

第一部分 适用范围

本规格书用于规范产品电控制事业部产品功能、性能、电气和检验方面的要求，适用产品型号是 PM177-17A-09。

第二部分 电气规格

1	额定电压/频率	36VDC
2	工作电压范围①	27~46VDC
3	工作时间②	200Hrs/25°C
4	工作环境温度	0°C ~ 45°C
5	储存环境温度	-20~70°C
6	工作环境湿度	10~90RH%

① :27 V 以下所有的控制功能 O K, 为保护电池, 不启动电机工作。

② :测试条件为：在 25°C 环境下，负载电流 13~15A，工作 270s (秒)，停机 30s (秒)，循环工作，寿命超过 200 小时。

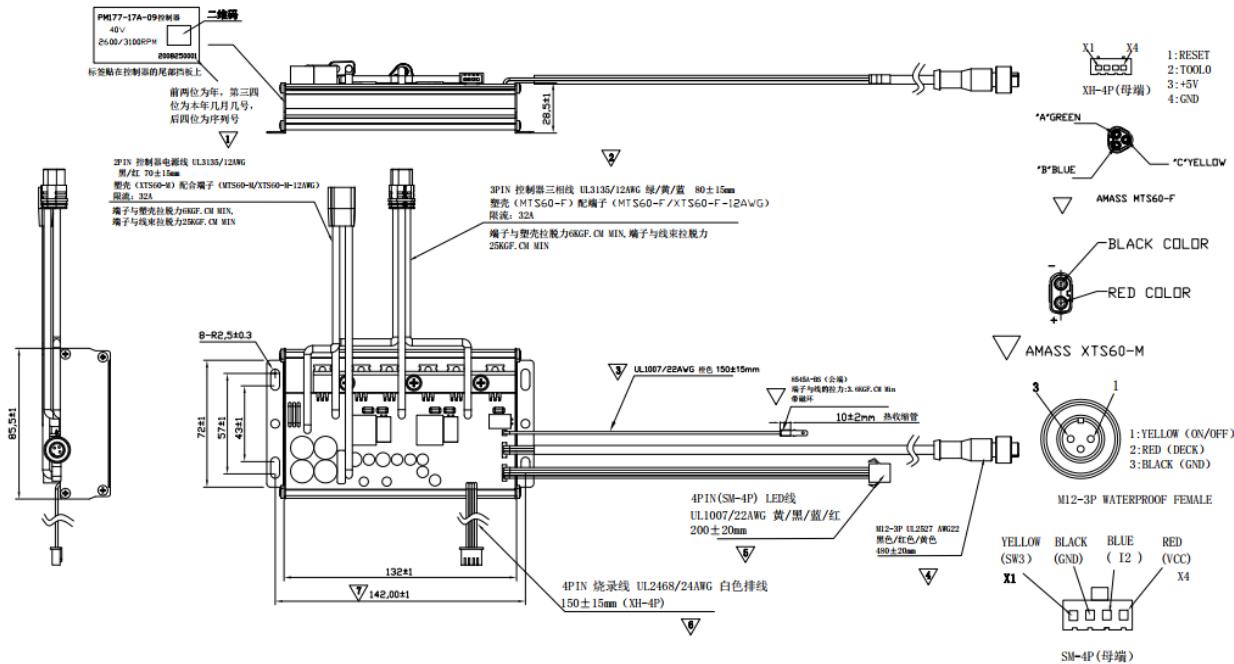
第三部分 安全提示

请按整机操作说明进行操作，注意安全！

操作步骤：

1. 先按住任意一个开关（LOCK 或 ON 开关），再按住另外一个开关（LOCK 或 ON 开关），或者同时按住 LOCK 和 ON 开关电机都可以启动；
2. 电机启动后松开 LOCK 键，电机继续运行；
3. 当断开 ON 键开关，电机带刹车停机。
4. ON 键开关采用小电流控制。
5. 当电池包电压过低时，电机将停止运行。

第四部分 控制器外观及出线定义



第五部分 主要功能及性能要求

一、电气规格

额定输入电压 : 36V

最大电流: 20/37A±1.5A

额定功率: 1000W

运行时间: 200Hrs/25°C

工作环境温度: 0°C ~ 45°C

存储温度: -20 ~ 70°C

工作环境湿度: 10~90RH%

二、技术指标

- 过压保护: 电池总电压高于 $45\pm1V$, 控制器触发过压保护;
- 恒速控制: 控制器在轻负载时, 转速恒定 $2600\pm5\%RPM$, 当电流超过 20A 后(误差检测值±1A), 转速恒定 $3100 RPM\pm5\%$ 。当电流下降到 20A 后(误差检测值±1A), 转速再次恒定 $2600\pm5\%RPM$;
- 静态堵转保护: 当电机堵住时, 无法正常启动便进入保护,;
- 动态堵转保护: 在电机运行过程中随着负载的不断增加, 电机转速将持续降低, 当加载到电机转速几乎为零时, 进入堵转保护停机;
- 堵转保护时间: $\leq 1.5S$;

6. 刹车时间: $\leq 2S$;
7. 控制器温度保护: 当控制器温度达到 $80 \pm 5^\circ C$, 控制器关闭输出, 马达停机; 待温度降低后, 需要重新复位控制开关可再启动;
8. 防倾倒功能: 在启动之前将倾倒开关倾斜 45 ± 10 度以上, 马达不启动;
9. 保护触发功能: 所有保护停机后, 都必须重新复位 LOCK 与 ON 开关;
10. LED 灯控制功能: 当 ON 开关为 ON, 点亮 LED; 当 ON 开关为 OFF 后 20S, LED 灯熄灭;

三、 认证及安规要求

- 1、符合 UL 认证
- 2、符合 ROHS 标准

第六部分 功能详细

一、电路工作概述：

接通电源，当 **ON** 按键开关为 **ON**，控制系统上电，单片机开始执行程序，使能打开电源信号(**Power supply** 信号,详见原理图)，确保 **ON** 按键开关为 **OFF** 后控制电路仍保持有电状态。之后进行初始化工作，初始化完成后，进入待机状态。

进入待机状态后，**MCU** 检测到 **LOCK** 开关为 **ON**、防倾倒开关位置正常以后，马达将启动。若遇到较轻的负载，程序将控制马达 **2600RPM** 恒速工作；若遇到较重的负载，将 **3100RPM** 恒速工作；若遇到很重的负载，将降速工作，直至停止马达。

马达运行过程中，若倾倒开关处于非正常状态，马达带刹车停机；

马达运行过程中，若 **ON** 键开关为 **OFF**，都将停止马达。停止马达用刹车制动方式，**3** 秒内停止马达。

当 **8** 秒~**10** 秒内无按键按下，将关闭控制电路电源，以使电池进入低功耗。

其中，有过流（过载）保护，堵转保护，缺相保护,电池低压保护等停机后必须重新复位 **ON** 和 **LOCK** 开关；

三、各功能详细描述

按键功能

ON 键开关是控制系统上电和电机停机的；

ON 键开关为 **ON**，系统上电，**MCU** 自检 **OK** 后，只要一旦检测到 **LOCK** 键开关为 **ON**，电机启动；

电机启动后，**LOCK** 键开关为 **OFF**，电机将继续运行；

ON 键开关为 **OFF**，**MCU** 切断输出，电机在 **3S** 内停机；

低功耗

当 **ON** 键开关为 **OFF** 后 **60** 秒，程序将关闭电源使能信号 (**Power supply** 信号)，使控制电路不再消耗电源，使电池包能够进入低功耗休眠状态。

速度控制

当割草机空转或轻载（电流 $<20A$ ）时，程序控制电机速度恒速 **2600RPM±5%** 工作；

当割草机割到草多的地方（电机遇到重载，负载电流 $\geq 20A$ ），程序控制电机恒速

3100RPM±5% 工作，当割草机割到更多的草（电机遇到更重的载），程序控制电机减速工作，直至电机堵转，电机停止工作。

刹车制动

正常情况下当电机停止转动时，程序会进行电机制动动作，使电机 **3** 秒内停止转动。

启动堵转保护

开机堵转：驱动电机约**1s**后电机仍没有速度信号，则关闭输出，经**2~5**秒后再次重复启动过程。

控制器温度保护功能

当控制器温度达到 $80 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，控制器关闭输出，马达停机；待温度降低后，需要重新复位控制开关可再启动；

LED控制功能

当ON开关为ON，LED输出使能，点亮LED；当ON开关为OFF后20S，LED输出切断，LED灯熄灭；

第七部分 控制器的突出特点

本电机控制器相较于其他电机驱动电路有如下几个优点

1. 在电机运行过程中，出现严重的堵转时，MCU 立即关闭输出，以便保护控制器不受损坏。
2. 采用无霍尔恒速控制，具有 EABS 柔性电子刹车功能，确保电机在 2 秒内完全停止。
3. 具有温度保护功能，当检测控制器温度过高，MCU 及时切断输出，增强了整机的安全性、可靠性。
4. 具有防倾倒保护功能，一旦检测整机倾斜角度超过 45 ± 10 度，马达不启动或停机，确保用户安全。

第八部分 测试要求

一、 检测要求：

接通电源后，检查 MB1 PIN3 脚是否有正常输入，电压 12-15V。检查 MB1 是否有正常输出，输出电压 4.8-5.1V。检查 U1 的 PIN6 脚对地电压是否正常，正常电压在 $1.2V \sim 1.4V$ 。

若这些监测点电压不正常，请勿带载测试，并仔细检查电路，确定原因后才能通电！