

PWM 直流 伺服驱动器

MQC 系列



操作手册

9月5日 发布

接收及存放的事宜

在交接设备时，检查外包装箱以及其中的东西有没有在运输的过程中被损坏的迹象。如果货物清单中所列物品有损坏，或者数目不符，在运输方没有在运单或快递收据上标示的情况下不要接受。

在发票上不能缺少对货物丢失损坏的解决承诺，在货物丢失损坏问题解决前不应该付款。

设备应当储存在洁净干燥的地方。建议使用前将设备放置在包装箱中。驱动送运前已经过仔细检查。但接受时，用户还是应当检查驱动器是否与所驱动的电机匹配。驱动上的标签标明了驱动功率。

安全及应用需知

整个系统（包括驱动、电机以及供电系统）在实际运行时也许会有带电的部件、转动的部件以及发热的表面。

在正常使用中，移除必要的覆盖物、错误的安装或操作会导致人员或机器损失。

更多信息，请参看本手册。只有有资质的人员才能安装或操作本设备。

必须遵守IEC 364, CENELEC HD 384, DIN VDE 0100,0105,0110 等各种相关国际标准。鉴于安全考虑，操作人员应当是对安装，装配，调试，操作很熟练的专业人员。而且这些人员应该有相关的资质。

Order No.: 74.01362

1	MQC 的技术规格	2
1.1	基本型号.....	2
1.2	ORDER EXAMPLE 型号标签说明.....	3
2	GENERAL CONDITIONS 概况	3
3	原理块图	4
3.1	图标 OPT E: 选择功能端子 E (即限位开关).....	5
3.2	图标 MSM-OPT: MSM 功能选装卡.....	5
4	供电	5
4.1	±15 V 的电源.....	5
4.2	电压转换.....	5
5	设定驱动器	5
5.1	用于调整测速电机反馈的偏置电阻 P3.....	5
5.2	调零偏置电阻: P1.....	5
5.3	速度控制增益的调整.....	6
5.4	电枢电流的测量.....	7
5.5	均方根 - I_{ARMS} 的方程.....	7
5.6	带 IXR 补偿的无传感器电机检测反馈速度控制.....	7
5.7	可调整部件.....	7
5.8	速度控制的部件块图.....	8
5.9	电流控制.....	8
6	保护与故障报警显示	8
7	接线建议	9
8	出错状况以及补救措施	9
9	试运转以及接线端子的功能描述	9
9.1	前面板的 X1 接头.....	9
9.2	SOLDER JUMPER 要焊接才能连接的跳线.....	10
9.3	X2 接头的测试点.....	10
9.4	电源输入.....	11
9.5	驱动的刹车模块技术数据.....	11
9.6	附加数据.....	11
10	DRAWINGS 图片	12
10.1	驱动器输入.....	12
10.2	直流电供电.....	12
10.3	相关零部件的位置.....	13
10.4	机械结构.....	14

1 MQC 的技术规格

供电模块

输入电压	见 1.1 节基本型号
过电压保护	85 VDC ($U_A=60$ V) 160 VDC ($U_A=120$ V), 190 VDC ($U_A=150$ V)
斩波器的频率	8 kHz (to GND)
正常额定状态下的波形因数	1.01 (额定电流)
供电模块保护	短路
发送报警信息的红色 LED	ϑ_{max} , $- \hat{I}_{max}$; $- U_{max}$
制动模块	见页 12/10.4

速度控制

输入指令	Differential ± 10 V $R_i = 20$ k Ω
测速电机参考信号	Differential ± 5 V ... ± 60 V $R_i = 54$ k Ω
补偿电路	PI (D) 用电位器或者其他的部件矫正
调速范围	1:20000
static Error 静差	30...3000 rpm $\pm 0,1$ % 1...30 rpm $\pm 2,0$ % < 1 rpm $\pm 5,0$ %

电流控制

带宽	1 kHz
补偿电路	PI
电流限制 1	I_{Arms}
电流限制 2	最大输出电流 I_{Amax}

Enable 启动

X1 接口 5 号针连接到 0V (可以选择+24V)

信号

驱动的正常状态 (驱动内部继电器触点闭合)	X1/PIN6 connect to X1/PIN7
Contact ratings 触点容量	X1 接口 6 号针 连接到 X1 接口 7 号针 160 VDC/20 mA

"OK"系统正常

绿色 LED 灯点亮

"error" 错误

红色 LED 灯点亮

„Braking“ 抱闸

红色、绿色 LED 灯都亮

其他数据

运行温度 ϑ_u	0...45 °C derating 2 %/ K from 45 °C to 60 °C
存放温度	-10...+70°C,
散热	通过空气流通或者风扇
环境湿度	65%最大, 最大环境湿度
防护等级	IP 20 级
隔离等级	C /VDE0110 级
尺寸	见 9.5 章

1.1 基本型号

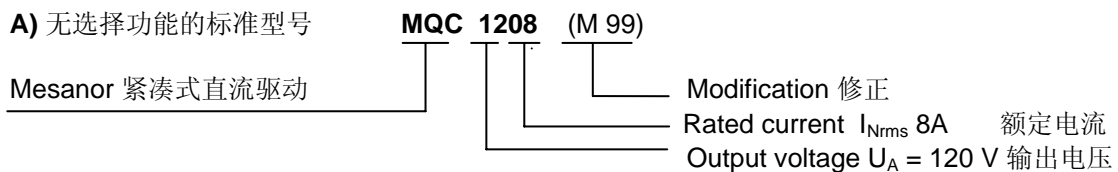
TYPE 型号	U_A	I_{max}	I_{NRMS}	U_{CCN}	U_N	$U_{min}^{1)}$	$U_{max}^{1)}$
---------	-------	-----------	------------	-----------	-------	----------------	----------------

	(V)	(A)	(A)	(V DC)	(V AC)	(V AC)	(V AC)
MQC 0506	48	12	6	55	24 -48 V DC	16 V DC	65 V DC
MQC 0510	48	20	10	55	24 -48 V DC	16 V DC	65 V DC
MQC 0606	60	12	6	65	46	20	51
MQC 0608	60	16	8	65	46	30	51
MQC 0610	60	20	10	65	46	30	51
MQC 1206	120	12	6	125	90	30	98
MQC 1208	120	16	8	125	90	30	98
MQC 1210	120	20	10	125	90	30	98
MQC 1510	150	20	10	155	113	30	125
MQC 1515	150	30	15	155	113	30	125

U_A: 输出电压 U_{CCN}; I_{max}: 最大输出电流; I_{Nrms}: 额定电流

1) max. rating!

1.2 Order example 型号标签说明



B) Limit switch OPT.E and 0 V Logic (Enable and Opt.)
限位开关选择 OPT.E 与 0V 逻辑

MQC 0606 OPT. E (-)

2 General conditions 概况

MQC 系列伺服模块是极为紧凑的 PWM 脉宽调制伺服驱动模块，它们为带有测速电机反馈 (Tacho) 或者无传感电机检测 (BEMF) 的任何伺服电机提供四象限速度控制。MQC 系列驱动是为直流有刷电机的调节而设计的。MQC 系列驱动装备了一个内部供电系统。驱动器把直流电变成适用于电机的电流。输出电流是由 PWM (脉宽调制) 的方式控制，而且因为使用了高频斩波器，输出电流就会有一个大的带宽以及动态响应。

与电机运行相关的项：

- 伺服电机的扭矩与输出电流成比例
- 伺服电机的速度与输出电压成比例
- 转动的方向根据输出电压的正负输出而响应

为了限制一些参数值，请参阅详细技术参数规格。应该避免在不被允许的场合使用这个产品或者避免错误的使用驱动。

在通电的情况下，不要插拔驱动器任何的连接线。断一次电，必须放电 3 分钟。

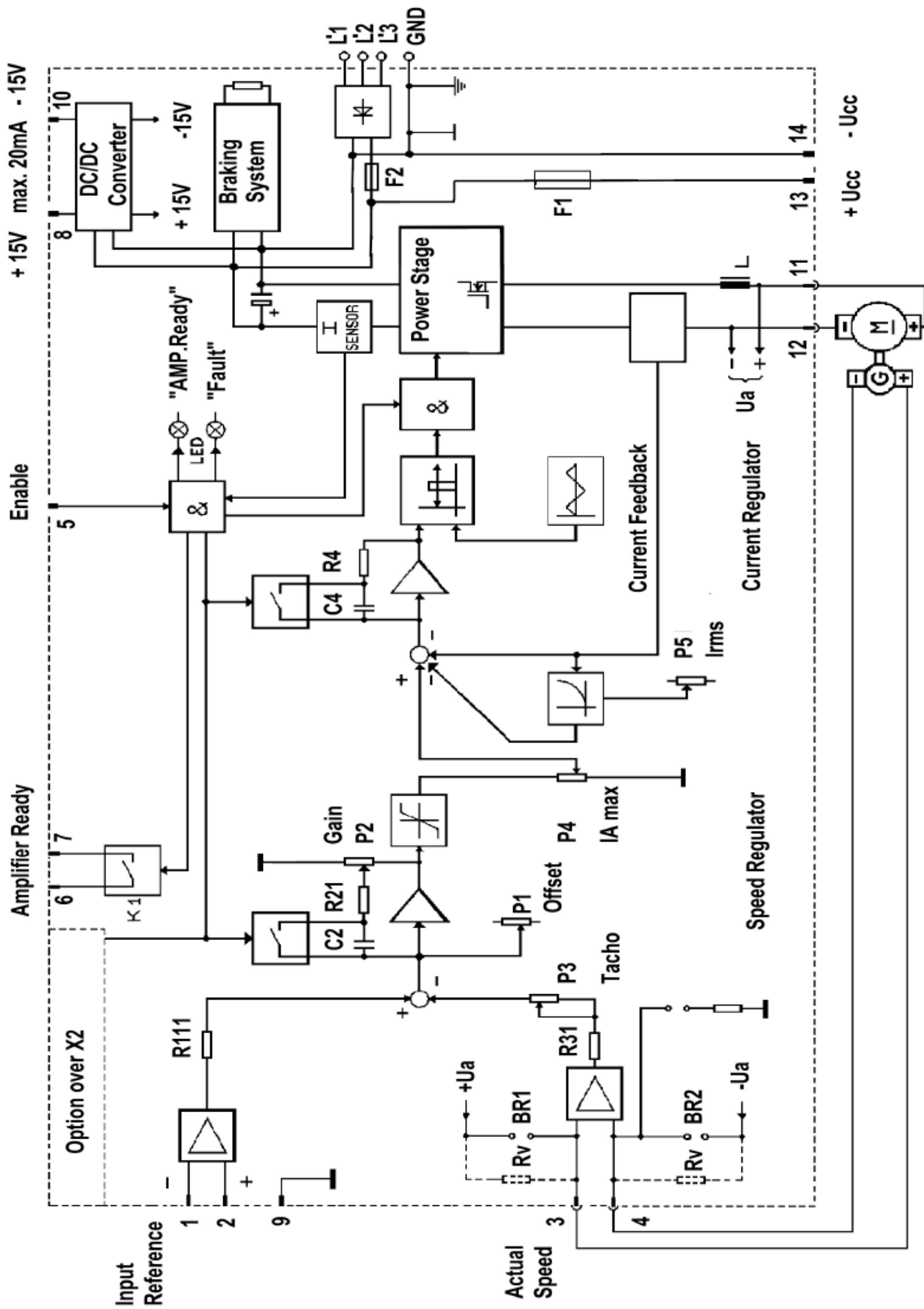
Mesator 的 MQC 系列直流驱动器是为标准应用而独立设计的。

- 安装：前面板接头要竖直
- 散热：自然散热或者强制散热（见 1.1 节）
周围的环境温度要低于 45°C
- 供电：内部的直/直变压器 ± 15 V，最大的外部负载为 20 mA
- 从电网供电：必须要使用独立的变压器

注意！

MQC 05 XX 版的驱动器由 24/48V 直流电池供电的。输入端 L1',L2',L3'用于有或者没有反向二极管的直流输入

3 原理块图



3.1 图标 OPT E: 选择功能端子 E (即限位开关)

通过把两个 OPT E 接线端 (8 号、10 号端子) 与地或者+24V 的信号与连接而得到正反向, 限位开关会失效, 如果要限位开关有效, 电机在这些方向上面停止运转。限位开关的逻辑电平 (OPT E 的正与负) 有工厂设定。R111 必须被移除, 否则选项功能端子 B、C、E 将不会有作用。

3.2 图标 MSM-OPT: MSM 功能选装卡

通过使用 MSM 选装卡, 其他的可选功能也可以使用。用户可以致电经销商或者厂方以获得更多的信息

- 外部电流限制, 正极与负极, 输出电流独立 (选择功能端子 A)
- 速度控制电流限制 (选择功能端子 L) - 可编程限位开关 (选择功能端子 KE)
- 斜坡信号发生器 (选择功能端子 B) - 限位开关 (选择功能端子 C), 只有在负逻辑电平时有效

4 供电

4.1 ± 15 V 的电源

驱动器的电源 (+/-15V) 由恒压源供应

4.2 电压转换

有独立通电主副绕组的变压器是用来调整所在线路的供电电压的。变压器的规格必须符合 VDE0550 规范。单相或者三相变压器能够使用。

如果使用的变压器在其二次绕组有一个中性点, 那么它应该被隔离而且不能接地。

总体上推荐把三相变压器用于连续电流高于 10A 的情况。厂方或者经销商应当考虑制定适当的尺寸以及二次绕组电压

5 设定驱动器

测速电机反馈、输出电流、I_{rms} 的值由工厂设定。可以设定一个驱动用于另一台电机

为了获得电机以及驱动系统的最佳性能, 速度环的优化是十分必要的。我们可调节到以下零件实现

- P 2 /R21: P- Gain 比例增益
- C2: I – Gain 积分增益
- P3/R31: tachometer signal 测速电机的信号

5.1 用于调整测速电机反馈的偏置电阻 P3

作为一个通用的规则, 驱动器是设计用来驱动某些电机, 因此伺服电机连续的额定速度大小是根据输入到驱动器的 10V 输入指令响应的

- 用一个 10V 的信号作为命令输入并检测电机的速度。现在可以调整速度环的 P3 直到可以达到所要求的最大速度。如果调整变阻器 P3 无法达到要求的速度, 那么咨询厂方以作修改。

标准的范围:

左边: 5V 的测速电机输入电压响应 10V 的电压设置值

右边: 60V 的测速电机输入电压响应 10V 的设置电压

连同 R31 电阻一起调整标准的范围

驱动中的这类元器件只能在工厂中设置或者由服务商设置

5.2 调零偏置电阻: P1

如果一个输入命令信号可以达到精确的 0V, 那么电机的轴在运行时应该是稳定的。任何的 0 位偏移都可以通过调整变阻器 P1 来消除。

5.3 速度控制增益的调整

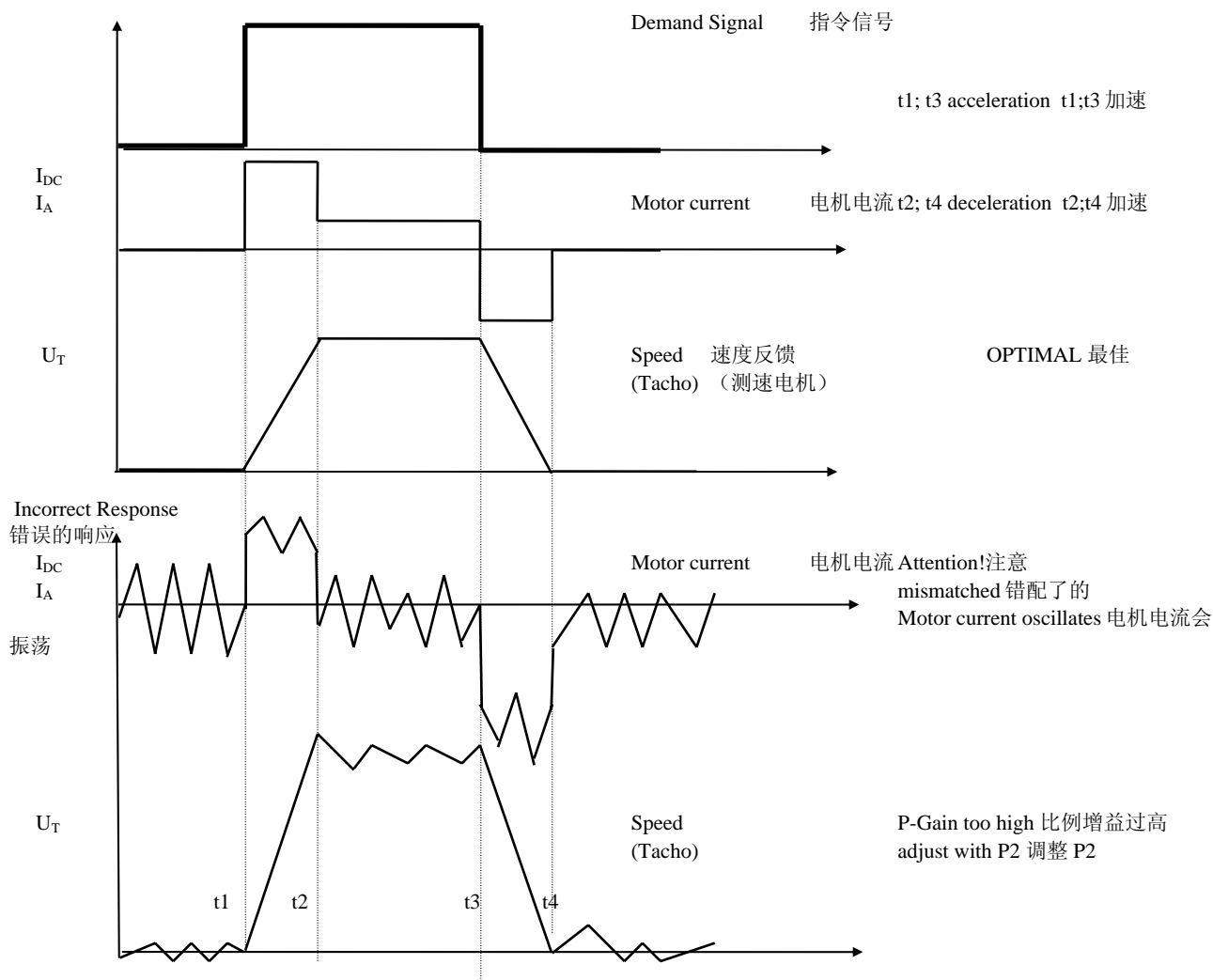
驱动器配备了标准的优化方式并且可以通过调整 P2 实现。如果这调整不能实现，请检查附加插件卡上面的 PI 增益。

比例增益: P2

标准范围: Right side: 160 右边: 160
 Left side: 8 左边: 8

整个标准范围的调整可以连同 21 号电阻一起调整实现

A) 正确调节以后的响应



5.4 电枢电流的测量

通过将分路器与电枢电路串联，电枢电流可以被测量。其电压可以在“**I Monitor**”测试点检测到。10V 对应驱动器的最大电流。

最大输出电流 I_{Amax} : P4

驱动器能够在 1.5-5 内提供两倍于额定电流的电流。峰值能电流通过电位器 P4 调整。

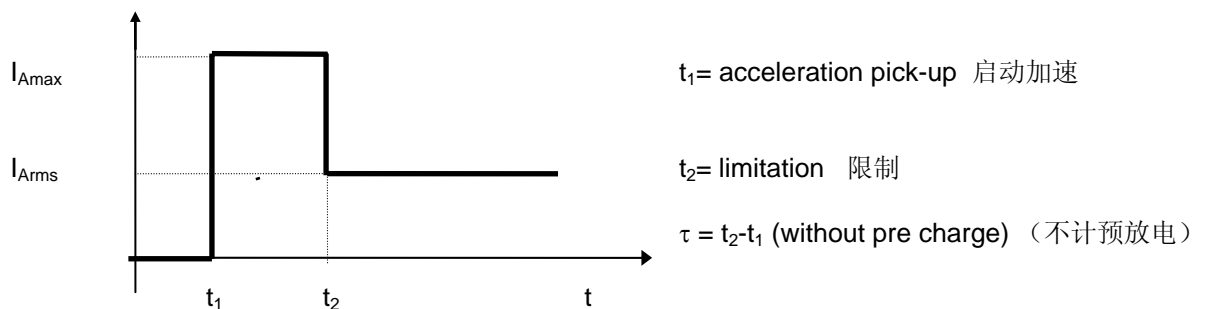
标准范围: Right side: $I_{Amax} = 1 \times I_{max} = \text{Type-max. current}$ 最大电流
 Left side: $I_{Amax} = 0,03 \times I_{max}$

电流平衡: P7

内部电流的测量调整! 有厂方设置, 不能够改变!

5.5 均方根 - I_{Arms} 的方程

瞬时电流可以处理为一个电流的均方根。值由一个平方电路计算出来并且通过阈值开关负反馈到电枢电流的控制点。均方根电流通过 P5 来调整并且它的维持与电枢电流实际值的曲线形状。



均方根输出电流 I_{Arms} : P5

根据以上给出的步骤可以调整 I_{Amax} . I_{Arms} 通过 P5 调整, 其值 5 秒以后可以从监视器上读取

标准范围: Right side: $I_{Arms} = 1 \times I_{Nrms} = \text{Type rated current}$ 典型额定电流
 Left side: $I_{Arms} = 0,1 \times I_{Nrms}$

5.6 带 IXR 补偿的无传感器电机检测反馈速度控制

带 IXR 补偿的无传感器电机检测反馈速度控制

无需测速电机反馈补偿来也可以调速, 但是那样速度控制器的精度会降低些。

使用补偿电阻 R12 可以提升精度。

注意:

把跳线 Br1, Br2 短接可以开启无传感电机检测的功能, 在此 BR3 必须开启

对于可以输出超过 60V 输出电压的的驱动器, 不要直接短接 BR1 + Br2 而使用 2 个电阻 R_v (R211/212)

5.7 可调整部件

设置值调整: R111 Standard: 10 k Ω

测速电机调整: R31 Standard: 1,8 k Ω

IxR 补偿: R12 Standard: not used

5.8 速度控制的部件块图

积分部件 C2 标准: C2 = 0,1 μF; 比例部件 P2 / R 21 标准: R21 = 82 kΩ

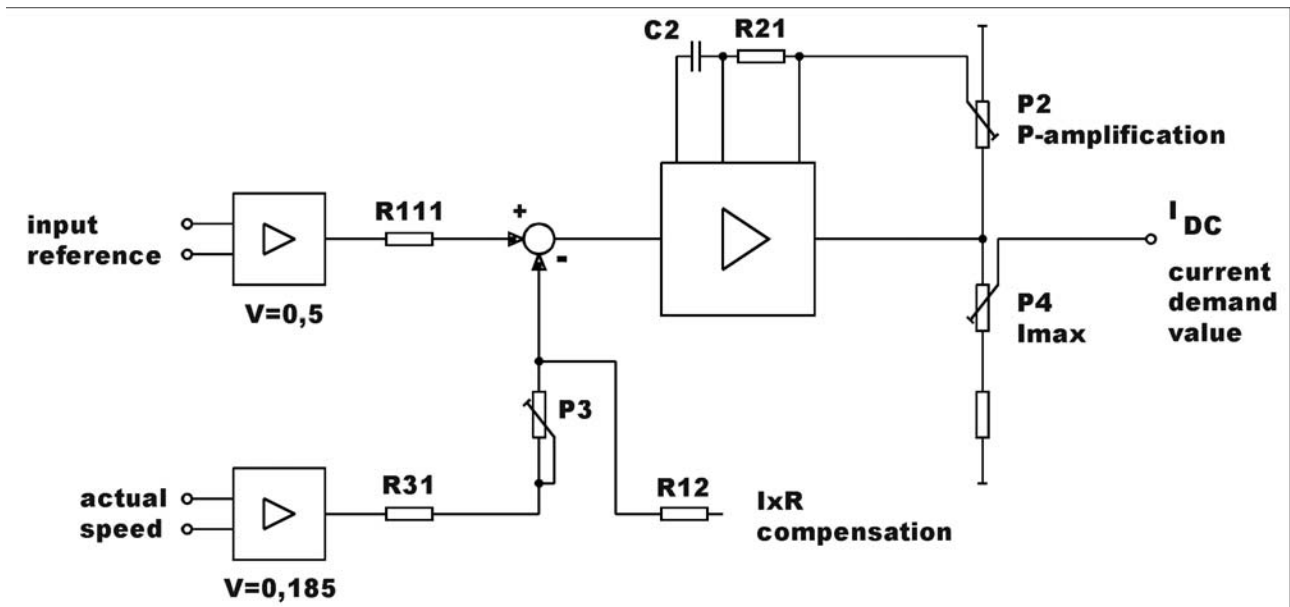
$$T_N = R21 \times C2$$

$$K_{NS} = R21/R111 \times K \quad (\text{command gain 命令增益})$$

$$K_N = R21/(P3 + R31) \times K \quad (\text{error gain 错误增益})$$

K 因数是 P2 调整的结果: Right side: K = 20
Left side: K = 1

速度控制块图



5.9 电流控制

控制器由厂方来优化，不能够自行修改！

6 保护与故障报警显示

绿色的 LED 表示了单元起到了正常作用。一旦发生错误，前面板的红色 LED (H1) 会点亮。功率模块会失效并且“驱动就绪/正常”的继电器会断开。

重启驱动器方法：电源关闭，在打开

监视接地故障

由接地故障导致的过电流会引起安全开关线路发生反应，过电流错误也是一样

监视过电压

如果过电压现象在直流线路中发生，报警信号会显示。

监视欠电压

+/- 15 V 会掉到直流 0V，并且会使驱动器失效

监视功率模块的过热

监视过热的温度点，这个温度至 90 °C 或者 190 °F

7 接线建议

驱动器（无论是安装在架子上面还是单独摆放）正确的接地。如果驱动器没有接地，那么如果一个接地错误发生在电机回路中，驱动的输出会被损坏

- 每个电机的电源接线必须独立（控制信号线缆应该被屏蔽）
- 如果有降低电气干扰的要求，电机控制信号线缆可以被屏蔽
- 给定速度信号线以及测速电机反馈线路应该被组成一起独立屏蔽
- 速度给定输入是持续的差分输入，因此可以使用任一个极。重要的是，如果用一个单一输入，那么驱动器的一个输入必须接地。控制器与驱动器必须运行在同一个电势位，而且这个电势位参考同一个地。
- 所有的控制输入（比如限位开关、给定速度）应该是屏蔽线。
- 如果使用带有两个输出屏蔽的控制信号线（高于 EMV 安全标准屏蔽），两个输出屏蔽必须在两边接地，内部屏蔽必须与架子相连。驱动器接地线的连接不适于与防护线路连接。

8 出错状况以及补救措施

出错状况	原因	补救措施
电机不转动	没有供电	检查所有的保险丝，确定是好的，并且有供电电压
没有电流	驱动器停止驱动电机 电机电源线断开	接线端子 X1/Pin5 应该连接到直流 0V（可选+24V），以使功率模块启动 检查电枢电路的供电线路
开启以后，电机运行在不受控制的高速	控制线路偏振	改变测速电机或者电机的极性
虽然有电流，但是电机不转动	电机被堵转（在机械结构上） 电机被短路	如果被抱闸，释放抱闸；如果有需要，则拆下电机，并让电机运行于空载状态 检查电枢回路的电源线
电机运行不平稳	P-portion too high 比例值太高 I-portion too small 积分值太小 由控制端的接线错误导致或者测速电机错误导致	用螺丝刀顺时针旋转 P2 升高 C8 电容值 检查屏蔽与接线
启动驱动器以后，红色驱动错误灯显示	电枢中没有连接电抗 电抗或电机的感应系数过低 在电机、接线或电抗中发生短路	检查接线 其总计值至少与相应的驱动其对应 检查接线，电机以及电抗
驱动器通电而没有启动它时，有红色指示灯报警	功率模块有问题	更换驱动器
长时间运行以后红色指示灯报警	功率模块过热	让这个模块冷却
减速时有红色指示灯报警	系统的惯性过高导致过电压	需要添加一块制动调节器板保证驱动器正确使用
上电马上就有红色指示灯报警	高的总线电压导致的过电压	检查变压器以及电路

9 试运转以及接线端子的功能描述

9.1 前面板的 X1 接头

PIN	信号方向	功能	备注
1	- IN	设置的目标值	差分的， $R_i = 20 \text{ K}\Omega$ ，最大输入电压 20V，到地的最大输入电压 +/- 30 V
2	+ IN		
3	+ IN	测速电机输入	差分的， $R_i = 54 \text{ K}\Omega$ 最大输入电压 65 V，到地的最大输入电压 +/- 70 V

4	- IN		V 注意：有无传感电机检测反馈，输出电压高于 60V
5	IN	开始驱动电机	负的逻辑电平：使驱动器停止驱动电机 0V（接地）驱动器使能 注意！不要连接电源 正的逻辑电平：断开或 0V 电平，驱动停止驱动电机 +24V 驱动器使能
6 7	OUT OUT	驱动正常信号	如果去驱动器正常，继电器触点闭合
8	OUT (IN)	+ 15 V (限位开关)	如果使用选择功能端子 E，带 20 mA 最大负载的辅助电压，用于选择功能端子 E 的限位开关的逻辑电平由工厂设定
9		0V _E (GND)	电气地线
10	OUT (IN)	- 15 V (限位开关)	see PIN 8 见第八针脚
11 12	+ OUT - OUT	Motor A1 Motor A2	注意直径，并且不要短接地、A2 或者接电源
	注意！		不要有电压
13 14	IN IN	+ Ucc - Ucc/	

9.2 Solder jumper 要焊接才能连接的跳线

Solder jumper	功能（关闭）	说明
BR 1	驱动器输出到测速电机输入	无传感电机检测反馈控制
BR 2	驱动器输出到测速电机输入	无传感电机检测反馈控制
BR 3	测速电机输入连接到地	降低扰动
BR 4	P 接头	R= 1,8 KΩ
BR 5	使能逻辑电平等级 24V	由工厂设定

9.3 X2 接头的测试点

X2 测试点 / 针脚	备注	
2	速度控制器输出 / 电流命令	
3	测速电机信号	
4	电流监控 +/- 10V = I _{max}	
6	电流指令(电位器. P4)	
10	速度控制线连接	
12	-15 V	
14	0V _E (GND) 0V（地）	
18	调速指令	
19	+15 V	
20	使能	CMOS level 15 V
21	过电压错误	0 = Error
22	过电流错误	1 = OK
23	过温错误	
24	由选项功能卡来的错误信息	

注意！所有的测试点参考 0V/功率地以及直接相连的逻辑地

9.4 电源输入

Type	PIN 1	PIN 2	PIN 3	PIN 4	Supply
MQC 0506	Housing / GND	-Ucc	+ Ucc direct	+ Ucc via reverse diode	DC
MQC 0510	Housing / GND	-Ucc	+ Ucc direct	+ Ucc via reverse diode	DC
MQC 0606	Housing / GND	L'3 (AC)	L'2 (AC)	L'1 (AC)	AC
MQC 0610	Housing / GND	L'3 (AC)	L'2 (AC)	L'1 (AC)	AC
MQC 1206	Housing / GND	L'3 (AC)	L'2 (AC)	L'1 (AC)	AC
MQC 1208	Housing / GND	L'3 (AC)	L'2 (AC)	L'1 (AC)	AC
MQC 1210	Housing / GND	L'3 (AC)	L'2 (AC)	L'1 (AC)	AC
MQC 1510	Housing / GND	L'3 (AC)	L'2 (AC)	L'1 (AC)	AC
MQC 1515	Housing / GND	L'3 (AC)	L'2 (AC)	L'1 (AC)	AC

9.5 驱动的刹车模块技术数据

Type	U _{BR ON} (V DC)	U _{BR OFF} (V DC)	P _{MAX} (W)	P _{cont.} (W)	
MQC 0506	77	74	530	10	
MQC 0510	77	74	530	10	
MQC 0606	77	74	530	10	
MQC 0610	77	74	530	10	
MQC 1206	140	137	1800	10	
MQC 1208	140	137	1800	10	
MQC 1210	140	137	1800	10	
MQC 1510	180	175	2200	10	
MQC 1515	180	175	2200	10	

注意：刹车系统不能过载，在加载最大功率前请计算

9.6 附加数据

Type	Fuse F2 (A)	internal choke (mH)	L _{min}	FAN	Size (mm)	Min. distance (mm)	Wight (Kg)	R _v in KΩ 0,25 W/1% (R211/212)
MQC 0506	6,3	1,1			50	80/30	1,3
MQC 0510	10	0,5			50	80/30	1,3
MQC 0606	6,3	1,1	1		50	30	1,3	-
MQC 0608	8	0,5	0,5		50	30	1,3	-
MQC 0610	10	0,5	0,5		50	30	1,3	-
MQC 1206	6,3	1,1	1		50	30	1,3	64,9
MQC 1208	8	1,1	1		50	30	1,3	64,9
MQC 1210	10	0,5	0,5		75	30	1,7	64,9
MQC 1510	10	0,5	0,5		75	50	1,7	100
MQC 1515	16	no	0,5	yes	75	50	1,9	100

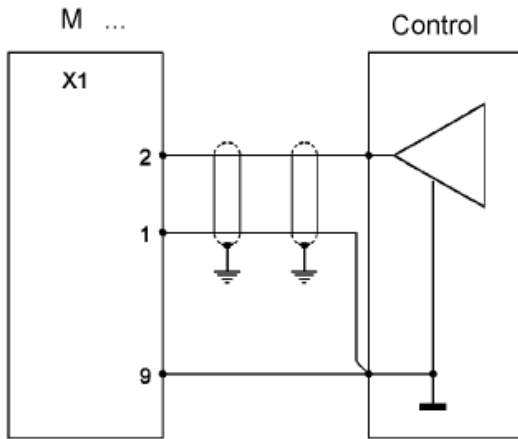
L_{min}: 最小电感

请标注所有必须的信息

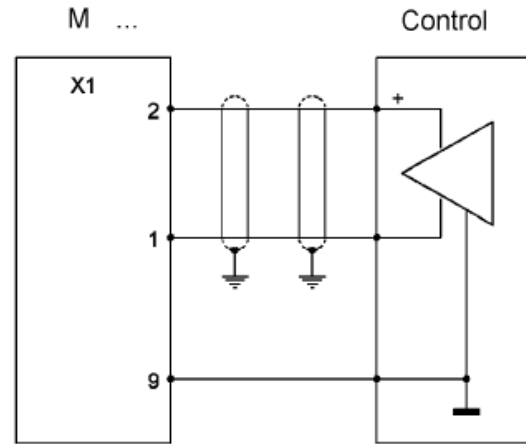
10 Drawings 图片

10.1 驱动器输入

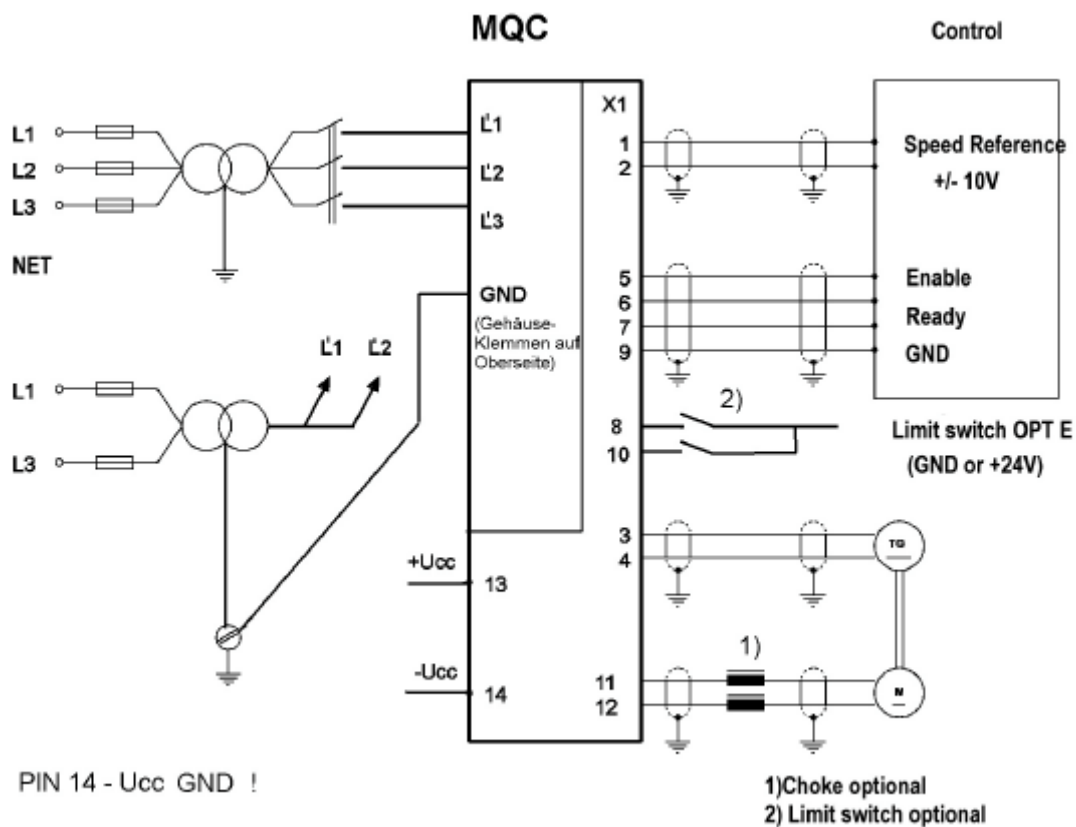
Asymmetric Input



Differential Input



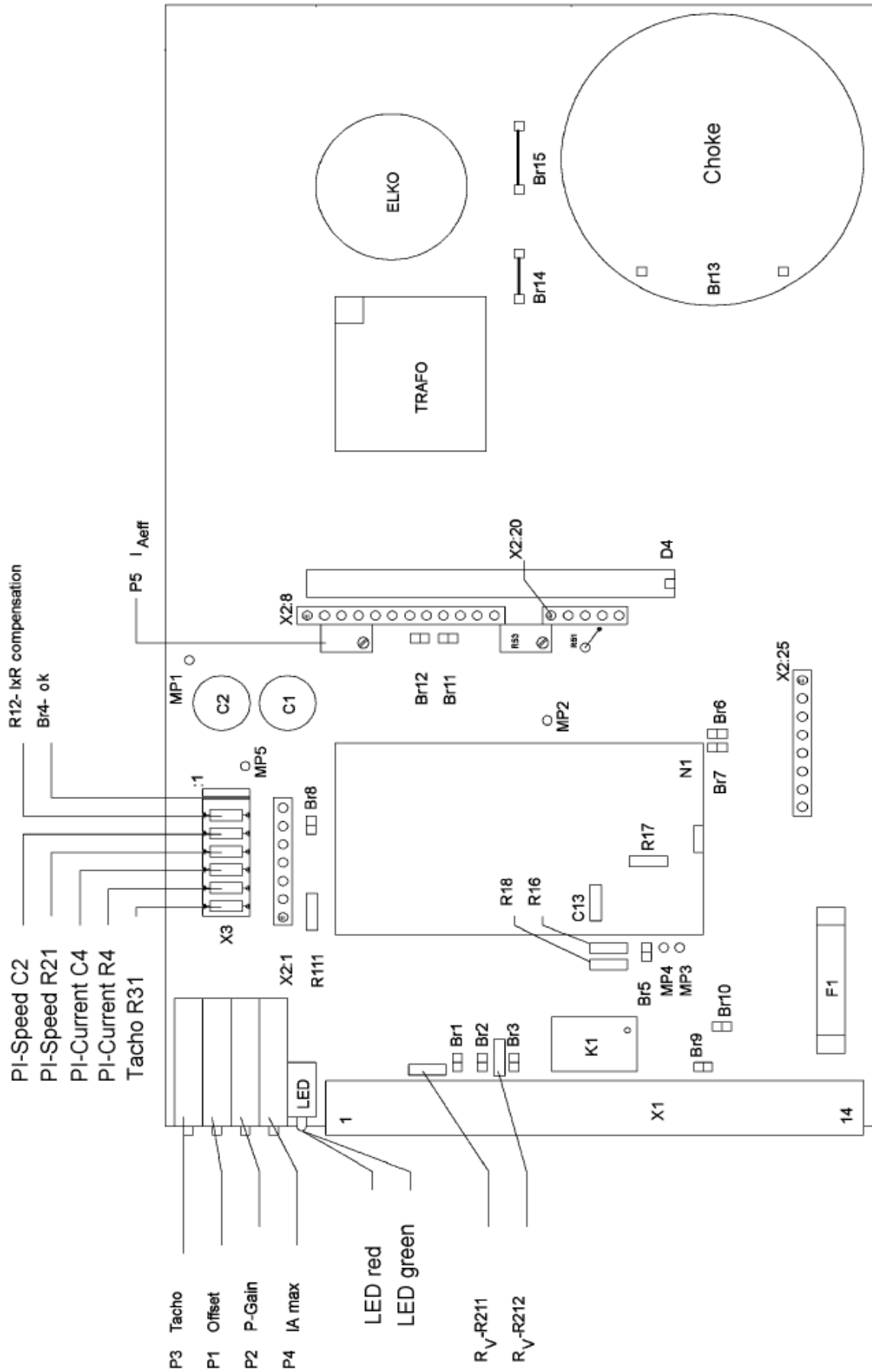
10.2 直流电供电



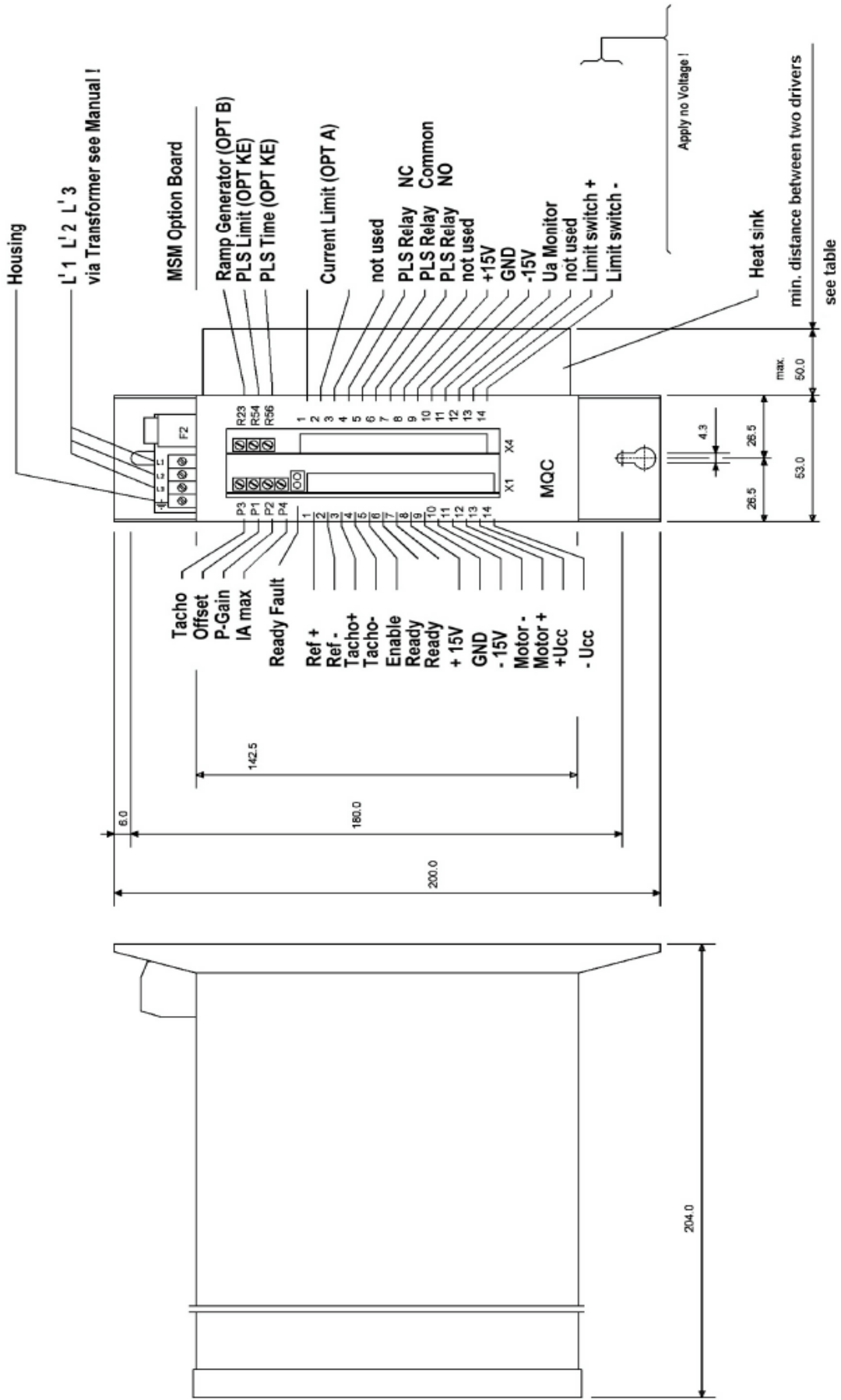
注意！二次绕组不要接地

MQC 05 XX L1';L2';L2' DC Input !

10.3 相关零部件的位置



10.4 机械结构



本手册难免修改以及错印

请致电公司服务部门以解决更多的技术问题

© Mesa Automation GmbH

Member of Infranor group

12045 Berlin

Maybachufer 48-51

Tel: +49 - (0)30 - 6139080

Telefax : +49 - (0)30 - 6231766

<http://www.mesa-berlin.de>

Email service @mesa-berlin.de