类型，起动频率，以及运行的周边温度做一评估是非常重要的。频繁重复起动，升高的周边温度或重要的海拔这些条件应当在选择下一个 EnviroStart 大小时应被充分考虑，而不仅仅简单地从功率和满载电流水平来判断。

4.13 电缆和保险丝的配备

引入的保险丝和电缆线应遵循下表所示的等级水平。所有的电缆推荐使用 BS 6231 的三级电缆，所有的保险丝推荐使用遵循 BS88 第二部分的电动机等级，螺栓连接的保险丝。

型号	保险丝规格	电缆规格	型号	保险丝规格	电缆规格
400-TPMECG6-2.2	8A1	14A/0.75mm	400-TPMECG6-110	200M250A	204A/50mm
400-TPMECG6-3.5	10A	14A/0.75mm	400-TPMECG6-132	250M300A	259A/70mm
400-TPMECG6-5.5	16A	14A/0.75mm	400-TPMECG6-150	315M400A	321A/95mm
400-TPMECG6-7	20M32A	21A/1.5mm	400-TPMECG6-186	355A	374A/120mm
400-TPMECG6-11	25A	30A/2.5mm	400-TPMECG6-225	400A	440A/150mm
400-TPMECG6-15	32M50A	41A/4mm	400-TPMECG6-260	500A	500A/185mm
400-TPMECG6-22	50A	53A/6mm	400-TPMECG6-315	560A	600A min
400-TPMECG6-30	63M100A	75A/10mm	400-TPMECG6-375	670A	700A min
400-TPMECG6-37	80A	75A/10mm	400-TPMECG6-450	800A	850A min
400-TPMECG6-55	100M160A	100A/16mm	400-TPMECG6-500	900A	950A min
400-TPMECG6-63	125A	136A/25mm	400-TPMECG6-630	1100A	1200A min
400-TPMECG6-75	160A	167A/35mm	400-TPMECG6-800	1400A	1500A min
400-TPMECG6-90	200M250A	204A/50mm			

- 新安装时请参考上面的细节。如果 EnviroStart 要安装在一个已有的设备上时，电缆线的规格要与已有的设备相适应（IEE 16 版规则）。

5. 连接

5.1 端子功能及位置 (2.2KW 和 3.5KW)

端子	位置	功能
L1/L2/L3	电源输入	红/黄/蓝相供应 (具有双连接器)
U/V/W	电源输出	输出给电动机
地线		系统接地连接
1&2	PCB	从 CT 输入电流感应
3&4	PCB	软起动结束继电器 N/O
5&6	PCB	可以应急起动
7&8	PCB	可以开机和关机

● 注意事项:

1. 端子 7 和 8 应永远连接在一起 (通过开关或连接), 使电动机起动。当端子之间的连接是开路, 而机器却仍然通着电源, 那么电动机将停止。
2. 端子 5 和 6 应该永远连着 (通过开关或连接), 以激活应急起动功能。当端子之间的连接是开路, 而机器却仍然通着电源, 那么电动机将停止。如果应急起动功能可以使用则没有必要在连接器 7 和 8 之间连接。

端子功能及位置(5.5KW至800KW)

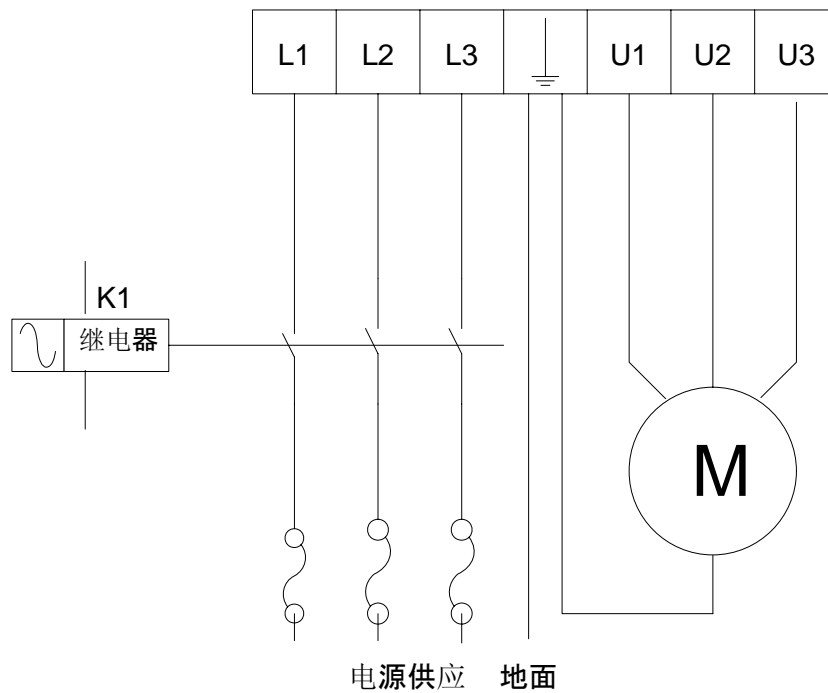
端子	位置	功能
L1/L2/L3	电源输入	红/黄/蓝相供应
U/V/W	电源输出	红/黄/蓝相输出给电动机
20V 或 110V	电源	冷风机供应电压(55KW 或以上)
地线		和系统连接的地线
TS1&TS2	中控板	提供给中控板的热电耦(55KW 及以上) 见 36 页
K1 (L1) &G1	中控板	晶闸管 1 阴极和门
K2 (U) &G2	中控板	晶闸管 2 阴极和门
K3 (L2) &G3	中控板	晶闸管 3 阴极和门
K4 (V) &G4	中控板	晶闸管 4 阴极和门
K5 (L3) &G5	中控板	晶闸管 5 阴极和门
K6 (W) &G6	中控板	晶闸管 6 阴极和门
1, 2, 3, 4	中控板	起动运行端子(必须保持关闭让电动机运行)
5, 6, 7, 8	中控板	应急运行
9&11	中控板	从控制转换器输入交流电(220V, 400V, 570V, 690V) 提供 10-15V 交流电
10	中控板	直流地线(在中控板地电位上)
12	中控板	直流输入 7V-24V(提供)
15, 16, 17	中控板	软起动结束继电器转换触点群
18, 19, 20	中控板	软起动结束继电器转换触点群
21, 22, 23	中控板	运行继电器转换触点群
24, 25, 26	中控板	运行继电器转换触点群
27, 28, 29	中控板	电源接通继电器转换触点群
30, 31, 32	中控板	电源接通继电器转换触点群
33, 34, 35, 36	中控板	极限温度外部重设连接器
CT1 OR 13	中控板	CT1+tve 输入(55KW 及以上)
CT2	中控板	CT2+tve 输入(55KW 及以上)
CT3 OR 14	中控板	CT 共同输入(55KW 及以上)
220V	中控板	中控板 供应控制转换分接头 220V
400V/570V/690V	中控板	中控板供应控制转换更高电压分接头

● 注意事项:

1. 端子 1, 2, 3, 4 应该按照下表永远连接在一起(通过开关控制或直接连接), 使电动机起动。如果有必要从一个 PLC 或其他宏观装置直接切换, 那么电路就可去适应这种控制。电平控制, 可根据需要选择 NPN 或 PNP 作电平控制控制。当端子之间开路时, 那么电动机将停止。
2. 端子5, 6, 7, 8 具有双重功能, 根据DIP开关18, 这端子开关既可以带动 LOGIC-1应急运行, 输出, 也可以带动LOGIC-1使应急运行功能不能使用。(高-关闭电路)。使用DIP开关18(在OFF的位置上), 端子应该永远连着(通过开关或连接)通过下列表格, 以激活应急运行功能。只有应急运行功能显示在表格上, 但是这可以被视为“节能功能不可使用”, 根据条件DIP开关18的位置) 使用DIP开关18(在ON的位置上), 端子5、6、7、8应该永远打开, 以

便节能。如果有必要从一个PLC或其他宏观装置直接切换，那么电路就可去适应这种控制。电平控制，可根据需要选择NPN或PNP作电平控制控制。

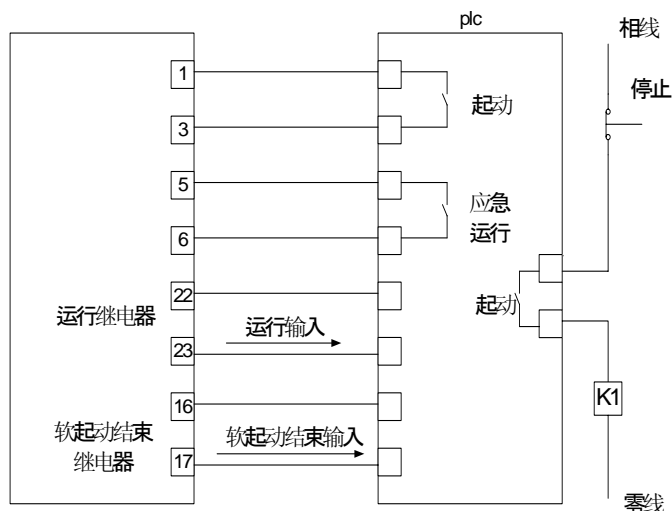
5.2 电源连接草图（2.2KW 至 800KW）



- 注意事项：
 如果需要旁路接触器，（不推荐使用），那么它应该安装在输入线和电动机电源线之间。这个接触器应该是满电流运行，并可以用EnviroStart的软启动结束继电器转换。

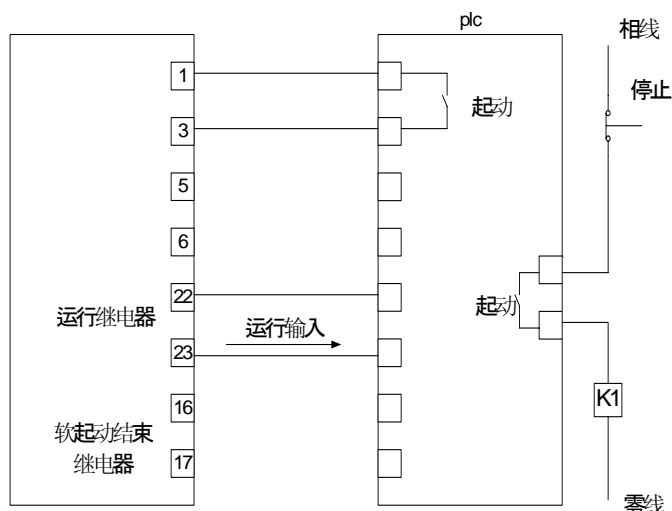
5.5 控制连接—运行起动/应急起动 (5.5KW-800KW)

1. 闭合K1，产品将会起动，然后“起动”显示，当“起动”功能处于开路状态时，EnviroStart将会停止。（通过接头2和4也可建立连接）。
2. 起动信号输入后，如果运行输入没有被完成，系统将会视其为一个故障，可编程控制器将会断开K1并锁定，直到有新的重置信号被输入。
3. EnviroStart可以强制运行，即使关闭接头5和6引起控制电路故障。这个可通过一个相关联的吸持电路（没有被显示）或通过一个开关或连接来实现。

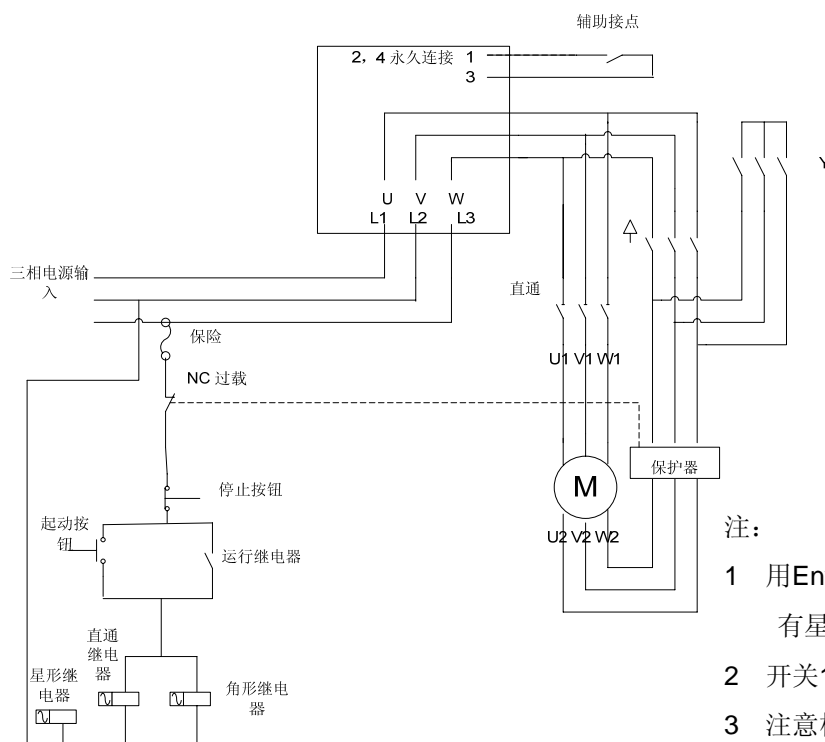


5.6 控制连接运行起动 (5.5KW-800KW)

1. 闭合K1，产品将会起动，然后“起动”显示，当“起动”功能处于开路状态时，EnviroStart将会停止。（通过接头2和4也可建立连接）。
2. 起动信号输入后，如果运行输入没有被完成，系统将会视其为一个故障，可编程控制器将会断开K1并锁定，直到有新的重置信号被输入。



5.7 软起动替换星三角转换的连接



注：

- 1 用Envirostart做软起动代替原有星三角转换起动接线原理图
- 2 开关1—3、2—4 需使用
- 3 注意根据继电器控制线圈电压接入相应控制电压
- 4 1、3的辅助接点来源于继电器辅助接点

使用

5.8 安装前检测

- 重要提示： 在安装之前， 请检测电动机额定值表盘和本手册的第二部分， 确保Envirostart正确的设定额定值。
1. 检查中控板的电压和频率选择正确；
 2. 确保电扇（如合适）连接了正确的电压并可以自由旋转；
 3. 确保所有的开关和电位器都在默认状态（见表6-1）；
 4. 电动机优化器连接确保正确；
 5. 当EnviorStart持续运转或起动时， 要确保合理的操作时间。

5.9 使用指南

1. 检查所有的设置均符合现场使用条件；
2. 给中控板运行起动命令；
3. 检查电动机旋转方向是否正确， 如果不正确， 调换标有U、V、W的其

- 中任意两相，电动机转动方向即可以改变。
4. 软起动功能需要根据电动机现场工况进行设置，如果需要调整，参照第12操作。

当默认软起动设置并经实验证明不能处在最佳运转状态时，仅能进行下列操作。这种情况仅在很高的惯性负荷时才有可能发生。以下软起动操作没有任何形式的电流限制。

5. 确保在最大化设置时电流限制电位器VR1是完全逆时针的；
6. 设置开关1，2和3的最小起动时间为0.5S；
7. 设置开关8和9的起动初始电压为最大。(开关10放置在关闭的位置)；
8. 起动电动机，电动机应立刻转动起来；
9. 检查电动机旋转方向是否正确，如果不正确，调换标有U、V、W的其中任意两相，电动机转动方向即可以改变。
10. 对于这种设置，电动机应该立即起动和瞬间迅速地提升速度。如情况并非如此，请检查供电和输出主回路是否连接正确及所有的控制端子是否连接正确。
11. 如果设备起动效果比较有效，然后逐渐增加起动时间从0.5秒至一个合理的设置值，特别是10秒和20秒，最后再逐步降低起动初始电压设置直到电动机平稳的起动。

当需要限制软起动电流时，请执行如下操作。

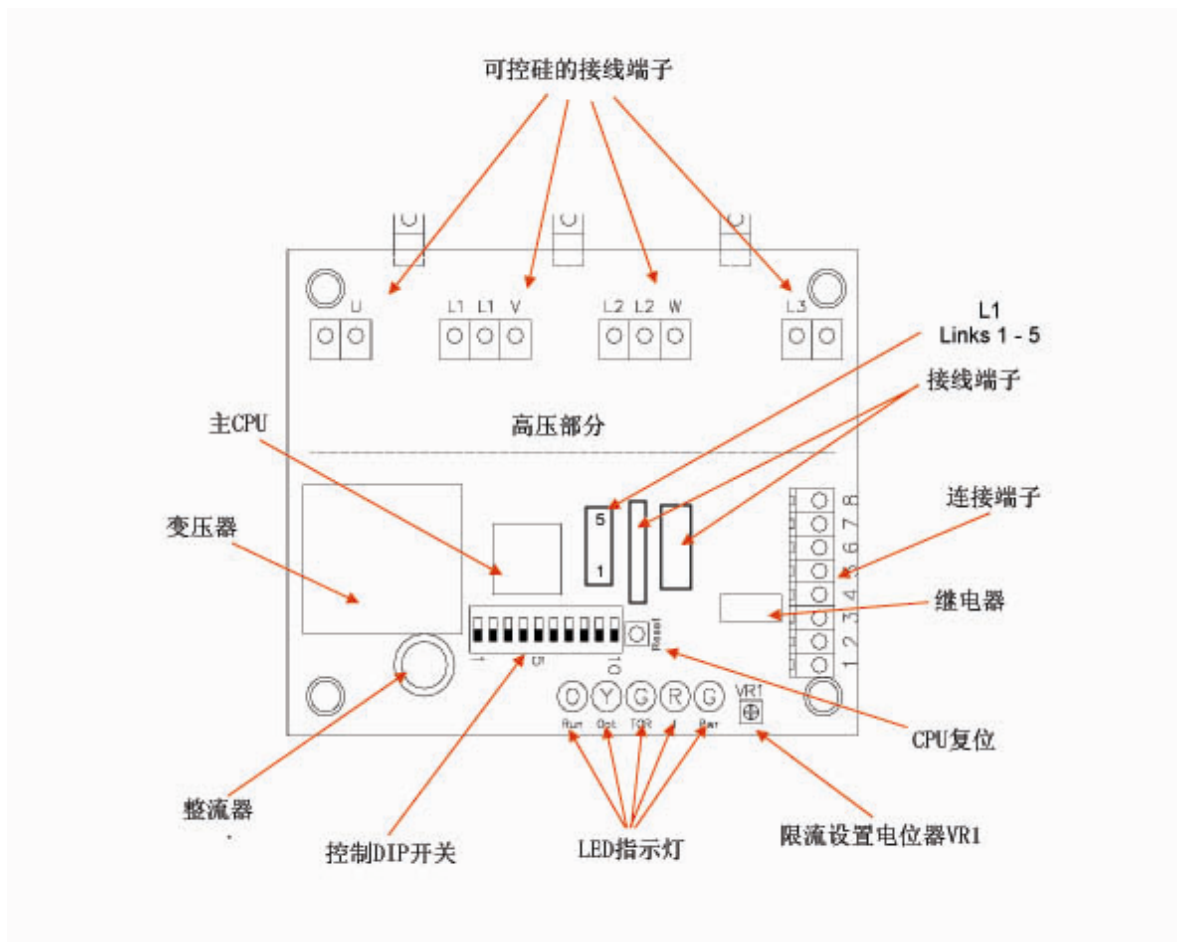
12. 电流限制电位器逆时针旋转软起动电流大，顺时针旋转软起动电流小；
13. 将电位器顺时针旋转到最大值，电动机如果不能转动，说明起动电流太小；
14. 缓慢的逆时针旋转电位器 VR1直到电动机开始移动，然后大约继续旋转10°左右，在这一点的位置时，电动机将有足够的电流加速负载使得电动机平稳全速运转。这一点也正是EnviroStart供给足够的电力开始起动负载同时也是最大程度的限制电流。电流限制不应设定的太低，否则会在供给系统里引起电动机过热和热过载导致的跳闸；
15. 在电流限制设定时，软起动时间可以需要降低至电动机正常转动所需要的时间；
16. 对软起动电流的测量使用电流钳形表测量其峰值来调整电流，电流钳形表应钳在电动机电源电缆线上或优化器的输出端上。

5.10 设置特性

当获得有效的起动时，最终用户控制功能可调整成在以下本指南第6部分所包括的详细的的要求。在此请注意不能对用户的设定进行改变，否则将影响电动机的效率和正确起动。当对特性进行调整时，必须引起注意的是：在以上使用后续中已经设定的起动电流限制不要超载，否则会引起EnviroStart先前设定过载或是外部的保险丝损坏。

5.11 PCB开关元件位置图

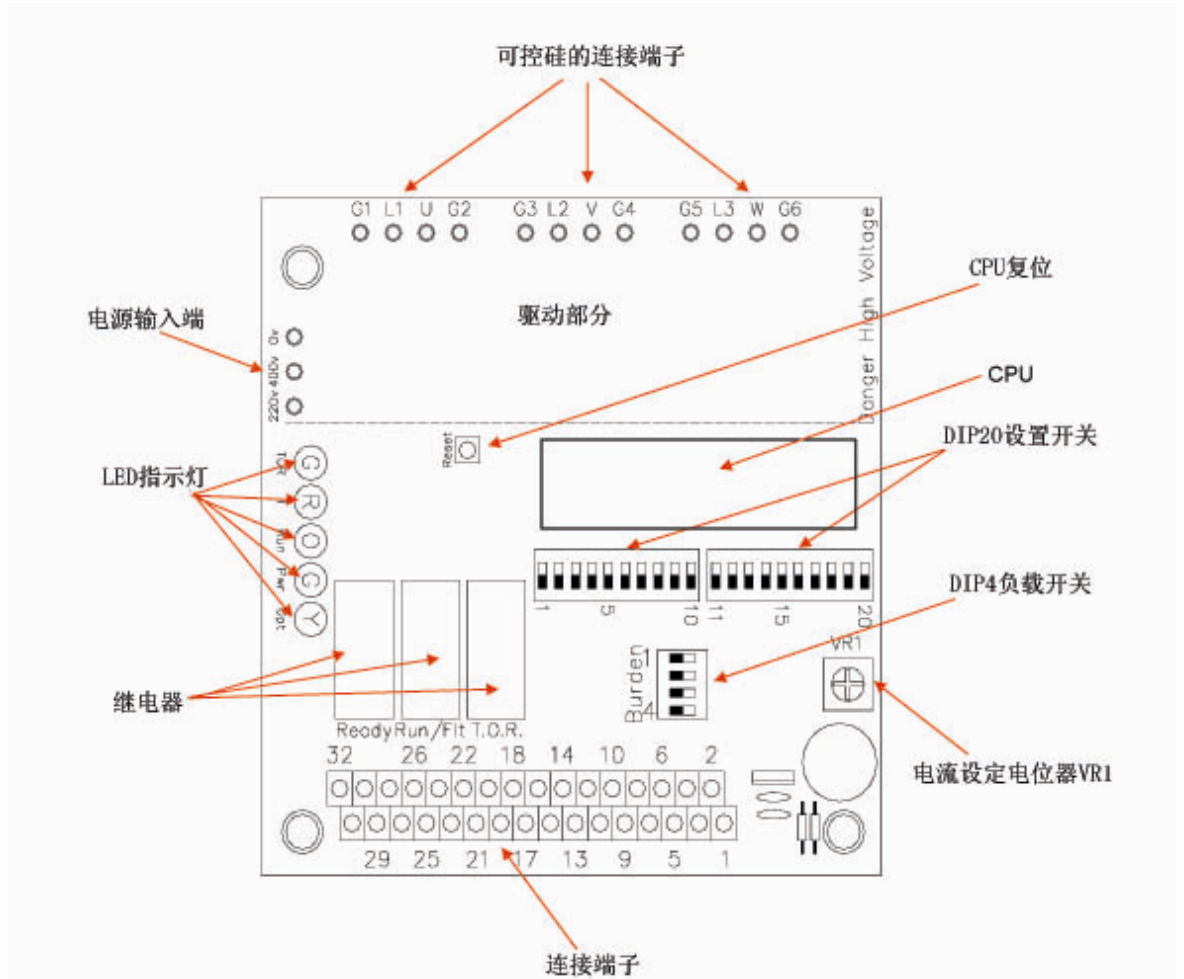
TPMECG6-2.2到TPMECG6-3.5 PCB详解



- 注：48页附录5

PCB开关元件位置图

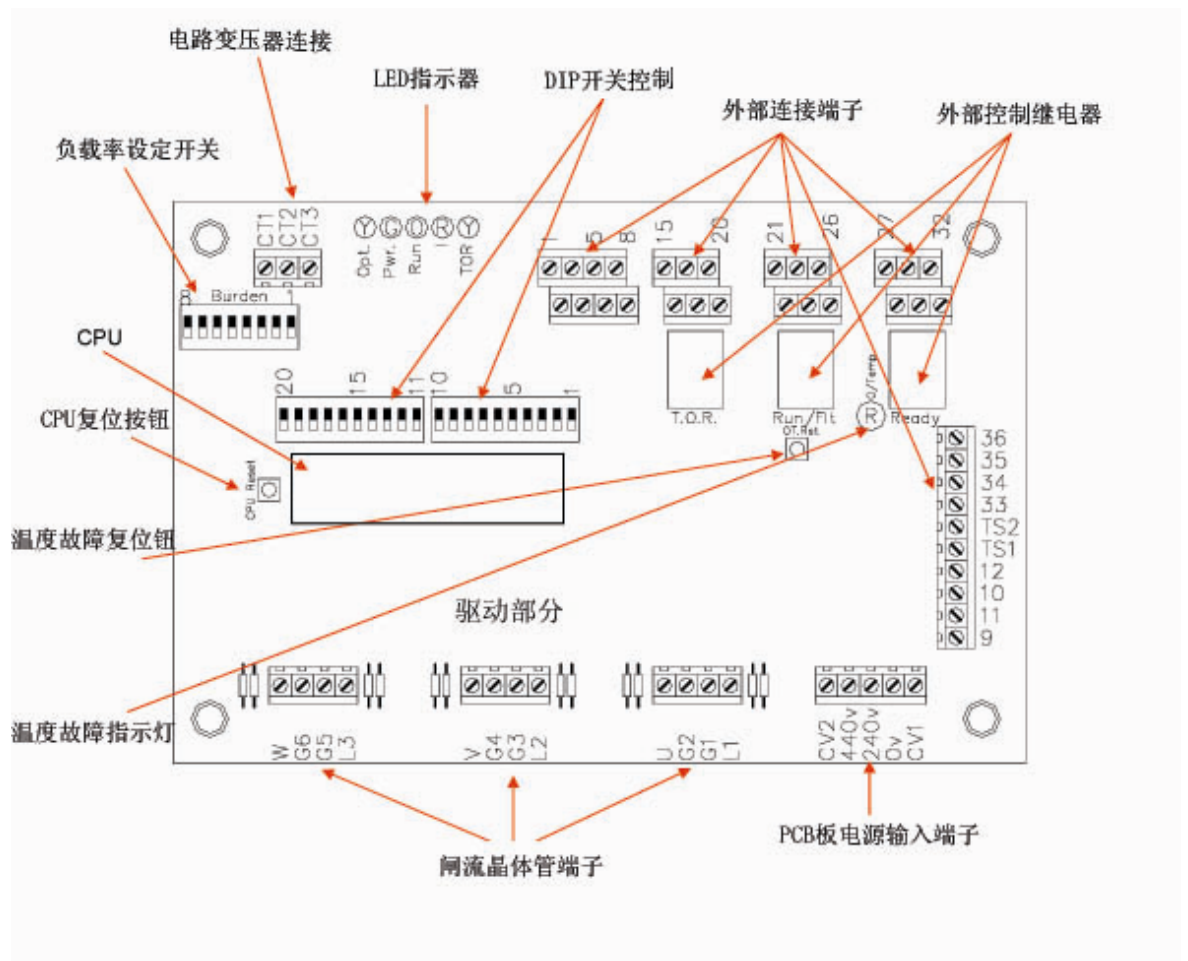
TPMECG6-5.5到TPMECG6-37 PCB



● 注：48页附录5

PCB开关元件位置图

TPMECG6-55到TPMECG6-800 PCB详情



●注：48页附录5

6. 用户控制性能

6.1 默认值 (2.2KW 至 3.5KW)

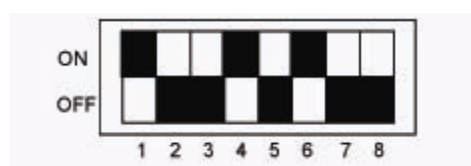
该系统在离开工厂之前被设置成“默认值”。这些应该首先调试，当需要“微调”的时候才进行进一步调试。

调整	功能	默认值	结果	参看
开关 1&2	软起动时间	ON, OFF	10 秒	6.2
开关 3&4	节能水平	OFF&ON	在 40%电能时节能水平	6.4
开关 5	闸管错误检测()	OFF	错误检测可用	6.5
开关 6, 7&8	起动初始电压	ON, OFF, OFF	设置在 40%的满电压	6.6
开关 9	软停机可用	OFF	软停机不可用	6.7
开关 10	触发模式	OFF	两个晶闸管导通	6.9
L1 连接 1	50/60HZ 可选	连接关闭	50HZ 可选	6.8
L1 连接 2	无用			
L1 连接 3	无用			
L1 连接 4	无用			
L1 连接 5	节能模式 (LivePoll)	连接关闭	节能可用	6.4
电位器 VR1	电流限制 (LivePoll)	中间位置	软起动时中等电流	6.12

根据 5.11 中的图表在相关的中控板上找到上表中的开关。

- 注意，除了标注LivePoll的开关和电位器，所有的开关转换都要求 EnviroStart 的CPU重器按钮紧挨着电源处理器，以使转换生效。

默认值-DIP开关位置



默认值 (5.5KW至800KW)

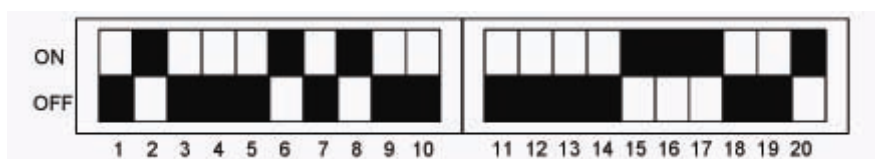
该系统在离开工厂之前被设置成“默认值”。这些应该首先调试，当需要“微调”的时候才进行进一步调试。

调整	功能	默认值	结果	参看
开关 1, 2&3	软起动时间	OFF, ON, OFF	20 秒	6.2
开关 4	软起动时间*4 乘法 (LivePoll)	OFF	无乘法器	6.3
开关 5&6	节能水平	OFF&ON	设置在 70%的满电压 (最大节能=25%)	6.4
开关 7	晶闸管故障检测 (LivePoll)	OFF	晶闸管故障检测可用	6.5
开关 8, 9&10	起动初始电压	ON, OFF, OFF	设置在 40%的满电压	6.6
开关 11	软停机设定	OFF	无软停机功能	6.7
开关 12	50HZ/60HZ 可选	OFF	50HZ 可选	6.8
开关 13	触发模式	OFF	每周期两个导通	6.9
开关 14	踢起动可用	OFF	踢起动不可用	6.10
开关 15	踢起动水平	ON	90%满电压	6.10
开关 16&17	踢起动时间	ON&ON	设置在 0.25 秒	6.11
开关 18(只适合大 于等于 8.5 版本)	应急起动不可用	OFF	在 5-8 连接器上应急 起动可开关调节	6.4&6.21
开关 19	没连接			
开关 20	节能模式 (LivePoll)	ON	节能可用	6.4
电位器 VR1	电流限制 (LivePoll)	中间位置	软起动开始时中等电 流	6.12

根据 5.11 中的图表在相关的中控板上找到上表中的开关。

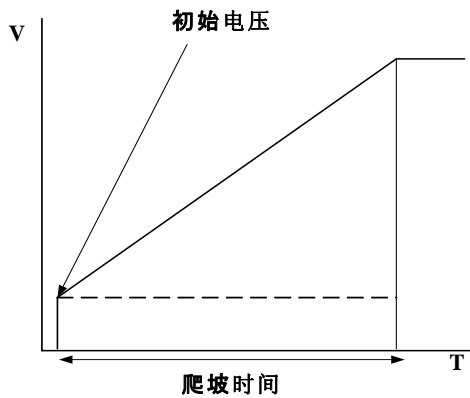
- 注意，除了标注 LivePoll 的开关和电位器，所有的开关转换都要求 EnviroStart 的 CPU 通过关闭电源或通过 CPU 接近电源处理器的重器按钮重新启动，以使转换生效。

默认值-DIP开关位置



6.2 软起动时间设置

软起动时间开关1, 2, 3, 4调整从初始电压到满压的时间。
(6.21节关于四倍乘法器能用开关4设置)



2. 2KW-3.5KW 开关设置应遵守:

开关1	开关2	软起动时间
OFF	OFF	30秒
OFF	ON	20秒
ON	OFF	10秒 (默认值)
ON	ON	5秒

5. 5KW-800KW 开关设定应遵守:

开关1	开关2	开关3	软起动时间
OFF	OFF	OFF	60秒
OFF	OFF	ON	30秒
OFF	ON	OFF	20秒 (默认值)
OFF	ON	ON	10秒
ON	OFF	OFF	5秒
ON	OFF	ON	2秒
ON	ON	OFF	1秒
ON	ON	ON	0.5秒

6.3 软起动时间乘法器 (5.5KW-800KW)

用开关4的功能使设定时间乘以4下, 如被开关1, 2, 3设定的软起动时间为60秒 (如果软停机也起动的的话), 那么软起动时间将4倍增为240秒, 软停机时间将会降到192秒 (如果软停机也起动的的话)。

6.4 节能率设置

通过主PCB板上的L1 Link5(2.2KW-3.54KW),或开关20(5.5KW-800KW)可以起动节能控制功能。(有时也通过开关18和连接器5至8的输入)。在电动机到达爬坡顶端后的7.5秒节能开始,当黄色的LED1对称闪烁时,节能控制开始工作。当开关20是OFF时,LED1将会关闭,节能失效。

如果需要,可以不起动节能功能,连接端子5至8可应急起动,通过将开关18置于ON,可将EnviroStart设为满电压模式。如果有特别高负载的瞬变,使电动机停止,那么这个功能就有用,在这样的条件下,即使EnviroStart反应再快,控制能量爬坡和控制软件里的内在性能也可能花很长时间去适应负荷的快速增加,导致电动机堵转,EnviroStart停机,因为它能“监测”错误的情况。在这样的情况下,可以使用输入相应的控制电路改变发送给电动机负荷的命令,,使EnviroStart中的节能模式不能用,在负载变化过程中将系统转换到满电压状态。该信号是不连贯的,电动机可以“监测”需要的负载,因为EnviroStart可以立即提供满电压,电动机将适应负载的变化。如果有必要直接从PLC或其他微装置切换,除了短路线,连接器5至8上的输入电路被设计成适应NPN或PNP的开关。如果通过这种方式不能起动节能模式,那么使用开关20,黄色的LED1将会熄灭。(参看41页的6.21部分。)

EnviroStart通过感应电动机工作的状况以及调整供应给电动机以通过延迟每半周期晶闸管点火时间,减少电压和电流来实现。有一个额外电路控制电压和电流之间波形的相的关系。通过调节晶闸管触发延迟的时间可以达到最大的节能量,也可以根据电动机负载的类型设置最大化的能量控制。节能量可以通过开关5和6设定。在电动机在低负荷情况下平缓变化负载时,节能量可能达到最高,这些包括滚梯,传送带以及其他相似的较高齿轮负荷的设备。当电动机要承受负载突变时,应将能量节省控制设置到低数值,这样可以避免电动机的突然失速。如果负载变化时电动机转速平缓下降,那应该减少一个程度的能量控制设置,直到这种现象消失,或者可以考虑使用选择性的能量控制消除功能(该功能位于位于开关18)。

2.2KW-3.5KW 开关设置见下表

开关3	开关4	最大导通角%伏特	大约电能	节能率*
OFF	OFF	30%(正常的B/停止 320V)	60%电能	最大节能40%
OFF	ON	40%(正常的B/停止 350V)	75%(默认)	中等节能25%
ON	OFF	50%(正常的B/停止 370V)	85%电能	低节能15%
ON	ON	60%(正常的B/停止 400V)	95%电能	最小节能5%

5.5KW-800KW 开关设置见下表

开关5	开关6	最大导通角%伏特	大约电能	节能率*
OFF	OFF	30%(正常的B/停止 320V)	60%电能	最大节能40%
OFF	ON	40%(正常的B/停止 350V)	75%(默认)	中等节能25%
ON	OFF	50%(正常的B/停止 370V)	85%电能	低节能15%
ON	ON	60%(正常的B/停止 400V)	95%电能	最小节能5%

*给出的电压数只是预测的数字，根据供应能量不同会有所变化。

6.5 晶闸管&触发错误检测

EnviroStart 内部的自动晶闸管错误检测程序在运行此时系统就会关断晶闸管的触发，全过程中都可以工作。该系统软件不断监控正确的晶闸管触发和运行，当晶闸管触发或连接线出现错误时系统会关闭触发脉冲同时显示出现错误的指示。

在起动 EnviroStart 时出现错误，如果初始相触发一组晶闸管组，那么电动机可能开始转动。通常不会有大于 90 度的转动。在系统开始为第二组晶闸管触发之前，错误就会被检测出来，此时系统就会关闭晶闸管的触发，错误情况显示灯也会在一秒周期内闪四次。当系统输出能量很低时应关闭晶闸管错误检测功能以保证系统正常工作。

2. 2KW至3.5KW开关按下表设置

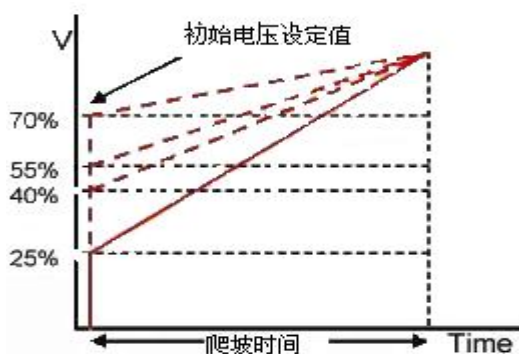
开关 5	晶闸管&触发错误检测
OFF	检测功能可用（默认值）
ON	错误检测不可用

5. 5KW至800KW开关按下表设置

开关 7	晶闸管&触发错误检测
OFF	检测功能可用（默认值）
ON	错误检测不可用

6.6 软起动初始电压设置

1. 该表设置了提供给电动机的初始电压，当电压输出到一定程度时电动机就可以立即平缓的起动。
2. 正常情况下，调节初始电压是很必要的。如果电动机是在高负载下开始起动，那么起动和电动机开始运转之间有可能有一段延迟，此时应增加软起动的初始电压，直到电动机能立即平稳的起动。



2. 2KW至3.5KW开关按下表设置

开关 6	开关 7	开关 8	初始电压开始于
ON	ON	OFF	25%满电压
ON	OFF	OFF	40%（默认值）
OFF	ON	OFF	55%满电压
OFF	OFF	OFF	70%满电压
OFF	OFF	ON	100%（DOL 起动）

5. 5KW至800KW开关按下表设置

开关 8	开关 9	开关 10	底座电压开始于
ON	ON	OFF	25%满电压
ON	OFF	OFF	40% (默认值)
OFF	ON	OFF	55%满电压
OFF	OFF	OFF	70%满电压
OFF	OFF	ON	100% (DOL 起动)

6.7 软停车功能 (2.2KW至800KW)

开关 9 (2.2KW-3.5KW) 或开关 11 (5.5KW-800KW) 用来设置软停机功能。开关 OFF 是默认条件, 没有软停机功能。当开关置于 ON 时, 软停机功能可用, 当电动机使用运行-停止功能停止运转时, (该功能由位于端子 7 和 8 (2.2KW-3.5KW) 或 1 至 4 (5.5KW-800KW) 控制), 为电动机提供可控制的停机功能。

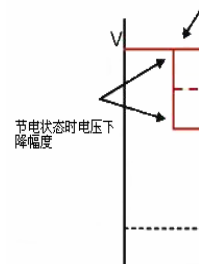
下坡时间指的是电动机从满载 (提供满电压) 状态到停止的时间。

可见下表; 这段时间可以由软起动时间设定, 可以使用开关 1 和 2 (2.2KW-3.5KW) 或 1, 2 和 3 (5.5KW-800KW) 调节。在电动机优化器软件里没有单独的时间选择项。2.2KW-3.5KW 系列产品的时间在表里是用蓝色背景显示。在 5.5KW-800KW 系统里, 当选择了 5 秒或更长的爬坡时间时, 软停机的时间为软起动时间乘以一个系数 (0.8) 为软停机时间。

当通过开关 9 (2.2KW-3.5KW) 或开关 11 (5.5KW-800KW) 激活软停机功能, 以及端子 7 和 8 的开始信号 (2.2KW-3.5KW) 或 1 至 4 (5.5KW-800KW) 消失时, EnviroStart 控制器会线性的降低电源提供给电动机的电压, 直到达到电动机功率因数和负载所决定的电压, 这个电压值通常都在 125V 到 150V 之间, 但是每个电动机供应的满电压和电动机本身的特性不同这个值也会不一样。

如果端子 7 和 8 (2.2KW-3.5KW) 或 1 至 4 (5.5KW-800KW) 连的开始信号永远消失, 那么电动机被停机, 系统随之重设为“预备”状态 (只有 LED2 的灯在闪烁)。当开关 11 开着时, 软起动功能被激活, 在端子 7 和 8 (2.2KW-3.5KW) 或 1 至 4 (5.5KW-800KW) 的瞬时状态变化会引起软停机初始化, 使电动机电源关闭, 停机。在这样的情况下, 当下坡停止时, 黄色的 LED1 会开始 1 秒周期内闪烁 2 次表示下坡已经停止。如果要重起电动机, 需要通过将端子 7 和 8 (2.2KW-3.5KW) 或 1 至 4 (5.5KW-800KW) 设置成开路或 0 逻辑重设系统这样就可以用外部开关来重起电动机了。

爬坡	对应停机时间
0.5 秒	5 秒
1.0 秒	5 秒
2.0 秒	5 秒
5.0 秒	5 秒
10 秒	8 秒
20 秒	16 秒
30 秒	24 秒
60 秒	48 秒



6.8 能量供应频率选择

开关控制功能可以设置来改变3相电源的供应频率

2. 2KW至3.5KW

连接 1
选择 50HZ 或 60HZ
默认值是 50HZ (连接 1 选定)

5. 5KW至 800KW

开关 12
选择 50HZ 或 60HZ
默认值是 50HZ (开关 12 关闭)

6.9 晶闸管触发模式

当反馈给微处理器的信息错误的认为没有提供给电动机足够的电能时，EnviroStart 产品中有些在节能模式下不能正确的驱动发动机，导致提供给电动机的电流不稳定。通过改变晶闸管的工作模式来改变有效的功率电路，可能克服这些问题。使用开关 13，可以把正常的两个晶闸管触发模式变成三个晶闸管触发模式，从而消除许多情况下的不稳定的问题。

该开关在不必要使用是尽量不要使用，因为它会减少节电量。

2. 2KW至3.5KW设置如下表

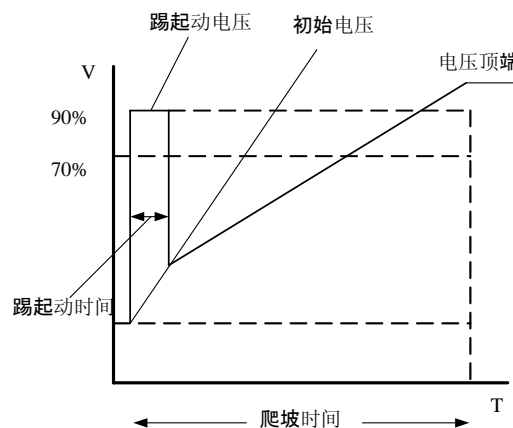
开关 10	触发模式
OFF	每周期两个晶闸管点火
ON	每周期三个晶闸管点火

5. 5KW至 800KW设置如下表

开关 13	触发模式
OFF	每周期中两个晶闸管点火
ON	每周期中三个晶闸管点火

6.10 踢起动选择（只限于5.5KW到800KW）

在一些高静止摩擦力较高或高转矩载入的情况下，使用EnviroStart产品的踢起动功能有时可达到一个较好的机械起动以克服载入的初始惯性。如果载入不是这种类型，那么不能使用这种功能，开关14应当处于OFF状态。



开关设置如下

急冲起动可用	开关14处于开状态可以设置为急冲起动功能（缺省时为关）
急冲起动水平	关闭状态下开关15设置急冲起动电压达到70%，开器状态下达到90%（缺省时为开器状态下全电压的90%）

6.11 踢起动时间（只限于5.5KW到800KW）

开关16和17可以改变急冲起动在适当位置的保持期间，以保证给电动机足够的“踢起动”的时间使其能够有效的旋转。

开关设置如下

开关16	开关17	急冲起动时间
ON	ON	0.25秒（缺省）
ON	OFF	0.5秒
OFF	ON	1秒
OFF	OFF	2秒

6.12 起动电流限制设置（2.2KW-800KW）

电动机直接联机起动（DOL），典型地接近一个峰值起动电流，这个电流大约为它们满载电流的8倍。

电动机起动被定义为一个固态的控制，结合与之相关的其他控制功能，比如爬坡时间和初始电压，在电动机运行的初始阶段过程中，EnviroStart可以被设置用来限制起动电流。

当电流限制电位器VR1从其中部位置的初始状态旋转时，将会出现一个可变范围的电流限制，当电位器逆时针旋转时，它的最大电流限制大约为电动机满载电流的5到8倍，当电位器顺时针旋转时，达到相当于电动机满载电流的1.5倍的限制水平。在上升过程中，EnviroStart通过晶闸管监视电流曲线，如果电流超过了VR1设置的水平，那么上升结束，电压保持常量直到电流下降到预设水平之下，在此时间之后，上升继续。如果在上升的过程中起动电流达到了设置的限制，那么红色LED显示。这种现象在上升过程中常见，特别是在较大的电动机上，会看到这种LED闪烁。

起动限制信号提交给EnviroStart的30秒后，电流限制被释放，（也就

是，如果优化器运行指示灯还没有达到那个阶段）；这样是为了确保电动机能平稳加速至完全同步速度。

在高负荷负载的起动中，会设置电流约束来限制允许的最大起动电流，因此在高负荷负载的起动管理中，电流的限制是非常有用的。（可能是由于供应电缆或电网的限制）。

在一般负荷负载时，将VR1设置在中间和完全顺时针之间，这样使电流限制范围较宽，这就为仅用初始电压和软起动时间设置定义的电动机提供了最大化电流。

6.13 电源接通继电器（通过32连接27）（只限于5.5KW到800KW）

当EnviroStart接通电流后，继电器开始工作，而且主控板和所有逻辑功能也在运行。这说明产品运行的全过程中，系统的运行和保持都是可用的。

6.14 运行继电器（在2.2KW到3.5KW上连接3&4, 在5.5KW到800KW上通过26连接21）

当起动信号传输给EnviroStart后，有一个正常的起动信号传给控制电路，控制电路用于接通电动机的运行开关，通过4连接到1（5.5KW到800KW），或连接7和8（2.2KW到3.5KW）运行继电器开始工作。这代表电动机开始运行；。如果需要的话，它可以作为一种时尚提供显示。

在晶闸管停止触发和运行继电器停止运行的时间之间会有一个100毫秒的间隙，这个延时可以确保比如像线路接触器此类元件可以在零电流切换而不是在全电流下切断，而造成损坏。如果软停机可用，那么这种继电器会在下坡结束时运行。

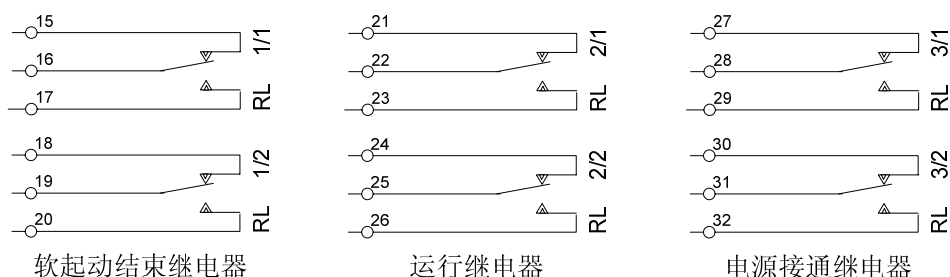
6.15 软起动结束继电器（通过20连接15）（只限于5.5KW到800KW）

当EnviroStart控制的电动机软起动结束时这个继电器才会工作。此继电器与软起动时间设定（被开关1, 2, 3定义）有关，无论在此之前轻载电动机是否达到全速。如果使用软停机，那么在电动机开始下降时此继电器改变状态。



运行继电器

继电器电路图 (2.5kW 到 3.5kW)

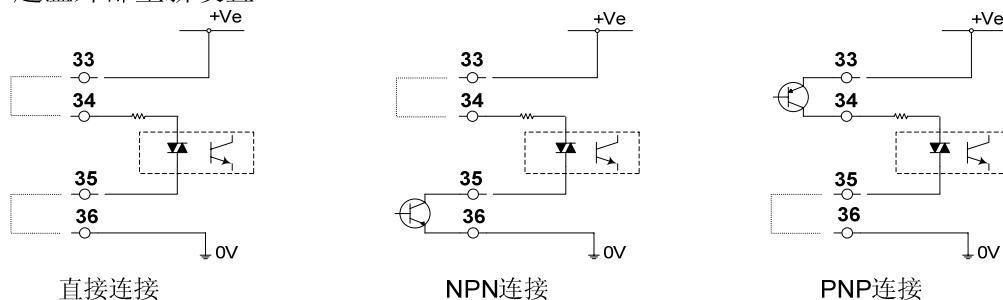


6.16 温度控制开关（55KW 至 800KW）

当 EnviroStart 系列产品的热槽温度高于 90 度，热槽的温控开关将打开，从而关闭 EnviroStart。一旦温度降到 70 度以下，温控开关将重新关闭，但是，电动机不会自动重起，直到按下 PCB 板上的超温重设按钮，或者通过外部的连接端子 33、34、35、36 的外部重设，电动机才会重新起动。

- 请注意超高温检测不适合于 2.2KW 至 37KW 的产品。

超温外部重新设置



在 55KW 及以上的系列产品里，配有可选择的电动机温控开关接口电路，使电动机温度感应器和 EnviroStart 控制电路成为一体。

当安装了合适的控制电路以及电动机温度感应器连接到 EnviroStart 的控制器时，温控开关会在电动机或 EnviroStart 晶闸管超过设定的温度时起作用，从而在电动机和 EnviroStart 受损之前安全关闭系统。

如果你需要使用这个选项，那么必须在定货是予以说明，因为一旦安装了系统，就不能安装这项功能。

6.17 电压选择（2.2KW 至 5.5KW）

- 警告：安装系统之前，请检查这些设置是否正确。

2.2KW至5.5KW系列产品是单电压运行。电压数在出厂时就已设定，用户不能更改。

电压选择 (5.5KW 至 800KW)

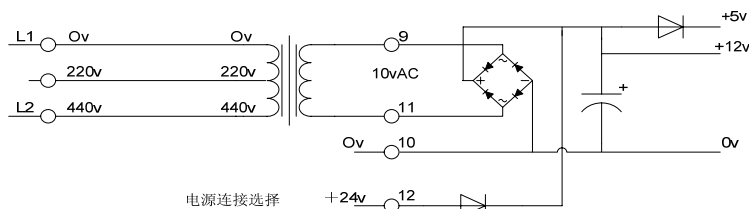
所有 220V/400V 系列产品和默认设置为 400V 电压的产品是一体的,如果是 570V 的产品,默认值为 570V,如果是 690V,那默认值为 690V。(较高电压的系列产品只限于单一电压使用)

对于 5.5KW 至 37KW 的系列产品,如果需要将工作电压从 400V 变成 200V,那么需要对 PCB 板下面的 400V, 200V 连接器转换。对于 5.5KW 至 37KW 产品来说,在螺旋端子连接器板上按同样的方法交换 220V 和 400V 的电线。

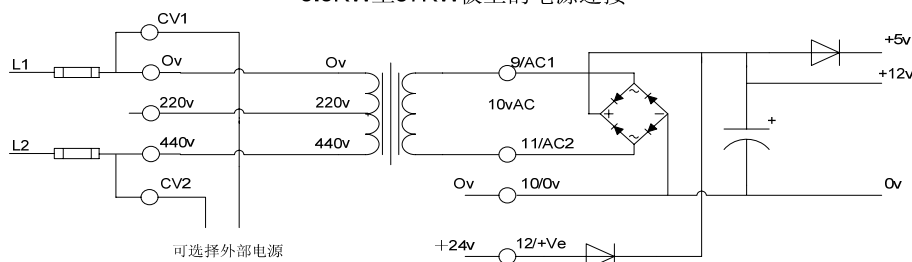
如果想从外部给 LP PCB 板提供电源 (5.5KW 至 37KW), 那么应该从 PCB 端子切断电源供应,并在 0V 端子电源和 220V 端子电源上建立一个 220V 的电源供应。在其他地方, 400V 端子上的电源可以安全的在 PCB 上的 220V 引线上“对接”,完全被绝缘和安全保护。(建议将它接到 PCB 板上 220V 的端子上,因为它是独立,安全的。)如果你想从外部给 HP PCB 板提供电源 (5.5KW 至 800KW), 你可以将 220V 的交流电供应给 CV1 和 CV2, 以及移除 2 个保险丝 F1 和 F2 的连接,这两个保险丝是位于电源连接器端子板的上方。

- **警告:** 如果使用 220V 的外部电源供应,那么 PCB 板上的保险丝连接必须切断。(5.5KW 至 800KW)

根据定货时提供的电压数选择适合使用的转换器。基本的要求是有 10V 的交流电供应给位于连接导线 9 和 11 上的 PCB 板。如果需要,可以在 PCB 板上维持有逻辑+5V 直流电,通过将电源 24V 的直流电供应到连接器 10 和 12 的 0V 和+24V 端子上。



电源连接选择



5.5KW至37KW板上的电源连接

55KW至800KW板上的电源连接

6.18 转子失速时的过大电流保护 (2.2KW 至 800KW)

该系统软件能检测到 EnviroStart 连接的电动机转速下降。在这种情况下，软件将检查所有输出的位置功能，如果它们被检测出来不令人满意，那么它将假设转子停止转动了，或以某种方式正在停止，为了保护系统和电动机，它会切断供应电流，避免电动机损坏。

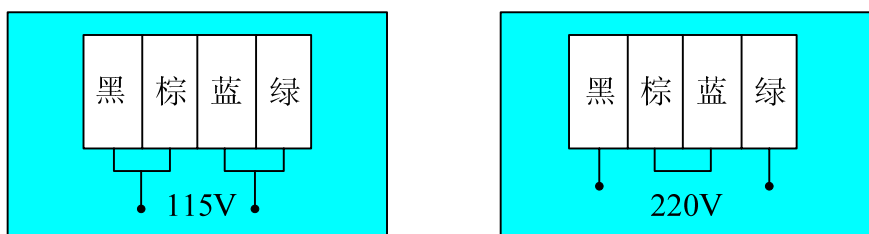
如果系统以这种方式停止时，应该检测电动机，并在系统重起之前保证电动机恢复转动。当 EnviroStart 以这种方式停止时需要重设系统，可以通过逐渐减少供应电流使系统停止或按下 PCB 板上的重起按钮。

在重设 EnviroStart 和重起电动机之前，必须保证电动机可以安全运作。

注意 EnviroStar 的转子失速检测功能不能代替原电路里有效的，合适的装在电源电路里的过载电流保护，它也不可能永远提供保护比如在缺相或堵转时。在这些情况下，电流和电压太高，太快，EnviroStart 来不及反应，当它们在数百纳秒（十亿分之一秒）之后到达顶点。

6.19 配套的冷却风扇连接

所有 30KW 或以上的 EnviroStart 系列产品都配有配套的冷风扇；对于 2005, 12 月以后生产的产品，冷风扇必须单独依靠 110V 或 220V 的交流电供应。系统在运转时风扇同时运转，这一点很重要。在 30KW 和 37KW 系列产品里，风扇电源供应直接通过绝缘的 Lucar 连接器连接到单风扇上，对于 55KW 至 110KW 的产品，两个风扇应该连接到一个有标识的连接器板上，该板紧挨着安装在系统后部的 PCB 板上。对于 132KW 及以上的系统，风扇电压可选，应该按下图连接。

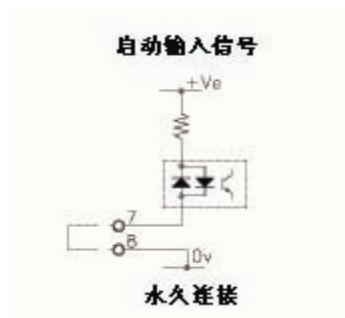


必须安装电压合适的风扇，否则会损害风扇，从而导致 EnviroStart 产品过热。在第一次开风扇时，要检查风扇标称电压和连接情况。

2006.1 之后生产的 EnviroStart 系列产品，都有配备的自己供能的风扇，额外的电能可以通过导线 25 和 26 提供给合适风扇的电压，否则会损害风扇，从而导致 EnviroStart 产品过热。在第一次开风扇时，要检查风扇电源是否由继电器的接点提供（见 6.14 部分）。之所以通过运行继电器供能，是为了保证风扇只有在系列产品运行或负载运转时才运行，因为外部温度很高（平均温度大于或等于 25 度），那么可以通过改变输入运行继电器的 I/O（位于导线 25 和 26）电线，将它们改接于系统电源接通继电器 I/O 端子上（导线 31 和 32），（6.13 部分）。

6.20 启动和停机功能 (2.2KW 到3.5KW)

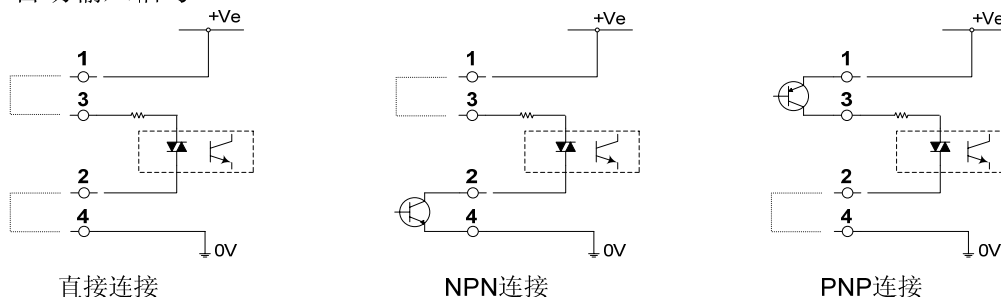
将主控板上接头7和8连接，被控制的电动机就可以启动和停机。这是一个零电压接触设置。无控制电流和电压供应到这些终端上是非常重要的，否则，将会导致控制微处理器的损坏。



启动和停机功能 (5.5KW 到800KW)

将主控板上的接头1和3连接（在接头2和4之间有一个永久的连接），被控制的电动机就可以启动和停机。这是一个零电压接触设置。无控制电流和电压供应到这些终端上是非常重要的，否则，将会导致微处理器的损坏。

自动输入信号



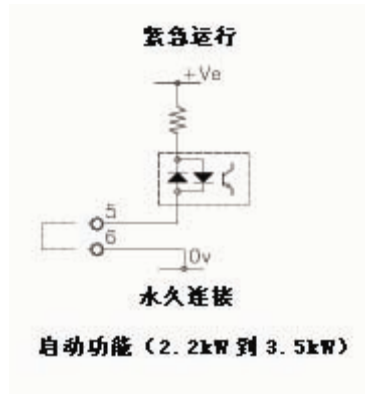
6.21 应急启动功能 (2.2KW 到3.5KW)

当某些控制电路一旦出现问题时，晶闸管可以强行被转为持久导通，从而使电动机可以直接联机(DOL)启动和运行。当接头5和6连接时，此特性可实现。在这种情况下，接头7和8上是不需要获得一个启动信号。

请注意；如果任何一个晶闸管元件出现故障，或者作为能量路径的 EnviroStart 驱动电路成为开路故障时，这项功能不可用。

在这种情况下运行时，黄色LED1将会在一秒周期内闪烁三次。我们不推荐机器在这种情况下继续运行更长的时间，虽然这个时期可以至336个小时。

产品在这种应急运行下运作时，系统产生的热量会比正常运作时多，因为晶闸管被持续的触发。



应急运行功能 (5.5KW到800KW)

如果某些控制电路发生故障，晶闸管可以由强制起动转为持续导通，从而使电动机起动和运行就像直接联机（DOL）一样。假定另外的开关18处于ON状态时（缺省设置，软件为8.5版本和以上），当接头6和8，5和7连接上时，这项功能即可被使用。在这种情况下，可以不通过4在插针1上输入一个起动信号。

请注意：如果任何一个晶闸管出现故障，或者作为能量路径的EnviroStart驱动电路成为开路故障时，这项功能不可用。

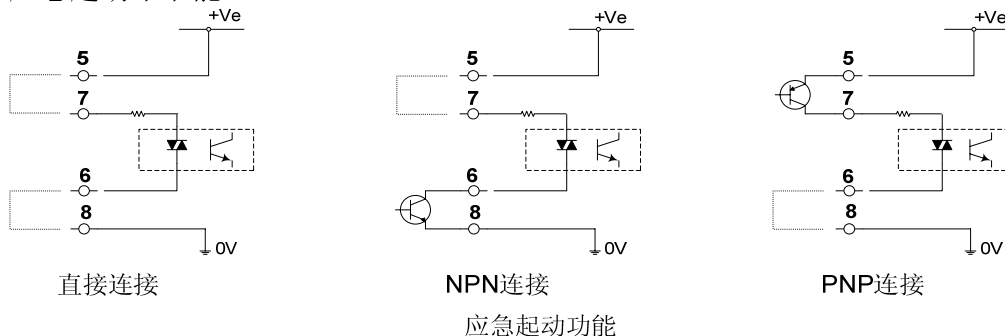
在这种情况下运行时，黄色LED1将会在一秒周期内闪烁三次。我们不推荐机器在这种情况下继续运行更长的时间，虽然这个时期可以长达336个小时。

在应急运行状态下，当起动信号通过8从插针5上被输入后，软起动结束继电器在其后的2.8秒后改变状态。

产品在这种应急运行下运作时，系统产生的热量会比正常运作时多，因为晶闸管被持续的触发。这种情况下，晶闸管包可能会产生一些高频的汽笛声，（至110kw产品），这是正常的现象，不需要引起特别注意。

这项功能的驱动是通过连接接头7和8直接起动，然后将这一连接置于接头5和6之间，或者置于一个永久的开关上以便于获得电动机起动的电源供应或从可编程控制器系统上获得一个高电位（source）或低电位（sink）。穿过接头5和7，附加的零电压开关和接头6和8连接，通过8在接头5上的输入电路是设计用来调节直接的NPN(sink)或PNP(source)开关的，它需要直接从可编程控制器或其他微型设备上直接连接。

应急起动不节能



6.22 缺相检测 (2.2KW? 800KW)

当功率上升时，系统会检测EnviroStart，软件会连续的评估这两个电源输入端和电动机的电源，然后会在黄指示灯LED1上一秒的周期内闪五次报告任何连续丢失的功能相。（当从输入端的其中两相，经由一个变压器给EnviroStart控制PCB板通电时，如果其中的一个相丢失了，这时这个PCB板将不会工作也没有任何反馈）。

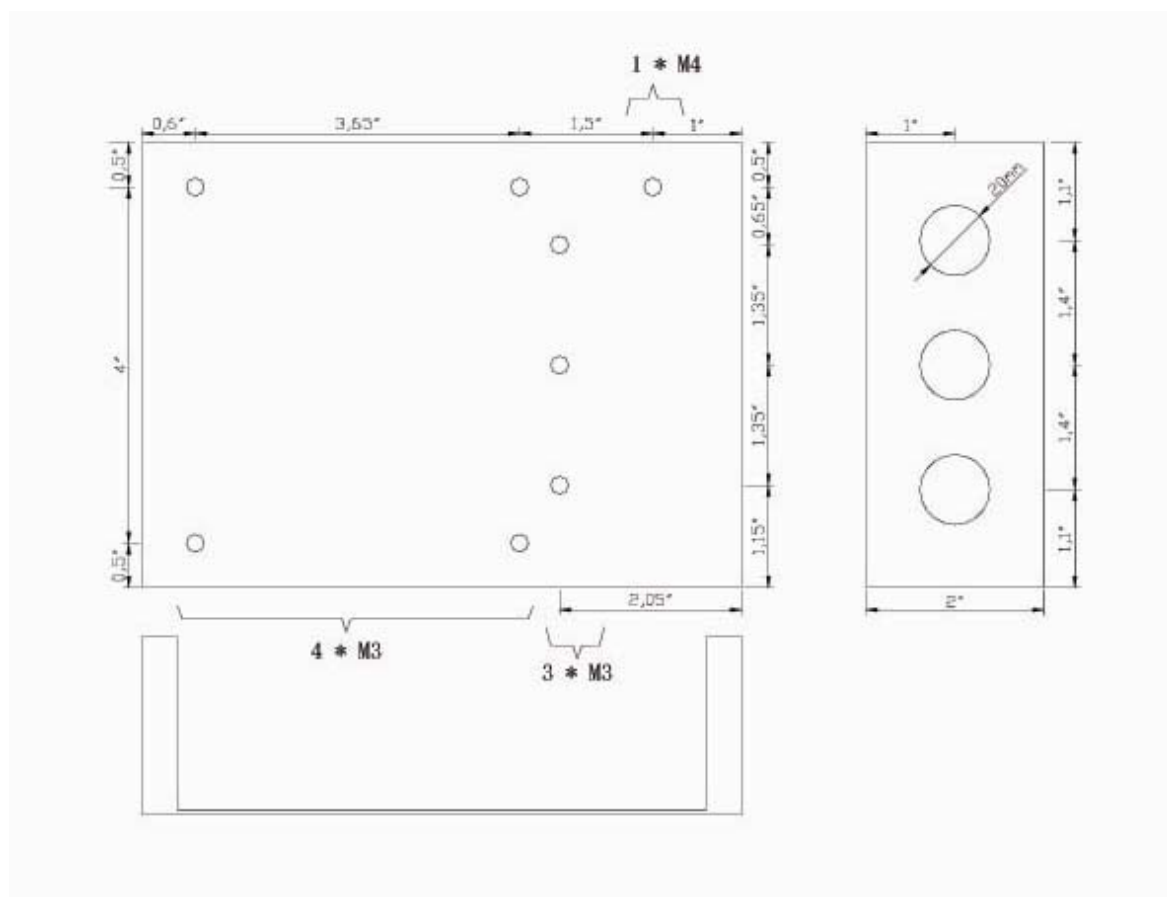
一旦系统没有发觉在输入端一个相丢失了，但两个PCB板提供的相被完整的保留着，在这样的情况下，电动机可以继续工作。如果在电动机的电源上一个相丢失了，**系统将会关闭**。黄指示灯LED1将会在一秒的周期内闪四次来表示晶闸管处于一个错误的状态。

6.23 LED 指示灯 (2.2KW? 800KW)

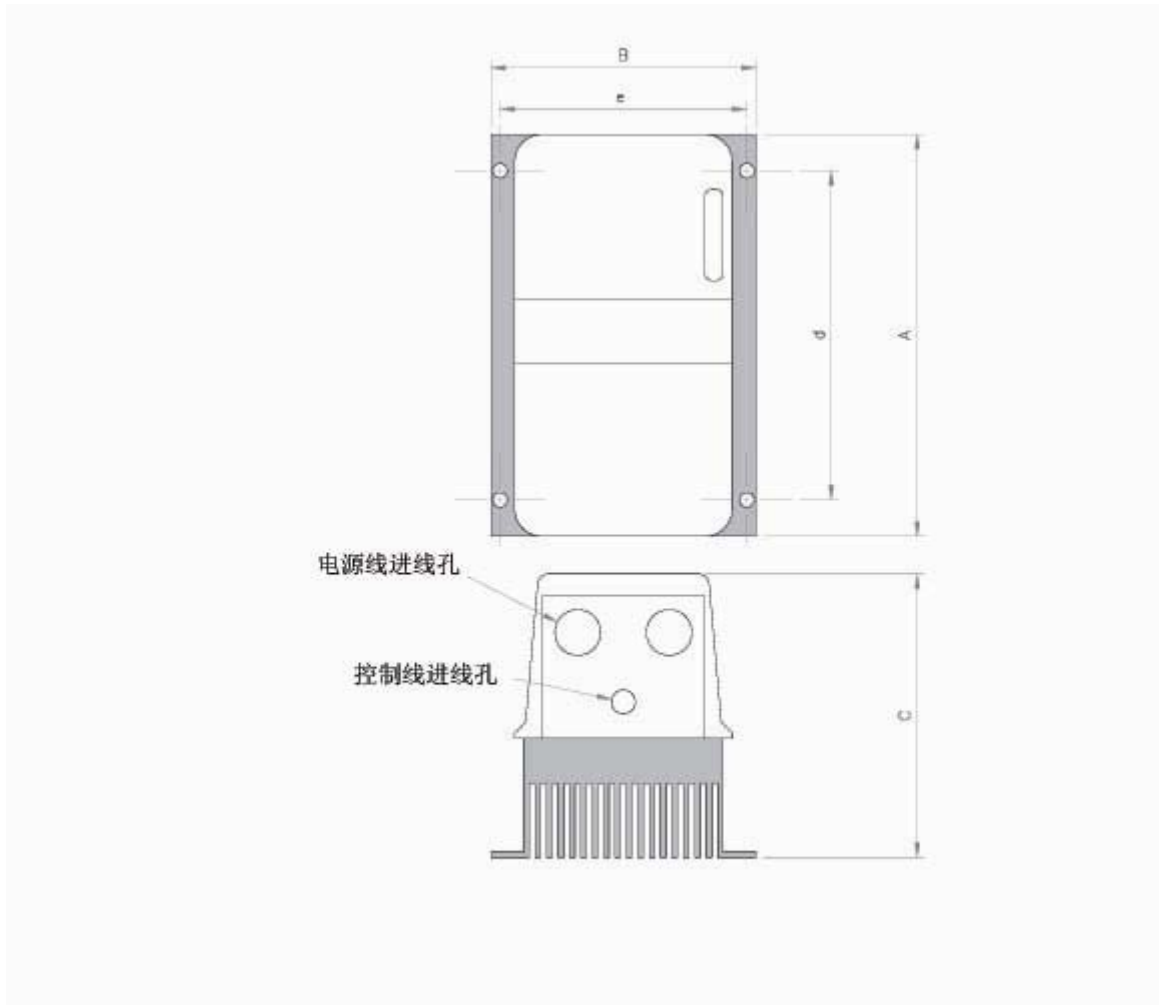
LED1	软起动 能量节省模式 软停机 紧急起动 晶闸管故障 缺相	1.软起动时会连续的亮着，到爬坡顶端将会熄灭。(6.2节) 2.同步闪烁时表明EnviroStart正在节能模式。(6.4节) 3.在一秒周期内闪两次表示表示到达了软停机的最底端。(6.7节) 4.如果紧急起动时它会在在一秒周期内闪三次。(6.21节) 5.如果发现晶闸管有错误它会在在一秒周期内闪四次。(6.5节和6.22节) 6.如果功率上升时缺相它会在在一秒周期内闪五次。(6.22节)
LED2	电源接通	接通电源准备工作时会亮起，指示它自身的初始化测试完成。
LED3	运行	当一个合理的起动信号被控制电路接收到时它会亮起。它不会指示电动机正在运转。
LED4	限制电流	当电流达到限制电流的水平时它会亮起。当限制电流在电位器VR1上设定在满功率以下，它会间歇的闪烁。
LED5	爬坡顶点	它的闪亮由爬坡时间开关1, 2, 3, 4控制，当电动机满速运转时它会亮起。

附录1

机械图2.2KW—3.5KW（220V&400V）



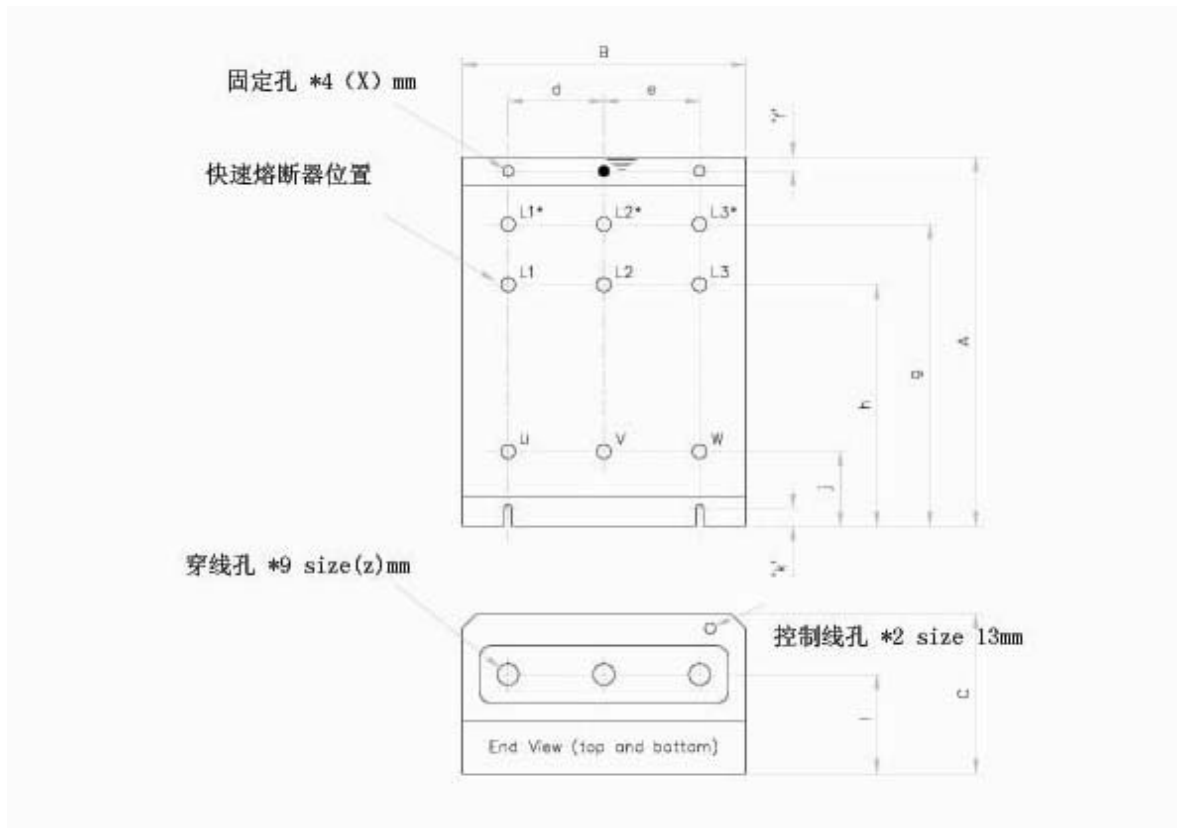
机械图5.5KW—37KW（220V&400V）



型号	A	B	C	d	e	x	地线	固定孔	电源连接
5.5—7.5KW	220	145	155	180	135	25	5	5.5	M5
11—22KW	220	145	175	180	135	25	5	5.5	M5
30—37KW	330	145	175	180	135				

机械图5.5KW—110KW（575V&690V）

55KW—110KW (220V&400V)



尺寸 (mm)

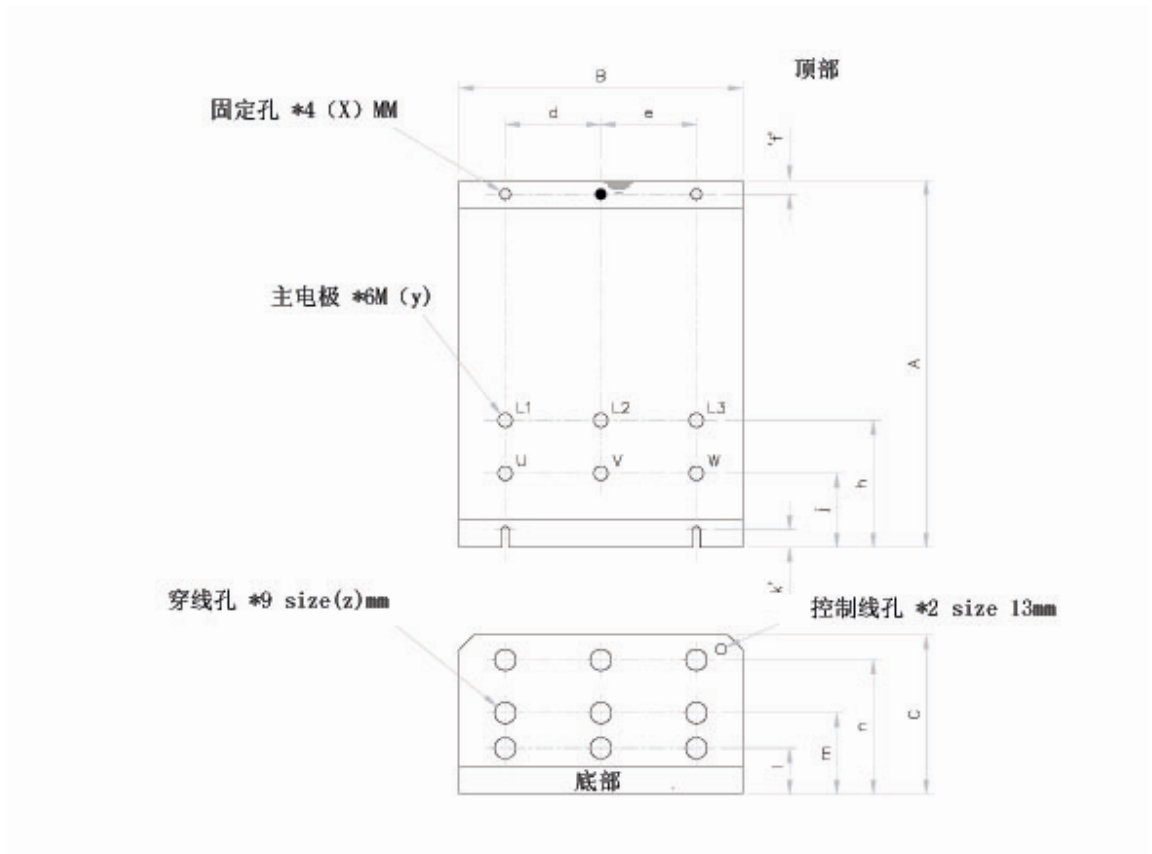
型号	A	B	C	d	e	f	g	h	j	k	l	x	y	z	地线
55—110KW	430	254	280	70	70	7	351	271	65	10	78	6	8	30	6

570V—690V系列产品尺寸如下

5.5—37KW	325	164	195	50	50	7	250	198.5	65	10	78	6	8	30	6
----------	-----	-----	-----	----	----	---	-----	-------	----	----	----	---	---	----	---

- 注意: $L1, L2, L3, L1*, L2*, L3*, U, V, W$ 高度与上图“1”符合。

机械图 132KW—375KW
(220V, 400V, 575V&690V)

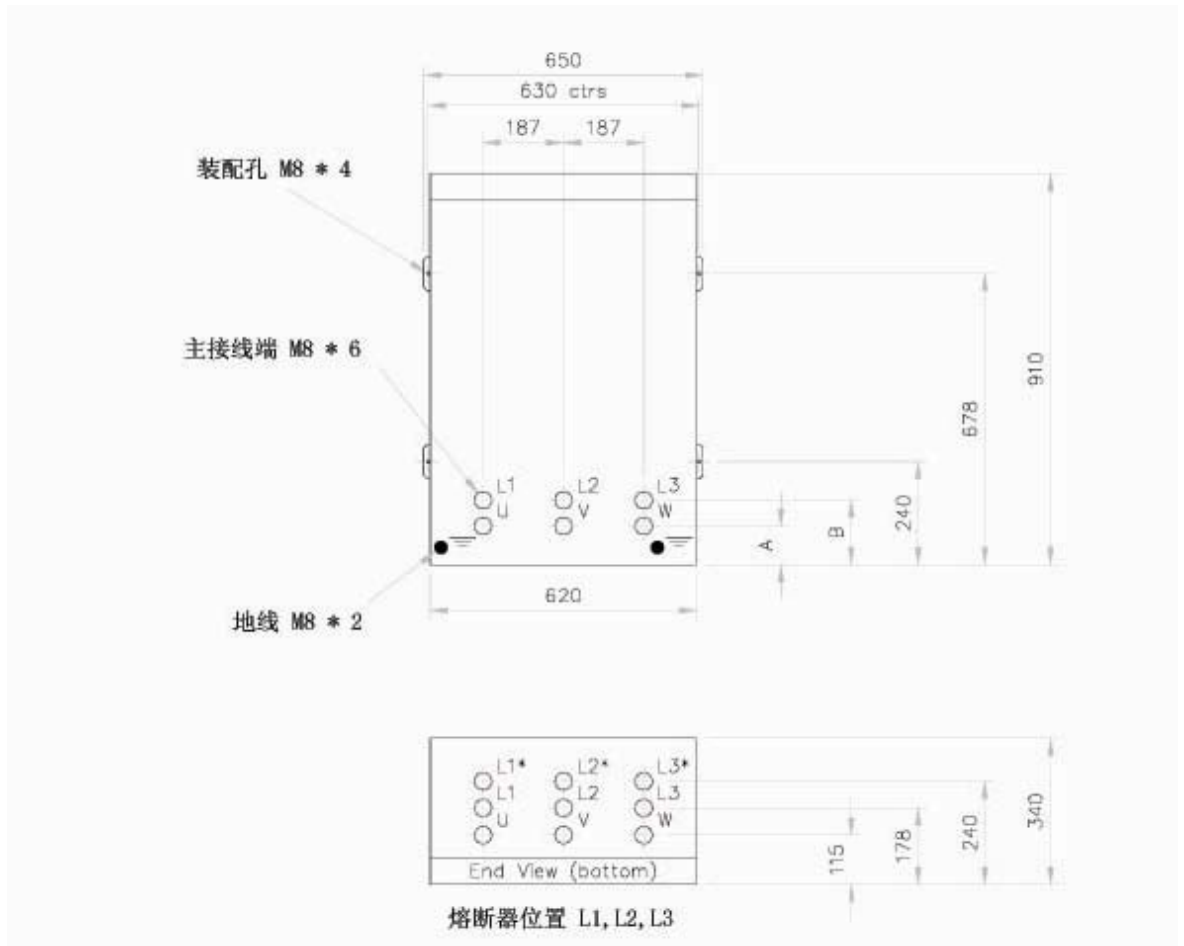


尺寸 (mm)

型号	A	B	C	d	e	f	h	j	k	l	m	n	x	y	z	地线
132—225KW	580	368	228	116	116	8	118	90	10	56	101	168	8	2×8	30	8
260—375KW	720	462	253	135	135	8	133	110	10	68	120	195	8	2×8	40	8

- 注意: L1, L2, L3, 高度与上图“m”符合, U, V, W, 高度与上图“l”符合

机械图 450KW—800KW
(220V, 400V, 575V&690V)



型号	A	B
450—500KW	150	90
630—800KW	90	150

附录2

晶闸管的测试，替换和装配

晶闸管短路测试

将门极/阴极的连接线从主控板上断开依次用万用表的电阻挡双向（正极到负极和负极到正极）测量它们之间的电阻。如果晶闸管是好的这两个极之间的电阻应大于100k Ω ，任何短路的晶闸管都要被替换掉，在重新安装和连接晶闸管时要小心注意，保证安装正确。

晶闸管门极-阴极测试

使门极和阴极从主控板上断开可用万用表的电阻档测量这两极之间的电阻。如果是好的其电阻应在7 Ω 和60 Ω 之间。如果显示为开路则表明此晶闸管已损坏，。任何损坏的晶闸管都应该被替换。

晶闸管移动

配备至110kW功率的EnviroStart DVPR单独的晶闸管模块。它们在制造时内部已经将两只晶闸管反并联接好，因此在替换时应一并换掉。

132kW和以上的独立hockey-puck晶闸管分别安装在两个铝散热器上。每个晶闸管用两个固定的中部带有压力的弹簧垫圈固定以便使其获得正确的定位压力。这个中部带有压力的螺钉不是固定的，它的目的是为弹簧垫圈设置压力，所以当固定螺钉拧紧到正确的转矩时，中间的止动垫圈就被释放了。这个中部螺钉上的转矩设置是出厂设置，在任何情况下都不能被解除，否则在这个弹簧垫圈上的转矩设置将会丢失。

当拆除时，这两个固定的螺钉应该被均匀地释放。请注意晶闸管的极性，它们是反并联的，因此替换时也应这样安装。

功率配置，设备包的重新配置

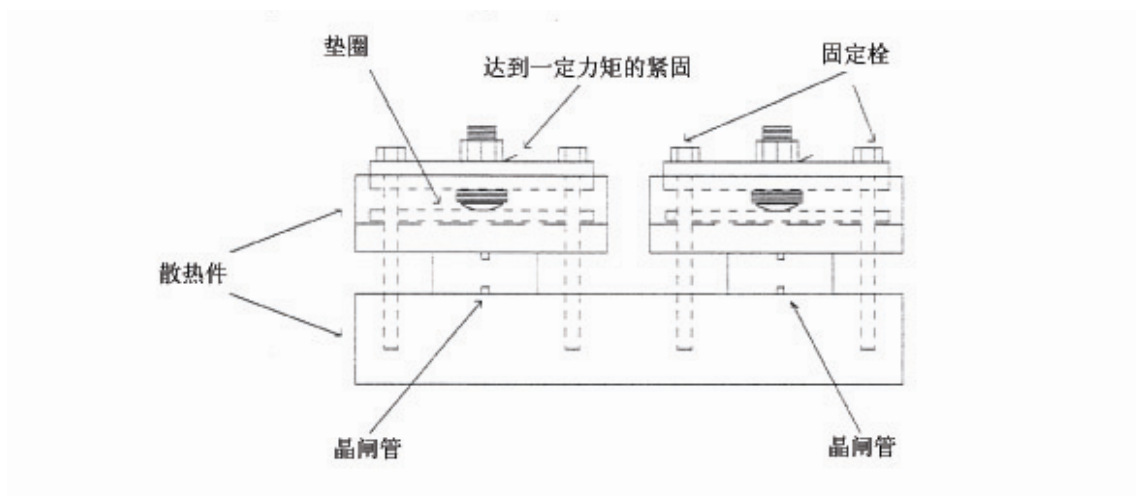
设备包功率配置的重新配置是非常简单的，在新设备的安装之前，将小部分散热器安装在新设备的底座上。扭矩的设置如下：

产品功率	晶闸管用散热器	螺丝钉扭距
5.5-37kW	2.5-4.0Nm	2.5-4.0Nm
55-63kW	2.25-2.75Nm	4.5-5.5Nm
75-110kW	2.5-5.0Nm	12-15Nm

● 游标扳手的扭矩配置及安装

将门极和阴极连接到新设备上。在晶闸管的顶端和底端两侧安装的铝散热器是带电的。当晶闸管及散热器安装在较低位置时，要注意晶闸管及散热器周围情况正常，而且要将其安装到正确的位置上。安装顶部的散热器时，情况类似，需确保安装的位置正确，均匀地将固定螺丝拧紧到正确地扭矩，使弹簧垫圈达到一定压力释放出止动垫圈。

装配图



● 注：晶闸管的连接应遵守以下：

- G1-U
- G2-L1
- G3-V
- G4-L2
- G5-W
- G6-L3

控制 PCB 板：

控制 PCB 板是不容易出错的，如果有什么问题请与供应商联系。

ENVIROSTART 220V&400V, 5.5KW-800KW系列产品晶闸管

部件型号	晶闸管型号	AMPS@ T _{CASE} 85°C	Q T Y	部件型号	晶闸管型号	AMPS@ T _{CASE} 85°C	Q T Y
TPMEC-5.5	MCC19-14io1	18	3	TPMEC-132	N078-YS140	530	
TPMEC-7	MCC26-14io1	27	3	TPMEC-150	N078-YS140	530	
TPMEC-11	MCC56-14io1	60	3	TPMEC-186	N1265-LS140	835	
TPMEC-15	MCC56-14io1	60	3	TPMEC-225	N1265-LS140	835	
TPMEC-22	MCC95-14io1	116	3	TPMEC-260	N1265-LS140	835	
TPMEC-30	MCC95-14io1	116	3	TPMEC-315	N1802-NS140	1216	
TPMEC-37	MCC95-14io1	116	3	TPMEC-375	N1802-NS140	1216	
TPMEC-55	MCC162-14io1	181	3	TPMEC-450	N2046-NS140	1338	
TPMEC-63	MCC162-14io1	181	3	TPMEC-500	N2500-VC140	1684	
TPMEC-75	MCC220-14io1	250	3	TPMEC-630	N2500-VC140	1684	
TPMEC-90	MCC250-14io1	287	3	TPMEC-800	N4085-ZC120	2743	
TPMEC-110	MCC310-14io1	320	3				

附录3

一般说明

型号	电 流	KW 220V	KW 400V	KW 575V	KW 690V	重量 kg	CT 分类	CT 比率	风扇
TPMECG6-2.2	5.5	1.2	2.2	3	3.75	.750	N/A	N/A	N/A
TPMECG6-3.5	9	2	3.5	5	6	.750	N/A	N/A	N/A
TPMECG6-5.5	11	2.2	5.5	6	7.5	2	LA2100	1000/1	N/A
TPMECG6-7	16	4	7.5	9	11	2	LA2100	1000/1	N/A
TPMECG6-11	23	5.5	11	13	15	3	LA2100	1000/1	N/A
TPMECG6-15	30	7.5	15	18.5	22	3	LA2100	1000/1	N/A
TPMECG6-22	45	11	22	26	30	3	LA2100	1000/1	N/A
TPMECG6-30	60	15	30	37	45	4	LA2100	1000/1	1×120mm
TPMECG6-37	75	22	37	45	55	4	LA2100	1000/1	1×120mm
TPMECG6-55	105	30	55	63	75	15	LA2107	1000/1	2×120mm
TPMECG6-63	120	37	63	75	90	15	LA2108	2000/1	2×120mm
TPMECG6-75	145	45	75	90	110	15	LA2108	2000/1	2×120mm
TPMECG6-90	170	55	90	110	132	16	LA2108	2000/1	2×120mm
TPMECG6-110	205	63	110	132	150	16	LA2108	10000/1	2×120mm
TPMECG6-132	255	75	132	150	186	28	TX008	10000/1	3×120mm
TPMECG6-150	290	90	150	186	225	28	TX008	10000/1	3×120mm
TPMECG6-186	340	110	186	225	260	28	TX008	10000/1	3×120mm
TPMECG6-225	412	132	215	260	315	28	TX008	10000/1	3×120mm
TPMECG6-260	475	150	260	315	375	45	TX008	10000/1	3×150mm
TPMECG6-315	580	186	315	375	450	45	TX008	10000/1	3×150mm
TPMECG6-375	670	215	375	450	500	45	TX008	10000/1	3×150mm
TPMECG6-450	800	260	450	500	630	120	TX009	10000/1	2×220mm
TPMECG6-500	900	315	500	630	750	120	TX009	10000/1	2×220mm
TPMECG6-630	1100	375	630	750	900	120	TBA	TBA	2×220mm
TPMECG6-800	1400	450	800	900	1200	120	TBA	TBA	2×220mm

附录4

风扇说明

型号	GD 整流器 型号	EnviroStart 型号	自然风流量 比率	本身尺寸
4600N/4650N	550010A/550010B	30KW-225KW	160m ³ /hour	120mm
7400N/7450N	550006A/550006B	260KW-375KW	350m ³ /hour	150mm
N/A	550002A/550002B	450KW-800KW	900m ³ /hour	220mm

如果需要更换EnviroStart的风扇的话，请依照上表对应型号。如果没有按照以上连接将会对EnviroStart系列产品造成损害。

附录5

马力与功率转换

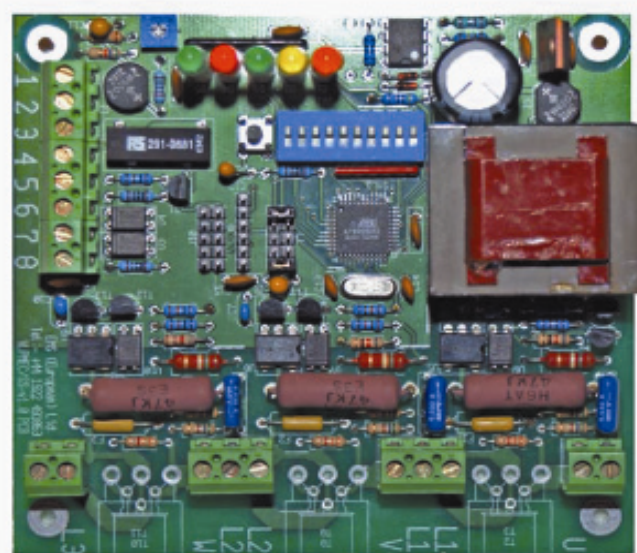
HP Std	Amps	kW @ 120V	kW @ 220V	kW @ 400V	kW @ 570V	kW @ 690V
Single Phase						
1.5	4	0.5	1	N/A	N/A	N/A
3	10	1	2	N/A	N/A	N/A
5	15	1.6	3	N/A	N/A	N/A
Three Phase						
7.5	12	N/A	2.2	5.5	6	8
10	16	N/A	3.5	7.5	9	11
15	23	N/A	5.5	11	11	15
20	30	N/A	7.5	15	15	18.5
25	37	N/A	7.5	18.5	18.5	22
30	45	N/A	9	22	22	30
40	60	N/A	11	30	30	37
50	75	N/A	15	37	37	45
75	95	N/A	22	55	55	63
100	145	N/A	30	75	75	90
125	170	N/A	37	90	90	110
150	205	N/A	45	110	110	132
200	290	N/A	63	150	150	186
250	340	N/A	75	186	186	225
300	410	N/A	90	225	225	260
350	475	N/A	110	260	260	315
400	527	N/A	110	260	315	375
450	580	N/A	132	315	315	375
500	670	N/A	150	375	375	450
550	735	N/A	150	375	450	500
600	800	N/A	186	450	450	500
650	850	N/A	186	450	500	630
700	900	N/A	200	500	500	630
750	1000	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
800	1100	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
850	1150	N/A	225	630	630	800

- 反应了电动机标准的等级，但不是数字的转换。

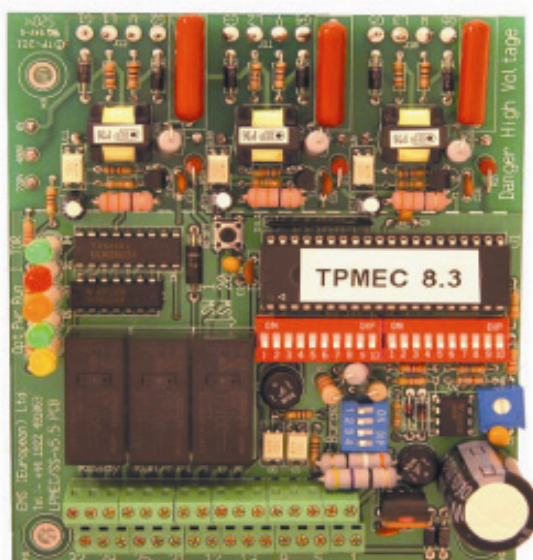
附录6

PCB板图

VLPMEC PCB v 1.0 2005

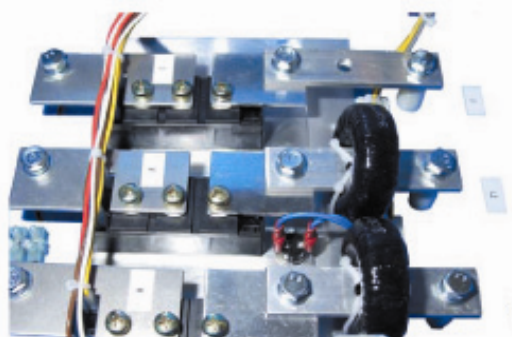
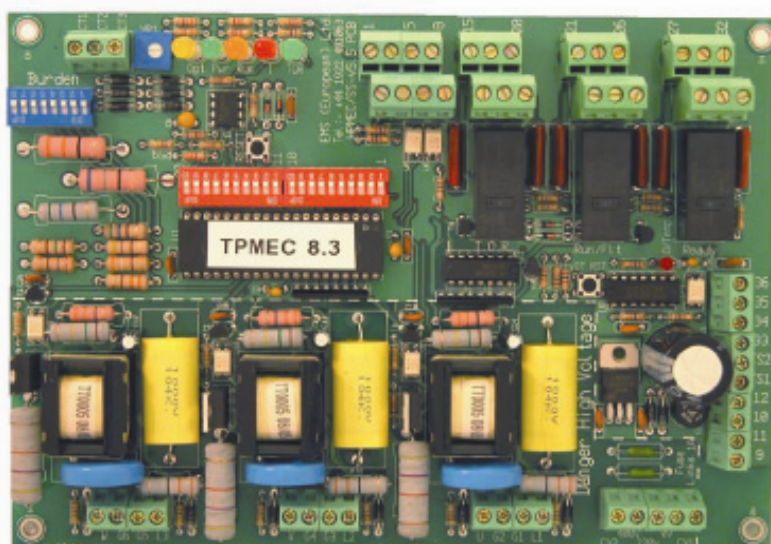


LPMEC/SS PCB v 5.5 2005



Showing the position of the bus-bar, linking on the supply inputs, (L1, L2 and L3) side of the thyristor Paks on units of 5.5kW through 37kW.

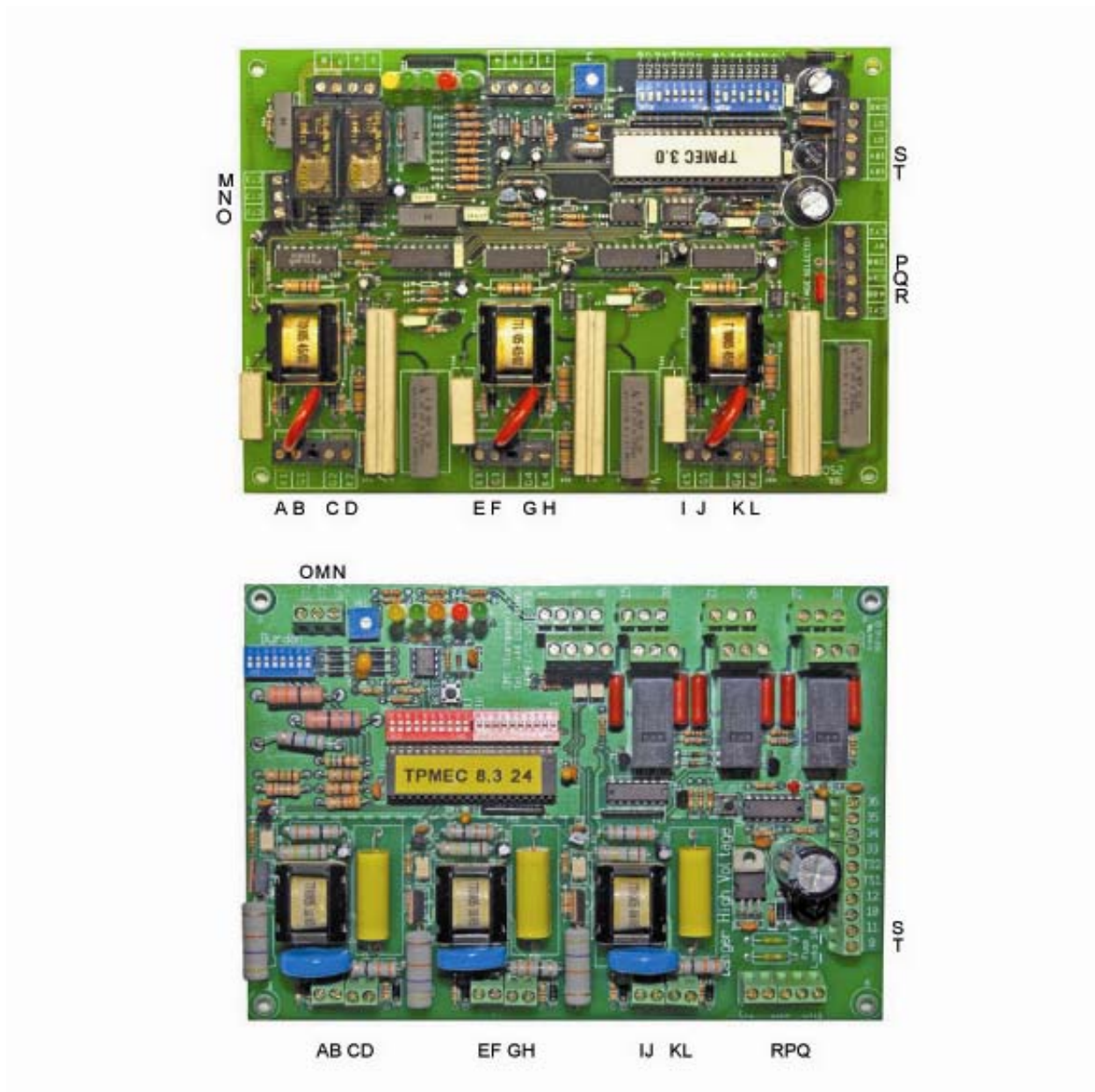
HPMEC/SS PCB v 5.5 2005



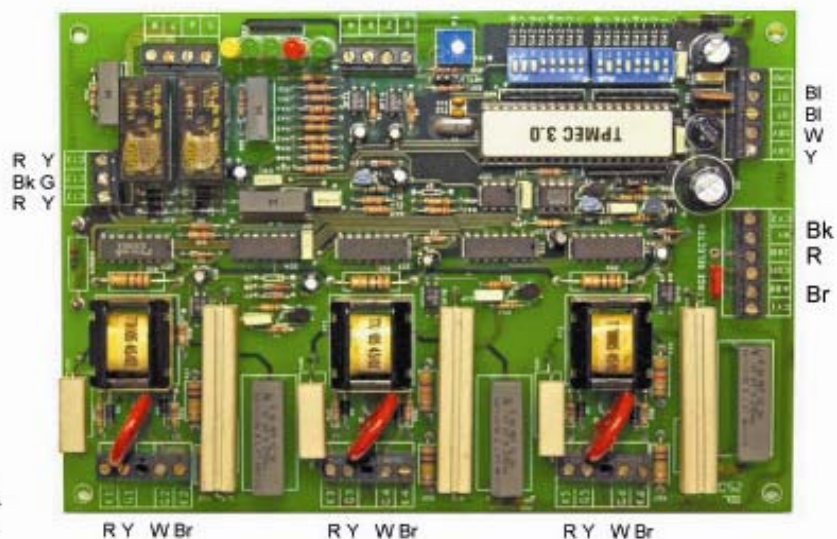
位置展示图

附录7

第5代第6带中控板元件图



接线颜色注释



注:

R = 红色

Y = 黄色

G = 灰色

Br = 棕色

BK = 黑色

Bl = 蓝色

W = 白色

R R Bk
Y Y G

