

FANUC Robot **series**

R-30iA Mate 控制装置

外气导入型

维修说明书

在使用机器人之前，务须仔细阅读“FANUC Robot 安全手册（FANUC Robot Safety Manual : B-80687EN）”，并在理解该内容的基础上使用机器人。

- 本说明书的任何内容不得以任何方式复制。
- 所有参数指标和设计可随时修改，恕不另行通知。

本说明书中所载的产品，受到日本国《外汇和外国贸易法》的限制。从日本将这些出口到其他国家时，必须获得日本国政府的出口许可。

另外，将该产品再出口到其他国家时，应获得再出口该产品的国家的政府许可。此外，该产品可能还受到美国政府的再出口法的限制。

若要出口或者再出口此类产品，请向 FANUC 公司洽询。

本说明书中记载的商品是在严格的质量管理下制造的，在应用到因本商品的故障而预测会导致重大事故或者损失的设备上时，请设置安全装置。

我们试图在本说明书中描述尽可能多的情况。

然而，对于那些不必做的和不可能做的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。

因此，对于那些在说明书中没有特别描述的情况，可以视为“不可能”的情况。

FANUC Robot series

为安全使用

感谢贵公司此次购买 FANUC（发那科）机器人。
本说明资料说明为安全使用机器人而需要遵守的内容。
在使用机器人之前，务须熟读并理解本资料中所载的内容。

有关操作机器人时的详细功能，请用户通过说明书充分理解其规格。
如果说明书与本资料存在差异，应以本资料为准。

目录

前言	s-1
1 警告、注意和注释	s-1
2 连接至急停电路	s-2
3 维修说明书中的警告事项	s-2

前言

机器人不能单个进行作业，只有安装上机械手，构架起外围设备和系统才可进行作业。
在考虑其安全性时，不能将机器人独立起来考虑，而应作为整个系统来考虑。
在使用机器人时，务须对安全栅栏采取相应的措施。
另外，我公司按如下方式定义与系统相关的人员。
请按照不同的作业人员，确认是否需要使其接受专门针对机器人的培训。

操作者 进行如下的作业。

- 接通 / 断开系统的电源
- 起动或停止程序
- 恢复系统的报警状态

操作者不得在安全栅栏内进行作业。

编程人员 / 示教人员 除了操作者的作业外，

- 还进行机器人的示教、外围设备的调试等安全栅栏内的作业。

上述人员必须接受针对机器人的专业培训。

维护技术人员 除了编程人员的作业外，

- 还可以进行机器人的修理和维护。

上述人员必须接受针对机器人的专业培训。

1

警告、注意和注释

本说明书包括保证操作者人身安全以及防止机床损坏的有关安全的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“警告”和“注意”来叙述。

有关的补充说明以“注释”来描述。

用户在使用之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“注释”中所叙述的事项。

**警告**

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者死亡或受重伤。

**注意**

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者受轻伤或者损坏设备。

注释

指出除警告和注意以外的补充说明。

请仔细阅读本说明书，并加以妥善保管。

2 连接停电路

本章描述了有关连接停电路的警告。

2.1 报警

**警告**

在连接与停相关的外围设备（安全栅栏等）和机器人的各类信号（外部急停、栅栏等）时，务须确认停的动作，以避免错误连接。

3 维修说明书中的警告事项

本章描述了维修说明书中的一般性警告。

3.1 一般注意事项

**警告**

不要下面所示的情形下使用机器人。否则，不仅会给机器人和外围设备造成不良影响，而且还可能导致作业人员受重伤。

- 在有可燃性的环境下使用
- 在有爆炸性的环境下使用
- 在存在大量辐射的环境下使用
- 在水中或高湿度环境下使用
- 以运输人或动物为目的的使用方法
- 作为脚搭子使用（爬到机器人上面，或悬垂于其下）

**警告**

使用机器人的作业人员应佩戴下面所示的安全用具后再进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

注释

进行编程和维护作业的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

3.2 安装时的注意事项

警告

搬运或安装机器人时，务须按照 FANUC 公司所示的方法正确地进行。如果以错误的方法进行作业，则有可能由于机器人的翻倒而导致作业人员受重伤。

注意

在安装好以后首次使机器人操作时，务须以低速进行。然后，逐渐地加快速度，并确认是否有异常。

3.3 操作时的注意事项

警告

在使机器人操作时，务须在确认安全栅栏内没有人员后再进行操作。同时，检查是否存在潜在的危險，当确认存在潜在危險时，务须排除危險之后再进行操作。

注意

在使用操作面板和示教操作盘时，由于戴上手套操作有可能出现操作上的失误，因此，务须在摘下手套后再进行作业。

注释

程序和系统变量等的信息，可以保存到软盘中（选项）。为了预防由于意想不到的事故而引起数据丢失的情形，建议用户定期保存数据（见操作说明书）。

3.4 编程时的注意事项

警告

编程时应尽可能在安全栅栏的外边进行。因不得已情形而需要在安全栅栏内进行时，应注意下列事项。

- 仔细察看安全栅栏内的情况，确认没有危險后再进入栅栏内部。
- 要做到随时都可以按下急停按钮。
- 应以低速运行机器人。
- 应在确认清整个系统的状态后进行作业，以避免由于针对外围设备的遥控指令和动作等而导致作业人员陷入危險境地。

注意

在编程结束后，务须按照规定的步骤进行测试运转（见操作说明书）。此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。

注释

进行编程的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

3.5 维护作业时的注意事项

警告

应尽可能在断开机器人和系统电源的状态下进行作业。当接通电源时，有的作业有触电的危險。此外，应根据需要上好锁，以使其他人员不能接通电源。即使是在由于迫不得已而需要接通电源后再进行作业的情形下，也应尽量按下急停按钮后再进行作业。

 警告

在更换部件时，务须事先阅读维修说明书，在理解操作步骤的基础上再进行作业。若以错误的步骤进行作业，则会导致意想不到的事故，致使机器人损坏，或作业人员受伤。

 警告

在进入安全栅栏内部时，要仔细观察整个系统，确认没有危险后再入内。如果在存在危险的情形下不得不进入栅栏，则必须把握系统的状态，同时要十分小心谨慎地入内。

 警告

将要更换的部件，务须使用 FANUC 公司指定部件。若使用指定部件以外的部件，则有可能导致机器人的错误操作和破损。特别是保险丝，切勿使用指定以外的保险丝，以避免引起火灾。

 警告

在拆卸电机和制动器时，应采取以起重机等来吊运等措施后再拆除，以避免臂等落下来。

 警告

进行维修作业时，因迫不得已而需要移动机器人时，应注意如下事项。

- 务须确保逃生退路。应在把握整个系统的操作情况后再进行作业，以避免由于机器人和外围设备而堵塞退路。
- 时刻注意周围是否存在危险，作好准备，以便在需要的时候可以随时按下急停按钮。

 警告

在使用电机和减速机等具有一定重量的部件和单元时，应使用起重机等辅助装置，以避免给作业人员带来过大的作业负担。需要注意的是，如果错误操作，将导致作业人员受重伤。

 注意

注意不要因为洒落在地面的润滑油而滑倒。应尽快擦掉洒落在地面上的润滑油，排除可能发生的危险。

 注意

在进行作业的过程中，不要将脚搭放在机器人的某一部分上，也不要爬到机器人上面。这样不仅会给机器人造成不良影响，而且还有可能因为作业人员踩空而受伤。

 注意

以下部分会发热，需要注意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。

- 伺服电机
- 控制部内部
- 标有“注意高温”标记的场所

 注意

在更换部件时拆下来的部件（螺栓等），应正确装回其原来的部位。如果发现部件不够或部件有剩余，则应再次确认并正确安装。

 注意

在进行气动系统的维修时，务须释放供应气压，将管路内的压力降低到 0 以后再进行。

 注意

在更换完部件后，务须按照规定的方法进行测试运转（见操作说明书）。此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。

 注意

维护作业结束后，应将机器人周围和安全栅栏内部洒落在地面的油和水、碎片等彻底清扫干净。



更换部件时，应注意避免灰尘或尘埃进入机器人内部。

注释

进行维护和检修作业的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

注释

进行维护作业时，应配备适当的照明器具。但需要注意的是，不应使该照明器具成为导致新的危险的根源。

注释

务须进行定期检修（见维修说明书）。如果懈怠定期检修，不仅会影响到机器人的使用寿命，而且还会导致意想不到的事故。

前言

本说明书就针对如下机器人的 R-30iA Mate 控制装置（外气导入型）进行说明。

外气导入控制器（小型）

机型名称	简称	
FANUC Robot LR Mate 200iC	LR Mate 200iC	LR Mate 200iC
FANUC Robot LR Mate 200iC/5C	LR Mate 200iC/5C	
FANUC Robot LR Mate 200iC/5F	LR Mate 200iC/5F	
FANUC Robot LR Mate 200iC/5H	LR Mate 200iC/5H	
FANUC Robot LR Mate 200iC/5L	LR Mate 200iC/5L	
FANUC Robot LR Mate 200iC/5LC	LR Mate 200iC/5LC	
FANUC Robot M-1iA/0.5A	M-1iA/0.5A	M-1iA
FANUC Robot M-1iA/0.5S	M-1iA/0.5S	

外气导入控制器（大型）

机型名称	简称	
FANUC Robot M-3iA/6A	M-3iA/6A	M-3iA
FANUC Robot M-3iA/6S	M-3iA/6S	

安全预防措施

安全预防措施

在运用机器人和外围设备及其组合的机器人系统时，必须充分研究作业人员和系统的安全预防措施。为安全使用发那科机器人的注意事项，归纳在“FANUC Robot 安全手册（FANUC Robot Safety Manual : B-80687EN）”中，可同时参阅该手册。

1 作业人员的定义

机器人作业人员的定义如下所示。

- **操作者**
进行机器人的电源 ON/OFF 操作。
从操作者面板启动机器人程序。
- **程序员**
进行机器人的操作。
在安全栅栏内进行机器人的示教等。
- **维修工程师**
进行机器人的操作。
在安全栅栏内进行机器人的示教等。
进行机器人的维护（修理、调节、更换）作业。
“操作者”不能在安全栅栏内进行作业。
“程序员”、“维修工程师”可以在安全栅栏内进行作业。
安全栅栏内的作业，包括搬运、设置、示教、调节、维护等。
要在安全栅栏内进行作业，必须接受过机器人的专业培训。

在进行机器人的操作、编程、维护时，操作者、程序员、维修工程师必须注意安全，至少应穿戴下列物品进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

2 作业人员的安全

在运用机器人系统时，首先必须确保作业人员的人身安全。在运用系统的过程中，进入机器人的动作范围是十分危险的。在运用机器人系统之前，务须研究安全预防措施。

下面列出一一般性的注意事项。应采取充分确保作业人员安全的相应措施。

- (1) 运用机器人系统的各作业人员，应通过 FANUC 公司主办的培训课程接受培训。

我公司备有各类培训课程。详情请向我公司的营业部门查询。

- (2) 在设备运转之中，即使机器人看上去已经停止，也有可能是因为机器人在等待启动信号而处在即将动作的状态。即使在这样的状态下，也应该视为机器人处在操作状态。为了确保作业人员的安全，应当能够以警报灯等的显示或者响声等来切实告知（作业人员）机器人处在操作之中。
- (3) 务须在系统的周围设置安全栅栏和安全门，使得如果不打开安全门，作业人员就不能够进入安全栅栏内。安全门上应设置互锁开关、安全插销等，以使作业人员打开安全门时，机器人就会停下。

控制装置在设计上可以连接来自此类互锁开关等的信号。通过这一信号，在安全栅栏打开时可使得机器人停止（停止方法的详情请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”）。有关连接方法，请参阅图 2(b)。

- (4) 外围设备均应连接上适当的地线（A 类、B 类、C 类、D 类）。
- (5) 应尽可能将外围设备设置在机器人的动作范围之外。

- (6) 应在地板上画上线条等来标清机器人的动作范围，使得操作者弄清包括机器人上配备的机械手等刀具在内的机器人的动作范围。
- (7) 应在地板上设置垫片开关或安装上光电开关，以便当作业人员将要进入机器人的动作范围时，通过蜂鸣器和光等发出警报，使机器人停下，由此来确保作业人员的安全。
- (8) 应根据需要，设置一把锁，使得负责操作的作业人员以外者，不能接通机器人的电源。

控制装置上所使用的断路器，可以通过上锁来禁止通电。

- (9) 在单个进行外围设备的调试时，务须断开机器人的电源后再执行。

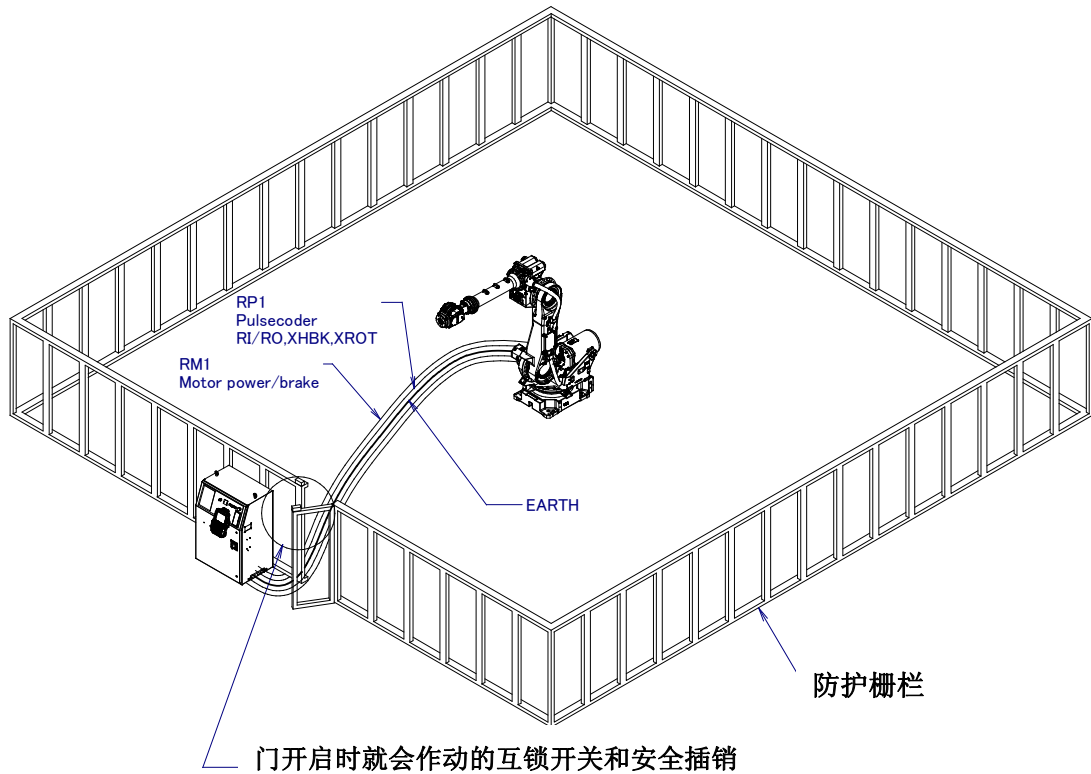
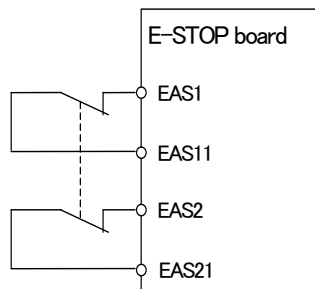


图 2(a) 安全栅栏和安全门

CE/RIA 规格的情形



(注释)

请在 EAS1-EAS11 间、EAS2-EAS21 间、或者 FENCE1-FENCE2 间连接。
EAS1,EAS11,EAS2,EAS21,FENCE1,FENCE2 配置在急停板上，或者配置在连接器面板的 CRMA64 连接器上。

标准规格的情形

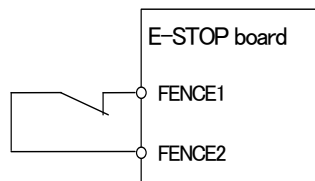


图 2(b) 安全栅栏信号的连接图

2.1 操作者的安全

操作者，是指在日常运转中对机器人系统的电源进行 ON/OFF 操作，或通过操作面板等执行机器人程序的启动操作的人员。
操作者无权进行安全栅栏内的作业。

- (1) 不需要操作机器人时，应断开机器人控制装置的电源，或者在按下急停按钮的状态下进行作业。
- (2) 应在安全栅栏外进行机器人系统的操作。
- (3) 为了预防负责操作的作业人员以外者出其不意的进入，或者为了避免操作者进入危险场所，应设置防护栅栏和安全门。
- (4) 应在操作者伸手可及之处设置急停按钮。

机器人控制装置在设计上可以连接外部急停按钮。通过这一连接，在按下外部急停按钮时可使得机器人停止（停止方法的详情请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”）。有关连接，请参阅图 2.1。

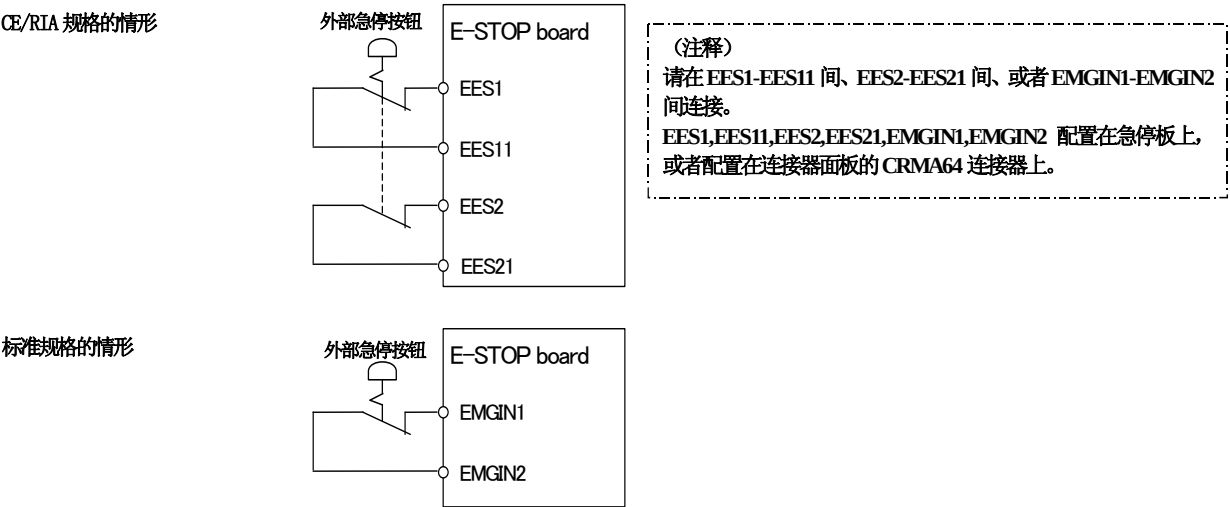


图 2.1 外部急停按钮的连接图

2.2 程序员的安全

在进行机器人的示教作业时，某些情况下需要进入机器人的动作范围内。程序员尤其要注意安全。

- (1) 在不需要进入机器人的动作范围的情形下，务须在机器人的动作范围外进行作业。
- (2) 在进行示教作业之前，应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态并没有异常。
- (3) 在迫不得已的情况下需要进入机器人的动作范围内进行示教作业时，应事先确认安全装置（如急停按钮、示教操作盘的紧急时自动停机开关等）的场所和状态等。
- (4) 程序员应特别注意，勿使其他人员进入机器人的动作范围。

CE/RIA 规格的情形
我公司的操作面板上，配设有急停按钮及用来选择自动运转方式（AUTO）和示教方式（T1,T2）的键控开关（方式开关）。为进行示教而进入安全栅栏内时，应将开关切换为示教方式，并且为预防他人擅自切换运转方式，应拔下方式开关的钥匙，并在打开安全门后入内。在自动运转的方式下打开安全门时，机器人会停止（停止方法的详情请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”）。在将开关切换到示教方式后，安全门就成为无效。程序员应在确认安全门处在无效状态后负责进行作业，以避免其他人员进入安全栅栏内。

CE/RIA 规格的情形
我公司的示教操作盘上，除了急停按钮外还预先设有紧急时自动停机开关。其动作根据下列情况而定。
(1)急停按钮：只要按下急停按钮，机器人就会急停。（停止方法的详情请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”）。
(2)紧急时自动停机开关：其动作根据方式开关的状态而不同。

- (a)自动运转方式：紧急时自动停机开关无效
- (b)T1,T2 方式：手松开紧急时自动停机开关，伺服电源即被切断，机器人停止。

标准规格的情形

为了进行示教而进入安全栅栏内时，请将示教操作盘的有效/无效开关切换到有效，打开安全门。在无效的状态下打开安全门时，机器人会停止(停止方法的详情请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”)。在将开关切换到无效后，安全门就成为无效。程序员应在确认安全门处在无效状态后负责进行作业，以避免其他人员进入安全栅栏内。

标准规格的情形

示教操作盘上设有急停按钮和紧急时自动停机开关。其动作根据下列情况而定。

- (1) 急停按钮：按下时就急停（停止方法的详情请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”）。
- (2) 紧急时自动停机开关：其动作根据示教操作盘有效/无效开关的状态而不同。
 - (a) 无效：紧急时自动停机开关无效
 - (b) 有效：手松开紧急时自动停机开关，伺服电源即被切断，机器人停止。

控制装置通过将示教操作盘有效 / 无效开关设为有效，并握持紧急时自通停机开关这一双重动作，来判断操作者将要进行示教操作。操作者应确认机器人在此状态下可以动作，并在排除危险的状态下负责进行作业。

使机器人执行起动操作的信号，在示教操作盘、操作面板、外围设备接口上各有一个，但是这些信号的有效性根据示教操作盘的有效/无效开关和操作面板的方式开关、软件上的遥控状态设定，可以按照如下方式进行切换。

CE/RIA 规格的情形

方式	示教操作盘 有效 / 无效	软件遥控状态	示教操作盘	操作面板	外围设备
AUTO 方式	有效	本地	不可启动	不可启动	不可启动
		远程	不可启动	不可启动	不可启动
	无效	本地	不可启动	可以启动	不可启动
		远程	不可启动	不可启动	可以启动
T1 方式	有效	本地	可以启动	不可启动	不可启动
		远程	可以启动	不可启动	不可启动
	无效	本地	不可启动	不可启动	不可启动
		远程	不可启动	不可启动	不可启动

T1,T2 方式：紧急时自动停机开关有效

标准规格的情形

示教操作盘 有效 / 无效	软件遥控状态	示教操作盘	外围设备
有效	不依存	可以启动	不可启动
无效	本地	不可启动	不可启动
	远程	不可启动	可以启动

示教操作盘有效：紧急时自动停机开关有效

- (5) (CE/RIA 规格的情形)从操作箱/操作面板使机器人启动时，应在充分确认机器人的动作范围内没有人且没有异常后再执行。
- (6) 在程序结束后，务须按照下列步骤执行测试运转。
 - (a) 在低速下，在一个步骤至少执行一个循环。
 - (b) 在低速下，通过连续运转至少执行一个循环。
 - (c) 在中速下，通过连续运转执行一个循环，确认没有发生由于时滞等而引起的异常。
 - (d) 在运转速度下，通过连续运转执行一个循环，确认可以顺畅地进行自动运行。
 - (e) 通过上面的测试运转确认程序没有差错，然后在自动运行下执行程序。
- (7) 程序员在进行自动运转时，务须撤离到安全栅栏外。

2.3 维修工程师的安全

为了确保维修工程师的安全，应充分注意下列事项。

- (1) 在机器人运转过程中切勿进入机器人的动作范围内。
- (2) 应尽可能在断开控制装置的电源的状态下进行维修作业。应根据需要用锁等来锁住主断路器，以使其他人员不能接通电源。
- (3) 在通电中因迫不得已的情况而需要进入机器人的动作范围内时，应在按下操作面板或者示教操作盘的急停按钮后再入内。此外，作业人员应挂上“正在进行维修作业”的标牌，提醒其他人员不要随意操作机器人。
- (4) 在进行气动系统的分离时，应在释放供应压力的状态下进行。
- (5) 在进行维修作业之前，应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态并没有异常。
- (6) 当机器人的动作范围内有人时，切勿执行自动运转。
- (7) 在墙壁和器具等旁边进行作业时，或者几个作业人员相互接近时，应注意不要堵住其它作业人员的逃生通道。
- (8) 当机器人上备有刀具时，以及除了机器人外还有传送带等可动器具时，应充分注意这些装置的运动。
- (9) 作业时应在操作面板的旁边配置一名熟悉机器人系统且能够察觉危险的人员，使其处在任何时候都可以按下急停按钮的状态。
- (10) 在更换部件或重新组装时，应注意避免异物的粘附或者异物的混入。
- (11) 在检修控制装置内部时，如要触摸到单元、印刷电路板等上，为了预防触电，务须先断开控制装置的主断路器的电源，而后再进行作业。
- (12) 更换部件务须使用我公司指定的部件。
特别是保险丝等如果使用额定值不同者，不仅会导致控制装置内部的部件损坏，而且还可能引发火灾，因此，切勿使用此类保险丝。
- (13) 维修作业结束后重新启动机器人系统时，应事先充分确认机器人动作范围内是否有人，机器人和外围设备是否有异常。

3 刀具、外围设备的安全

3.1 有关程序的注意事项

- (1) 为检测出危险状态，应使用限位开关等检测设备。根据该检测设备的信号，视需要停止机器人。
- (2) 当其他机器人和外围设备出现异常时，即使该机器人没有异常，也应采取相应的措施，如停下机器人等。
- (3) 如果是机器人和外围设备同步运转的系统，特别要注意避免相互之间的干涉。
- (4) 为了能够从机器人把握系统内所有设备的状态，可以使机器人和外围设备互锁，并根据需要停止机器人的运转。

3.2 机构上的注意事项

- (1) 机器人系统应保持整洁，并应在不会受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。
- (2) 请勿使用性状不明的切削液、洗净液。
- (3) 应使用限位开关和机械性制动器，对机器人的操作进行限制，以避免机器人与外围设备和刀具之间相互碰撞。
- (4) 有关机构部内电缆，应遵守如下注意事项。如不遵守如下注意事项，恐会发生预想不到的故障。
 - 机构部内的电缆应使用装备必要的用户接口的。
 - 机构部内请勿追加用户电缆和软管等。
 - 在机构外安装电缆类时，请注意避免妨碍机构部的移动。
 - 机构部内电缆露出在外部的机型，请勿进行阻碍电缆露出部分动作的改造（如追加保护盖板，追加固定外部电缆等）。
 - 将外部设备安装到机器人上时，应充分注意避免与机器人的其他部分发生干涉。
- (5) 对于动作中的机器人，通过急停按钮等频繁执行断电停止时，会导致机器人的故障。应避免日常情况下断电停止的系统配置（参见不好的示例）。
通常请在通过暂停和循环停止等使机器人减速停止后，再进行断电停止。（停止方法的详情请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”。）
<不好的示例>
 - 每次出现产品不良时，通过急停来停止生产线。
 - 需要进行修正时，打开安全栅栏的门使安全开关工作，处于动作状态的机器人电源断开而停止。

- 操作者频繁地按下急停按钮来停止生产线。
 - 安全信号上连接的区域传感器和垫片开关日常工作，机器人断电停止。
- (6) 在发生碰撞检测报警(SV050)等报警时，机器人也会紧急停止。
与急停一样，因发生报警而频繁地进行紧急停止时，会导致机器人的故障，要排除发生报警的原因。

4 机器人机构部的安全

4.1 操作时的注意事项

- (1) 通过慢速进给（JOG）操作来操作机器人时，不管在什么样的情况下，作业人员也都应以迅速应对的速度进行操作。另外，CE/RIA 规格的情况下，操作面板上备有方式开关，通过将其设定在 T1 方式，就可以对机器人的动作速度进行限制。
- (2) 在实际按下慢速进给（JOG）键之前，事先应充分掌握按下该键机器人会进行什么样的动作。

4.2 有关程序的注意事项

- (1) 在多台机器人的动作范围相互重叠等时，应充分注意避免机器人相互之间的干涉。
- (2) 务须对机器人的操作程序设定好规定的作业原点，创建一个从作业原点开始并在作业原点结束的程序，使得从外边看也能够看清机器人的作业是否已经结束。

4.3 机构上的注意事项

- (1) 机器人的动作范围内应保持整洁，并应在不会受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。

4.4 紧急时、异常时机器人的轴操作步骤

在人被机器人夹住或围在里面等紧急和异常情况下，通过使用制动器解除单元，即可从外部移动机器人的轴。有关各机型的制动器解除单元的使用方法及机器人的支撑方法，请参照本说明书及各机型的机构部操作说明书。

5 末端执行器的安全

5.1 有关程序的注意事项

- (1) 在对各类传动装置（气压、水压、电气性）进行控制时，在发出控制指令后，应充分考虑其到实际动作之前的时间差，进行具有一定伸缩余地的控制。
- (2) 应在末端执行器上设置一个限位开关，一边监控末端执行器的状态，一边进行控制。

6 机器人的停止方法

机器人有如下 3 种停止方法。

断电停止 (相当于 IEC 60204-1 的类别 0 的停止)

这是断开伺服电源，使得机器人的动作在一瞬间停止的、机器人的停止方法。由于在动作断开伺服电源，减速动作的轨迹得不到控制。

通过断电停止操作，执行如下处理：

- 发出报警后，断开伺服电源。机器人的动作在一瞬间停止。
- 暂停程序的执行。

控制停止 (相当于 IEC 60204-1 的类别 1 的停止)

这是在使机器人的动作减速停止后断开伺服电源的、机器人的停止方法。

通过控制停止，执行如下处理：

- 发出“SRVO-199 Control Stop” (伺服-199 控制停止)，减速停止机器人的动作，暂停程序的执行。
- 减速停止后发出报警，断开伺服电源。

保持 (相当于 IEC 60204-1 的类别 2 的停止)

这是维持伺服电源，使得机器人的动作减速停止的、机器人的停止方法。

通过保持，执行如下处理：

- 使机器人的动作减速停止，暂停程序的执行。



警告

控制停止的停止距离以及停止时间，要比断电停止更长。使用控制停止时，考虑到停止距离以及停止时间变长，需要对整个系统进行充分的风险评价。

按下急停按钮时，或者栅栏打开时的机器人的停止方法，是“断电停止”或“控制停止”的任一种停止方法。各状况下的停止方法的组合，叫做“停止模式”。停止模式随机器人控制装置的种类、选项构成而有所差异。

有如下 3 种停止模式。

停止模式	模式	急停按钮	外部急停	栅栏打开	SVOFF 输入
A	AUTO	P-Stop	P-Stop	C-Stop	C-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	紧急时自动停机开关	C-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	紧急时自动停机开关	C-Stop
B	AUTO	P-Stop	P-Stop	P-Stop	P-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	紧急时自动停机开关	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	紧急时自动停机开关	P-Stop
C	AUTO	C-Stop	C-Stop	C-Stop	C-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	紧急时自动停机开关	C-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	紧急时自动停机开关	C-Stop

P-Stop: 断电停止

C-Stop: 控制停止

紧急时自动停机开关

手松开紧急时自动停机开关，电源即被切断

(双链规格的情况下，只要用力握紧，电源就会被切断)

(*) CE/RIA 规格，没有伺服关闭输入。



警告

手册的正文中，有的情况下将通过与上述安全相关的信号来使得机器人停止表达为“急停”。实际停止方法请参阅上述内容。

对应控制装置的种类和选项构成的停止模式如下所示：

选项	标准规格	RIA 规格	CE 规格
标准	A (*)	A	A
停止方法设定(停止模式 C)	不可选择	C	C

(*)伺服关闭输入将成为断电停止。

该控制装置的停止模式，显示 Software version (在软件版本)画面的“停止模式”行。与 Software version 画面相关的详情，请参阅控制装置的操作说明书的“软件版本”。

注释

RIA 规格、CE 规格虽然已经得到北美以及欧洲的安全规格认证，但是标准规格(单链、双链)则并不意味着已经取得规格认证。需要规格认证时，请使用 RIA 规格或者 CE 规格。

“停止方法设定(停止模式 C)”选项

指定了“停止方法设定(停止模式 C)”选项(A05B-2500-J570)的情况下，如下报警的停止方法，在 AUTO 方式时会成为控制停止。T1 或者 T2 方式时，成为断电停止。

报警	发生条件
SRVO-001 Operator panel E-stop	按下了操作面板急停
SRVO-002 Teach pendant E-stop	按下了示教操作盘急停
SRVO-218 Ext.E-stop/ServoDisconnect	外部急停输入(EES1-EES11、EES2-EES21)打开
SRVO-408 DCS SSO Ext Emergency Stop	因 DCS 安全 I/O 连接功能，SSO[3]成为 OFF
SRVO-409 DCS SSO Servo Disconnect	因 DCS 安全 I/O 连接功能，SSO[4]成为 OFF

控制停止相比断电停止，具有如下特征：

- 控制停止下，机器人停止在程序的动作轨迹上。通过偏离动作轨迹，在机器人干涉外围设备等系统的情况下具有效果。
- 控制停止相比断电停止，停止时的冲撞相对较小。在需要减缓对刀具等的冲撞时具有效果。
- 控制停止的停止距离以及停止时间，要比断电停止更长。停止距离以及停止时间的值，请参阅各机型的机构部操作说明书。

本选项，只可在 CE 规格或者 RIA 规格的控制装置上使用。

在已指定了本选项的情况下，不可使本功能无效。

DCS 位置 / 速度检查功能下的停止方法，与本选项无关，限于在 DCS 画面上所设定的停止方法。

⚠ 警告

控制停止的停止距离以及停止时间，要比断电停止更长。在指定了本选项的情况下，AUTO 方式时需要考虑上述报警下的停止距离以及停止时间变长的因素而对整个系统进行充分的风险评价。

7 警告标记

(1) 禁止脚踩标记

图 7 (a) 禁止脚踩标记

内容

不要将脚搭放在机器人上，或爬到其上面。这样不仅会给机器人造成不良影响，而且还有可能因为作业人员踩空而受伤。

(2) 注意高温标记

图 7 (b) 注意高温标记

内容

贴有此标记处会发热，应予注意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。

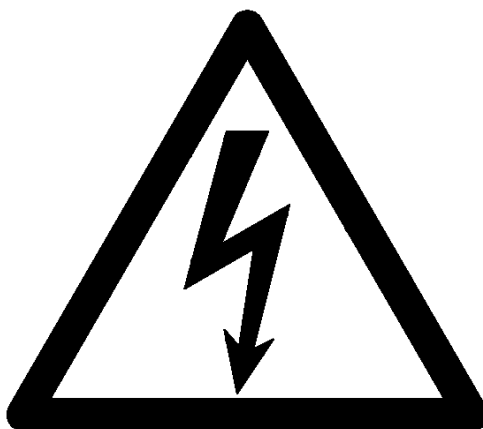
(3) 注意高压标记

图 7 (c) 注意高压标记

内容

贴有此标记处有高压部分。

在进行作业时，为了预防触电，应先断开控制装置的电源，并使断路器处在断开的状态，之后再行作业。此外，伺服电机等在断开电源之后，有的部位仍然会在一定时间内持续高压状态，应予注意。

目录

为安全使用.....	s-1
前言	p-1
安全预防措施	i
I. 维修篇	
1 概要	3
2 结构	4
2.1 控制装置的外观	4
2.2 操作面板	6
2.3 构成单元的功能	7
2.4 预防性维修	7
3 更换步骤	9
3.1 过滤器的清扫	9
3.2 电池更换方法	10
3.3 保险丝的更换	10
3.4 风扇电机的更换	12
3.5 再生电阻风扇单元的更换	14
4 故障追踪	15
4.1 不能接通电源	15
4.1.1 示教操作盘接不通电源时	15
4.1.2 示教操作盘保持初始画面状态而没有变化时	15
4.2 报警发生画面	15
4.3 机器人的停止信号	18
4.4 调校	19
4.5 基于错误代码的故障追踪	21
4.6 基于保险丝的故障追踪	41
4.7 返回参考点（位置调整）中发现位置偏移	42
4.8 不能进行手动操作	43
II. 连接篇	
1 机器间的连接	47
1.1 连接器面板的连接（有连接器面板的情形）	47
1.2 连接外部急停	48
1.2.1 连接外部急停 (CE/RIA 规格的情形)	48
1.2.2 连接外部急停 (标准规格的情形)	55
1.3 关于外部急停输出、外部急停输入的连接线	57
1.4 一次电源的连接	60
1.4.1 外部需要绝缘变压器的情形（CE 规格）	60
1.4.2 电源电缆（选项）	61
1.5 外围设备的连接	61
1.5.1 DI/DO 连接 (有连接器面板的情形)	61
1.5.2 DI/DO 连接 (无连接器面板的情形)	66
1.6 末端执行器接口	74
1.7 数字输入 / 输出信号规格	76

1.8	I/O 信号连接器 (有连接器面板的情形)	79
1.9	外围设备电缆的规格 (无连接器面板的情形)	80
1.9.1	外围设备接口 A1 用电缆 (CRMA15; Tyco 电子放大器 40 插脚)	80
1.9.2	外围设备接口 A2 用电缆 (CRMA16; Tyco 电子放大器 40 插脚)	80
1.9.3	外围设备电缆 (无连接器面板的情形)	81
1.9.4	外围设备电缆用连接器 (无连接器面板的情形)	82
1.9.5	建议使用的电缆 (无连接器面板的情形)	84
1.9.6	以太网接口	85
2	安装	93
2.1	安装方法	93
2.2	控制装置尺寸	95
2.3	安装条件	97
2.4	设置时的确认项目	99
2.5	设置时的报警解除方法	99
2.5.1	外围设备接口的处理	99
2.5.2	超程的解除方法	99
2.5.3	使机械手断裂无效 (有效) 的方法	99
2.5.4	使气压异常 (PPABN) 无效 (有效) 的方法	100
附录		
A	综合连接图	103
B	拆卸步骤	130
B.1	拆卸步骤	130
B.1.1	断开断路器, 拆除电源电缆	130
B.1.2	拆除顶板	131
B.1.3	从控制单元的基座单元上拆除	131
B.2	单元的拆除	134
B.2.1	伺服放大器的拆除	134
B.2.2	主板的拆除	136
B.2.3	急停板的拆除	138
B.2.4	电源装置的拆除	139
C	制动器解除单元	140
C.1	使用上的注意事项	140
C.2	使用前的确认事项	140
C.3	使用方法	141
C.4	无电源插销时的电源插销的连接方法	142
C.5	外形	143
C.6	保险丝	144
C.7	规格	145
D	多台控制	146
D.1	构成	146
D.2	更换步骤	147
D.2.1	过滤器的清扫	147
D.2.2	保险丝的更换	148
D.2.3	风扇单元的更换	148
D.3	安装	149
D.3.1	从控装置控制器尺寸	149
D.3.2	控制器 4 层堆叠尺寸	150
D.3.3	机柜间连接电缆的连接方法	151
D.4	综合连接图	152

D.5	拆卸步骤.....	169
D.5.1	断开主控装置控制器的断路器，拆除电源电缆.....	169
D.5.2	拆除顶板	170
D.5.3	伺服放大器的拆除	170
D.5.4	急停板的拆除	173
D.5.5	多台控制用电源装置的拆除（主控装置控制器侧）	174

I. 维修篇

1 概要

本说明书就用于机器人 R-30iA Mate 控制装置（外气导入型）的维修、连接进行描述。

适用的控制装置

本手册，对于 CE/RIA 规格的控制装置和标准规格的控制装置均适用。

CE/RIA 规格的控制装置，适用双检安全急停电路。

标准规格的控制装置，适用单通道（单一路径）的急停电路。

维修篇：故障排除方法、单元的设定、调节和更换方法

连接篇：R-30iA Mate 和机器人机构部、外围设备的连接方法、以及控制装置的安装方法

附录：综合连接图、分解步骤、制动器解除单元、多台控制



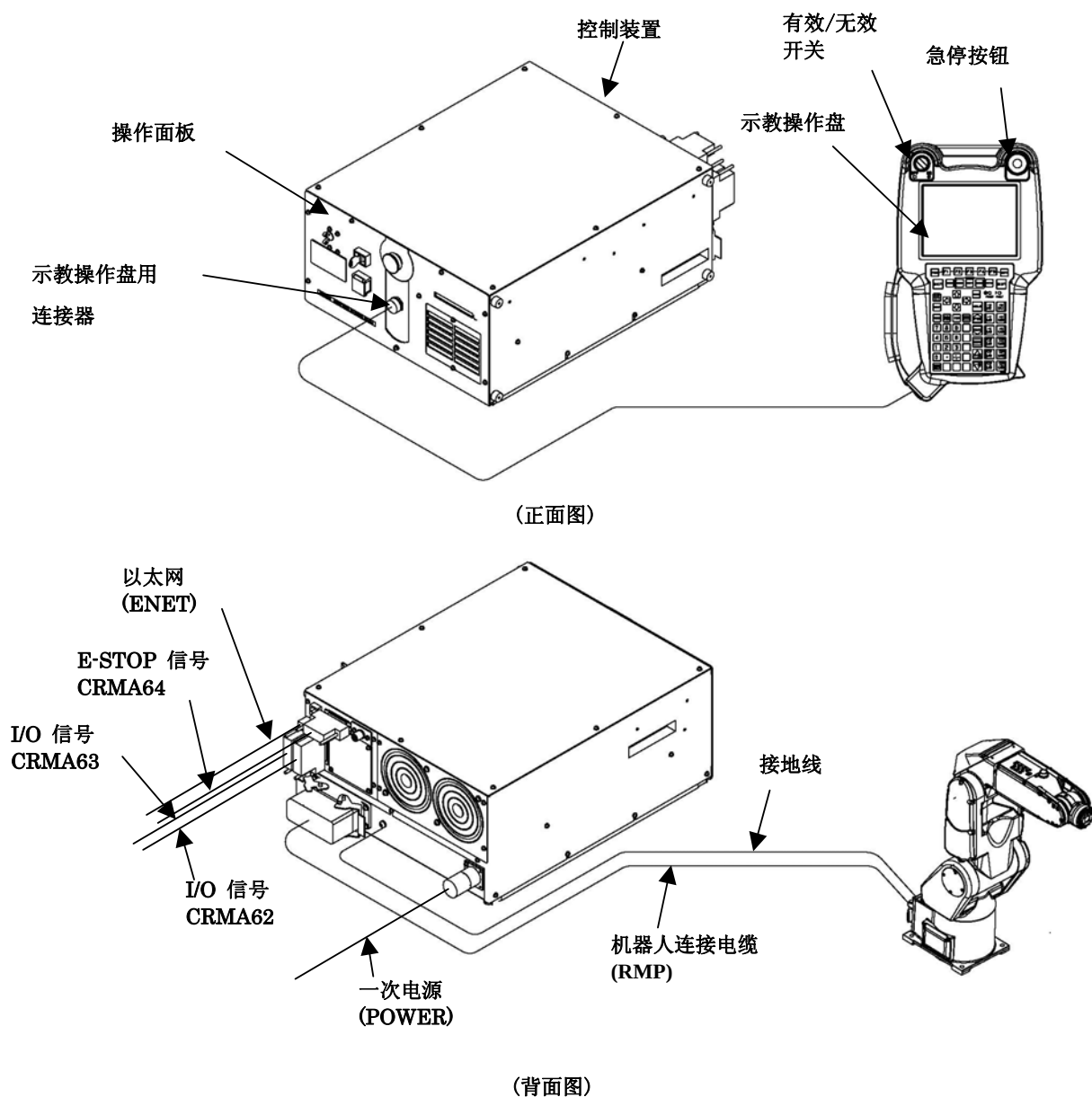
警告

在进入机器人的动作范围时，应断开控制装置的电源，或者按下操作面板、示教操作盘上的急停按钮。否则会导致受伤和设备故障。

2 结构

2.1 控制装置的外观

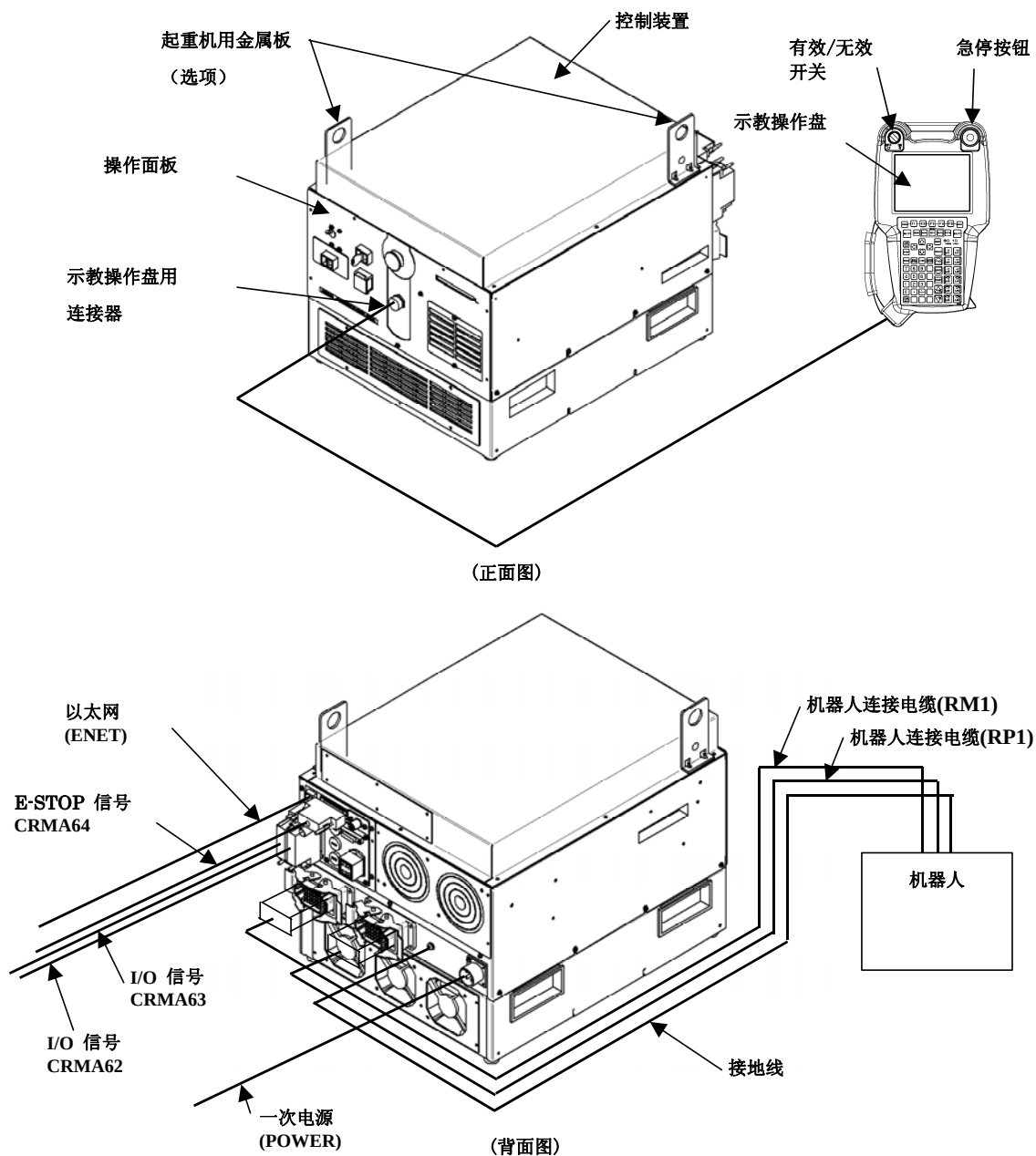
外气导入控制器（小型）的情形



警告

1. 请勿触碰控制器的散热片。否则，恐会导致烫伤。
2. 请勿将手指和棒等插入控制器内。否则，恐会触电或受伤。
3. 请勿在控制器上放置物品。

外气导入控制器（大型）的情形

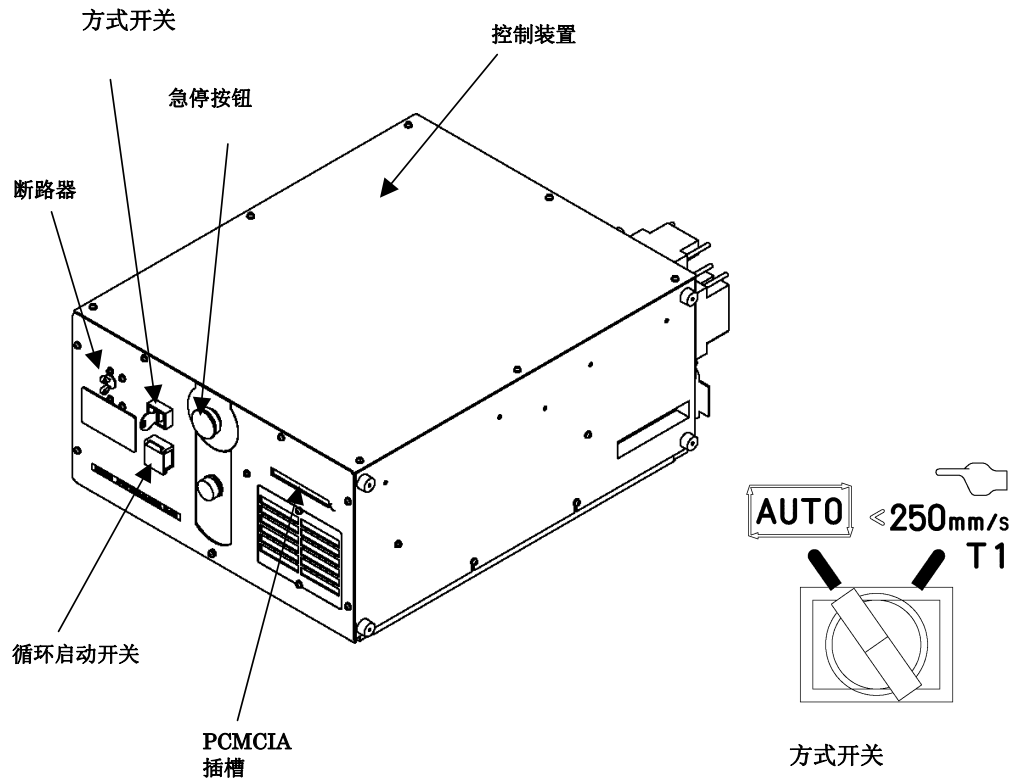


警告

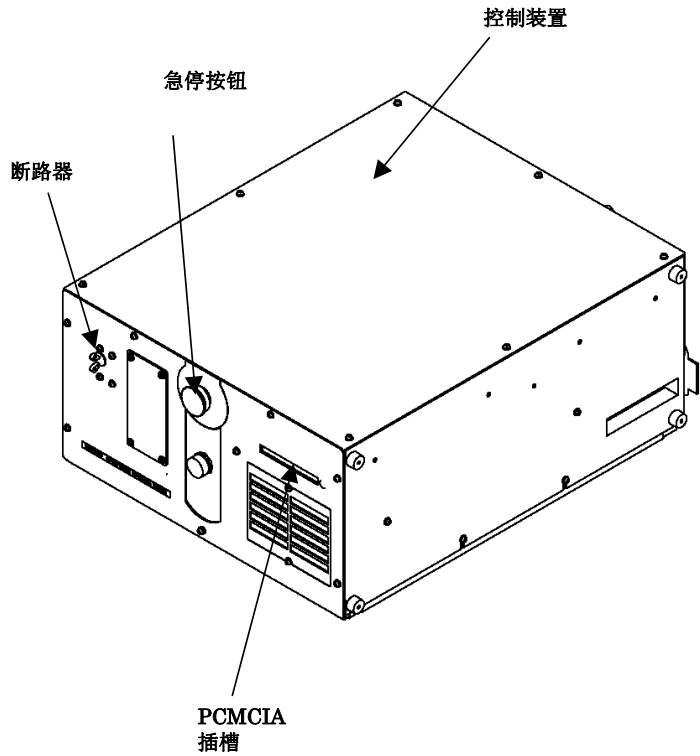
1. 请勿将手指和棒等插入控制器内。否则，恐会触电或受伤。
2. 请勿在控制器上放置物品。

2.2 操作面板

CE/RIA 规格的情形



标准规格的情形



2.3 构成单元的功能

- 主板
该主板上安装有微处理器及其外围电路、存储器、以及操作面板控制电路。此外，主板还进行伺服系统的位置控制。
- 急停板、MCC 单元
急停板、MCC 单元用来对急停系统、伺服放大器的电磁接触器以及预备充电进行控制。
- 电源单元
电源单元用来将 AC 电源转换为各类 DC 电源。
- 后面板
后面板上安装有各类控制板。
- 示教操作盘
包括机器人的编程作业在内的所有作业，都通过此示教操作盘进行操作。另外，示教操作盘还通过 LCD（液晶显示屏）进行控制装置的状态、数据等的显示。
- 伺服放大器
伺服放大器进行伺服电机的控制、脉冲编码器信号的接收、制动器控制、超程、机械手断裂等方面的控制。
- 操作面板
操作面板通过按钮和 LED 进行机器人的状态显示、启动等操作。此外，还提供有用来连接备份用存储卡的接口。进行急停系统的控制。
- 风扇单元
风扇单元用来冷却控制装置内部。
- 断路器
在由于控制装置内部的电气系统异常、或者输入电源异常而流过强电流时，为了保护设备，输入电源连接于断路器。
- 热交换器
热交换器用来冷却控制装置内部。
- 再生电阻
再生电阻作为用来释放伺服电机的反电动势而连接于伺服放大器上。

2.4 预防性维修

通过进行日常检修、定期检修、以及定期维修，可以将机器人的性能保持在长期稳定的状态。

- (1) 日常检修
在每天进行系统的运转时，对各部位进行清洁和维修，同时检查各部位有无龟裂或损坏，并就下事项，随时进行检修。
 - (a) 运转前
确认示教操作盘连接电缆是否有过度的扭曲。确认控制装置以及外围设备是否有异常。
 - (b) 运转后
在运转结束时，使机器人返回到适当的位置，并切断控制装置的电源。在进行各部位的清洁的同时，确认是否有龟裂或损坏。当控制装置的通风口上粘附有大量灰尘时，应将灰尘擦掉。
- (2) 1 个月检修
确认风扇是否正常转动。当风扇、过滤器上粘附有大量的灰尘等杂质时，请按照 (3) 中所示的 6 个月检修进行清洁。
- (3) 6 个月检修
擦掉粘附在风扇、过滤器上的灰尘。

(4) 电池日常检修

参照 3.2 节，每 4 年更换一次主板的电池。

(5) 维修用器具

作为维修用器具，建议用户准备好下列器具。

(a) 测定器

交流 / 直流电压计（有时需要用上数字电压表。）

示波器（频带在 5MHz 以上，双通道）

(b) 工具

十字槽螺丝起子 大、中、小

一字槽螺丝起子 大、中、小

套管螺丝起子 大、中、小

钢丝钳

扁嘴钳

钳子

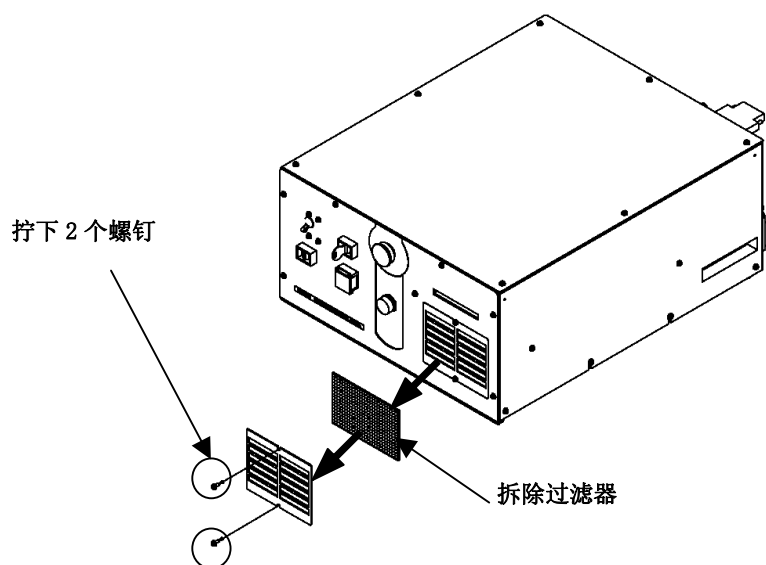
3 更换步骤

警告

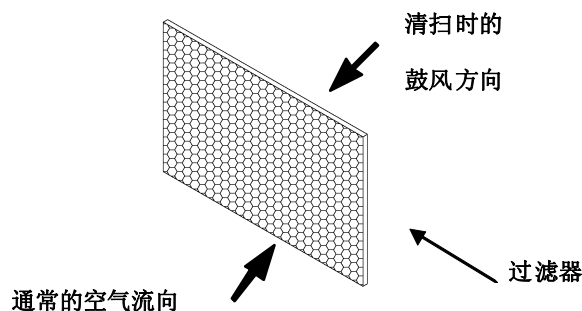
因为维护检修等而打开盖子接触到控制器内部时，请切断电源开关，拆除电源电缆，在经过 1 分钟以上后实施。否则恐有触电危险。

3.1 过滤器的清扫

- 拧下 2 个螺钉。
- 拆除金属板、过滤器。



- 以鼓风方式清扫过滤器。请从与通常的空气流向不同的方向鼓风。



- 污渍很严重时，用水或者温水(40℃以下)清洗过滤器。如使用中性洗涤剂，则洗净效果更佳。

注意

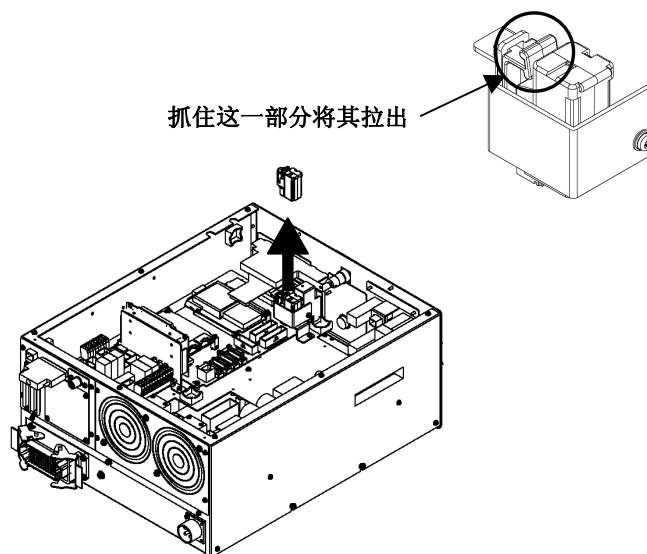
清扫用空气，请使用经过除湿、除油处理的清洁空气。

注意

洗净后，使过滤器充分干燥，而后进行装配。通过鼓风和水洗都无法弄干净时，请更换过滤器。

3.2 电池更换方法

- 请使用锂电池内置的专用电池(备货规格: A05B-2550-K030)。
- 暂时接通控制器的电源 30 秒钟以上。
- 断开控制器的电源。
- 拉出电池。
(抓住电池单元的闩锁部分, 一边拆除金属板上附带的卡爪一边将其拉出。)
- 安装上准备好的新电池单元。(予以推压, 直到电池单元的卡爪进入金属板。)
确认闩锁已经切实挂住。



警告

若没有正确更换电池, 恐怖会导致爆炸。切勿使用指定电池(A05B-2550-K030)以外的电池。



注意

断开控制器的电源后, 在 30 分钟之内安装新的电池。为了预备万一, 在进行作业之前, 建议用户事先备份好机器人的程序、系统变量等数据。

注释)

关于更换下来的电池, 应按照设置控制装置的所在国及管辖该设置场所的自治团体规定的条例, 作为“工业废料”进行妥善处理。

3.3 保险丝的更换

- 主板上有如下的保险丝。

FUSE1 : +24V 输出保护用	: A60L-0001-0290#LM50C
FUSE3 : 外围设备接口+24V 输出保护用	: A60L-0001-0290#LM10C
备用保险丝备货规格	: A05B-2550-K001
- 伺服放大器内有如下的保险丝。

FS1 : 放大器控制电路的电源生成用	: A60L-0001-0290#LM32C
FS2 : 对末端执行器 ROT、HBK 的 24V 输出保护用	: A60L-0001-0290#LM32C
FS3 : 对再生电阻、附加轴放大器的 24V 输出保护用	: A60L-0001-0290#LM50C
备用保险丝备货规格	: A05B-2550-K001
- 急停板有如下的保险丝。

CE/RIA 规格的情形

FUSE1: 急停电路 +24V 保护用	: A60L-0001-0046#1.0
FUSE2: 示教操作盘 +24V 保护用	: A60L-0001-0046#1.0
FUSE3: 电源 +24V 保护用	: A60L-0001-0046#2.0
FU1,FU2: 风扇电机输入保护用	: A60L-0001-0175#0.5A
备用保险丝备货规格	: A05B-2550-K002

标准规格的情形

FUSE1 : 示教操作盘 +24V 保护用	: A60L-0001-0046#1.0
FUSE2 : 急停电路 +24V 保护用	: A60L-0001-0046#2.0
FU1,FU2: 风扇电机输入保护用	: A60L-0001-0175#0.5A
备用保险丝备货规格	: A05B-2550-K002

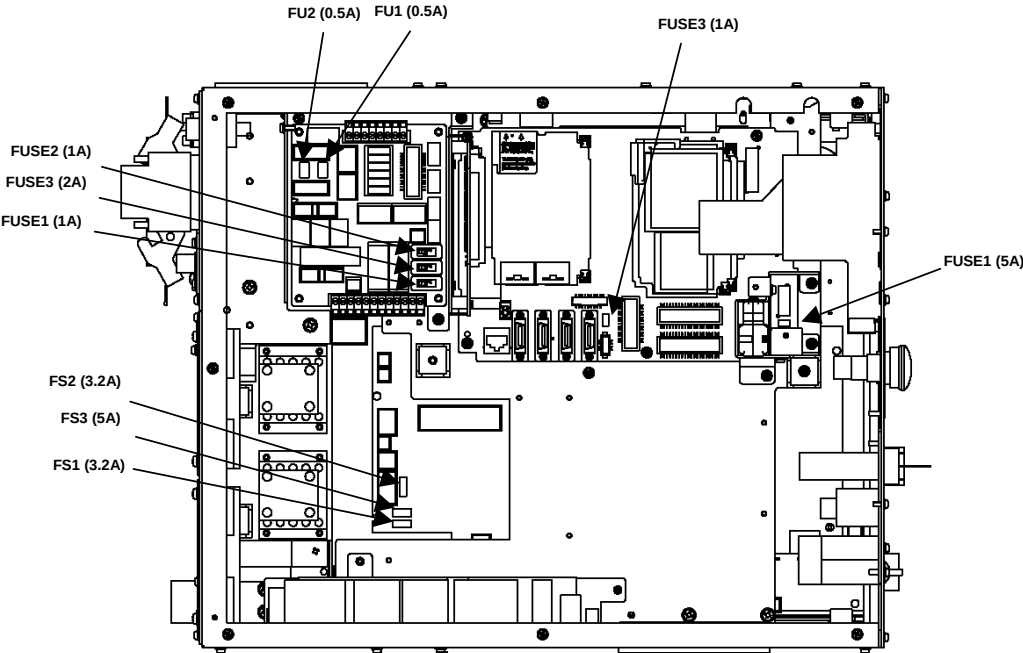


图 3.3(a) 保险丝的更换 (CE/RIA 规格)

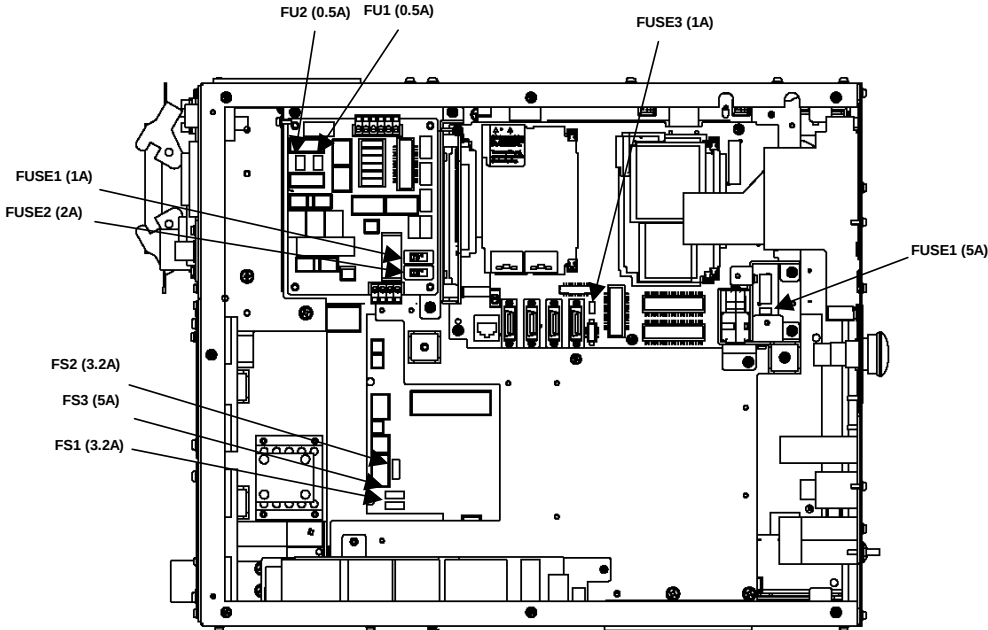
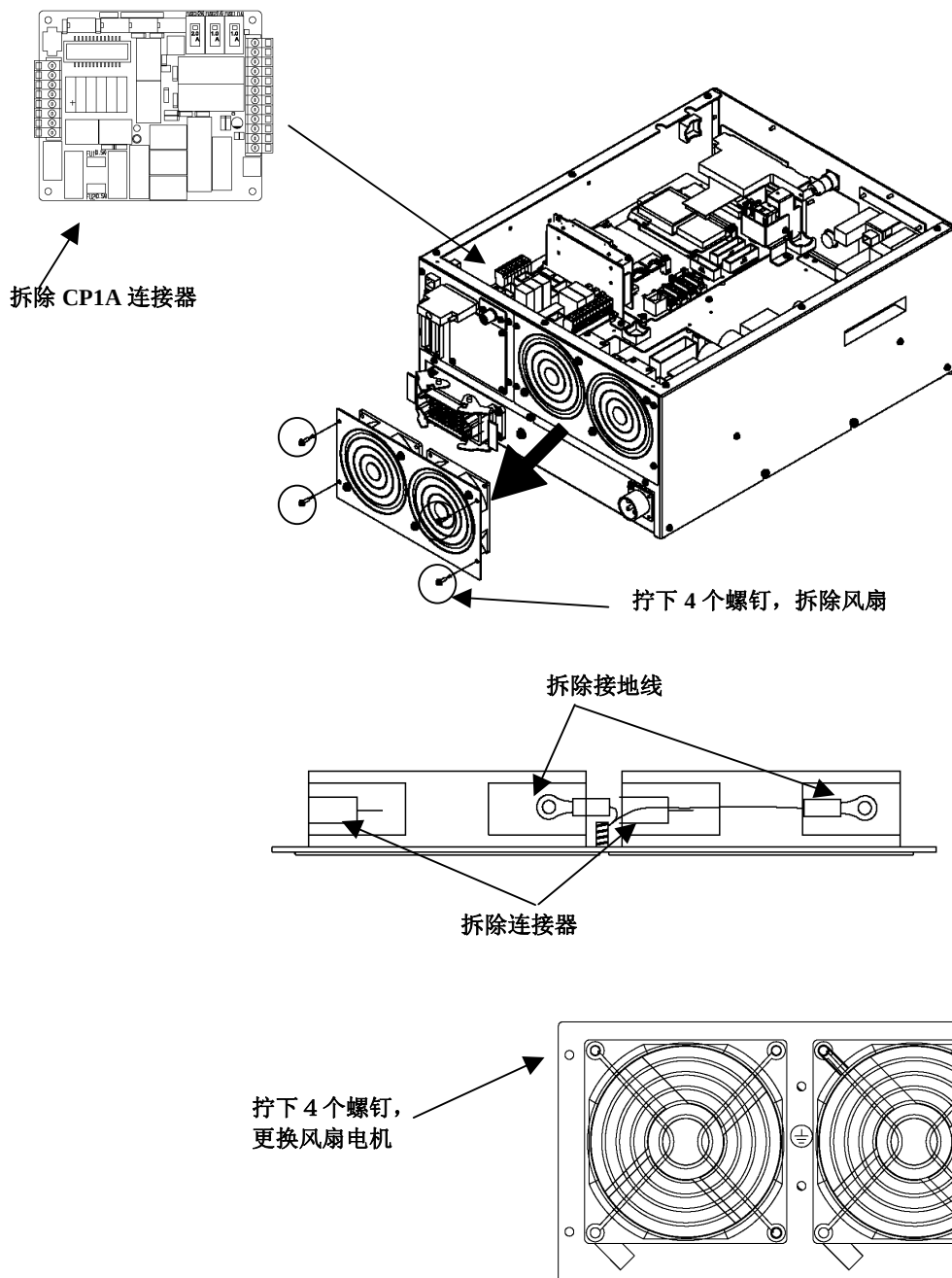


图.3.3(b) 保险丝的更换 (标准规格)

3.4 风扇电机的更换

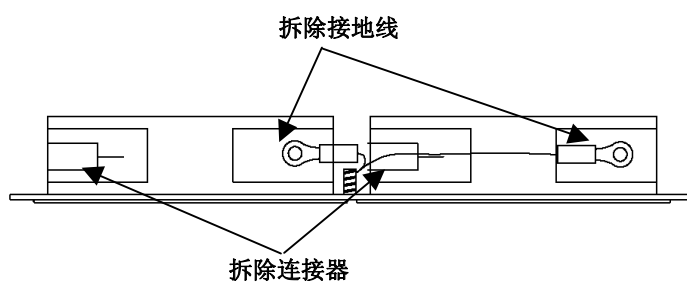
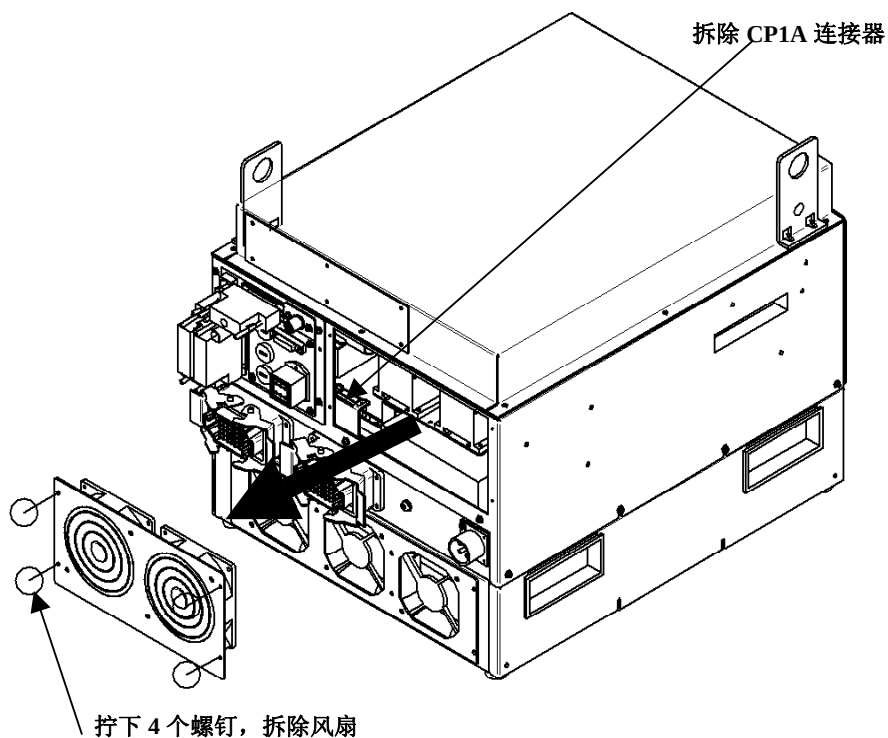
外气导入控制器（小型）的情形

- 拆除 E-STOP 板上的 CP1A 连接器。
- 拧下 4 个螺钉，拆除风扇。
- 由风扇电机拆除连接器和接地线。
- 拧下 4 个螺帽，更换风扇电机。

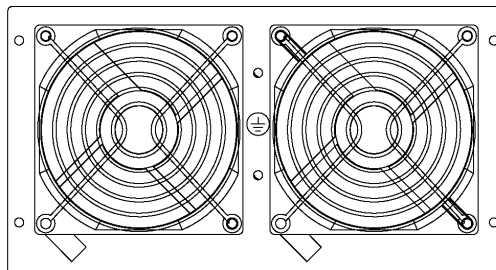


外气导入控制器（大型）的情形

- 拧下 4 个螺钉，拆除风扇。
- 拆除 CP1A 连接器
- 由风扇电机拆除连接器和接地线。
- 拧下 4 个螺帽，更换风扇电机。



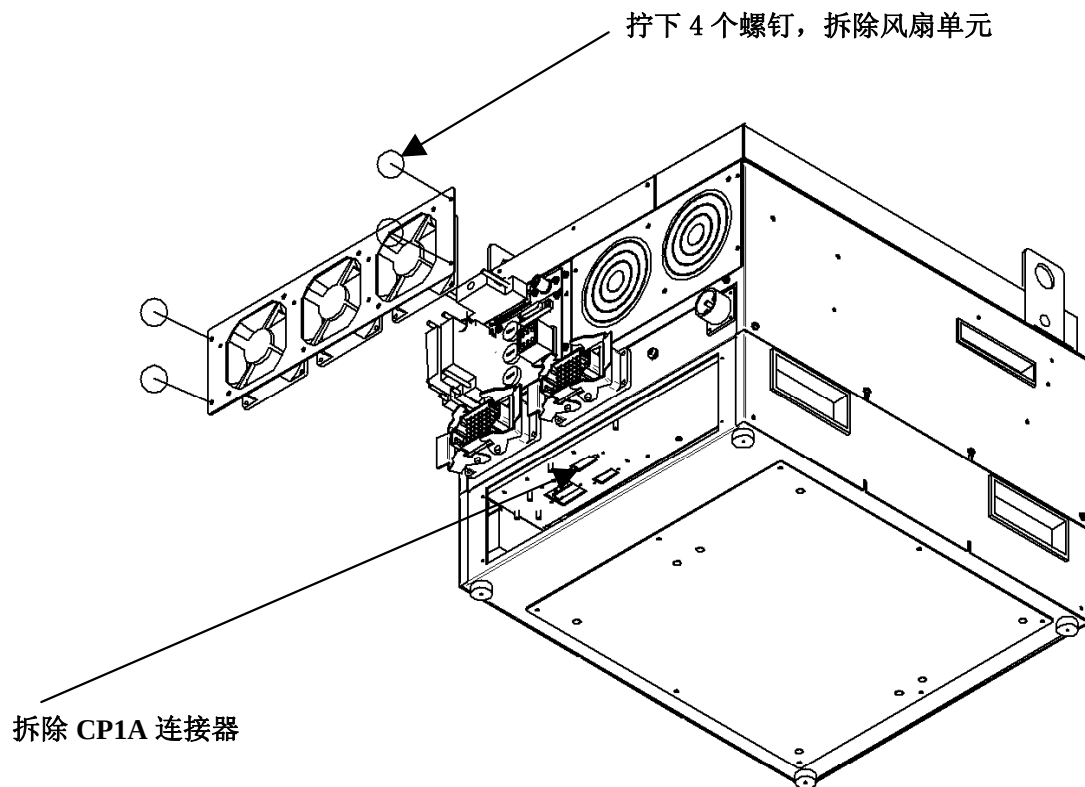
拧下 4 个螺钉，
更换风扇电机



3.5 再生电阻风扇单元的更换

外气导入控制器（大型）的情形

- 拧下 4 个螺钉，拆除风扇单元。
- 拆除 CP1A 连接器
- 更换风扇单元。



4 故障追踪

作为发生报警时的主要原因，本章特别针对起因于硬件的报警，按不同的错误代码就检查方法和处理办法进行描述。若是针对程序等的报警，应参照操作说明书解除报警。

4.1 不能接通电源

确认断路器电源已经接通。或者确认断路器没有处在跳闸状态。接通断路器。

4.1.1 示教操作盘接不通电源时

导致故障原因的部件

- 示教操作盘
- 示教操作盘电缆
- 急停板
- 急停板的保险丝(FUSE2)

4.1.2 示教操作盘保持初始画面状态而没有变化时

导致故障原因的部件

- 后面板
- 主板
- 主板的保险丝(FUSE1)
- 可选板
- 急停板
- 控制装置内电缆

4.2 报警发生画面

报警发生画面上仅显示出当前发生的报警。通过报警解除输入而成为非报警状态时，报警发生画面上会显示出“PAUSE or more serious alarm has not occurred.”（暂停或未发生异常报警）。

此画面上显示出最后的报警解除输入后发生的报警，因此，在报警履历画面上通过按下 CLEAR（清除）键（+SHIFT），也可以删除显示在报警发生画面上的报警。

严重程度显示 PAUSE 以上的报警。不显示 WARN、NONE、复位。有时，也可以通过\$ER NOHIS 等系统变量，显示出 PAUSE 以上的报警。

当同时发生多个报警时，按照最新发生的顺序显示。

显示行数最多为 100 行。

具有原因代码的报警，在下一行显示出原因代码。

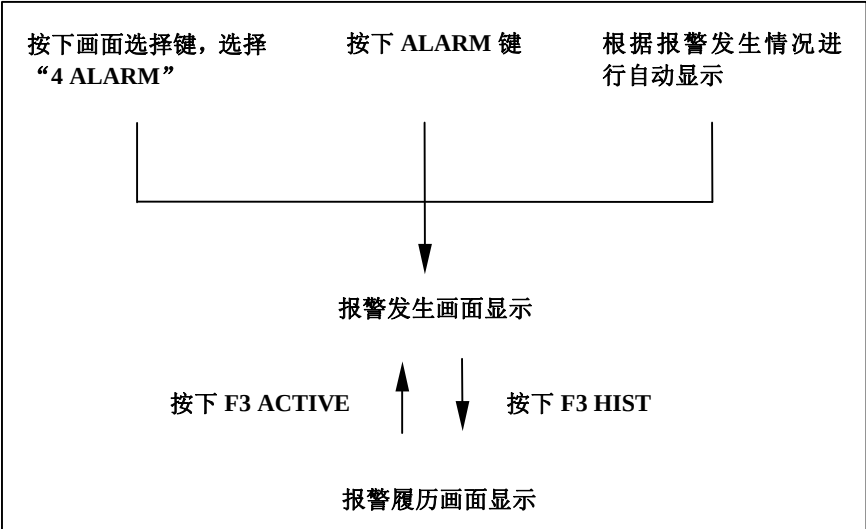
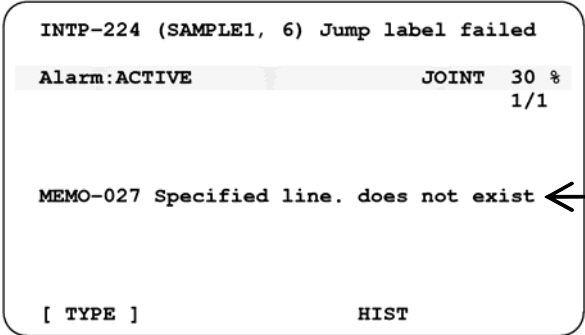
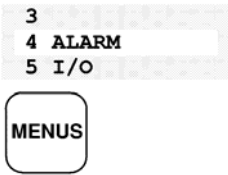


图 4.2 报警发生画面和报警履历画面的显示步骤

报警发生 / 报警履历 / 报警详细信息的显示步骤

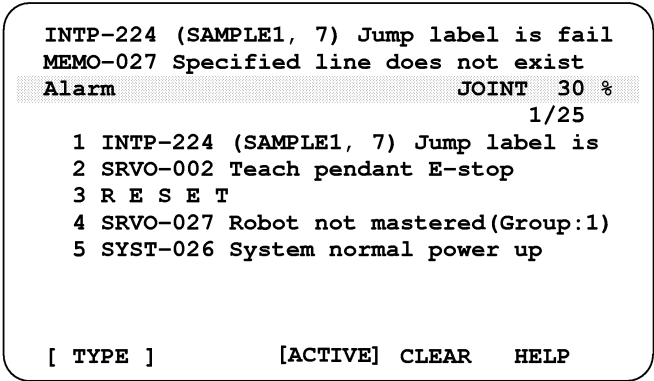
Step

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“4 ALARM”（报警）。出现报警发生画面。
但是，在发生报警时，会自动显示出报警发生画面。



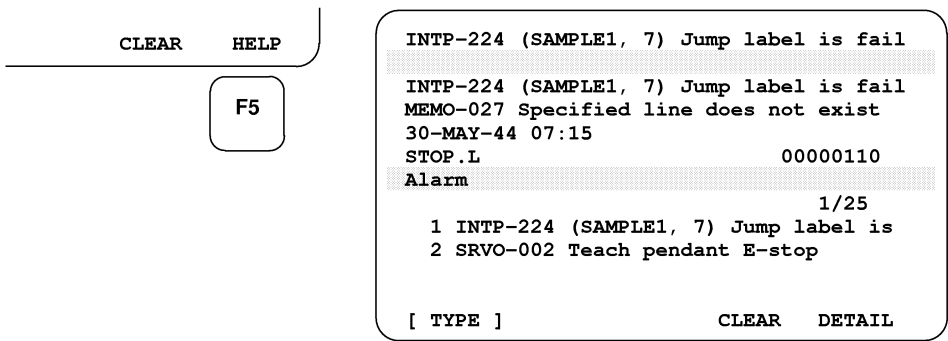
报警详细代码

- 3 要显示报警履历画面，按下 F3 “HIST”（履历）。
当再按一次 F3 “ACTIVE”（发生）时，则返回到报警发生画面。



注释
对于最新发生的报警，赋予编号 1。要显示出无法在画面上全部显示出的信息时，按下 F5 “HELP”（详细），并按下右箭头键。

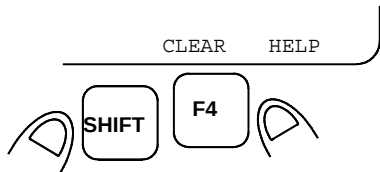
4 要显示报警详细画面，按下 F5 “HELP”。



5 要返回报警履历画面，按下 PREV（返回）键。



6 要删除所有的报警履历，一边按 SHIFT（位移）键，一边按 F4 “CLEAR”（清除）。

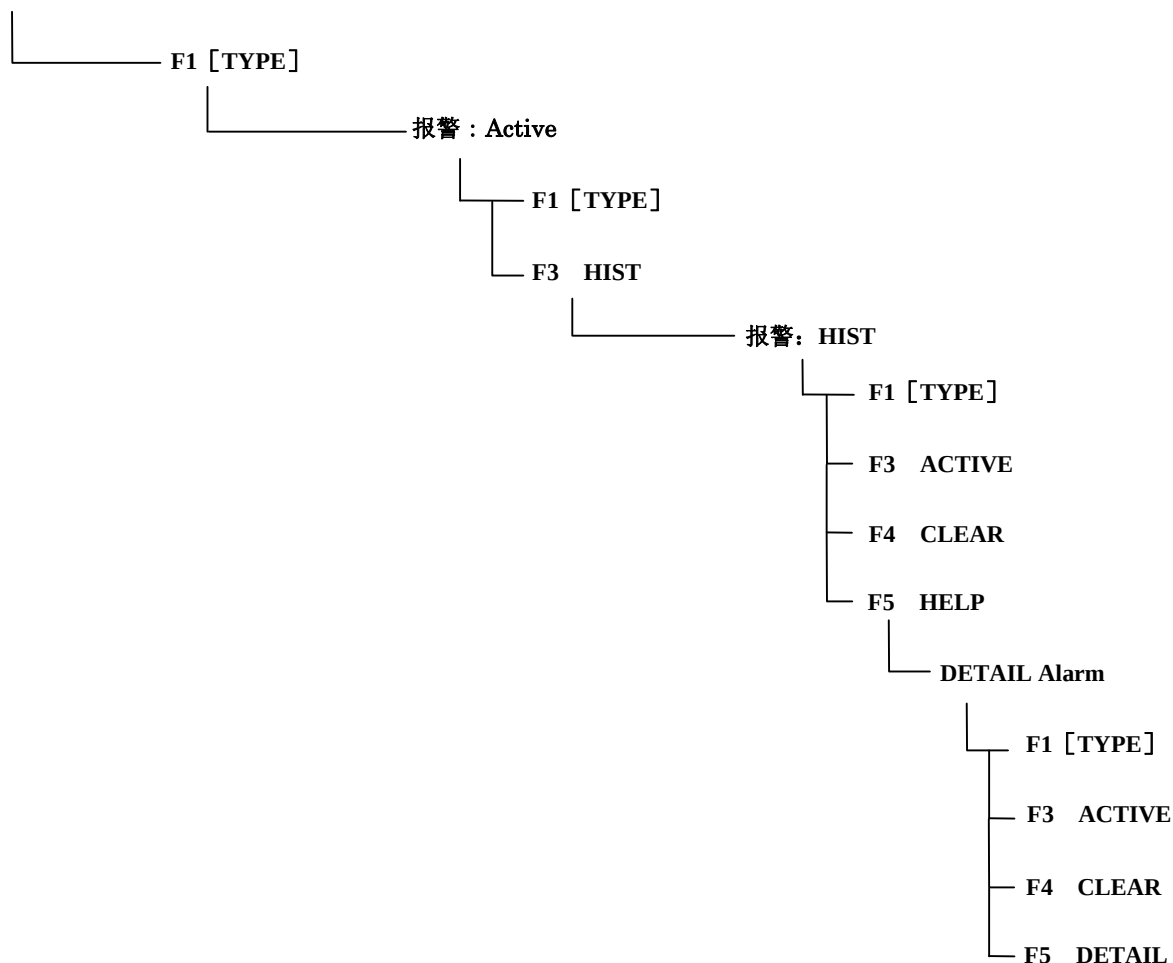


注释

当系统变量\$ER NOHIS = 1 时，不记录基于 NONE 报警、WARN 报警的报警履历。当\$ER NOHIS = 2 时，不记录在复位报警履历中。当\$ER NOHIS = 3 时，不将复位和 WARN 报警、NONE 报警记录到报警履历中。

下面示出用来确认报警时所需的示教操作盘的按键操作。

4 ALARM



4.3 机器人的停止信号

可以在如下画面上确认机器人的停止信号的状态。另外，不能从该画面改变信号的状态。

表 4.3 机器人的停止信号

信号名	说明
控制装置急停	表示控制装置的急停按钮的状态。当按下急停按钮时，显示为“TRUE”。
示教操作盘急停	表示示教操作盘的急停按钮的状态。当按下急停按钮时，显示为“TRUE”。
外部急停	表示外部急停信号的状态。当输入外部急停信号时，显示为“TRUE”。
栅栏打开	表示安全栅栏的状态。当打开安全栅栏时，显示为“TRUE”。
紧急时自动停机开关	表示是否将示教操作盘上的紧急时自动停机开关把持在适当位置。在示教操作盘有效时将紧急时自动停机开关把持在适当位置时，显示为“TRUE”。在示教操作盘有效时松开或握紧紧急时自动停机开关，就发生报警，并断开伺服装置的电源。
示教操作盘有效	表示示教操作盘是有效还是无效。当示教操作盘有效时，显示为“TRUE”。
机械手断裂	表示机械手的安全接头的状态。当机械手与工件等相互干涉，安全接头开启时，显示为“TRUE”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
机器人超程	表示机器人当前所处的位置是否超过操作范围。当机器人各关节内的任何一个超过超程开关并越出动作范围时，显示为“TRUE”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
气压异常	表示气压的状态。将气压异常信号连接到气压传感器上使用。当气压在允许值以下时，显示为“TRUE”。

显示步骤

- 1 按下 **MENUS**（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择下页的“**4 STATUS**”（状态）。
- 3 按下 **F1 [TYPE]**（画面），显示出画面切换菜单。
- 4 选择“**Safety Signal**”（安全信号）。显示出安全信号画面。

SYSTEM Safety		JOINT 30%
SIGNAL NAME	STATUS	1/11
1 SOP E-Stop:	FALSE	
2 TP E-stop:	FALSE	
3 Ext E-Stop:	FALSE	
4 Fence Open:	FALSE	
5 TP Deadman:	TRUE	
6 TP Enable:	TRUE	
7 Hand Broken:	FALSE	
8 Over Travel:	FALSE	
9 Low Air Alarm:		FALSE
[TYPE]		

4.4 调校

在下列两种情形下，需要进行调校。

- ① 发生 **SRVO-062 BZAL alarm**（伺服—062 BZAL 报警）、或者 **SRVO-038 Pulse mismatch**（伺服—038 脉冲计数不匹配）报警时
- ② 更换了脉冲编码器时

在①的情况下，需要进行快速核对方式；在②的情况下，需要进行零度点核对方式或专用夹具核对方式。（零度位置控制调校只是一种应急性的措施，应在事后进行夹具位置控制）

下面列出调校步骤。有关详情，就专用夹具核对方式以外的调校步骤，请参阅机构部操作说明书。

条件

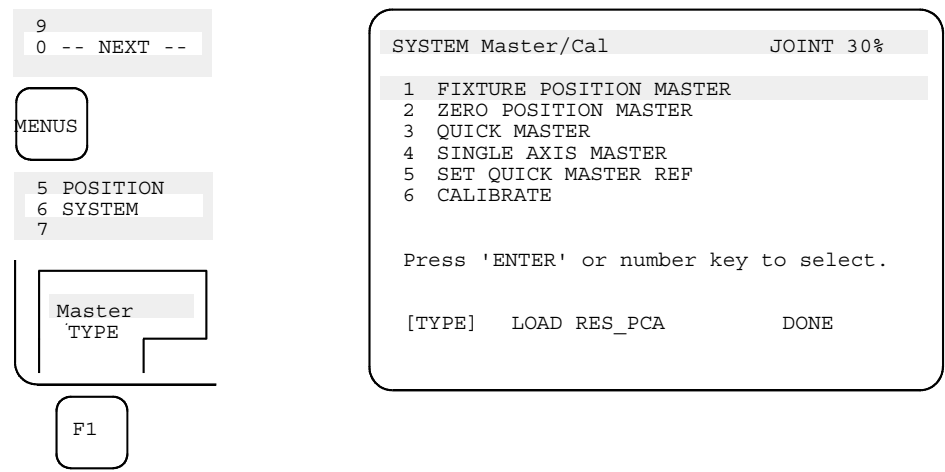
系统变量\$MASTER_ENB 应等于 1 或等于 2。

SYSTEM Variables	JOINT 10%
	57/136
57 \$MASTER_ENB	1

步骤

下面作为一个例子列出专用夹具核对方式的步骤。

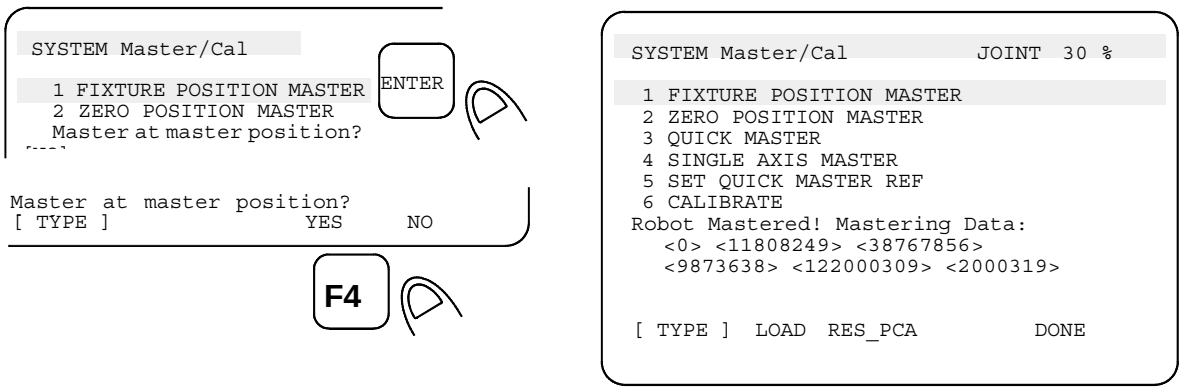
- 1 按下 **MENUS**（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 按下“**0 NEXT**”（下一页），选择“**6 SYSTEM**”（系统）。
- 3 按下 **F1 “TYPE”**（画面），显示出画面切换菜单。
- 4 选择“**Master/Cal**”（位置调整）。出现位置调整画面。



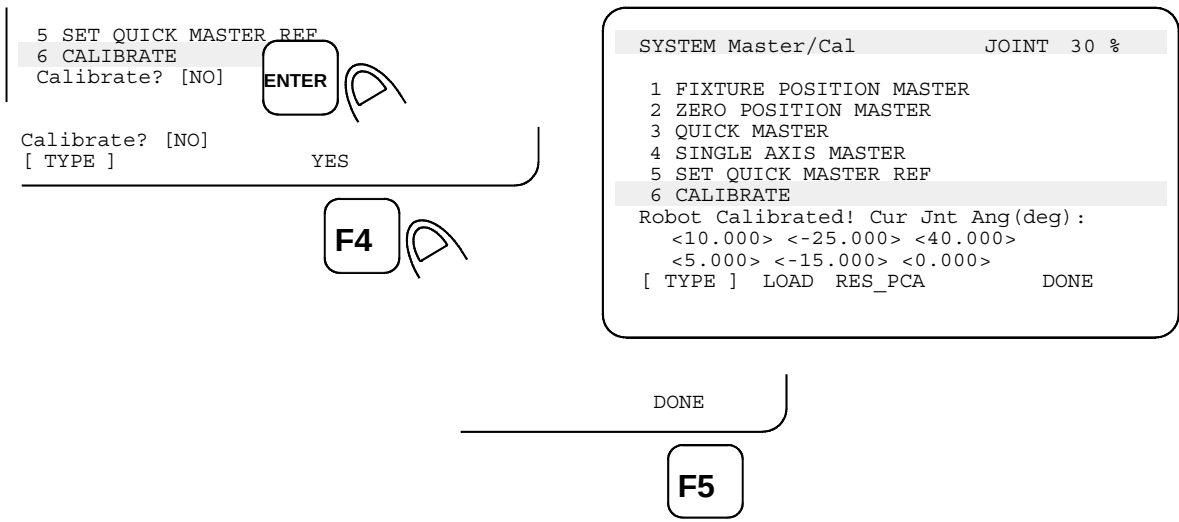
5 在 JOG 方式下移动机器人，使其成为调校姿势。如有需要，通过手动制动解除来解除制动器控制。

注释)
在轴充分旋转脉冲建立之前，调校不会有效。

6 选择“1 FIXTURE POSITION MASTER”（专用夹具核对方式），按下 F4 “YES”（确定）。设定调校数据。



7 选择“6 CALIBRATE”（位置调整），按下 F4 “YES”。进行位置调整。
或者重新接通电源，同样也进行位置调整。在重新接通电源时，始终进行位置调整。



8 在位置调整结束后，按下 F5 “DONE”（结束）。

4.5 基于错误代码的故障追踪

SRVO — 001 Operator panel E-stop
[现象] 按下了控制装置的急停按钮。 [对策] 解除控制装置的急停按钮。 导致报警原因的部件 急停按钮 急停板 主板 控制装置内电缆
SRVO — 002 Teach pendant E-stop
[现象] 按下了示教操作盘的急停按钮。 [对策] 解除示教操作盘的急停按钮。 导致报警原因的部件 示教操作盘
SRVO — 003 Deadman switch released
CE/RIA 规格的情形 [现象] 在示教操作盘有效的状态下，尚未按下紧急时自动停机开关。或者用力按下了紧急时自动停机开关。 [对策 1] 确认示教操作盘的紧急时自动急停开关的中立位置。 [对策 2] 确认控制装置的方式开关以及示教操作盘的有效/无效开关是否处在正确位置。 导致报警原因的部件 示教操作盘 方式开关 急停板 主板 控制装置内电缆
标准规格的情形 [现象] 在示教操作盘有效的状态下，尚未按下紧急时自动停机开关。或者用力按下了紧急时自动停机开关。 [对策 1] 确认示教操作盘的紧急时自动急停开关的中立位置。 [对策 2] 确认控制装置的示教操作盘的有效/无效开关是否处在正确位置。 导致报警原因的部件 示教操作盘 急停板 主板 控制装置内电缆

SRVO — 004 Fence open
CE/RIA 规格的情形 [现象] 自动运转方式下，在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EAS1-EAS11 之间、或者 EAS2-EAS21 之间连接的安全栅栏接点开启。 [对策 1] 连接有安全栅栏时，关上安全栅栏。 [对策 2] 检查在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EAS1-EAS11 之间、EAS2-EAS21 之间连接的电缆以及开关。 [对策 3] 没有使用安全栅栏信号的情况下，使 CRMA64 或者 TBOP7 的 EAS1-EAS11 之间、EAS2-EAS21 之间短路。 导致报警原因的部件 方式开关 急停板 主板 控制装置内电缆
 警告 使用安全栅栏信号的系統，使 CRMA64 或者 TBOP7 的 EAS1-EAS11 之间、EAS2-EAS21 之间短路，并使本信号无效将会十分危险，切勿如此行之。当需要暂时使其形成短路并动作时，必须另行采取相应的安全对策。
标准规格的情形 [现象] 在自动运转方式下，打开了连接于急停板上的安全栅栏接点。 端子台 TBOP9 EAS1 与 EAS11 之间 [对策 1] 连接有安全栅栏时，关上安全栅栏。 [对策 2] 检查急停板上的端子台间（TBOP9 的 EAS1 与 EAS11 之间）所连接的电缆和开关。 [对策 3] 没有使用安全栅栏信号时，使急停板上的端子台 TBOP9 的 FENCE1 与 FENCE11 之间短路。 导致报警原因的部件 急停板 主板 控制装置内电缆
 警告 使用安全栅栏信号的系統，使 TBOP9 的 EAS1 与 EAS11 之间短路，并使本信号无效将会十分危险，切勿如此行之。当需要暂时使其形成短路并动作时，必须另行采取相应的安全对策。
SRVO — 005 Robot overtravel
[现象] 越出了机器人的各轴和各方向的硬件的限位开关。 [对策 1] 在超程解除画面 [System OT release]（解除系统超程）上解除超程轴。 [对策 2] 一边按 SHIFT 键，一边按下报警解除按钮，解除报警。 [对策 3] 手不要松开 SHIFT 键，在慢速进给下使超程轴运行到可动范围内。 导致报警原因的部件 限位开关 伺服放大器的保险丝 (FS2)（发生伺服 214 报警的情形） 伺服放大器 机器人连接电缆 控制装置内电缆 机械内电缆 末端执行器连接器 机构部的跨接（使用的情形）
注释) 出厂时，为了便于包装，在超程状态下出厂。 不使用超程信号时，有时也在机械端将其设定为无效。

SRVO — 006 Hand broken

[现象] 使用安全接头时，说明安全接头已经折断。安全接头折断时，说明机器人连接电缆内的 HBK 信号断线或有接地故障。

[对策] 一边按 SHIFT 键，一边按下报警解除按钮，解除报警。手不要松开 SHIFT 键，在慢速进给下使刀具移动到作业场所。

导致报警原因的部件

伺服放大器

机器人连接电缆

安全接头

安全接头电缆

控制装置内电缆

机械内电缆

注释)

如果没有使用机械手断裂信号，有时也将软件设定设为无效。（关于使机械手断裂信号无效的方法，参阅维修说明书，连接篇 2.5.3 项。）

SRVO — 009 Pneumatic pressure abnormal

[现象] 检测出气压异常。输入信号在机器人的末端执行器上。参阅各机器人的说明书。

[对策] 当检测出气压异常时，检查导致异常的原因。

导致报警原因的部件

伺服放大器

控制装置内电缆

机械内电缆

末端执行器连接器

机器人连接电缆

注释)

气压异常的输入信号在末端执行器上。参阅各机器人的说明书。

SRVO — 014 Fan motor abnormal (n), CPU STOP

[现象] 正常状态下，不会发生此报警。

导致报警原因的部件

主板

主板的跨接器

SRVO — 015 SYSTEM OVER HEAT (Group:i Axis:j)

[现象] 控制装置内的温度高于规定值。

[对策] 当周围温度高于规定值（45℃）时，降低周围温度。

导致报警原因的部件

风扇电机

主板

急停板

控制装置内电缆

急停板的保险丝(FU1,FU2)

SRVO — 018 Brake abnormal (Group:i Axis:j)

〔现象〕 制动器电流过大。

导致报警原因的部件

伺服放大器
机器人连接电缆
控制装置内电缆
电机制动器
机械外电缆

SRVO — 021 SRDY off (Group:i Axis:j)

〔现象〕 当 HRDY 接通时，虽然没有其他发生报警的原因，SRDY 却处在断开状态。

（所谓 HRDY，就是主机相对伺服装置传递接通还是断开伺服放大器的电磁接触器的信号。SRDY 是伺服装置相对主机传递伺服放大器的电磁接触器是否已经接通的信号。）

虽然试图接通伺服放大器的电磁接触器但电磁接触器接不通，通常是由于伺服放大器发出报警，如果检测出伺服放大器的报警，主机侧就不会发出此报警（SRDY 断开）。也即，此报警表示虽然找不出原因但电磁接触器接不通的情况。）

〔对策〕 存在着电源瞬时断开的可能性。确认是否存在电源的瞬时断开。

导致报警原因的部件

急停板
伺服放大器
控制装置内电缆

SRVO — 022 SRDY on (Group:i Axis:j)

〔现象〕 试图接通 HRDY 时，SRDY 已经处在接通状态。

（所谓 HRDY，就是主机相对伺服装置传递接通还是断开伺服放大器的电磁接触器的信号。SRDY 是伺服装置相对于主机传递伺服放大器的电磁接触器是否已经接通的信号。）

导致报警原因的部件

伺服放大器

SRVO — 023 Stop error excess (Group:i Axis:j)

〔现象〕 停止时的伺服装置位置偏差值异常大。

通过离合器响声和振动确认制动器是否已经开启。当制动器尚未开启时

导致报警原因的部件

伺服放大器
伺服电机
机器人连接电缆
控制装置内电缆
机械内电缆

当制动器已经开启时

〔对策 1〕 确认是否有妨碍机器人动作的物品。

〔对策 2〕 检查负载是否超过额定值，如果超过额定值，应将负载调到额定值之内。当负载过大时，加速、减速等所需的转矩就会超出电机所能发挥的极限值。结果，可能会导致电机不能跟随指令而发生此报警。

〔对策 3〕 确认控制装置的输入电源处在额定值之内，且没有缺相。

导致报警原因的部件

伺服放大器
伺服电机
机器人连接电缆
控制装置内电缆
机械内电缆

注释)

弄错制动器号的设定时，会发生报警。

SRVO — 024 Move error excess (Group:i Axis:j)

〔现象〕 移动时的伺服装置位置偏差量超过规定值（\$PARAM GROOP.\$MOVER OFFST）。当机器人不跟随程序中指定的速度等时，会产生误差。

〔对策〕 采取与 SRVO—023 相同的对策。

SRVO — 027 Robot not mastered (Group:i)

〔现象〕 试图进行校准，但是机器人尚未完成调校。

〔对策〕 检查调校是否有效，如果无效，则进行调校。

**警告**

位置数据偏离时，机器人会出现异常动作，请设定正确的位置数据。否则会导致受伤和设备故障。

SRVO — 030 Brake on hold (Group:i)

〔现象〕 将暂停报警功能（\$SCR.\$BRKHOLD ENB=1）设为有效时，暂停时就会有报警发生。不使用此功能时，将该设定设为无效。

〔对策〕 将一般事项设定画面上的〔6 General Setting Items〕（设定——般事项）的〔Servo-off in temporary halt〕（暂停中的伺服关闭）设为无效。

SRVO — 033 Robot not calibrated (Group:i)

〔现象〕 试图设定用于快速核对方式的参考点，但是尚未完成位置调整（校准）。

〔对策〕 进行位置调整。

在位置调整画面的〔CALIBRATE〕（位置调整）中，设定快速核对方式用的参照点。

SRVO — 034 Ref pos not set (Group:i)

〔现象〕 试图进行快速核对方式，但是尚未设定参考点。

〔对策〕 在位置调整画面上，设定快速核对方式的参考点。

SRVO — 036 Inpos time over (Group:i Axis:j)

〔现象〕 即使已经超过到位监视时间（\$PARAM GROUP.\$INPOS TIME），也尚未到位（\$PARAM GROUP.\$STOPTOL）。

〔对策〕 采取与停止时误差过大（SRVO—023）相同的对策。

SRVO — 038 Pulse mismatch (Group:i Axis:j)

〔现象〕 电源断开时的脉冲计数和电源接通时的脉冲计数不同。在更换脉冲编码器之后或者在更换脉冲编码器的备份用电池之后发出此报警。

此外，在将备份用数据读到主板中时发出此报警。

确认报警履历画面，按照下面的不同情形进行检查。

〔对策 1〕 对不带制动器的电机设定了带有制动器时，有时会发生此报警。检查设定制动器号的软件。

〔对策 2〕 电源切断中通过制动器解除单元改变姿势时，或者恢复主板的备份数据时，会发生此报警。再度执行调校操作。

导致报警原因的部件

脉冲编码器

电机制动器

SRVO — 042 MCAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 此为电磁接触器的熔断检测报警。试图接通电磁接触器时，在接点已经处在接通的状态下，就会发生报警。检测应在发生接点熔断后至试图接通电磁接触器时进行。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

电磁接触器

控制装置内电缆

SRVO — 043 DCAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 再生放电量异常大，不能将能量作为热而完全放出。

（在试图移动机器人时，伺服放大器向机器人供应能量。但是，重力轴在下降时，机器人由于位置能量而下降，位置能量的减少大于加速的能量时，相反地，伺服放大器会从电机侧接受能量。相同的情形即使在没有重力下也会发生在减速时发生。伺服放大器借助于此能量或再生能量，将该能量转变为热后消耗。当再生能量大于转变为热后消耗的能量时，能量就会蓄积在伺服放大器内，从而引起此报警。）

〔对策 1〕 此报警会在加速度频率高时和重力轴处的再生能量大时发生，在这种情况下，应放宽使用条件。

〔对策 2〕 灰尘粘附到风扇、过滤器上时，请进行清扫。

导致报警原因的部件

伺服放大器的保险丝 (FS2)

控制装置的风扇电机

急停单元

再生电阻

伺服放大器

SRVO — 044 HVAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 主电路电源的直流电压 (DC 链路电压) 异常大。

〔对策 1〕 请确认三相输入电压。

（在三相输入电压超过 230VAC 的条件下进行剧烈的加速 / 减速时，会导致报警的发生。）

〔对策 2〕 确认负载重量是否处在额定值范围内，如果超过额定值，则将负载重量调低到额定值。

（当负载重量超过额定值时，即使三相输入电压处在额定值之内，也会由于再生能量的蓄积而导致 HVAL 报警。）

导致报警原因的部件

再生电阻

伺服放大器

SRVO — 045 HCAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 伺服放大器的主电路流过异常大的电流。

导致报警原因的部件

伺服放大器

机器人连接电缆

伺服电机

控制装置内电缆

机械内电缆

SRVO — 046 OVC alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 这是在伺服装置内部计算的均方电流值超过允许值时为预防热破坏造成的危险性及保护电机的报警。

〔对策 1〕 如有可能，应缓解该轴的操作。此外，如果负载和操作条件超过额定值，应进行变更，以便在额定值内使用。

〔对策 2〕 确认控制装置的输入电压是否在额定电压内。

〔对策 3〕 确认是否存在导致该轴的机械性负载增大的原因。

导致报警原因的部件

伺服放大器

伺服电机

急停板

机器人连接电缆

控制装置内电缆

机械内电缆

（参考）与 OVC/OHAL/HC 相关的内容

概要

下面一边列举 OVC 报警、OHAL 报警、HC 报警的差异，一边就各报警的检测目的进行说明

报警检测部

简称	中文名称	检测部
OVC	过电流报警	伺服软件
OHAL	过热报警	电机内置的热 伺服放大器内置的热 分体型再生放电单元的热
HC	异常电流报警	伺服放大器

检测报警的目的

1. HC 报警（异常电流报警）
当由于控制电路的异常或噪声而有较强的电流瞬时流过功率晶体管时，功率晶体管和整流用二极管将被损坏，并有可能导致电机消磁。发出 HC 报警就是为了预防上述现象。
2. OVC 和 OHAL 报警（过电流和过热报警）
这是为了预防由于过热造成的电机绕组烧坏以及伺服放大器的晶体管、分体型再生放电电阻损坏的报警。
OHAL 报警根据内置的各种热测量各部位的温度，当达到某一温度时，就会发生报警。
但是，仅仅依靠这种方式，还不能完全预防由于过热造成的电机绕组烧坏和晶体管、再生放电电阻的损坏。
比如，当电机的驱动或停止剧烈时，由于电机的热时间常数和热的时间常数根据各自的材质、结构和尺寸的不同而有差异，通常重量较大的电机的热时间常数也较大。
因此，如图 4.5(a)所示，当在短暂时间内反复启动或停止时，由于热的温度上升，电机的温度也逐渐上升，即使没有热在作怪，也会导致电机被烧坏。

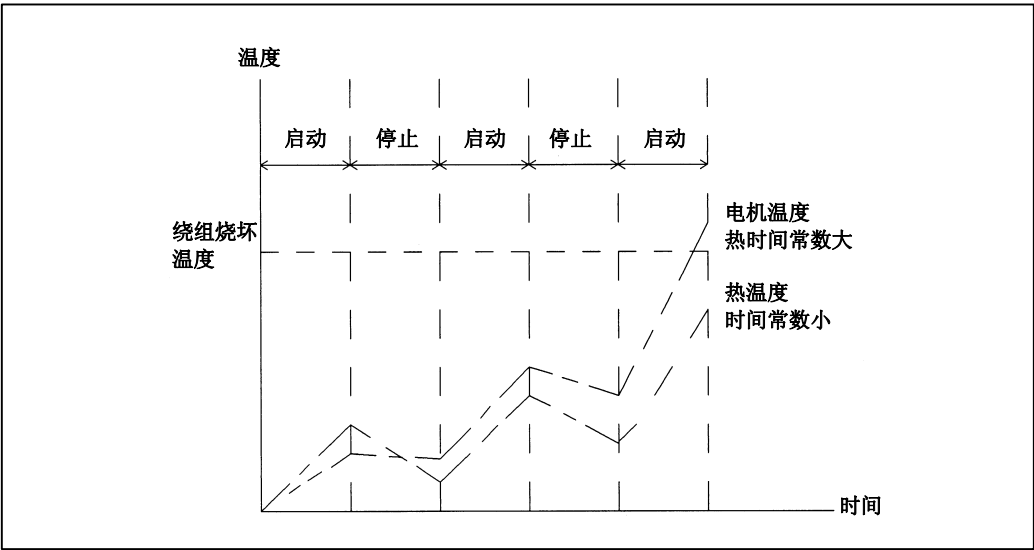


图 4.5 (a) 控制启动或停止循环中的电机温度和热温度的关系

因此，为了消除上述缺陷而准备了报警，以便通过软件时刻监控流向电机的电流，由该值来推测电机的温度。这就是 OVC 报警。采用这种方式时，可以非常准确地推测电机温度，因而可以消除上述现象。
如上所述，机器人备有双重保护功能：针对短时间的过电流的保护由 OVC 报警来执行，长时间的保护则由 OHAL 报警来执行。其关系如图 4.5 (b) 所示。

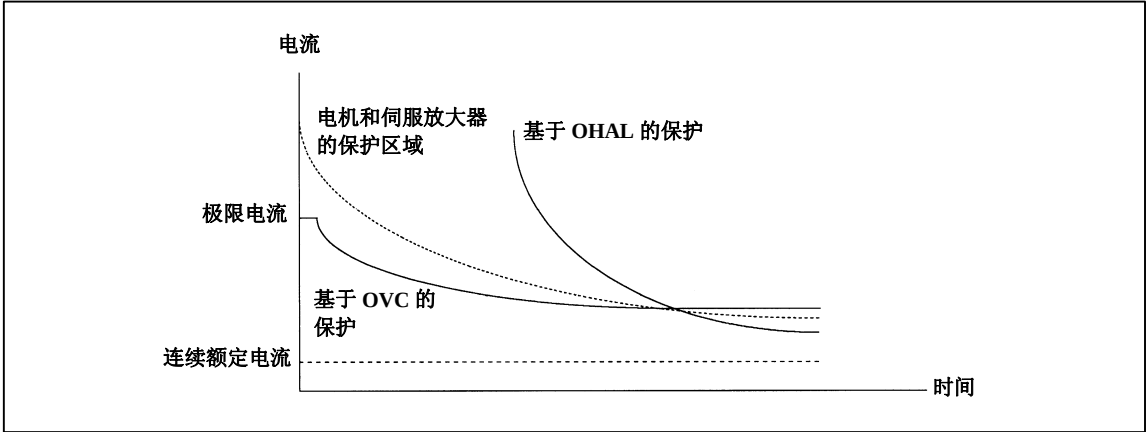


图 4.5 (b) OVC 报警和 OHAL 报警的关系

注释)

关于 OVC 报警，由于考虑到了图 4.5(b)中所示的关系，因而绝对不要因为电机不热却有报警发生而改变参数并放低保护级别。

SRVO — 047 LVAL alarm (Group:i Axis:j) 〔现象〕 伺服放大器上的控制电源电压异常低。 导致报警原因的部件 伺服放大器 电源单元
SRVO — 050 CLALM alarm (Group:i Axis:j) 〔现象〕 在伺服放大器内部推测的扰动转矩变得异常大。(检测出冲撞。) 〔对策 1〕 确认机器人是否冲突，或者确认是否存在导致该轴的机械性负载增大的原因。 〔对策 2〕 确认负载设定是否正确。 〔对策 3〕 当负载重量超过额定值时，应在额定值范围内使用。 〔对策 4〕 确认控制装置的输入电压是否在额定电压内。 导致报警原因的部件 伺服放大器 伺服电机 急停板 机器人连接电缆 控制装置内电缆 机械内电缆
SRVO — 051 CUER alarm (Group:i Axis:j) 〔现象〕 电流反馈值的偏置值变得异常大。 导致报警原因的部件 伺服放大器
SRVO — 055 FSSB com error 1 (Group:i Axis:j) 〔现象〕 主板—伺服放大器之间的通信发生了异常。 导致报警原因的部件 主板与伺服放大器之间的光缆 主板的轴控制卡 伺服放大器

SRVO — 056 FSSB com error 2 (Group:i Axis:j)

〔现象〕 主板－伺服放大器之间的通信发生了异常。

导致报警原因的部件

主板与伺服放大器之间的光缆
主板的轴控制卡
伺服放大器

SRVO — 057 FSSB disconnect (Group:i Axis:j)

〔现象〕 检测出了主板－伺服放大器之间的通信断开连接。

导致报警原因的部件

伺服放大器
轴控制卡与伺服放大器之间的光缆
主板的轴控制卡
主板
机器人连接电缆
控制装置内电缆
机械内电缆

SRVO — 058 FSSB init error

〔现象〕 主板－伺服放大器之间的通信发生了异常。

导致报警原因的部件

伺服放大器
机器人连接电缆
控制装置内电缆
机械内电缆
轴控制卡与伺服放大器之间的光缆
主板的轴控制卡
主板

SRVO — 059 Servo amp init error (Group:i Axis:j)

〔现象〕 未能进行伺服放大器的初始设定。

导致报警原因的部件

伺服放大器

SRVO — 062 BZAL alarm(Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器后备用的电池电压下降，成为无法后备的状态。

导致报警原因的部件

机器人机座的电池盒内的电池
脉冲编码器
机械内电缆
线路跟踪板（选项）



注意

在消除报警的原因后，将系统变量（\$MCR.\$SPC_RESET）设为 TRUE，然后再接通电源。需要进行调校。

SRVO — 064 PHAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器内部生成的脉冲相位有异常时发生此报警。

导致报警原因的部件

脉冲编码器

注释)

当发生 DTERR、CRCERR、STBERR 报警时，有时会同时显示此报警，但是实际上并未发生此报警。

SRVO — 065 BLAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器的电池电压低于基准值。

〔对策〕 更换电池。

(当发生此报警时，应尽快在通电状态下更换电池。

如果没有及时更换电池且有 BZAL 报警发生，会导致位置数据丢失，这样就需要进行调校作业。)

SRVO — 067 OHAL2 alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器或者电机内的温度变得异常高，内置恒温器已启动。

〔对策〕 检查机器人的动作条件，在超过负载、负载重量等机器人额定值的条件下使用时，应将机器人的负载条件等调到使用范围内。

导致报警原因的部件

伺服电机 (在电机充分冷却的状态下接通电源也会发出报警的情形)

SRVO — 068 DTERR alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 即使向串行脉冲编码器发送请求信号，也没有串行数据反馈过来。

〔对策 1〕 确认 RMP 电缆的连接 (伺服放大器、电机侧)。

〔对策 2〕 确认机器人连接电缆的屏蔽已经在机柜内部接地。

导致报警原因的部件

伺服放大器

机器人连接电缆

控制装置内电缆

机械内电缆

SRVO — 069 CRCERR alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 串行数据在通信过程中错乱。

〔对策〕 采取与 SRVO—068 相同的对策。

SRVO — 070 STBERR alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 串行数据的开始位和停止位异常。

〔对策〕 采取与 SRVO—068 相同的对策。

SRVO — 071 SPHAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 反馈速度异常大。

〔对策〕 采取与 SRVO—068 相同的对策。

(注释)

与 PHAL alarm (报警) (SRVO—064) 同时发生时，此报警不是异常的主要原因。

SRVO — 072 PMAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 可能是由于脉冲编码器的异常所致。

导致报警原因的部件

脉冲编码器

SRVO — 073 CMAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 可能是由于脉冲编码器的异常，或是由于噪声而引起的脉冲编码器的错误动作所致。

〔对策 1〕 确认控制装置的地线是否已正确连接。确认控制装置和机器人之间的接地线的连接。确认机器人连接电缆的屏蔽已与地线切实连接。

〔对策 2〕 应强化电机法兰盘的接地。(附加轴的情形)

导致报警原因的部件

脉冲编码器

SRVO — 074 LDAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器内的 LED 断线。

导致报警原因的部件

脉冲编码器

SRVO — 075 Pulse not established (Group:i Axis:j)

〔现象〕 尚未确定脉冲编码器的绝对位置。

〔对策〕 在即使进行报警复位而此报警仍然发生的情况下，就发生报警的轴，执行每根轴的慢速进给，直到不再发生报警。

SRVO — 076 Tip Stick Detection (Group:i Axis:j)

〔现象〕 在伺服软件内开始操作时，推定有过大的扰动。(由于熔断等原因而检测出了异常负载。)

〔对策 1〕 确认机器人是否冲撞，或者是否存在导致该轴的机械性负载增大的原因。

〔对策 2〕 确认负载设定是否正确。

〔对策 3〕 确认该轴的制动器是否已经开启。

〔对策 4〕 当负载重量超过额定值时，应在额定值范围内使用。

〔对策 5〕 确认控制装置的输入电压是否在额定电压内。

导致报警原因的部件

伺服放大器

伺服电机

急停板

机器人连接电缆

控制装置内电缆

机械内电缆

SRVO — 081 EROFL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 线路跟踪的脉冲计数溢流。

〔对策 1〕 检查进行线路跟踪的条件是否超出了线路跟踪的限制。

导致报警原因的部件

线路跟踪接口板

脉冲编码器

SRVO — 082 DAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 尚未连接线路跟踪的脉冲编码器。

〔对策〕 确认线路跟踪电缆的连接（线路跟踪接口板侧、电机侧）。

导致报警原因的部件

线路跟踪接口板

线路跟踪电缆

脉冲编码器

SRVO — 084 BZAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 尚未连接脉冲编码器的绝对位置备份用电池时会发生此报警。参阅 SRVO—062 BZAL alarm（报警）项。

SRVO — 087 BLAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 脉冲编码器的绝对位置备份用电池的电压下降时会发生此报警。参阅 SRVO—065 BLAL alarm（报警）项。

SRVO — 089 OHAL2 alarm (Track enc:i)

〔现象〕 脉冲编码器内的温度变得异常高，内置恒温器起动。

〔对策〕 在脉冲编码器处在充分冷却的状态下通电也会发生报警时，参阅 SRVO—067 OHAL2 alarm 项。

SRVO — 090 DTERR alarm (Track enc:i)	
[现象]	脉冲编码器和线路跟踪接口板的通信异常。参阅 SRVO—068 DTERR alarm (报警) 项。
[对策]	确认线路跟踪电缆的屏蔽已与地线切实连接。
导致报警原因的部件	
线路跟踪接口板	
线路跟踪电缆	
脉冲编码器	
SRVO — 091 CRCERR alarm (Track enc:i)	
[现象]	脉冲编码器和线路跟踪接口板的通信异常。
[对策]	采取与 SRVO—090 相同的对策。
SRVO — 092 STBERR alarm (Track enc:i)	
[现象]	脉冲编码器和线路跟踪接口板的通信异常。
[对策]	采取与 SRVO—090 相同的对策。
SRVO — 093 SPHAL alarm (Track enc:i)	
[现象]	来自脉冲编码器的位置数据，比上次大很多时会发生此报警。
[对策]	采取与 SRVO—090 相同的对策。
SRVO — 094 PMAL alarm (Track enc:i)	
[现象]	可能是由于脉冲编码器的异常所致。
参阅 SRVO—072 PMAL alarm (报警) 项。	
SRVO — 095 CMAL alarm (Track enc:i)	
[现象]	可能是由于脉冲编码器的异常，或是由于噪声而引起的脉冲编码器的错误动作所致。参阅 SRVO—073 CMAL alarm (CMAL 报警) 项。
[对策]	确认脉冲编码器电缆已与地线切实连接。
导致报警原因的部件	
脉冲编码器	
SRVO — 096 LDAL alarm (Track enc:i)	
[现象]	脉冲编码器内的 LED 断线。参阅 SRVO—074 LDAL alarm (报警) 项。
SRVO — 097 Pulse not established (Enc:i)	
[现象]	尚未确定脉冲编码器的绝对位置。
参阅 SRVO—075 Pulse not established (脉冲编码器位置尚未确定) 项。	
[对策]	在即使进行报警复位而此报警仍然发生时，就发生报警的轴，执行每根轴的慢速进给，直到不再发生该报警。
SRVO — 105 Door open or E-stop	
导致报警原因的部件	
急停板	
伺服放大器	

SRVO — 136 DCLVAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 伺服放大器的主电路电源的直流电压（DC 链路电压）异常低。

此报警在机器人操作过程中发生时：

〔对策 1〕 确认控制装置的输入电源处在额定值之内，且没有缺相。

〔对策 2〕 存在着电源瞬时断开的可能性，应确认电源电压。

〔对策 3〕 在带有附加轴的系统中，应变更程序，以避免机器人和附加轴同时加速。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

在接通电磁接触器之前发生此报警时：

〔对策〕 确认控制装置的输入电压处在额定值之内，且没有缺相。

导致报警原因的部件

控制装置内电缆

急停板

伺服放大器

SRVO — 156 IPMAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 伺服放大器的主电路流过异常大的电流。

〔对策〕 断开电源，从伺服放大器上拆下发生报警的轴的电机动力线，之后再接通电源。（为预防轴落下，也应拆下制动器电缆（CRR88）。）伺服接通时重新发生本报警时，请更换伺服放大器。

导致报警原因的部件

伺服放大器

机器人连接电缆

控制装置内电缆

机械内电缆

SRVO — 157 CHGAL alarm (G:i A:j)

〔现象〕 伺服装置通电时，对伺服放大器的电容器的充电没有在规定时间内结束。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

附加轴放大器

标准规格的情形**SRVO — 169 Ext.E-stop/SVOFF/ServoDisconnect**

〔现象〕 连接在急停板的端子台上的外部急停接点（EES、EGS）开启。

端子台 TBOP9 EES1-EES11 之间、或者端子台 TBOP9 EGS1-EGS11 之间

〔对策〕 连接有外部急停按钮时，解除按钮。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

附加轴放大器

示教操作盘

示教操作盘电缆

主板

**警告**

使用外部急停信号的系統，使 TBOP9 的 EES1- EES11 之间，或者 EGS1- EGS11 之间短路，并使本信号无效将会十分危险，切勿如此行之。当需要暂时使其形成短路并动作时，必须另行采取相应的安全对策。

SRVO — 201 Panel E-stop or SVEMG abnormal

【现象】 虽然按下了操作面板的急停按钮，但是急停线路尚未被切断。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

主板

SRVO — 202 TP E-stop or SVEMG abnormal

【现象】 虽然按下了示教操作盘的急停按钮，但未切断急停线路。

导致报警原因的部件

示教操作盘

示教操作盘电缆

控制装置的急停按钮

急停板

控制装置内电缆

注释)

在慢慢地按下急停按钮时有可能发生此报警。

SRVO — 204 External (SVEMG abnormal) E-stop

CE/RIA 规格的情形

【现象】 虽然按下了连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EES1 与 EES11 或者 EES2 与 EES21 之间的开关，但是尚未切断急停线路。

【对策】 确认连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 1 (EES1) — 2 (EES11)、3 (EES2) — 4 (EES21) 之间的开关和布线。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

控制装置内电缆

连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EES1—EES11、EES2—EES21 之间的开关

连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EES1—EES11、EES2—EES21 之间的电缆

标准规格的情形

【现象】 虽然按下了急停板上所连接的外部急停开关，但未切断急停线路。

端子连接：端子台 TBOP9 EES1 与 EES11 之间、EGS1 与 EGS11 之间

【对策】 确认连接在急停板的端子台之间 (TBOP9 的 EES1- EES11 之间、EGS1- EGS11 之间) 的开关和布线。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

控制装置内电缆

连接在端子台 TBOP9 的 EES1-EES11 之间、EGS1-EGS11 之间的开关

连接在端子台 TBOP9 的 EES1-EES11 之间、EGS1-EGS11 之间的电缆

SRVO — 205 Fence open (SVEMG abnormal)

CE/RIA 规格的情形

【现象】 虽然按下了连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EAS1 与 EAS11 或者 EAS2 与 EAS21 之间的开关，但是尚未切断急停线路。

【对策】 确认连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 5 (EAS1) — 6 (EAS11) 之间、7 (EAS2) — 8 (EAS21) 之间的开关和布线。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

控制装置内电缆

连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EAS1—EAS11、EAS2—EAS21 之间的开关

连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EAS1—EAS11、EAS2—EAS21 之间的电缆

标准规格的情形

[现象] 虽然按下了急停板的安全栅栏接点上所连接的开关，但未切断急停线路。

端子连接 : 端子台TBOP9 EAS1与EAS11之间

[对策] 确认连接在急停板的端子台之间（TBOP9 的 EAS1- EAS11 之间）的开关和布线。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

控制装置内电缆

连接在端子台 TBOP9 的 EAS1-EAS11 之间的开关

连接在端子台 TBOP9 的 EAS1-EAS11 之间的电缆

SRVO — 206 Deadman switch (SVEMG abnormal)

[现象] 示教操作盘有效时，虽然松开了或者用力按下了紧急时自动停机开关，但未切断急停线路。

导致报警原因的部件

急停板

伺服放大器

示教操作盘

示教操作盘电缆

控制装置内电缆

SRVO — 214 FUSE BLOWN(AMP)

[现象] 伺服放大器上的保险丝熔断。

[对策] 保险丝熔断时，要在排除熔断的原因后，更换保险丝。

导致报警原因的部件

FS2 熔断的情形

- 机器人连接电缆、机械内部电缆、末端执行器

- 机构部内置风扇(M-3iA 的情形)

FS3 熔断的情形

- 再生电阻、附加轴放大器

SRVO — 216 OVC(total) (Robot: i)

[现象] 流向电机的电流（全轴量合计）过大。

[对策 1] 缓解机器人的操作。检查机器人的操作条件，当在超过负载、负载重量等机器人的额定值的条件下使用时，应将负载条件调到规格范围内。

[对策 2] 确认控制装置的输入电压处在额定值之内，且没有缺相。

导致报警原因的部件

伺服放大器

CE/RIA 规格的情形**SRVO — 218 Ext.E-stop/ServoDisconnect**

[现象] 按下了连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EES1 和 EES11 或者 EES2 和 EES21 之间的开关。

[对策] 连接有外部急停按钮时，解除按钮。

导致报警原因的部件

急停板

外部急停按钮

连接在 CRMA64 或者 TBOP7 的 EES1 和 EES11、或者 EES2 和 EES21 之间的电缆

控制装置内电缆

示教操作盘

示教操作盘电缆

SRVO — 220 FUSE BLOWN(Main Board)
[现象] 主板的保险丝(FUSE3)已经熔断。 [对策 1] 确认主板的保险丝(FUSE3)是否熔断。保险丝已经熔断的情况下, 24SDI 有可能与 0V 之间形成短路。采取对策 2。 [对策 2] 拆下成为 24SDI 接地故障原因的连接目的地, 确认 FUSE3 没有熔断。解除如下的连接, 接通电源。 有连接器面板的情形 CRMA62 (连接器面板上) CRMA63 (连接器面板上) 无连接器面板的情形 CRMA15 (主板上) CRMA16 (主板上) 若在此状态下 FUSE3 不再熔断, 说明在上述连接目的地的其中一个, 24SDI 和 0V 之间可能发生短路。确定故障部位, 采取相应对策。 导致报警原因的部件 主板 控制装置内电缆 急停板 伺服放大器

SRVO — 221 Lack of DSP (G: i A: j)
[现象] 没有安装上与已被设定的轴数对应的轴控制卡。 [对策] 确认轴数的设定是否正确。设定不正确时, 修改为正确的轴数。 导致报警原因的部件 主板的轴控制卡

SRVO — 223 DSP dry run(a b)
[现象] 由于硬件故障或者软件的设定不适当而停止了伺服装置的初始化。控制装置已在 DSP 空运行方式下启动。 [对策 1] a 的值为 1,5,6 的情形: 设定有误。确认是否设定在空运行方式, 或确认硬件开始轴的设定是否正确。 [对策 2] a 的值为 8,10 的情形: 根据同时发生的 FSSB 初始化错误采取相应对策。 导致报警原因的部件 主板的轴控制卡 轴控制卡与伺服放大器之间的光缆 伺服放大器

SRVO — 230 Chain 1 Abnormal a,b
SRVO — 231 Chain 2 Abnormal a,b
[现象] 发生了双重化的安全信号不一致。 在发生链条 1 侧(EES1-EES11 之间、EAS1-EAS11 之间、SD4-SD41 之间等)上所连接的接点关闭、链条 2 侧(EES2-EES21 之间、EAS2-EAS21 之间、SD5-SD51 之间等)上所连接的接点开启的不一致状态的情况下, 发出 SRVO-230 报警。发生链条 1 侧的接点开启、链条 2 侧的接点关闭的不一致状态的情况下, 发出 SRVO-231 报警。 在检测出链条异常时, 应排除报警的原因, 并根据后面所示的方法解除报警。 [对策] 检查同时发生的报警, 确认在哪个信号发生不一致。 由于 SRVO-266~275、SRVO-370~385 同时发生, 应采取针对各自项目的相应对策。

⚠ 警告

发生本报警时, 在确认故障并进行修理之前, 请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时, 在发生另外一个电路故障的情况下, 将难以确保安全。

⚠ 注意

- 1 此报警的状态通过软件保持下来。在排除报警的原因后, 解除后面所示的链条异常, 并复位链条异常报警。
- 2 通常的复位操作, 不能在解除链条异常之前进行。若在解除链条异常之前进行通常的复位, 示教操作盘上就会显示出“SRVO-237 Chain error cannot be reset”(不能解除链条异常)的信息。

报警履历的显示方法

- 1. 按下示教操作盘的画面选择。
- 2. 选择示教操作盘的“4 ALARM”（报警）。
- 3. 按下示教操作盘的“F3” HIST（履历）。

解除链条异常的步骤

 **注意**
在消除报警的原因之前不要执行此操作。

（方法 1）

- 1. 按急停按钮。
- 2. 按下示教操作盘的画面选择。
- 3. 选择示教操作盘的“0 NEXT PAGE”（下一页）。
- 4. 按下示教操作盘的“6 SYSTEM”（系统）。
- 5. 按下示教操作盘的“7 SYSTEM SETTING”（系统设定）。
- 6. 查找“28 Chain Error Reset Execution”（执行链条异常的复位）。
- 7. 按下示教操作盘的 F3，解除“Chain Error”（链条异常）。

（方法 2）

- 1. 按下示教操作盘的画面选择。
- 2. 选择示教操作盘的“4 ALARM”。
- 3. 按下示教操作盘的“F4 CHAIN RESET”（链条复位）。

CE/RIA 规格的情形
SRVO — 233 TP disable in T1,T2/Door open
〔现象〕 方式开关设定在 T1 或 T2 下示教操作盘无效。
〔对策〕 示教操作中的情形下，将示教操作盘的有效/无效开关设定为有效。除此之外的情形下，将方式开关切换为 AUTO 方式。
导致报警原因的部件
示教操作盘
示教操作盘电缆
控制装置内电缆
方式开关
急停板
伺服放大器

SRVO — 235 Short term Chain Abnormal
〔现象〕 暂时检测出单链异常。
• 其原因在于，紧急时自动停机开关不到位的开启、急停按钮只被按到一半等所致。
〔对策〕 使相同的错误再发生一次，并进行复位。
导致报警原因的部件
急停板
伺服放大器

SRVO — 251 DB relay abnormal
〔现象〕 检测出了伺服放大器内部继电器（DB 继电器）的异常。
导致报警原因的部件
伺服放大器

SRVO — 252 Current detect abnl
〔现象〕 检测出了伺服放大器内部电流检测电路的异常。
导致报警原因的部件
伺服放大器

SRVO — 253 Amp internal over heat
[现象] 检测出了伺服放大器的内部过热。 导致报警原因的部件 伺服放大器

SRVO — 266 FENCE1 status abnormal
SRVO — 267 FENCE2 status abnormal
[现象] 通过 EAS(FENCE)信号检测出了链条报警。 [对策 1] 确认双重输入信号(EAS)上所连接的电路是否有故障。 [对策 2] 确认双重输入信号(EAS)的时机是否为规定的时机（见III 连接篇 1.2）。 导致报警原因的部件 急停板

**注意**

- 1 发生本报警情况下的恢复步骤，请参阅 SRVO-230,231 项。
- 2 发生本报警时，在确认故障并进行修理之前，请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时，在发生另外一个电路故障的情况下，将难以确保安全。

SRVO — 270 EXEMG1 status abnormal
SRVO — 271 EXEMG2 status abnormal
[现象] 通过 EES (EXEMG)信号检测出了链条报警。 [对策 1] 确认双重输入信号(EES)上所连接的电路是否有故障。 [对策 2] 确认双重输入信号(EES)的时机是否为规定的时机（见III 连接篇 1.2）。 导致报警原因的部件 急停板

**注意**

- 1 发生本报警情况下的恢复步骤，请参阅 SRVO-230,231 项。
- 2 发生本报警时，在确认故障并进行修理之前，请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时，在发生另外一个电路故障的情况下，将难以确保安全。

SRVO — 277 Panel E-stop(SVEMG abnormal)
[现象] 虽然按下了控制装置的急停按钮，但尚未切断急停线路。 导致报警原因的部件 急停板 伺服放大器

SRVO — 278 TP E-stop(SVEMG abnormal)
[现象] 虽然按下了示教操作盘的急停按钮，但尚未切断急停线路。 导致报警原因的部件 示教操作盘 示教操作盘电缆 控制装置内电缆 急停板 伺服放大器
注释) 在慢慢地按下急停按钮时有可能发生此报警。

SRVO — 291 IPM over heat (G:i A:j)
[现象] 伺服放大器上的 IPM 过热。 [对策 1] 确认机柜外气用风扇是否停转，通风口是否被堵塞，如有必要，予以更换或进行清洁。 [对策 2] 在机器人的操作剧烈时发生报警的情形下，检查机器人的操作条件，如有可能，放宽条件。 导致报警原因的部件 伺服放大器 控制装置的风扇电机

SRVO — 300 Hand broken/HBK disabled
SRVO — 302 Set Hand broken to ENABLE
[现象] HBK 被设为无效而输入了 HBK 信号。 [对策 1] 为了解除报警，按下示教操作盘上的复位。 [对策 2] 确认机器人上是否已经连接有机械手破裂信号。连接有机械手破裂信号时，将机械手破裂的设定设为有效。（见维修说明书 II.连接篇 2.5.3 项。）

SRVO — 335 DCS OFFCHK alarm a,b
[现象] 在安全信号的输入电路中检测出了故障。 导致报警原因的部件 急停板 主板
SRVO — 348 DCS MCC OFF alarm a,b
[现象] 相对电磁接触器发出了断开指令，而电磁接触器没有断开。 导致报警原因的部件 急停板 主板

SRVO — 349 DCS MCC ON alarm a,b
[现象] 相对电磁接触器发出了接通指令，而电磁接触器没有接通。 导致报警原因的部件 急停板 伺服放大器 主板

SRVO — 370 SVON1 status abnormal a,b
SRVO — 371 SVON2 status abnormal a,b
[现象] 通过主板的内部信号(SVON)检测出了链条报警。 导致报警原因的部件 主板

 警告

发生本报警时，在确认故障并进行修理之前，请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时，在发生另外一个电路故障的情况下，将难以确保安全。

 注意

发生本报警情况下的恢复步骤，请参阅 SRVO-230,231 项。

SRVO — 372 OPEMG1 status abnormal a,b
SRVO — 373 OPEMG2 status abnormal a,b
[现象] 通过控制装置的急停开关检测出了链条报警。 导致报警原因的部件 控制装置内电缆 急停板 控制装置的急停按钮 主板

 警告

发生本报警时，在确认故障并进行修理之前，请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时，在发生另外一个电路故障的情况下，将难以确保安全。

 **注意**
发生本报警情况下的恢复步骤，请参阅 SRVO-230,231 项。

SRVO	—	374	MODE11 status abnormal a,b
SRVO	—	375	MODE12 status abnormal a,b
SRVO	—	376	MODE21 status abnormal a,b
SRVO	—	377	MODE22 status abnormal a,b
[现象] 通过方式开关信号检测出了链条报警。 导致报警原因的部件 方式开关 急停板 控制装置内电缆 主板			

 **警告**
发生本报警时，在确认故障并进行修理之前，请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时，在发生另外一个电路故障的情况下，将难以确保安全。

 **注意**
发生本报警情况下的恢复步骤，请参阅 SRVO-230,231 项。

4.6 基于保险丝的故障追踪

(1) 主板的保险丝

FUSE1: +24 V 输出保护用

FUSE3: 外围设备接口 +24 V 输出保护用

FUSE1

(熔断时的现象)

无法再进行示教操作盘的操作，主板上的所有 LED 熄灭。

成为熔断原因的部件

- 后面板
- 主板

FUSE3

(熔断时的现象)

示教操作盘上会显示出报警 (SRVO-220)。

(2) 伺服放大器的保险丝

FS1: 用于产生放大器控制电路的电源

FS2: 用于对末端执行器、ROT、HBK 的 24V 输出保护

用于机械内部风扇电机 (选项) 的 24V 供电保护 (M-3iA 的情形)

FS3: 用于对再生电阻、附加轴放大器的 24V 输出保护

FS1

(熔断时的现象)

示教操作盘上会显示出 FSSB 断线报警或 FSSB 初始化报警。

FS2

(熔断时的现象)

示教操作盘上会显示出保险丝熔断 (放大器) 报警 (SRVO-214) 和 Hand broken (SRVO-006) 和 ROBOT OVER TRAVEL (SRVO-005)。

FS3

(熔断时的现象)

示教操作盘上会显示出保险丝熔断 (放大器) 报警 (SRVO-214) 和 DCAL 报警 (SRVO-043)。

(3) 急停板的保险丝

CE/RIA 规格的情形

FUSE1: 急停电路的保护用

FUSE2: 示教操作盘 +24V 的保护用

FUSE3: +24 V 保护用

FU1, FU2: 风扇电机输入保护用

FUSE1

(熔断时的现象)

示教操作盘上显示 Ext.E-stop/ServoDisconnect (SRVO-218)。

FUSE2

(熔断时的现象)

示教操作盘的显示消失。

成为熔断原因的部件

- 示教操作盘电缆
- 示教操作盘
- 急停板

FUSE3

(熔断时的现象)

急停要因系统的输入信号发出报警。

FU1,FU2
(熔断时的现象) 风扇停转。
成为熔断原因的部件

- 风扇布线电缆
- 风扇单元
- 急停板

标准规格的情形
FUSE1:示教操作盘+24V 的保护用
FUSE2:急停电路的保护用
FU1,FU2: 风扇电机输入保护用

FUSE1
(熔断时的现象)
示教操作盘的显示消失。
成为熔断原因的部件

- 示教操作盘电缆
- 示教操作盘
- 急停板

FUSE2
(熔断时的现象)
急停要因系统的输入信号发出报警。

FU1,FU2
(熔断时的现象) 风扇停转。
成为熔断原因的部件

- 风扇布线电缆
- 风扇单元
- 急停板

4.7 返回参考点（位置调整）中发现位置偏移

检查和处置
(检查 1) 在状态画面上，检查停止时的位置偏差量。 要显示位置偏差量时，按下 MENUS (画面选择) 键，从菜单中选择“STATUS” (状态) 后，按下 [TYPE] (种类) (F1)，从菜单中选择“AXIS” (轴)，按下 PULSE (脉冲) (F4)。 (处置) 正确设定与返回参考点 (位置调整) 相关的参数。
(检查 2) 检查在电机轴处的定位是否正常。 (处置) 当电机轴处的定位正常时，检查机构部。
(检查 3) 检查机构部是否松动。 (处置) 更换电机轴的键 (key) 等不良部件。
(检查 4) 检查 1~3 正常时 (处置) 脉冲编码器 导致报警原因的部件
主板

* 在更换主板、FROM/SRAM 模块时，会导致存储器内容 (参数、示教数据等) 丢失，务须在进行更换作业之前备份好数据。

4.8 不能进行手动操作

下面示出在接通装置的电源后，机器人在手动操作下不会动作时的检查方法和处置。

(1) 不能进行手动操作时的检查方法和处置

检查和处置	
(检查 1)	示教操作盘是否处在“ON”位置？
(处置)	将示教操作盘置于“ON”。
(检查 2)	示教操作盘的操作方法是否有误？
(处置)	在以手动操作移动轴时，同时按下轴选择键和 SHIFT 键。 将手动进给的倍率设定为“FINE”（低速）或“VFINE”（微速）以外者。
(检查 3)	确认外围设备控制接口的 ENBL 信号处在“ON”。
(处置)	将外围设备控制接口置于 ENBL 状态。
(检查 4)	外围设备控制接口的 HOLD（保持）信号是否处在 ON 状态（HOLD 状态）？（示教操作盘的 HOLD 指示灯是否已经亮灯？）
(处置)	将外围设备控制接口的 HOLD 信号置于 OFF 状态。
(检查 5)	之前的手动操作是否已经完成？
(处置)	由于速度指令电压的偏置，在到位之前上一个动作还没有完时，应在状态画面上检查位置偏差量，并改变设定。
(检查 6)	控制装置是否已经处在报警状态？
(处置)	解除报警状态。

(2) 不能执行程序时的检查方法和处置

检查和处置	
(检查 1)	确认外围设备控制接口的 ENBL 信号是否处在“ON”。
(处置)	将外围设备控制接口置于 ENBL 状态。
(检查 2)	外围设备控制接口的 HOLD 信号是否处在 ON 状态（HOLD 状态）（示教操作盘的 HOLD 指示灯是否点亮）？
(处置)	将外围设备控制接口的 HOLD 信号置于 OFF 状态。
(检查 3)	之前的手动操作是否已经完成？
(处置)	由于速度指令电压的偏置，在到位之前上一个动作还没有完时，应在状态画面上检查位置偏差量，并改变设定。
(检查 4)	控制装置是否已经处在报警状态？
(处置)	解除报警状态。

II. 连接篇

1 机器间的连接

1.1 连接器面板的连接（有连接器面板的情形）

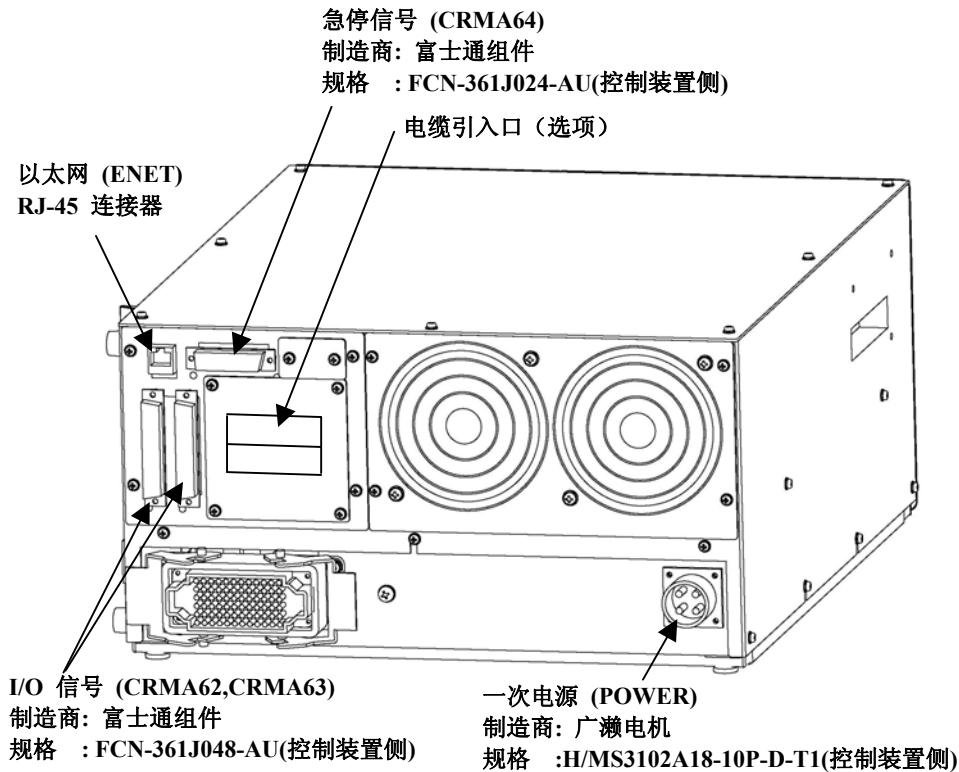


图 1.1 连接器面板

连接器表

CRMA62			CRMA63			CRMA64			POWER			
	B	A		B	A		B	A	外气引入控制器（小型）			
1	DO101	DI101	1	DO109	XHOLD	1	EES1	ESPb1	D	PE	A	L
2	DO102	DI102	2	DO110	RESET	2	EES11	ESPb11	C		B	N
3	DO103	DI103	3	DO111	START	3	EES2	ESPb2				
4	DO104	DI104	4	DO112	ENBL	4	EES21	ESPb21				
5	DO105	DI105	5	DO113	PNS1	5	EAS1	ESPb3				
6	DO106	DI106	6	DO114	PNS2	6	EAS11	ESPb31				
7	DO107	DI107	7	DO115	PNS3	7	EAS2	ESPb4				
8	DO108	DI108	8	DO116	PNS4	8	EAS21	ESPb41				
9		SDICOM1	9	DO117	SDICOM3	9		EXT24V				
10		DI109	10	DO118		10		INT24V				
11		DI110	11	DO119		11		INT0V				
12		DI111	12	DO120		12		EXT0V				
13		DI112	13	CMDENBL								
14		DI113	14	FAULT								
15		DI114	15	BATALM								
16		DI115	16	BUSY								
17	DOSRC1	DI116	17	DOSRC2								
18	DOSRC1	DI117	18	DOSRC2								
19	0V	DI118	19	0V								
20	0V	DI119	20	0V								
21	24F	DI120	21	24F								
22	24F	SDICOM2	22	24F								
23	24F	0V	23	24F	0V							
24	FG	0V	24	FG	0V							

(从连接面看到的控制装置连接器)

1.2 连接外部急停

构建系统时，在连接外部急停信号和安全栅栏信号等安全信号的情况下，确认通过所有安全信号停止机器人，并注意避免错误连接。

通常，机器人的急停电路中，即使在部件的单一故障时，也要求能够确保安全的双重化电路。在迫不得已因用户的原因而使用单链规格的急停电路的情况下，在运转开始前，要进行外部急停信号和安全栅栏信号等安全信号没有故障，正常工作等方面的确认，由用户负责确保安全。

1.2.1 连接外部急停 (CE/RIA规格的情形)

连接外部急停 (CE/RIA 规格的情形)

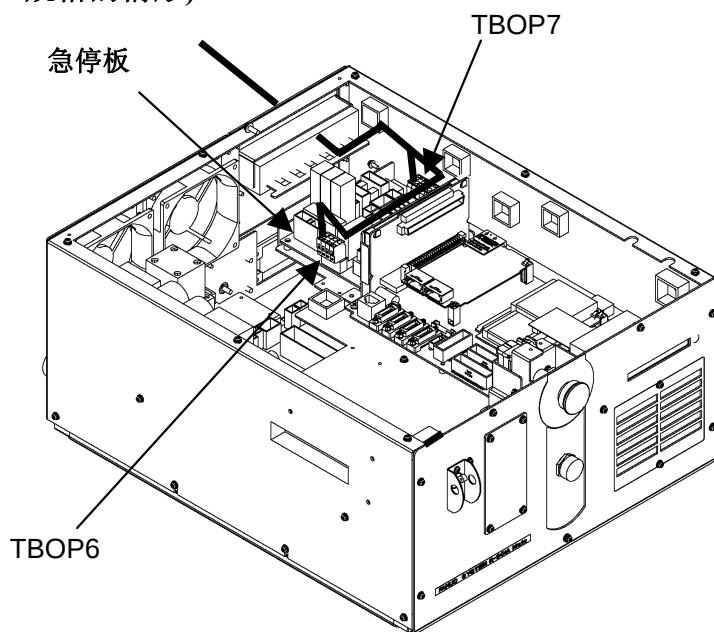


图 1.2.1 (a) 连接外部急停（无连接器面板的情形）

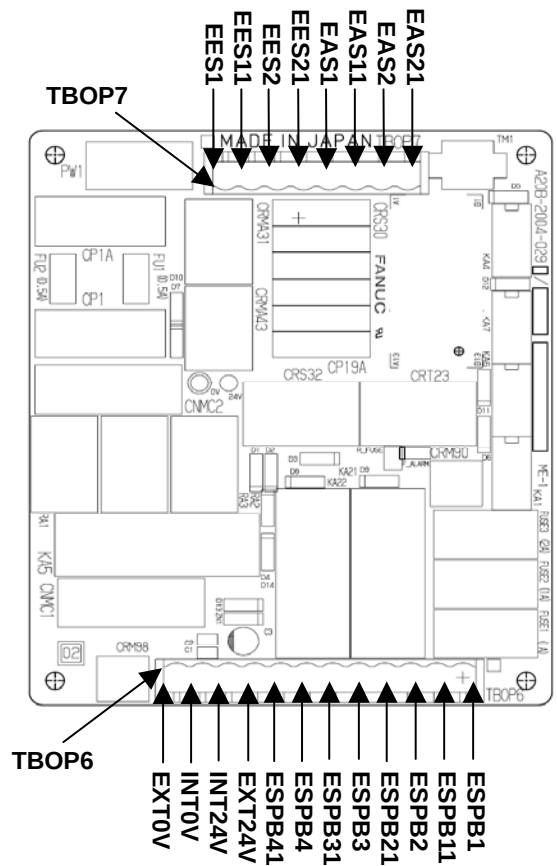
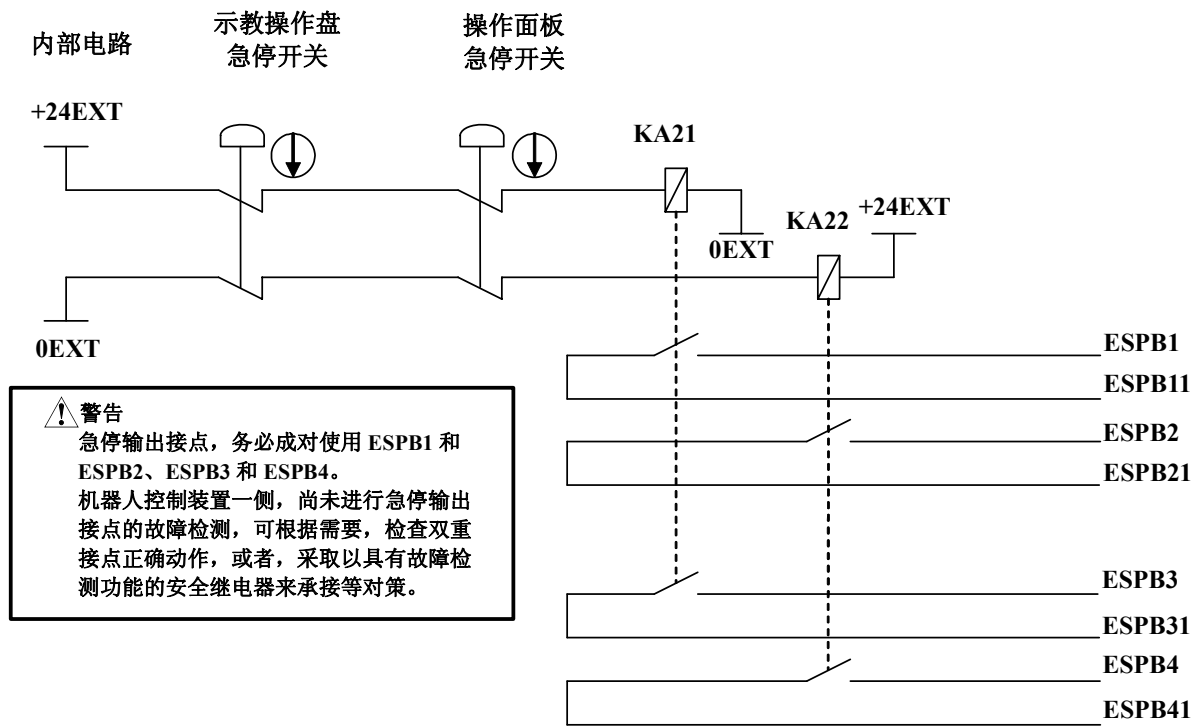
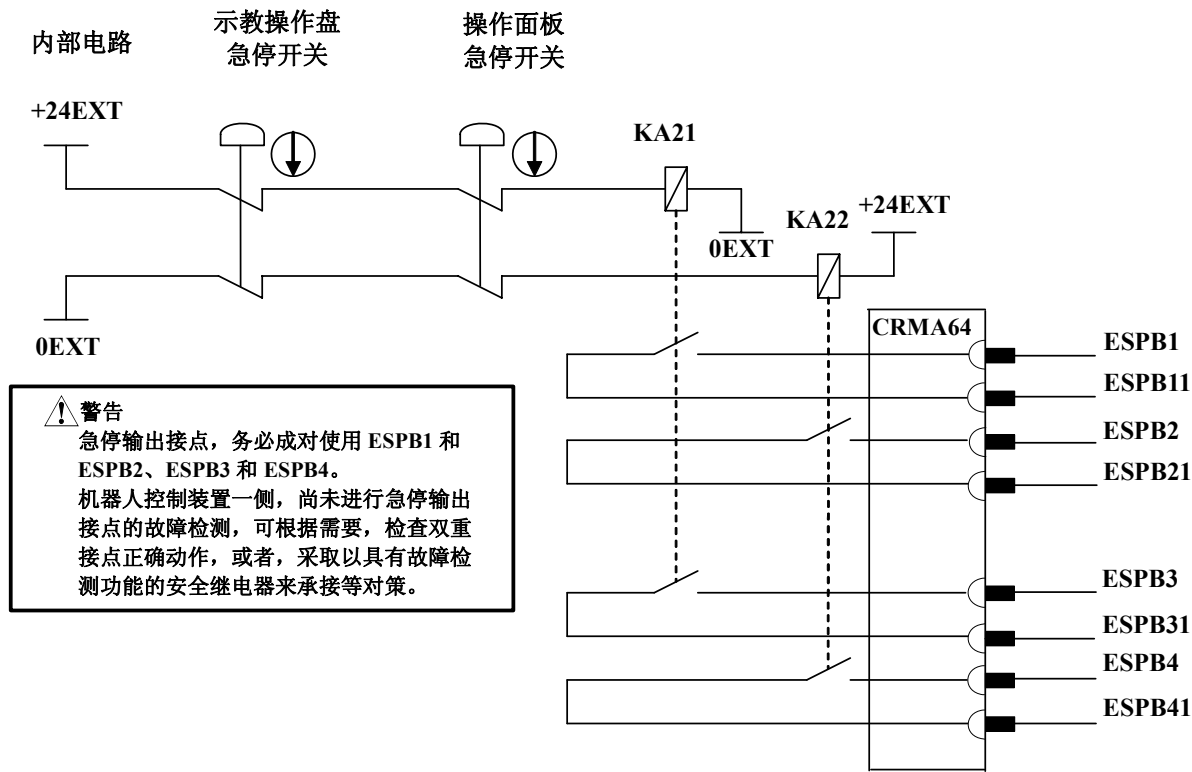


图 1.2.1 (b) 急停板

无连接器面板的情形

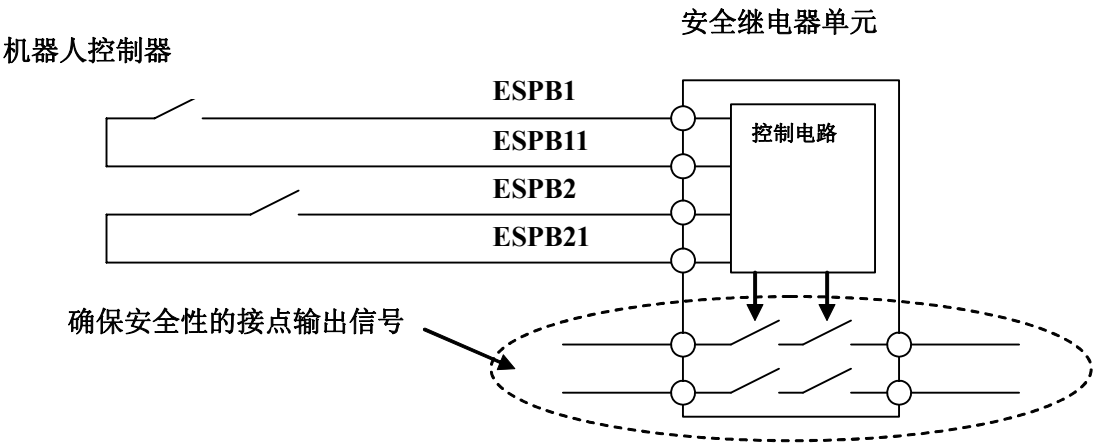


有连接器面板的情形

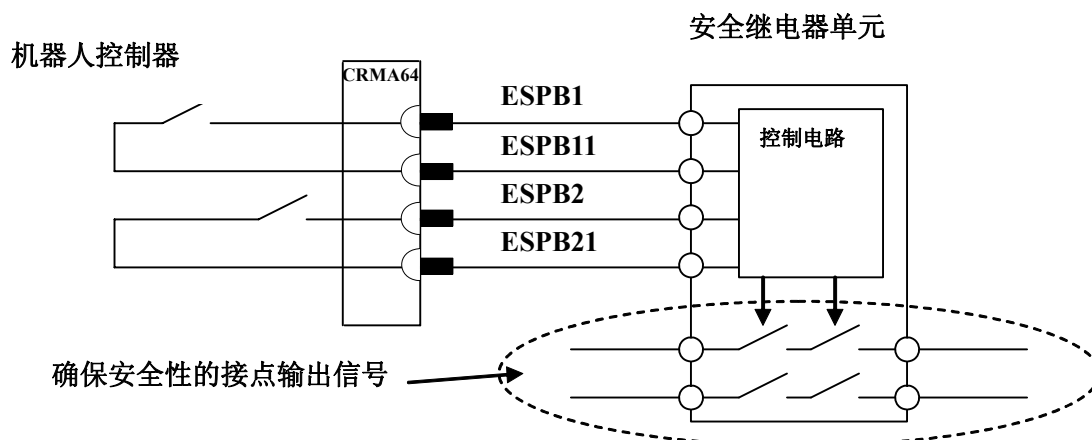


无连接器面板的情形

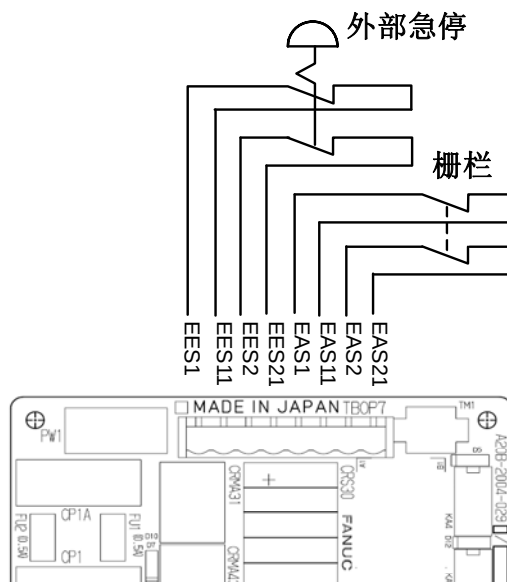
安全继电器的连接例



有连接器面板的情形
安全继电器的连接例

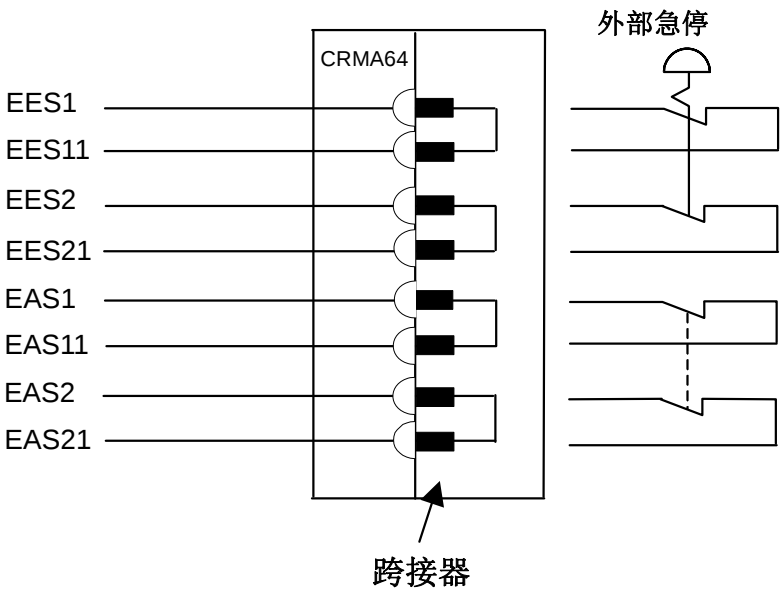


外部急停输入 (CE/RIA 规格的情形)
无连接器面板的情形



有连接器面板的情形

出货时已形成短路。
使用时，请解除希望使用部分的短路。

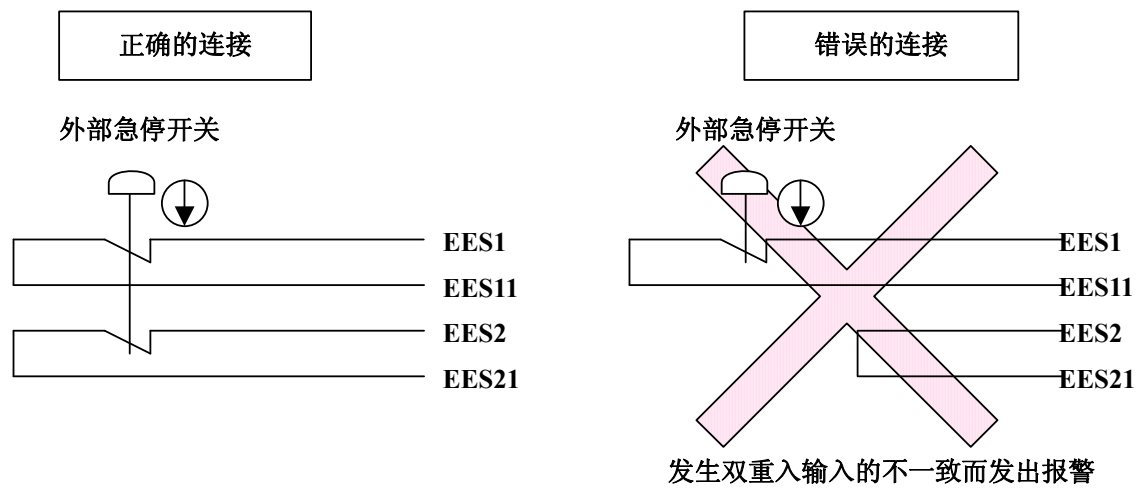


信号名称	信号的说明	额定负荷	最小负荷
ESP B1—— ESP B11 ESP B2—— ESP B21 ESP B3—— ESP B31 ESP B4—— ESP B41	按下了示教操作盘的急停按钮或操作面板的急停按钮时，接点开启。 控制器的电源处于 OFF 时接点都将开启而与急停按钮的状态无关，但是，通过将外部电源供应给急停回路，即使在电源 OFF 时，也可以反映急停按钮的状态。（参阅外部电源的连接项） 正常工作时，接点关闭。	电阻负荷 AC250V 5A DC30V 5A	（参考值） DC5V 10mA

信号名称	信号的说明	电流、电压
EES 1 EES 11 EES 2 EES 21	将外部急停开关的接点连接到这些端子上。 接点开启时，伺服电源被切断，机器人立即急停。 不使用开关而使用继电器、接触器的接点时，为降低噪声，在继电器和接触器的线圈上安装火花抑制器。 不使用这些信号时，安装跨接线。	DC24V 0.1A 的开闭 （注释）
EAS 1 EAS 11 EAS 2 EAS 21	在选定 AUTO 方式的状态下打开了安全栅栏的门时，为使机器人安全停下而使用这些信号。接点开启时，机器人减速停止，伺服电源被关断。 在 T1 或 T2 方式下，即使在打开了安全栅栏门的状态下，通过适当握住紧急时自动停机开关，也可以进行机器人的操作。 不使用开关而使用继电器、接触器的接点时，为降低噪声，在继电器和接触器的线圈上安装火花抑制器。 不使用这些信号时，安装跨接线。	DC24V 0.1A 的开闭 （注释）

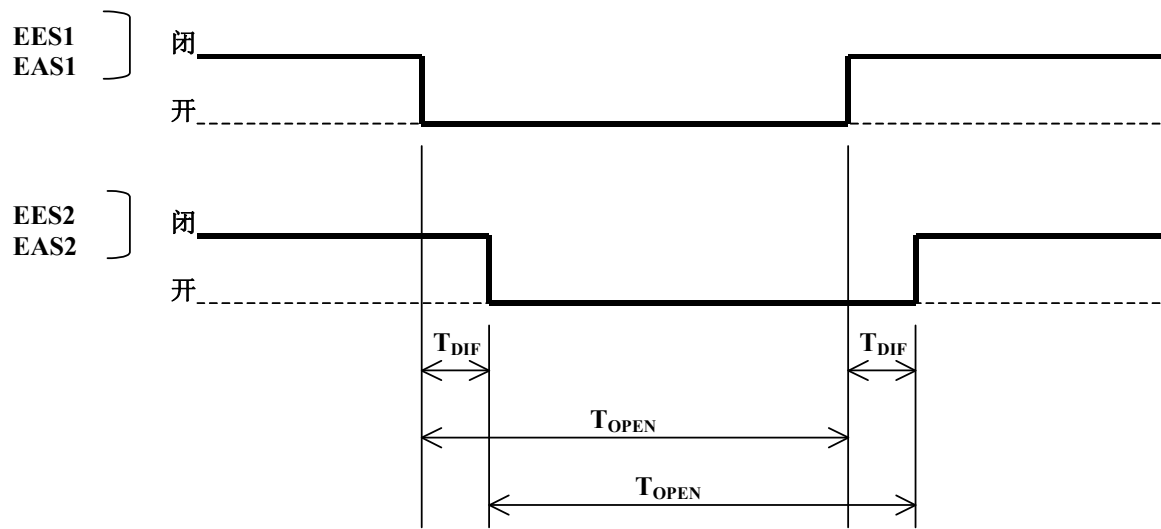
注释)
使用最小负荷在 5mA 以下的接点。

双重化的安全信号的连接例



关于双重化后的安全信号的输入时机 (CE/RIA 规格的情形)

外部急停信号、安全栅栏信号、伺服关闭信号等已被设定为双重输入，以便发生单一故障时也会动作。这些双重输入信号，应按照本项的时机规定，使其始终在相同时机作动。机器人控制装置，始终检查双重输入处在相同状态，若有不一致，则发出报警。时机规定尚未得到满足的情况下，有时会发生因信号不一致而引发的报警。



T_{DIF} (输入时间差) < 200msec

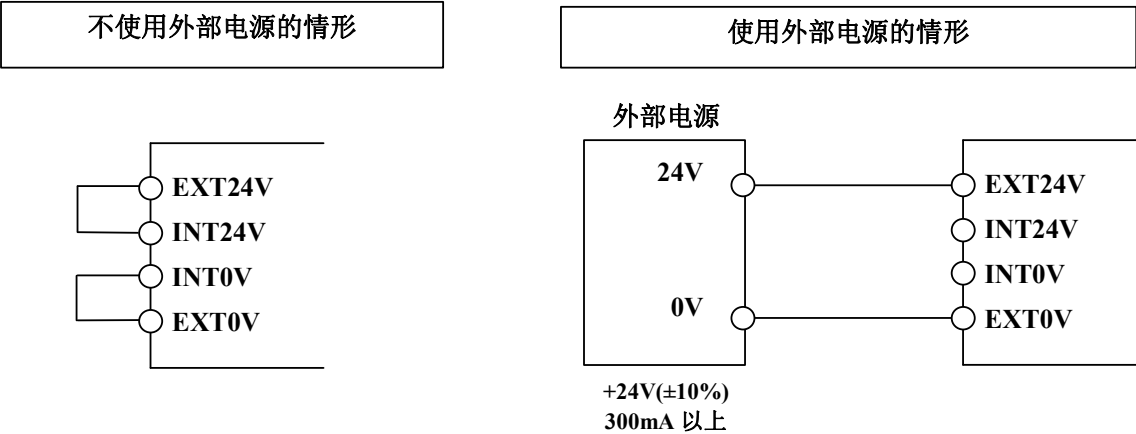
T_{OPEN} (输入保持时间) > 2sec

双重化后的安全信号输入时机

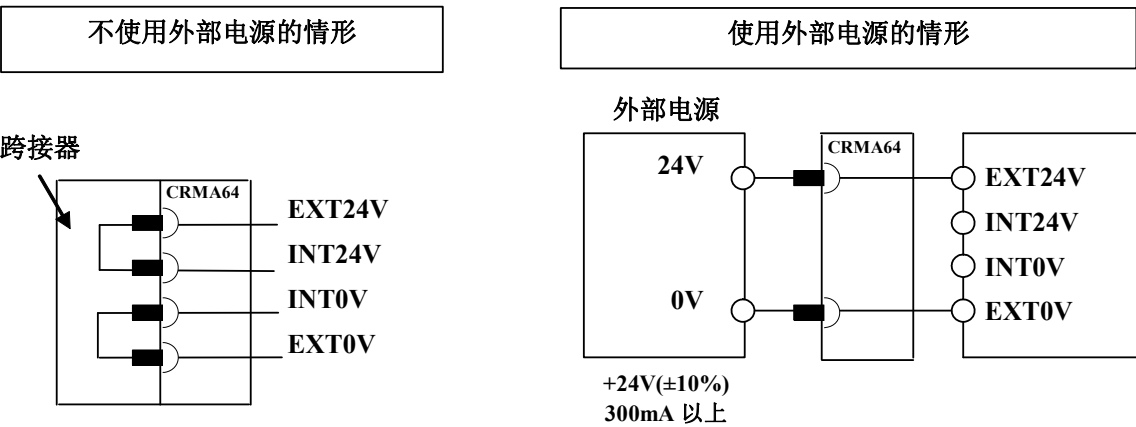
关于外部电源的连接 (CE/RIA 规格的情形)

急停输入以及急停输出的继电器，可与控制装置的电源分离。为了避免急停输出受到控制装置的电源影响，代之以内部+24V，请连接外部+24V。

无连接器面板的情形
连接例



有连接器面板的情形
连接例



1.2.2 连接外部急停 (标准规格的情形)

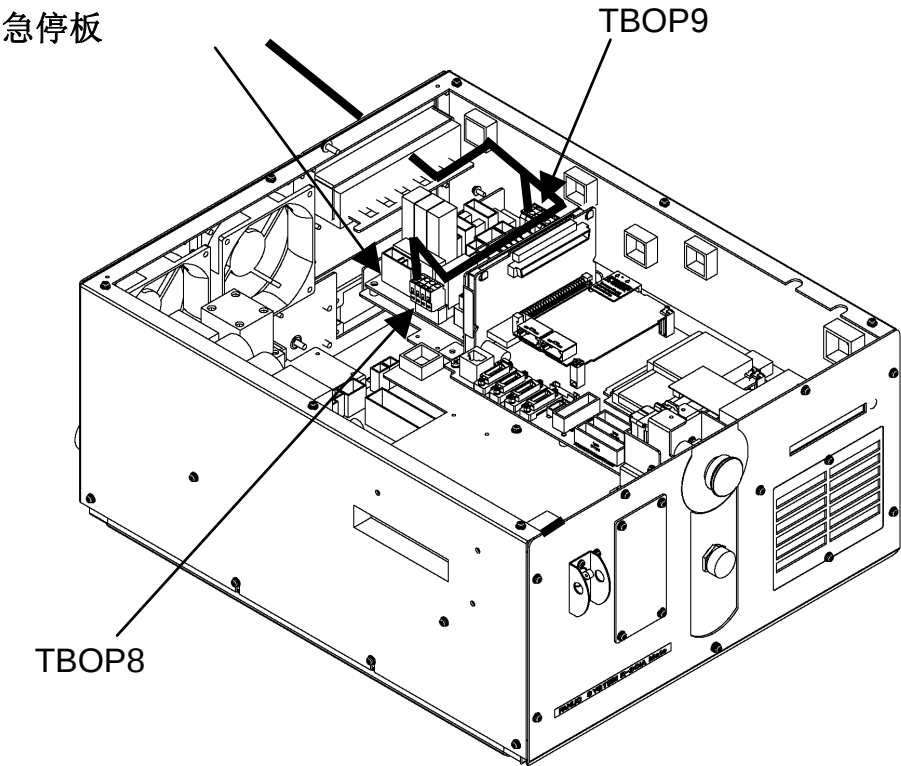


图 1.2.2 (a) 连接外部急停

外部急停输出 (标准规格的情形)

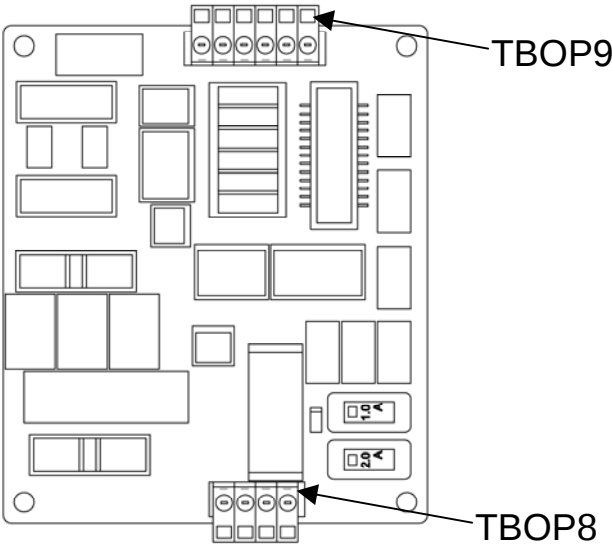
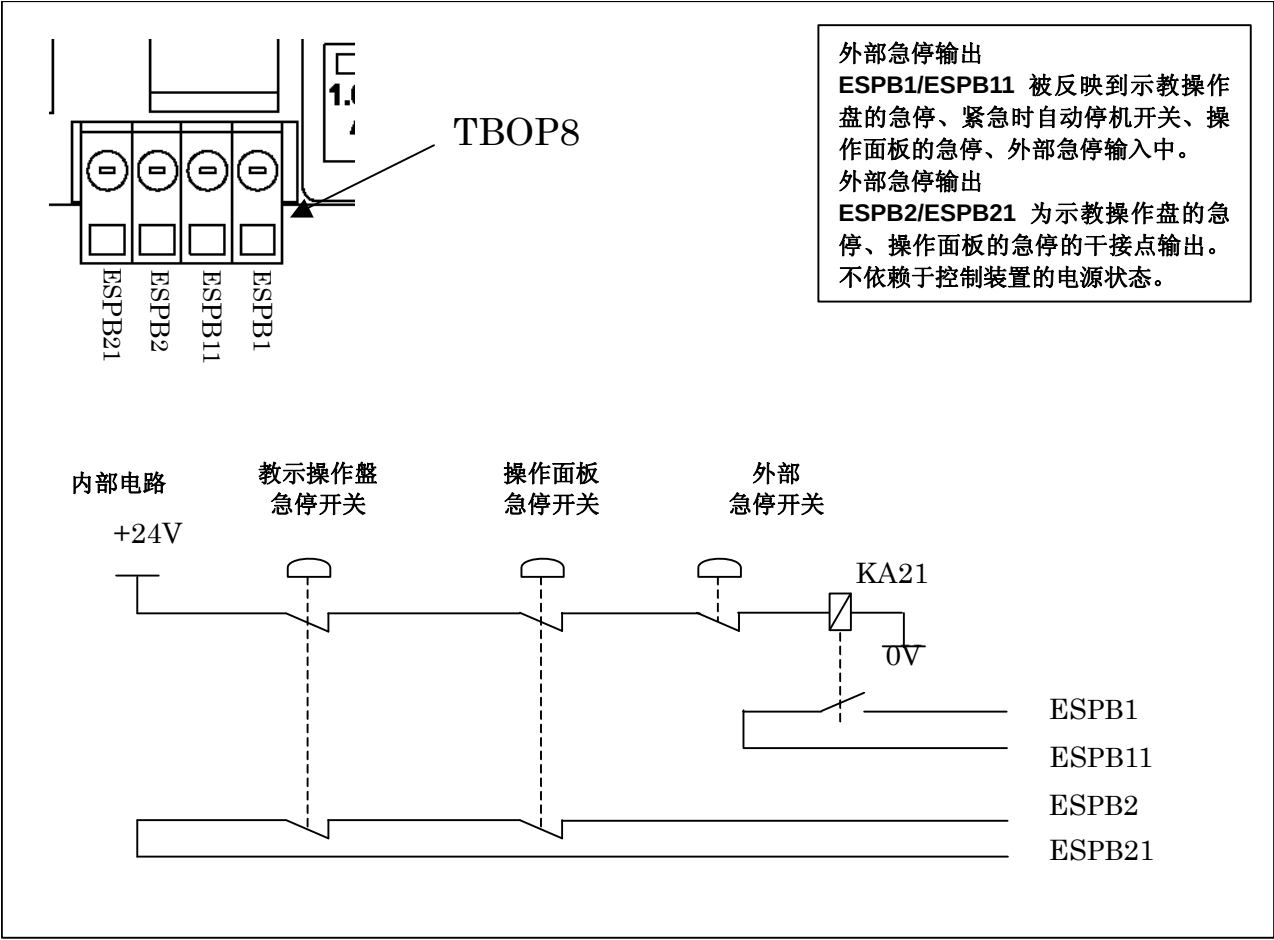


图 1.2.2 (b) 急停板

关于电路，参阅附录 A 综合连接图。
EGS 输入不会被反映到外部急停输出中。

信号名称	信号的说明	额定负荷	最小负荷
ESP1 ESP11	自动运转方式：按下了示教操作盘的急停按钮、操作面板的急停按钮时，或者外部急停输入时，接点开启。 示教方式：按下了示教操作盘的急停按钮、操作面板的急停按钮时，外部急停输入，或者手松开紧急时自动停机开关时，接点开启。 控制器的电源 OFF 时，接点开启而与急停按钮、外部停止输入、紧急时自动停机开关的状态无关。 正常工作时，接点关闭。	电阻负荷 DC30V 1A	(参考值) DC5V 1mA
ESP2 ESP21	按下了示教操作盘的急停按钮或操作面板的急停按钮时，接点开启。 正常操作时，接电处在 CLOSE（关闭）状态。 ★不依赖于控制装置的电源状态。	电阻负荷 DC30V 1A	(参考值) DC5V 1mA

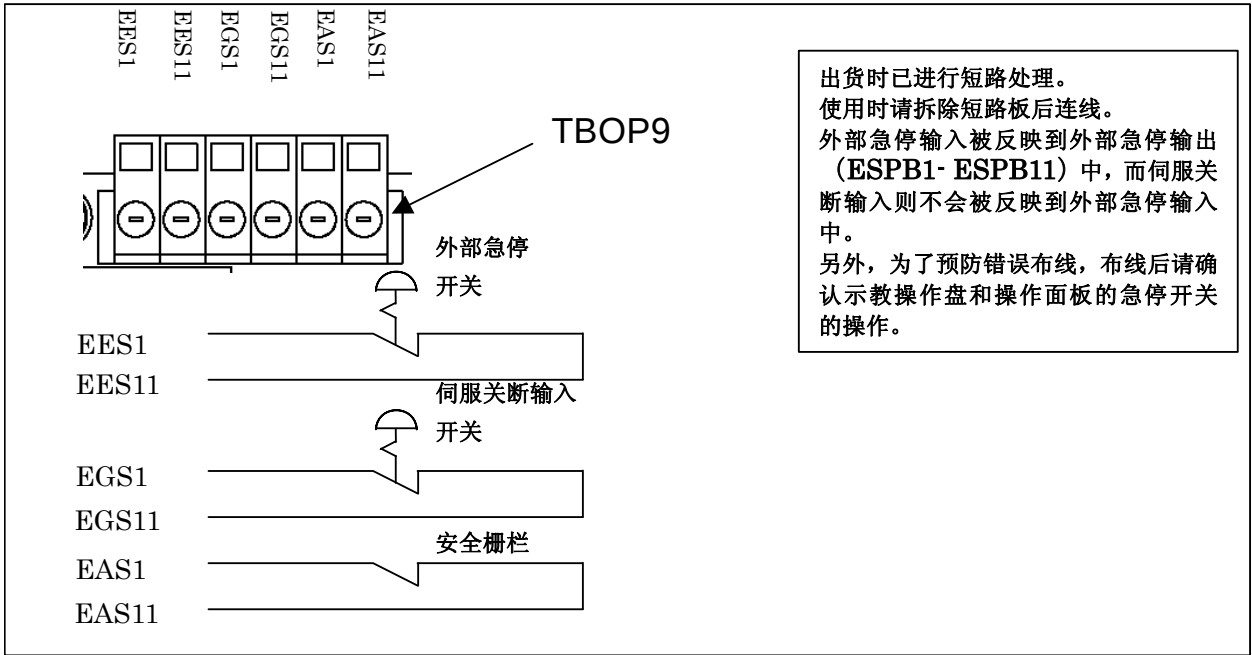


外部急停输入 (标准规格的情形)

信号名称	信号的说明	电压、电流
EES1 EES11	将外部急停开关的一组接点连接到此端子上。 接点开启时，伺服电源被切断，机器人立即急停。 不使用开关而使用继电器、接触器的接点时，为降低噪声，在继电器和接触器的线圈上安装火花抑制器。 不使用这些信号时，安装跨接线。	DC24V 0.1A 的开闭 (注释 1)

信号名称	信号的说明	电压、电流
EAS1 EAS11	在选定自动运转方式的状态下打开了安全栅栏的门时，为使机器人安全停下而使用这些信号。接点开启时，伺服电源被切断，机器人立即停止。 在示教方式下，即使在打开了安全栅栏门的状态下，通过适当握住紧急时自动停机开关，也可以进行机器人的操作。 不使用开关而使用继电器、接触器的接点时，为降低噪声，在继电器和接触器的线圈上安装火花抑制器。 不使用这些信号时，安装跨接线。	DC24V 0.1A 的开闭 (注释 1)
EGS1 EGS11	将急停开关的接点连接到这些端子上。 接点开启时，伺服电源被切断，机器人立即停止。 不使用开关而使用继电器、接触器的接点时，为降低噪声，在继电器和接触器的线圈上安装火花抑制器。 不使用这些信号时，安装跨接线。	DC24V 0.1A 的开闭 (注释 1)

(注释 1) 使用最小负荷在 5mA 以下的接点。



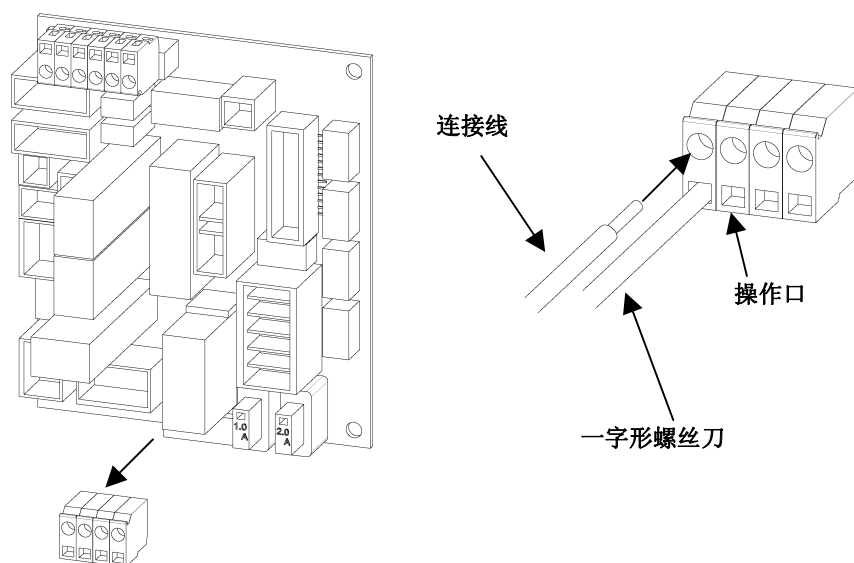
1.3 关于外部急停输出、外部急停输入的连接线

	发那科规格	制造商规格(WAGO)	备注
12 极端子台 (TBOP6)	A63L-0001-0783#312	231-312/026-000	外部急停
8 极端子台 (TBOP7)	A63L-0001-0783#308	231-308/026-000	外部急停
4 极端子台 (TBOP8)	A63L-0001-0783#304	231-304/026-000	外部急停
6 极端子台 (TBOP9)	A63L-0001-0783#306	231-306/026-000	外部急停
短路销	A63L-0001-0783#902	231-902	
操作控制杆	A63L-0001-0783#131-M	231-131	发那科规格中配备 2 个 231-131 和操作说明书。

1. 从急停板上拆下插塞式连接器。
2. 将一字形螺丝刀插入操作开口，下按。
3. 将连接线插入进去。
4. 拔出螺丝刀。
5. 将插塞式连接器安装到急停板上。

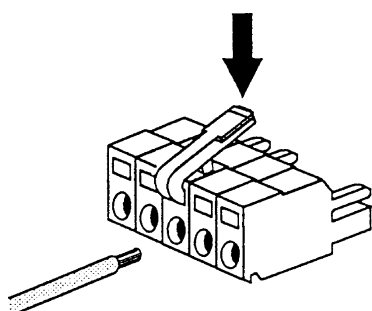
不要在急停板上安装有插塞式连接器的状态下插拔连接线。
这样会损坏急停板。

我们为用户准备了连线用的专用工具。 备货规格：A05B-2400-K030

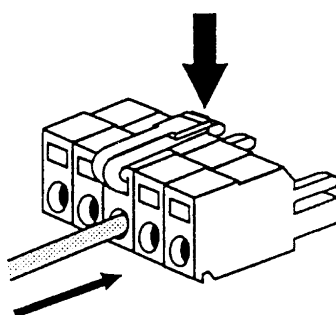


连线方法

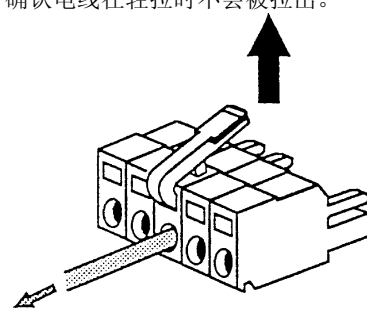
① 按下操作控制杆。



② 在按住控制杆的状态下，将电线一直插到尽头为止。



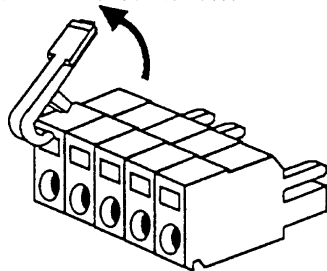
③ 松开控制杆。
★ 确认电线在轻拉时不会被拉出。



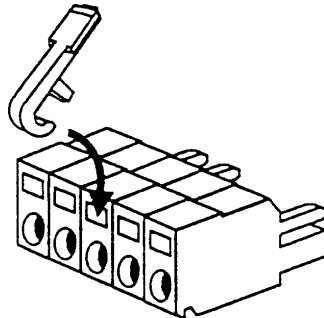
★ 不要过猛地拉

操作控制杆的换装

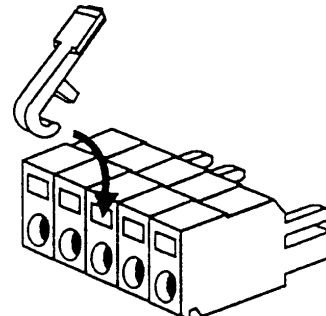
① 捏住控制杆并将其拆下。此时，应注意不要弄丢控制杆。



② 将控制杆的前端挂在四角孔上。



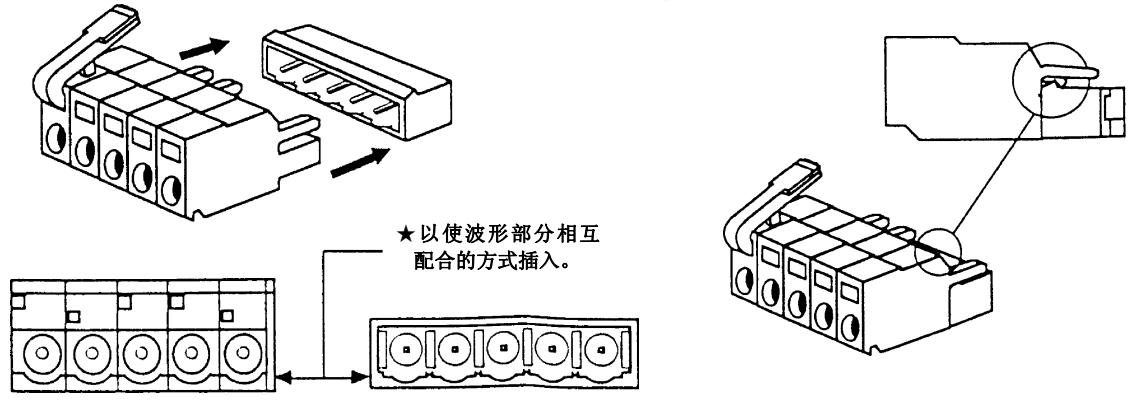
③ 按到听见咔嚓声为止。



插销的安装

① 注意插塞的朝向并插入。

② 一直插入到门锁切实锁定为止。

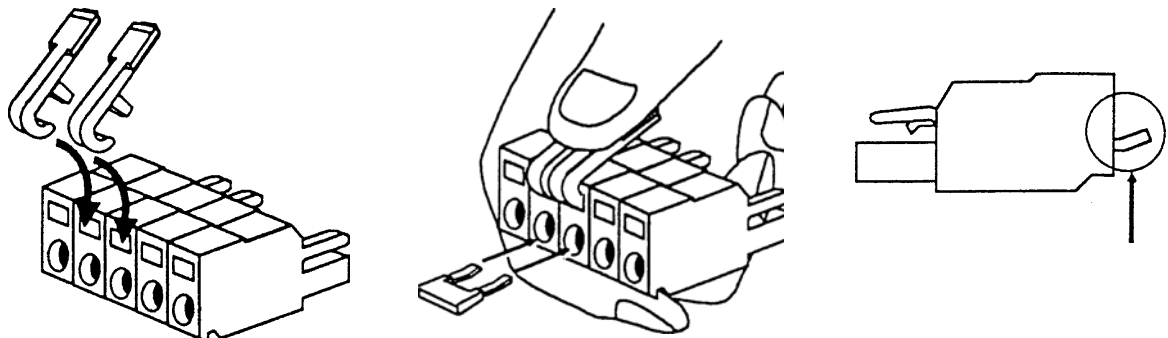


跨接线的安装方法

① 安装 2 个操作控制杆。

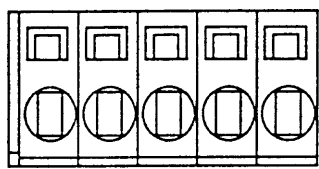
② 同时按下 2 个操作控制杆，插入跨接线。

★ 如图所示，注意使将跨接线翘起的部分朝上。



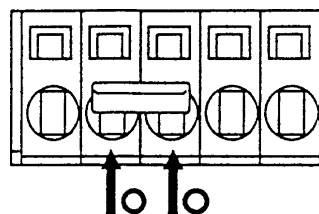
关于电线的连结

无跨接线的情形



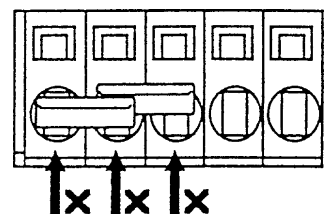
★ 带有套圈的电线的情形
最长可连接到 2.0mm²。

安装有 1 根跨接线的情形



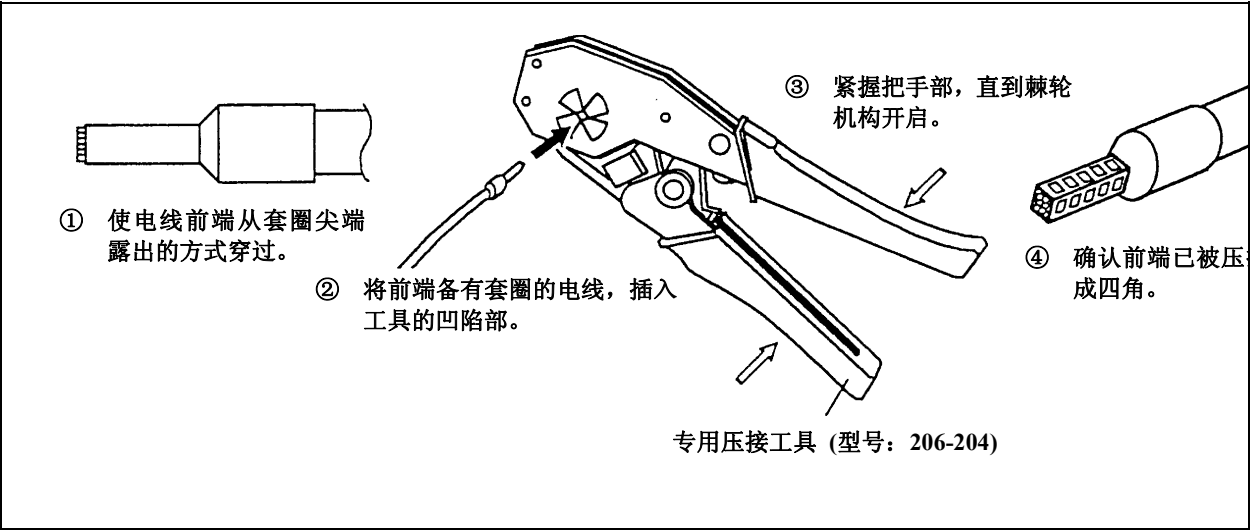
跨接线下也可以分别连接 1 根电线。
★ 带有套圈的情形
最长可连接到 0.5mm²。

安装有 2 根跨接线的情形



跨接线的下面不可连接电线。

套圈的安装方法



套圈型号/规格

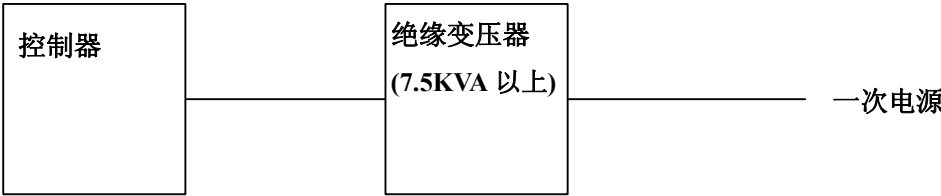
	WAGO 型号	电线尺寸 (mm ²)	颜色	电线剥离长度 (mm)	L	L1	D (m)	D1	D2	包装单位
	216-301	0.25	淡黄色	9.5	12.5	8.0	2.5	2.0	0.8	100 个 / 袋
	216-302	0.34	淡绿色	9.5	12.5	8.0	2.5	2.0	0.8	100 个 / 袋
	216-201	0.5	白色	9.5	14.0	8.0	3.1	2.6	1.0	100 个 / 袋
	216-202	0.75	灰色	10.0	14.0	8.0	3.3	2.8	1.2	100 个 / 袋
	216-203	1.0	红色	10.0	14.0	8.0	3.5	3.0	1.4	100 个 / 袋
	216-204	1.5	黑色	10.0	14.0	8.0	4.0	3.5	1.7	100 个 / 袋
	216-205	2.0	黄色	10.0	14.0	8.0	4.2	3.7	2.0	100 个 / 袋

★注意 套圈必须用专用的压接工具 (WAGO 型号: 206-204) 来压接。

1.4 一次电源的连接

1.4.1 外部需要绝缘变压器的情形 (CE 规格)

- CE 规格的外气导入控制器 (大型) 的情况下，请在电源装置和控制器之间设置绝缘变压器。(请参照设置条件。)

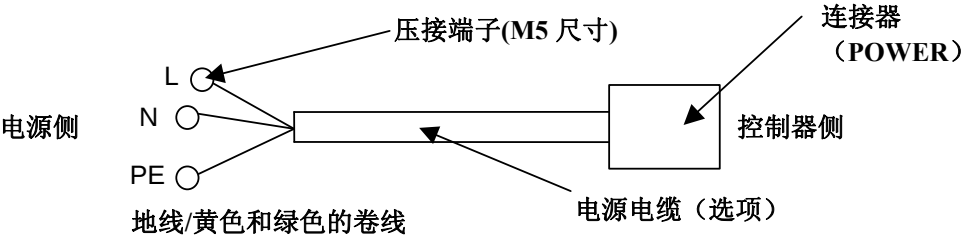


注释)
使用绝缘变压器的示例 (M-3iA 的情形)
制造: Rist Transformatorenbau GmbH
规格: 12kVA-400V200V-3UI210/73LK
容量: 12kVA
输出: AC200V

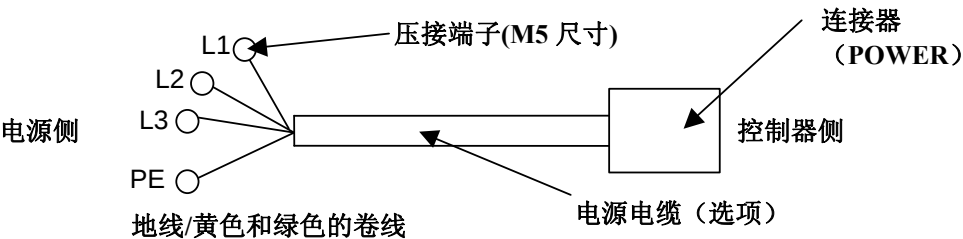
1.4.2 电源电缆（选项）

- 电源电缆（选项）上附带有如下端子。

单相的情形



三相的情形



1.5 外围设备的连接

1.5.1 DI/DO连接 (有连接器面板的情形)

SDICOM1~3 是 DI 的公用切换用信号。

- +24F 公用时 — 连接于 0V
- 0V 公用时 — 连接于+24F

SDICOM1 → 切换到 DI101~DI108 的公用。

SDICOM2 →切换到 DI109~DI120 的公用。

SDICOM3 →切换 XHOLD、RESET、START、ENBL、PNS1~PNS4 的公用。

注释)

- 外围设备连接电缆，请由客户自备。电缆用连接器属于选项。
- CRMA63、CRMA64 的插脚“DOSRC1” “DOSRC2”是通向驱动器的电源供应端子。（请连接所有插脚。）

DI/DO 信号

控制装置主板的 I/O 信号中有 DI；28 点、DO；24 点的输入/输出信号。

表 1.5.1 DI/DO 信号 (有连接器面板)

连接器编号	信号名称	信号的含义	备 注
(DI 信号)			
CRMA62-A1	DI101	外围设备状态	通用信号
CRMA62-A2	DI102		
CRMA62-A3	DI103		
CRMA62-A4	DI104		
CRMA62-A5	DI105		
CRMA62-A6	DI106		

连接器编号	信号名称	信号的含义	备 注
CRMA62-A7	DI107	外围设备状态	通用信号
CRMA62-A8	DI108		
CRMA62-A10	DI109		
CRMA62-A11	DI110		
CRMA62-A12	DI111		
CRMA62-A13	DI112		
CRMA62-A14	DI113		
CRMA62-A15	DI114		
CRMA62-A16	DI115		
CRMA62-A17	DI116		
CRMA62-A18	DI117		
CRMA62-A19	DI118		
CRMA62-A20	DI119		
CRMA62-A21	DI120		
CRMA63-A1	XHOLD	暂停	
CRMA63-A2	FAULT RESET	外部复位	
CRMA63-A3	START	启动	
CRMA63-A4	ENBL	操作许可	
CRMA63-A5	PNS1	机器人服务请求	
CRMA63-A6	PNS2		
CRMA63-A7	PNS3		
CRMA63-A8	PNS4		

连接器编号	信号名称	信号的含义	备 注
(DO 信号)			
CRMA62-B1	DO101	外围设备控制信号	通用信号
CRMA62-B2	DO102		
CRMA62-B3	DO103		
CRMA62-B4	DO104		
CRMA62-B5	DO105		
CRMA62-B6	DO106		
CRMA62-B7	DO107		
CRMA62-B8	DO108		
CRMA63-B1	DO109		
CRMA63-B2	DO110		
CRMA63-B3	DO111		
CRMA63-B4	DO112		
CRMA63-B5	DO113		
CRMA63-B6	DO114		
CRMA63-B7	DO115		
CRMA63-B8	DO116		
CRMA63-B9	DO117		
CRMA63-B10	DO118		
CRMA63-B11	DO119		
CRMA63-B12	DO120		
CRMA63-B13	CMDENBL	自动运行中	
CRMA63-B14	FAULT	报警	
CRMA63-B15	BATALM	电池电压下降	
CRMA63-B16	BUSY	运转中	

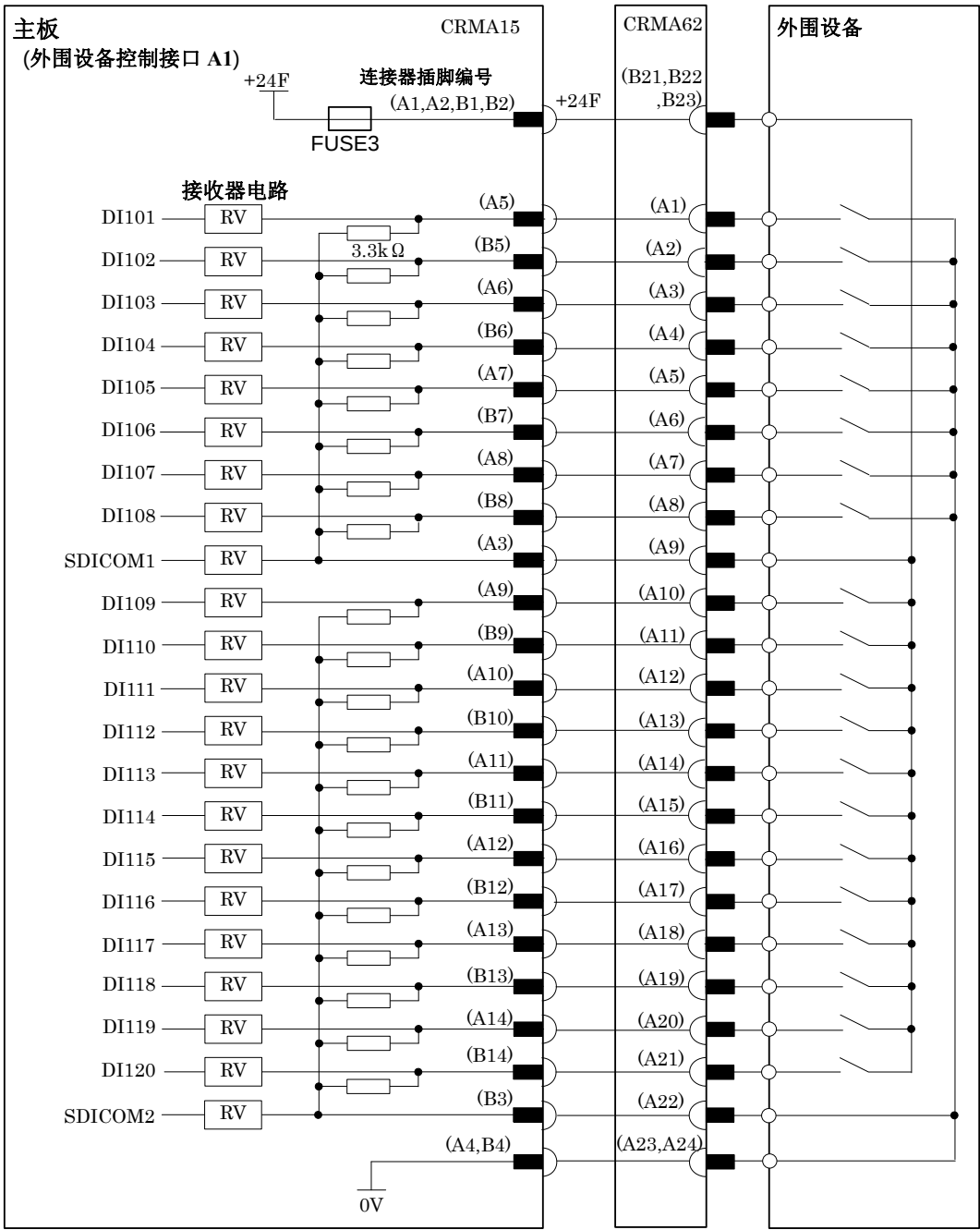


图 1.5.1(a) DI/DO 连接(1) (有连接器面板)

注释)

DI 信号的公用，可通过 SDICOM 的连接进行变更。

本图表示 0V 公用的连接 (DI 101~DI108)、和+24V 公用的连接 (DI 109~DI120)。

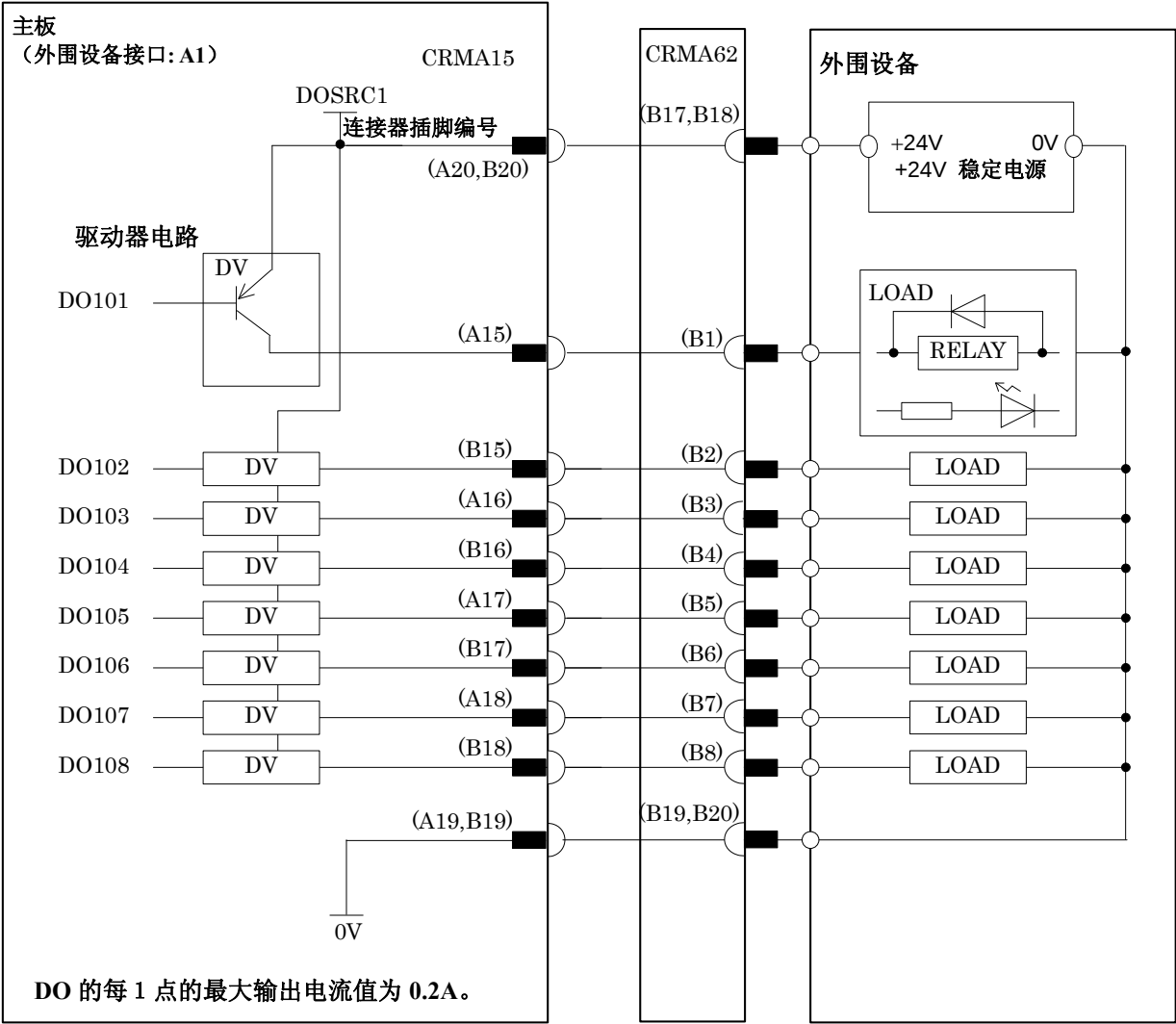


图 1.5.1 (b) DI/DO 连接(2) (有连接器面板)

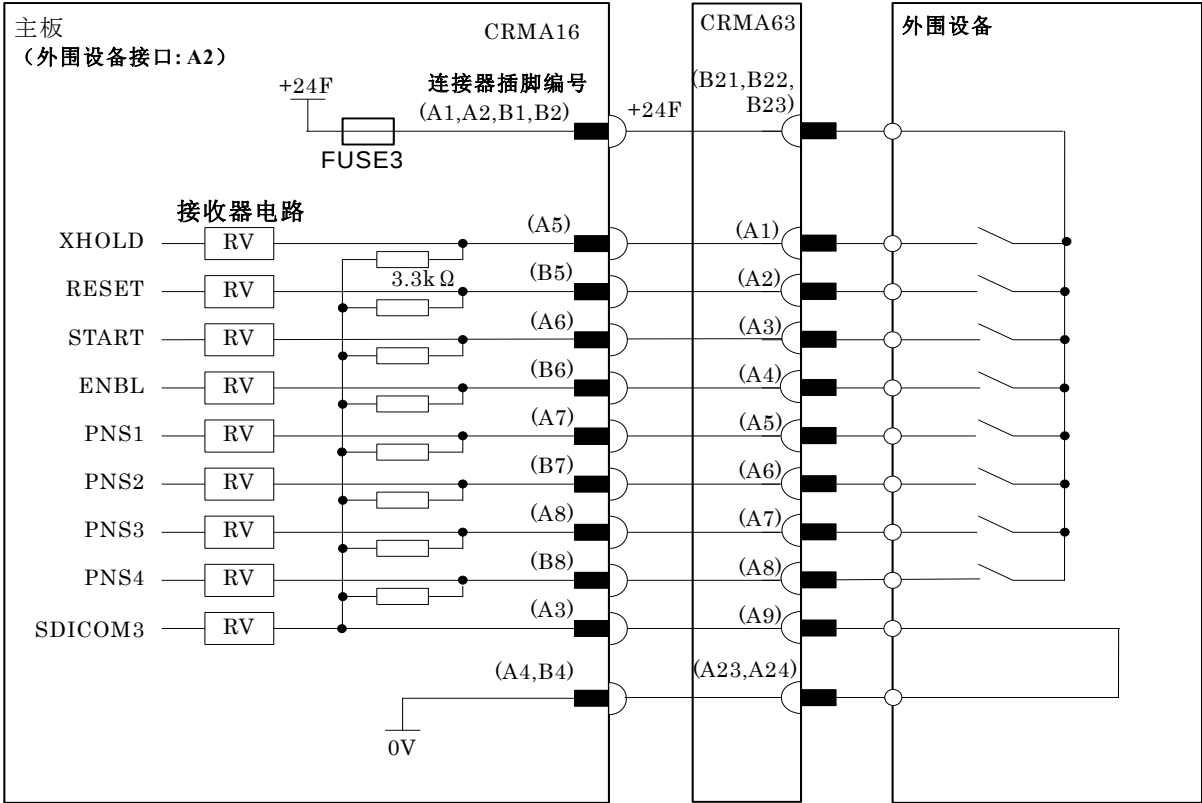


图 1.5.1 (c) DI/DO 连接(3) (有连接器面板)

注释)
本图为+24V 公用时的连接。

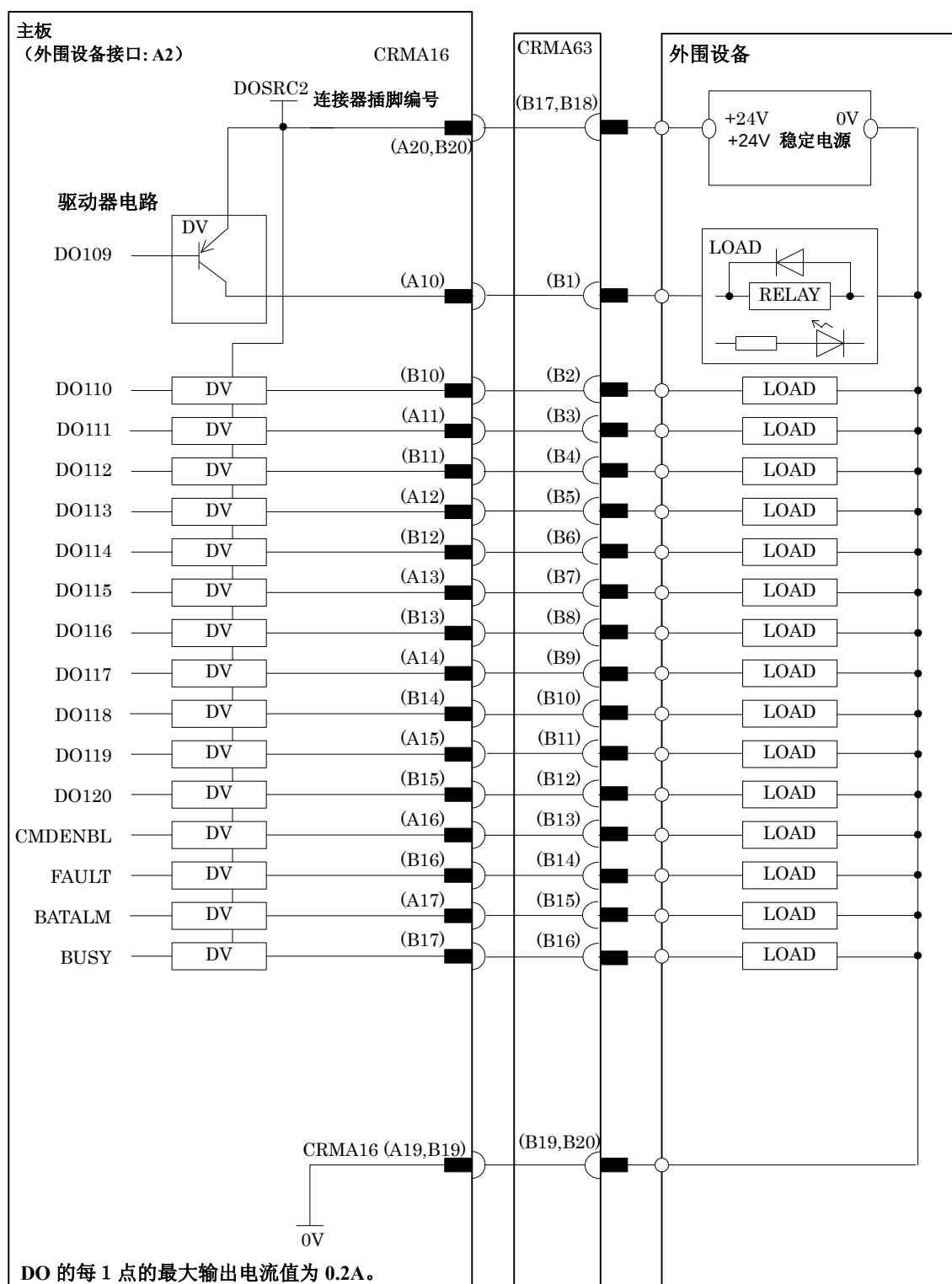


图 1.5.1 (d) DI/DO 连接(4) (有连接器面板)

1.5.2 DI/DO连接 (无连接器面板的情形)

DI/DO 连接

SDICOM1~3 是 SDI 的公用切换用信号。

+24F 公用时 — 连接于 0V

0V 公用时 — 连接于+24F

SDICOM1 → 切换到 DI101~DI108 的公用。

SDICOM2 → 切换到 DI109~DI120 的公用。

SDICOM3 → 切换*HOLD、RESET、START、ENBL、PNS1~PNS4 的公用。

注释

1 外围设备连接电缆属选购件。

2 CRMA15、CRMA16 的插脚“DOSRC1”“DOSRC2”是通向驱动器的电源供应端子。（请连接所有插脚。）

DI/DO 信号

主板的 I/O 信号中有 DI；28 点、DO；24 点的输入/输出信号。

表 1.5.2 DI/DO 信号 (无连接器面板)

连接器编号	信号名称	信号的含义	备 注
CRMA15-A5	DI101	外围设备状态	通用信号
CRMA15-B5	DI102		
CRMA15-A6	DI103		
CRMA15-B6	DI104		
CRMA15-A7	DI105		
CRMA15-B7	DI106		
CRMA15-A8	DI107		
CRMA15-B8	DI108		
CRMA15-A9	DI109		
CRMA15-B9	DI110		
CRMA15-A10	DI111		
CRMA15-B10	DI112		
CRMA15-A11	DI113		
CRMA15-B11	DI114		
CRMA15-A12	DI115		
CRMA15-B12	DI116		
CRMA15-A13	DI117		
CRMA15-B13	DI118		
CRMA15-A14	DI119		
CRMA15-B14	DI120		
CRMA16-A5	XHOLD	暂停	
CRMA16-B5	RESET	复位	
CRMA16-A6	START	启动	
CRMA16-B6	ENBL	操作许可	
CRMA16-A7	PNS1	程序编号选择	
CRMA16-B7	PNS2	程序编号选择	
CRMA16-A8	PNS3	程序编号选择	
CRMA16-B8	PNS4	程序编号选择	

连接器编号	信号名称	信号的含义	备 注
CRMA15-A15	DO101	外围设备控制信号	通用信号
CRMA15-B15	DO102		
CRMA15-A16	DO103		
CRMA15-B16	DO104		
CRMA15-A17	DO105		
CRMA15-B17	DO106		
CRMA15-A18	DO107		
CRMA15-B18	DO108		
CRMA16-A10	DO109		
CRMA16-B10	DO110		
CRMA16-A11	DO111		
CRMA16-B11	DO112		
CRMA16-A12	DO113		
CRMA16-B12	DO114		
CRMA16-A13	DO115		
CRMA16-B13	DO116		
CRMA16-A14	DO117		
CRMA16-B14	DO118		
CRMA16-A15	DO119		
CRMA16-B15	DO120		
CRMA16-A16	CMDENBL	自动运行中	
CRMA16-B16	FAULT	报警	
CRMA16-A17	BATALM	电池电压下降	
CRMA16-B17	BUSY	运转中	



图 1.5.2 (a) DI/DO 连接 (1) (无连接器面板)

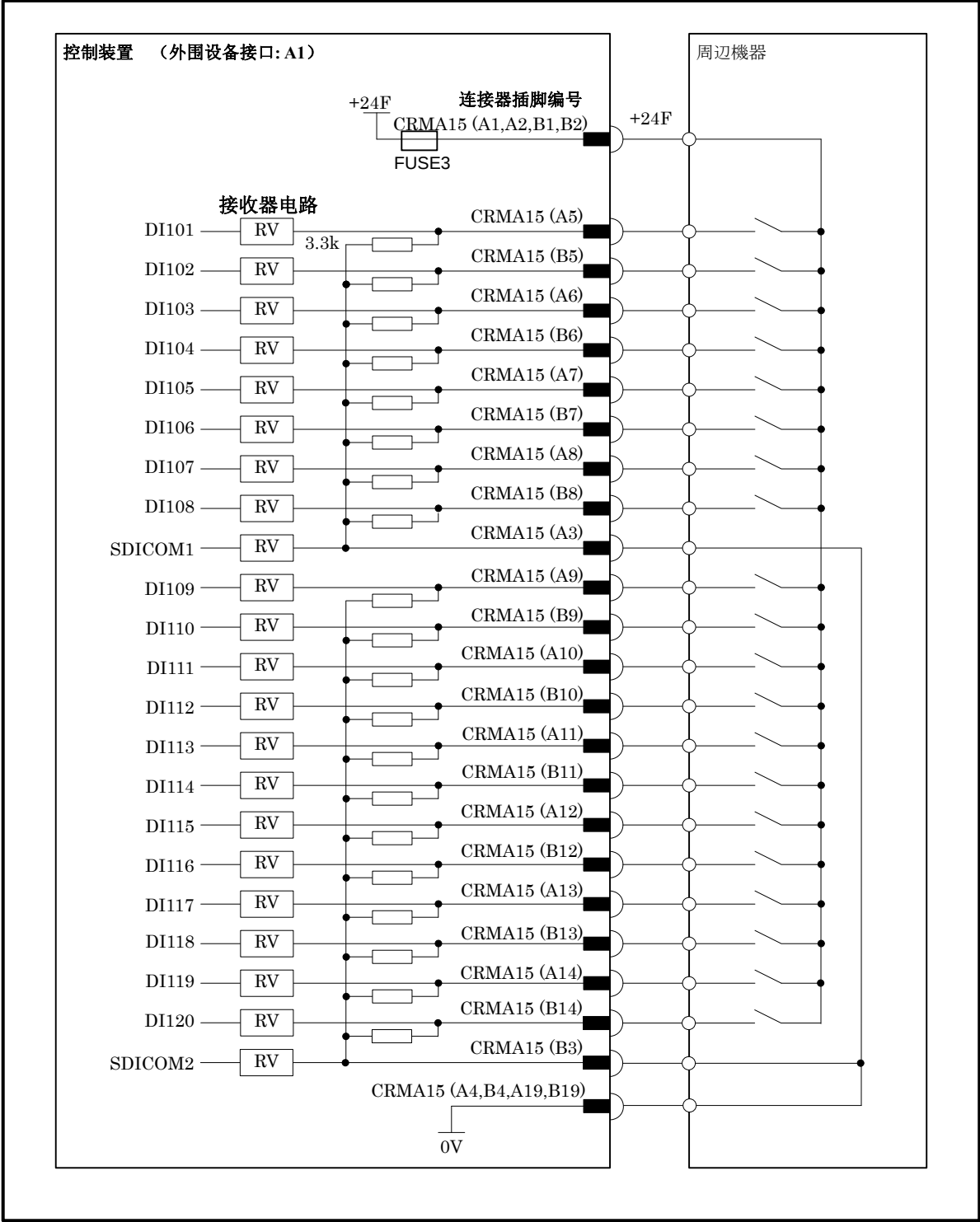


图 1.5.2 (b) DI/DO 连接 (2) (无连接器面板)

注释

本图为+24V 公用时的连接。

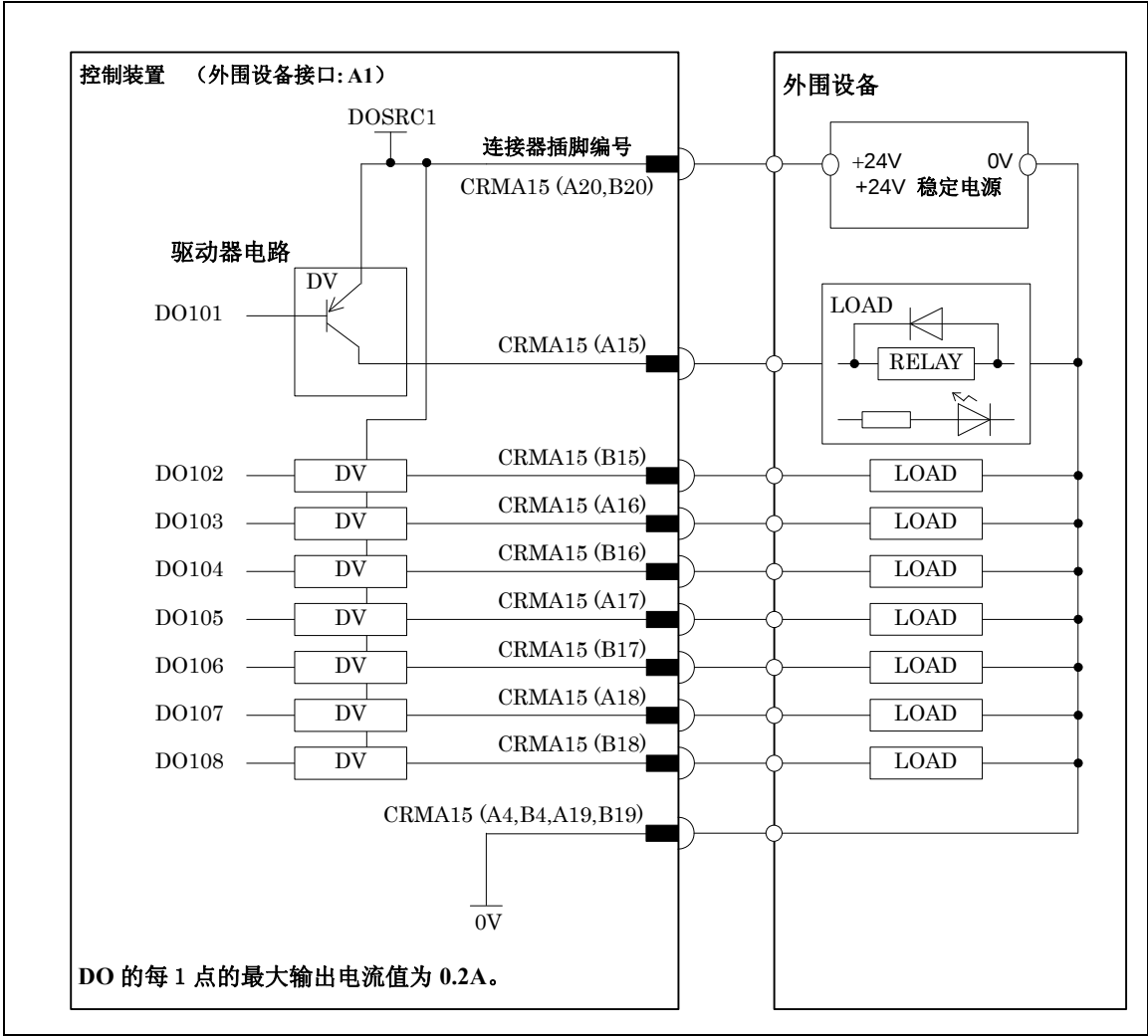


图 1.5.2 (c) DI/DO 连接 (3) (无连接器面板)

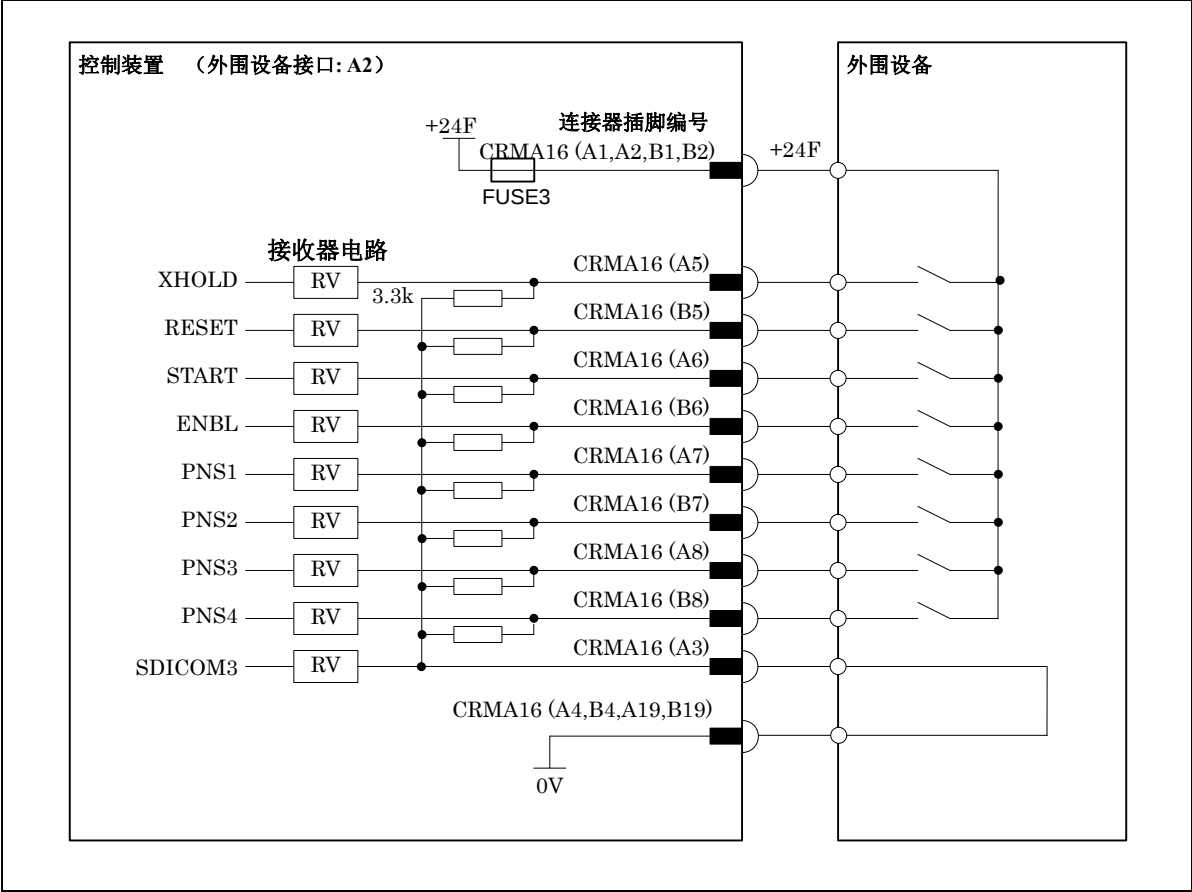


图 1.5.2 (d) DI/DO 连接 (4) (无连接器面板)

注释

本图为+24V 公用时的连接。

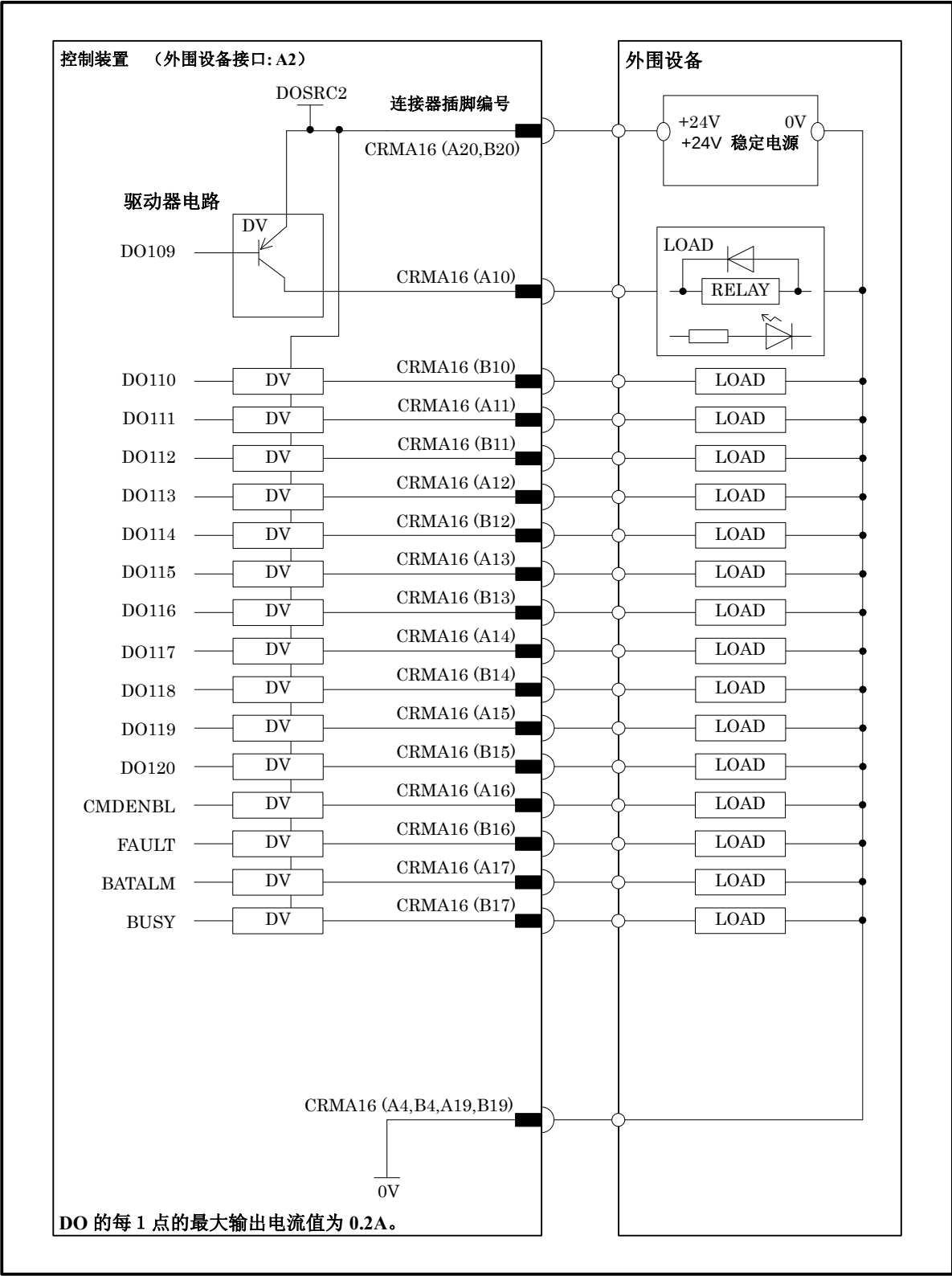


图 1.5.2 (e) DI/DO 连接 (5) (无连接器面板)

有关选项的外围设备电缆，表示外围设备一侧的连接器接口。

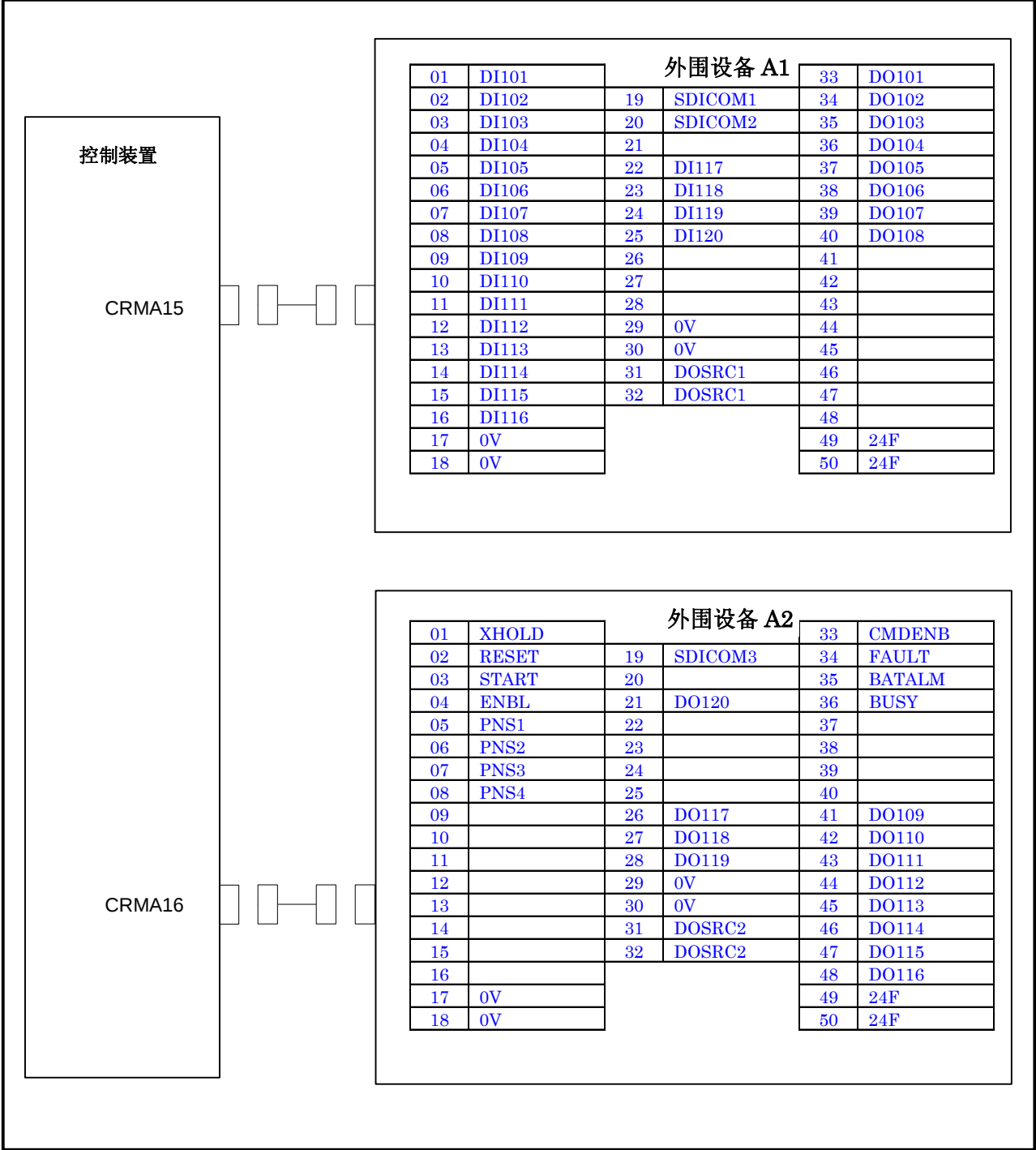


图 1.5.2 (f) DI/DO 连接 (6) (无连接器面板)

1.6 末端执行器接口

注释)
有关外围设备、末端执行器等输入输出信号，因机器的故障或者输入电源的异常等原因，有的情况下不会正常工作。在应用到因这些信号的异常而预测到会导致重大事故或者损害发生的设备上时，请设置安全装置。

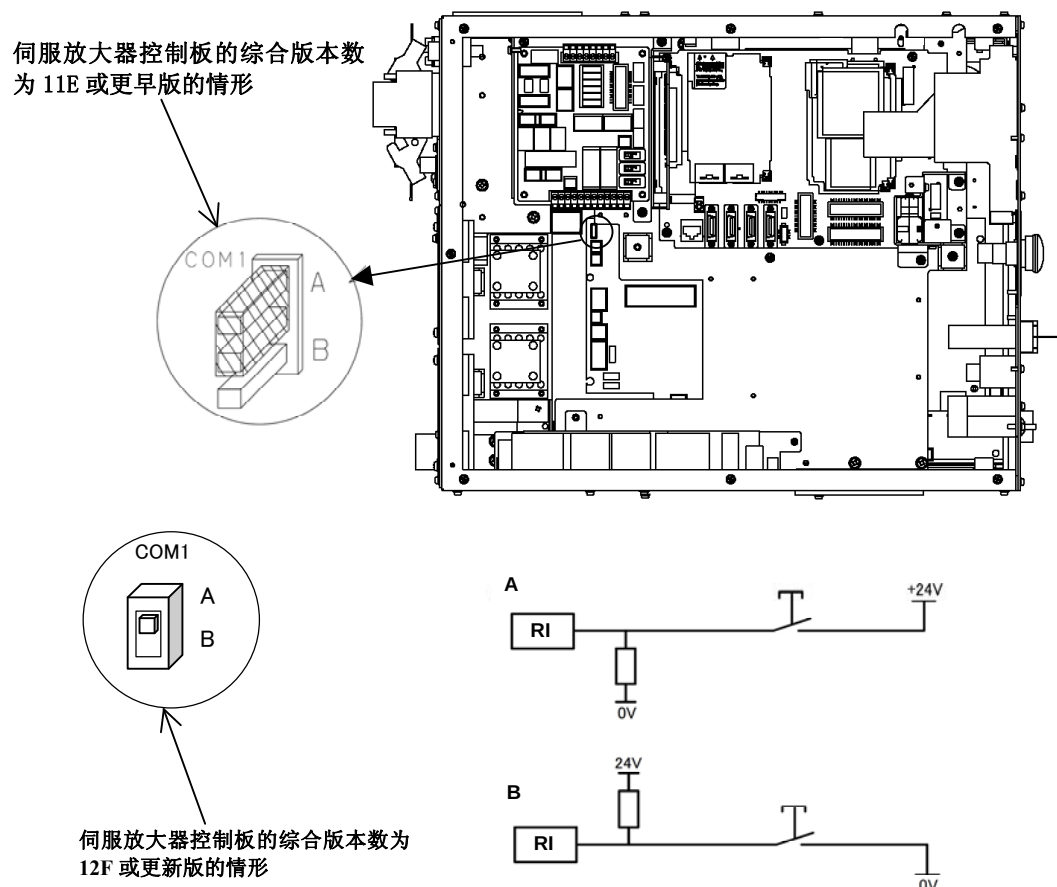


图 1.6 (b) 跨接线插脚或者开关的电路

注释)

1 图为+24V 公用的连接。

2 公用切换用设定插脚，或者开关 (COM1) 位于伺服放大器内。(XHBK 除外)

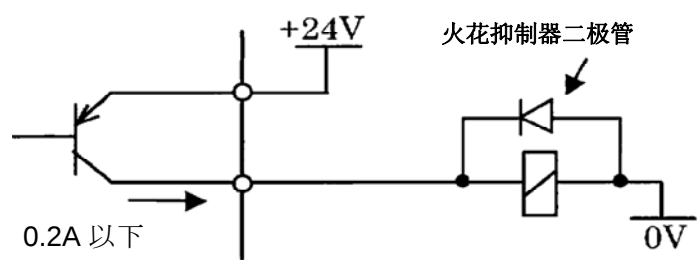
1.7 数字输入 / 输出信号规格

下面示出外围设备、末端执行器、弧焊接口的数字输入 / 输出信号的规格。

外围设备接口

(1)外围设备接口的输出信号规格 (源点型信号输出)

(a) 连接例



(b) 电气规格

驱动器 ON 时最大负载电流 : 200mA (包含瞬时)

驱动器 ON 时饱和电压 : 1.0V_{max}

耐压: 24V±20% (包括瞬时)

驱动器 OFF 时流出漏电流 : 100 μA

- (c) 作为输出信号的外部电源, 应提供如下所示的电源。

电源电压 : +24V±10%

电源电流 : 每一块本印刷电路板、

(包含瞬时的最大负载电流的总和在+100mA 以上)

通电时机 : 与控制装置同时, 或在其之前

电源断开时机 : 与控制装置同时, 或在其之后

- (d) 火花抑制器二极管

额定反峰值击穿电压 : 100V 以上

额定有效正向电流 : 1A 以上

- (e) 有关输出信号用的驱动器

在驱动器元件内对每 1 个输出信号监视其电流, 检测出过电流时, 将该输出置于 OFF。过电流所引起的输出 OFF, 由于其已经 OFF 而不再为过电流状态, 恢复为 ON 状态。因此, 在接地故障或过负载状态下, 该输出将反复 ON/OFF 操作。这样的状态在连接冲击电流大的负载时也会发生。

此外, 驱动器元件内还备有过热检测电路, 在输出的接地故障等而过电流状态持续、元件内部温度上升的情况下, 将元件的所有输出都置于 OFF。虽然该 OFF 状态会被保持下来, 但在元件内部温度下降后, 通过进行控制装置电源的 ON/OFF 操作即恢复。

- (f) 使用时的注意事项

直接向继电器、电磁阀类施加负载时, 应将防反电动势二极管与负载并联连接起来。

- (g) 使用信号

有连接器面板的情形

CRMA62, CRMA63 的输出信号

[自 CMDENBL, FAULT, BATALM, BUSY, DO101 输出 DO120]

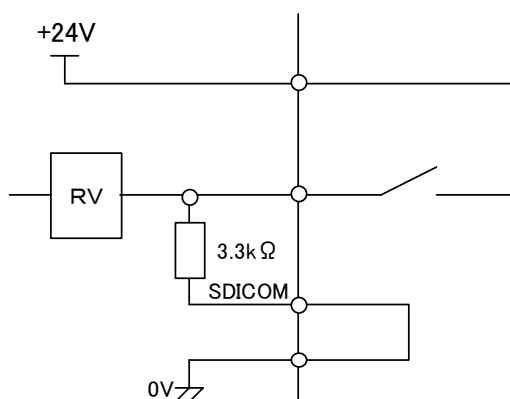
无连接器面板的情形

主板 CRMA15, CRMA16 的输出信号

[自 CMDENBL, FAULT, BATALM, BUSY, DO101 输出 DO120]

- (2) 外围设备接口的输入信号规格

- (a) 连接例



- (b) 接收机的电气规格

类型 : 接地型电压接收机

额定输入电压 : 接点“关” +20V - +28V

: 接点“开” 0V - +4V

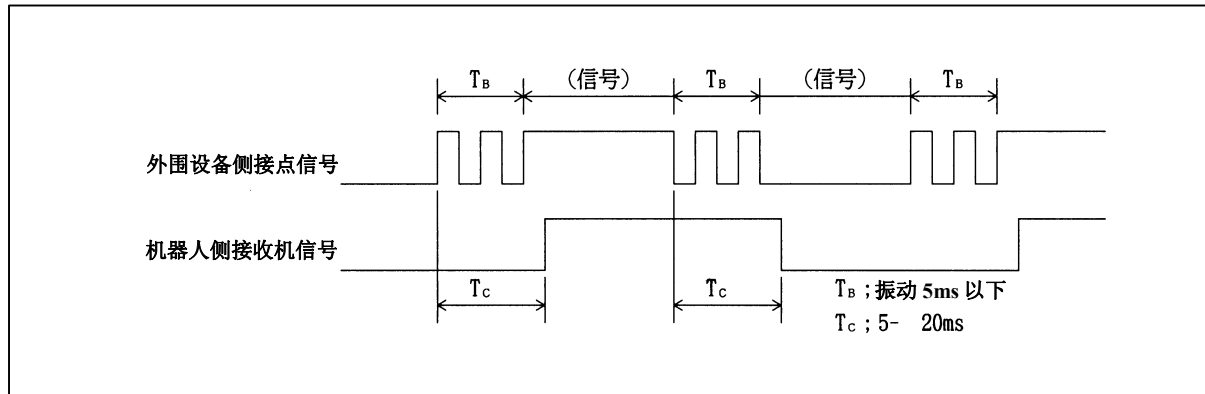
最大输入外加电压 : DC +28V

输入阻抗 : 约 3.3kΩ

响应时间 : 5~20ms

(c) 外围设备侧接点规格

额定接点容量	: DC30V、50mA 以上 (最小负荷请使用 5mA 以下的接点。)
输入信号宽	: ON/OFF 均在 200ms 以上
振动时间	: 5ms 以下
闭电路电阻	: 100 Ω 以下
开电路电阻	: 100k Ω 以上



(d) 使用时的注意事项

供应给接收机的电压，应使用机器人侧的+24V 电源。
但是，在机器人侧的接收机部位，必须符合上述信号规格。

(e) 使用信号

有连接器面板的情形

CRMA62, CRMA63 和 CRMA64 的输入信号

[自 XHOLD, RESET, START, PNS1-4, ENBL DI101 输入 DI120]

无连接器面板的情形

主板 CRMA15, CRMA16 的输入信号

[自 XHOLD, RESET, START, PNS1-4, ENBL DI101 输入 DI120]

末端执行器控制接口

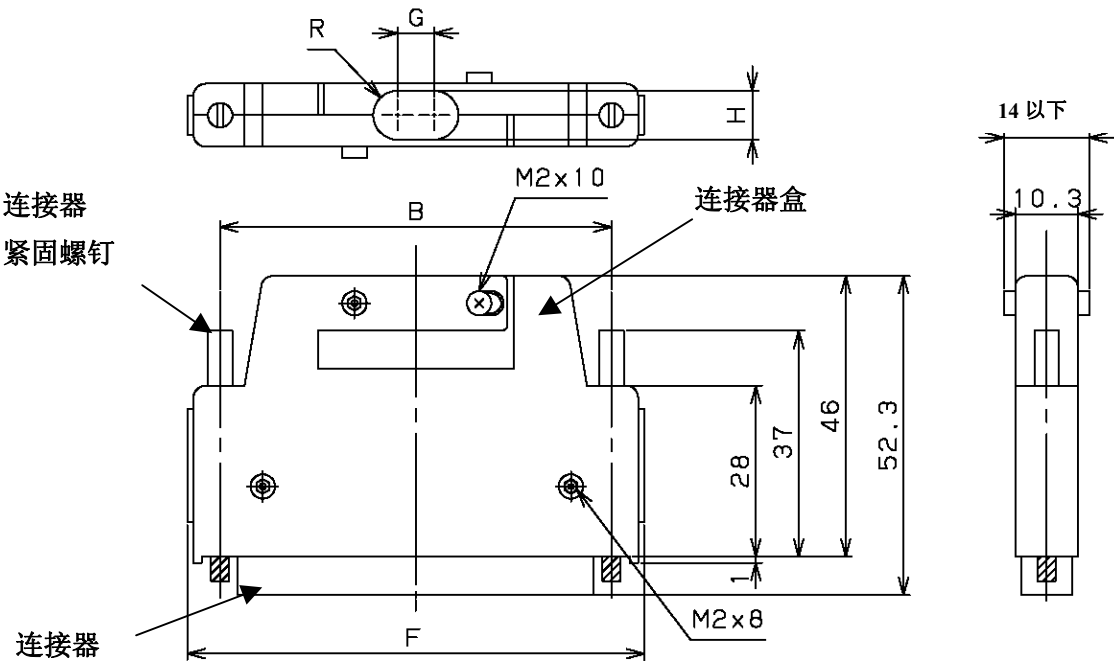
(1) 外围设备接口的输入信号

有关输入信号，与其他的 DI 相同。

(a) 使用信号

[自 RI1 输入 RI5, RI6 (XPPABN), XHBK]

1.8 I/O 信号连接器 (有连接器面板的情形)



连接器规格	使用接口	尺寸					备注
		B	F	G	H	R	
FCN-361P048-AU FCN-360C048-B	CRMA62	74.14	82.88	10.0	8.0	4.0	富士通组件, 48 插脚
FCN-361P048-AU FCN-360C048-B	CRMA63						富士通组件, 48 插脚
FCN-361P024-AU FCN-360C024-B	CRMA64	43.66	52.40	-	8.0	4.0	富士通组件, 24 插脚

使用电线尺寸: AWG23 以下 (φ0.60 以下)

1.9 外围设备电缆的规格 (无连接器面板的情形)

当用户自备电缆时，应参照本项所述的我公司提供的标准电缆
(关于我公司提供的标准电缆的规格，参照“外围设备接口”项。)

1.9.1 外围设备接口A1 用电缆 (CRMA15; Tyco电子放大器 40 插脚)



1.9.2 外围设备接口A2 用电缆 (CRMA16; Tyco电子放大器 40 插脚)



1.9.3 外围设备电缆 (无连接器面板的情形)

图 1.9.3 示出至外围设备电缆的连接装置的引接图。

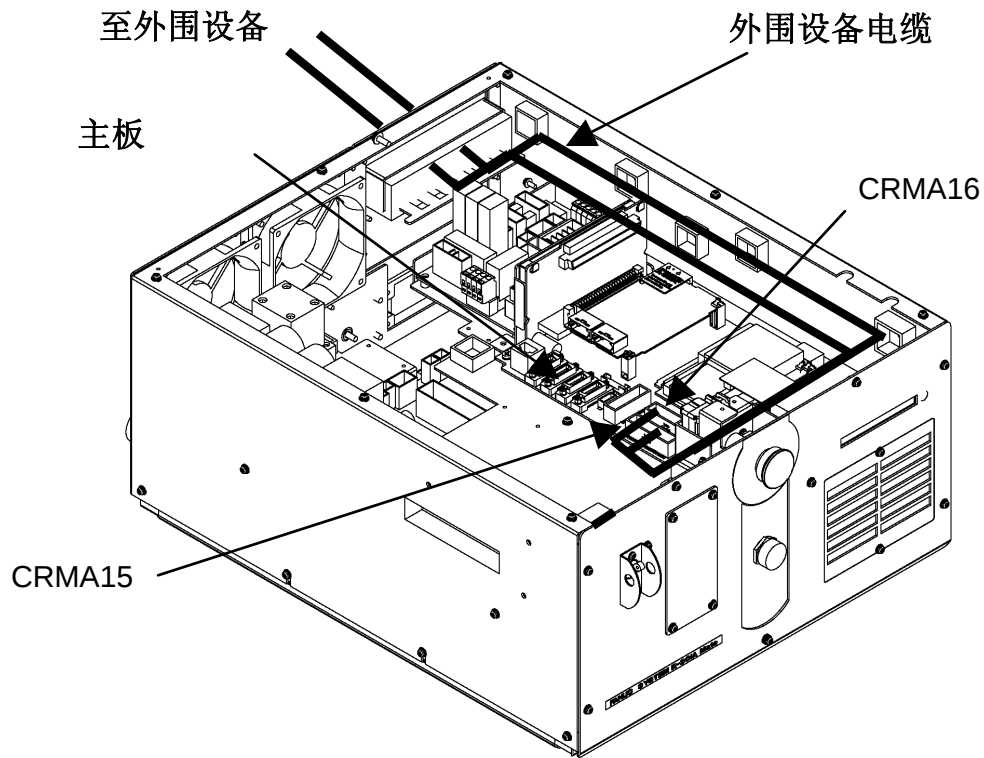
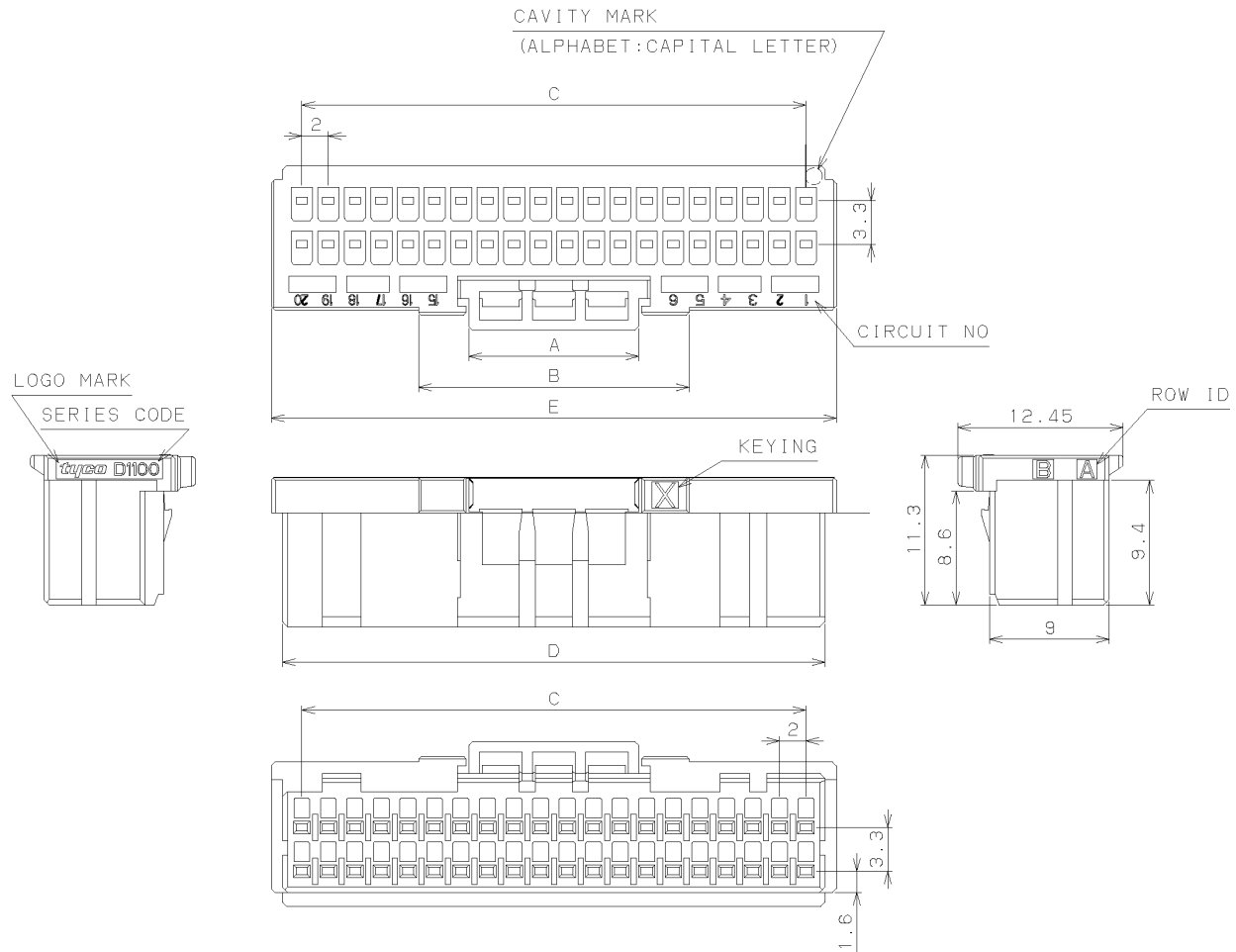


图 1.9.3 外围设备电缆的连接

1.9.4 外围设备电缆用连接器 (无连接器面板的情形)

(1) 图 1.9.4 (a)、(b)示出外围设备电缆用连接器的外形图。



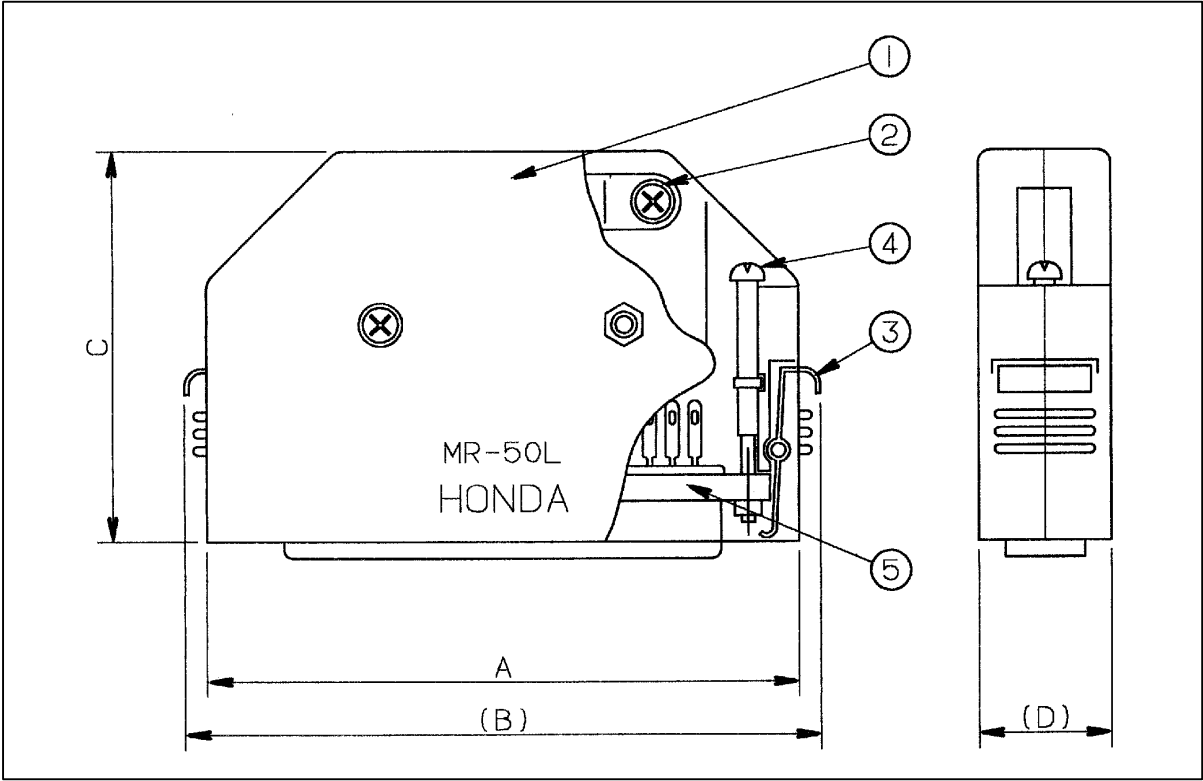
规格	使用接口	尺寸					备 注
		A	B	C	D	E	
1-1827863-0 (连接器)	CRMA15	12.8	20.4	38.0	40.9	42.6	Tyco 电子放大器 40 插脚(X 键)
2-1827863-0 (连接器)	CRMA16						Tyco 电子放大器 40 插脚(Y 键)
1939991-2 (接点)	CRMA15 CRMA16						Tyco 电子放大器

图 1.9.4 (a) 外围设备电缆用连接器的外形图 (Tyco 电子放大器)

保养用工具

连接器压接工具 (1762846-1) : A05B-2550-K060

连接器拉拔工具 (1891526-1) : A05B-2550-K061

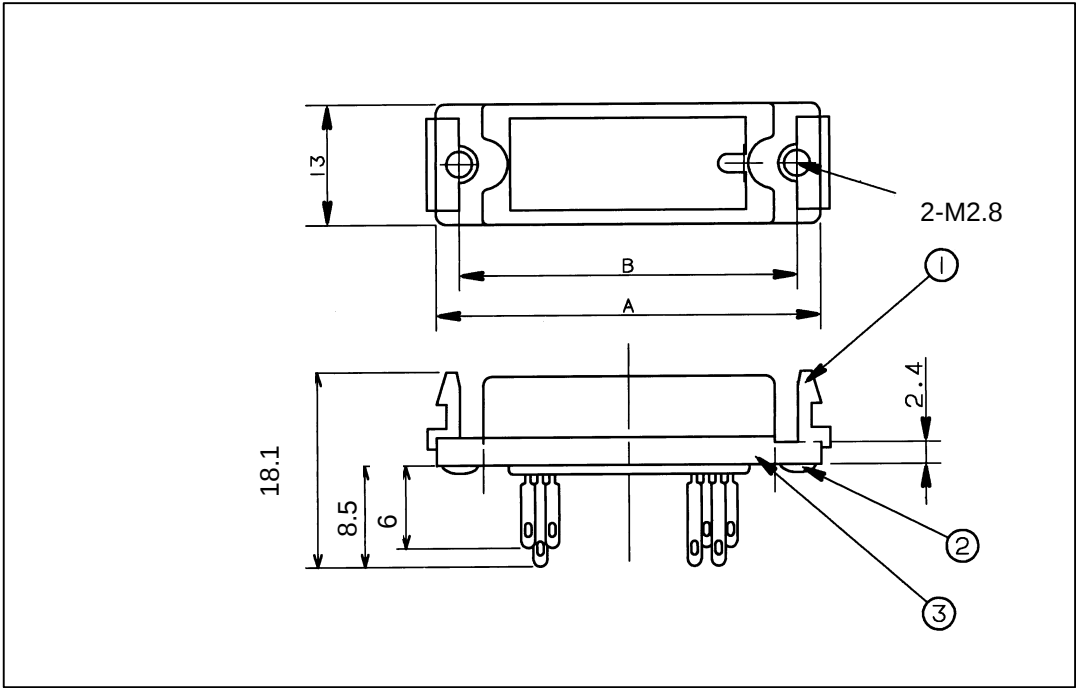


规格	使用接口	尺寸				备 注
		A	(B)	C	(D)	
MR50LF (连接器)	CRMA15 CRMA16	67.9	73.5	44.8	18	本多通信工业 50 插脚 (阴)
MRP-F112 (接点)	CRMA15 CRMA16					本多通信工业

符号	名称
①	连接器盖板
②	电缆系紧配件
③	连接器夹用弹簧
④	连接器夹用螺钉
⑤	连接器 50 插脚阴--MR50F 连接器 50 插脚阳--MR50M

图 1.9.4 (b) 外围设备电缆用连接器的外形图 (本多通信工业)

(2) 图 1.9.4 (c)示出外围设备侧连接器的外形图。



连接器规格	使用接口	尺寸		备 注
		A	B	
MR50RM	(CRMA15) (CRMA16)	61.4	56.4	本多通信工业 50 插脚

符号	名称
①	连接器夹用配件
②	安装螺钉 M2.8×8
③	连接器 (MR50RM)

图 1.9.4 (c) 外围设备侧连接用连接器的外形图（本多通信工业）

1.9.5 建议使用的电缆 (无连接器面板的情形)

(1) 外围设备连接用电缆

外围设备连接用电缆，应使用与表 1.9.5 (a) 中所示的规格相当的带有统一屏蔽的橡皮绝缘电缆。
 作为在控制装置上的引接部分，电缆长度应留出 50cm 左右的富余。
 电缆的最大长度为 30m。

表 1.9.5(a) 建议使用的电缆（用于外围设备的连接）

芯线数	线材规格 (我公司规格)	导体		表皮厚度 (mm)	精加工后的 外径 (mm)	电气特性	
		直径 (mm)	结构				
50	A66L-0001-0042	Φ 1.05	7/0.18 AWG24	1.5	Φ 12.5	106	1.6A

(2) 末端执行器连接器用电缆

末端执行器连接器用电缆，应使用与表 1.9.5 (b) 中所示的规格相当的带有可动用的线材的橡皮绝缘电缆。
 电缆的长度，应保持在不会与执行器发生干涉，手腕部能够在全行程下操作的长度。

表 1.9.5 (b) 建议使用的电缆（末端执行器连接用）

芯线数	线材规格 (我公司规格)	导体		表皮厚度 (mm)	精加工后的 外径 (mm)	电气特性	
		直径 (mm)	结构			导体电阻 (Ω /km)	允许电流 (A)
6	A66L-0001-0143	ϕ 1.1	40/0.08 AWG24	1.0	ϕ 5.3	91	3.7
20	A66L-0001-0144	ϕ 1.1	40/0.08 AWG24	1.0	ϕ 8.6	91	2.3
24	A66L-0001-0459	ϕ 0.58	40/0.08 AWG24	1.0	ϕ 8.3	93	2.3

1.9.6 以太网接口

本章就连接到以太网的相关信息进行了说明。

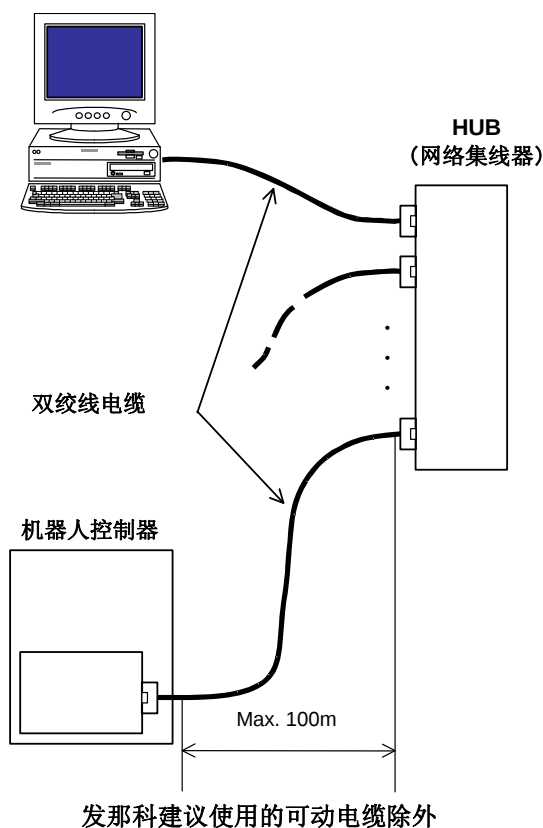
⚠ 注意

- 1 在进行至机器人连接器的电缆连接或拆除时，应切断控制器主体的电源，并在确认电源已经切断后进行。
- 2 网络的构建、或者机器人控制器以外的设备（HUB、电缆、收发机等）使用条件，请向各设备制造商洽询。有关网路的铺设，应充分考虑其不会受到其他噪声发生源的影响。应使动力线和电机等的噪声发生源和网路的配线电气分离至足够的程度，并务须对各设备连接好地线。此外，还需要注意，如果接地阻抗高而不充分，有时会导致通信障碍。在设备设置后正式运转之前，应进行通信试验予以确认。
有关起因于机器人控制器以外的设备的网络故障，我们无法保证其正常操作。

连接至以太网

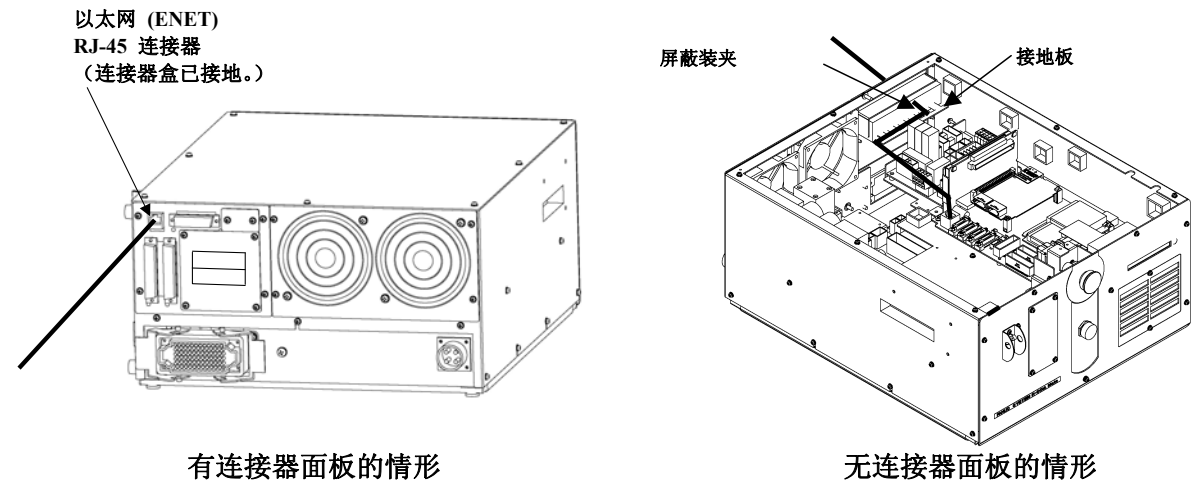
R-30iA、R-30iA Mate 上提供有 100BASE-TX 接口。连接到以太网中继电缆上时，使用 HUB（网络集线器）。下面示出通常的连接例。

构建网络所需的设备（HUB、收发器等），有的没有采用防尘结构。如果在带有粉尘和油雾的环境下使用这些设备，将会导致通信障碍和故障。务须将这些设备设置在防尘机柜内。



以太网电缆的引接

以太网电缆只向控制单元的前面引出。有关连接器位置，可参阅各板的外形图。



要做到即使以太网电缆的前端绷紧，也不会有张力施加到电缆末端的连接器（RJ-45）上。

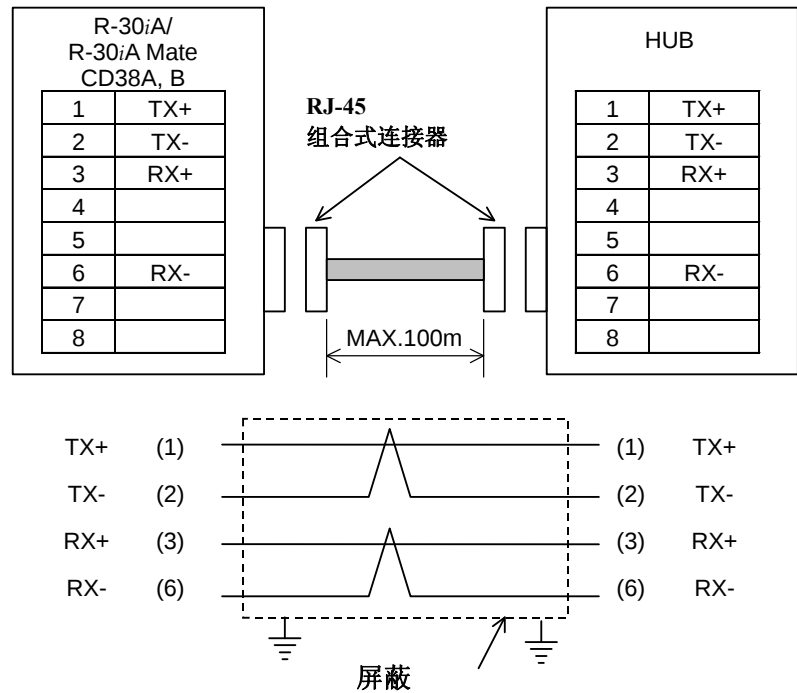
100BASE-T 连接器（CD38A, CD38B）插脚排列

CD38A, CD38B

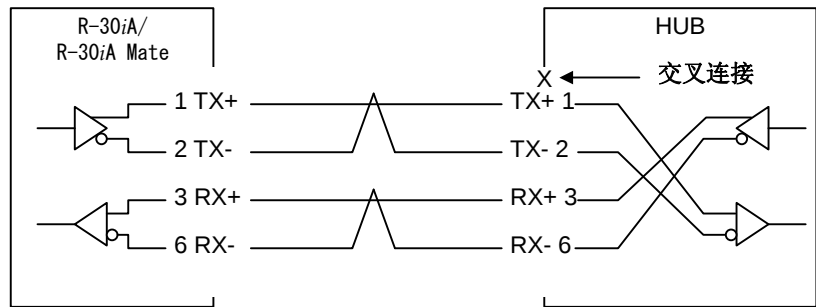
插脚编号	信 号	含 义
1	TX+	发送+
2	TX-	发送-
3	RX+	接收+
4		未使用
5		未使用
6	RX-	接收-
7		未使用
8		未使用

(1) 双绞线电缆规格
连接电缆

R-30iA、R-30iA Mate 的连接 100BASE-TX 接口 CD38R 或 CD38T 与 HUB 之间的电缆，按如下所示方式连接。



- 电缆长度，最长为 100m。
 电缆的长度不宜过长。（发那科建议使用的可动电缆除外）
- 上述情况为在内部使用交叉连接的 HUB 时的连接。
 通常，在内部交叉连接的 HUB 端口上标有“X”，表示其在内部交叉连接。



(2) 电缆线材

⚠ 注意

100BASE-T 用的双绞线电缆中，无屏蔽的电缆（UTP 电缆）市面上也有销售，但是，为了提高在 FA 环境下的抗噪性，务须使用带有统一屏蔽的类别 5 双绞线电缆（STP 电缆）。

建议使用的电缆		
制造商名称	规格	备注
古河电气工业株式会社	DTS5087C-4P	绞合线
日星电气株式会社	F-4PFWMF	单线

⚠ 注意

不可将此建议使用的电缆使用于可动部分。

建议使用的电缆（用于可动部）

制造商名称	规格	备注
冲电线株式会社	AWG26 4P TPMC-C5-F(SB)	发那科专用品
新光电气工业株式会社	FNC-118	

规格

- 电气特性 适合于 EIA/TIA 568A 类别 3 及类别 5。
但是，出于衰减量性能的考虑，至 HUB 的长度应在 50m 以下。
- 结构 带有统一屏蔽（编织物屏蔽）备有加蔽线。
导体使用 AWG26 软铜绞合线。表皮厚度 0.8mm。
外径 $6.7 \pm 0.3\text{mm}$
- 阻燃性 UL1581 VW-1
- 耐油性 基于发那科的内部标准。
（与过去的耐油性电缆等同）
- 耐挠曲性 在弯曲半径为 50mm 下，100 万次以上（U 字弯曲试验）
- UL style No. AWM 20276 (80°C / 30V / VW-1)

注释

本电缆用连接器，务须使用广濑电机制造的 TM21CP-88P(03)。

关于电缆总成

冲电线株式会社，可以提供上述电缆总成。

请直接与制造商商定规格（长度、出厂测试、包装等）后再购买。

(3) 连接器规格

以太网用双绞线电缆，使用被叫做 RJ-45 的 8 插脚组合式连接器。请使用下列连接器或同类品。

一般用	规格	制造商	备注
单线用	5-569530-3	日本 AMP (株)	
单线用	MS8-RSZT-EMC	(株) SK 工机	需要专用工具
绞合线用	5-569552-3	日本 AMP (株)	
绞合线用	TM11AP-88P	广濑电机 (株)	需要专用工具

可动部用	规格	制造商	备注
电缆 AWG26 4P TPMC-C5-F(SB) 或者 FNC-118 用	TM21CP-88P(03)	广濑电机 (株)	注释

注释

关于 TM21CP-88P(03)

图番图号 A63L-0001-0823#P

制造商 广濑电机

制造商型号 TM21CP-88P(03)

适合于 EIA/TIA 568A 类别 3 及类别 5

有关与电缆的装配方法，请向广濑电机查询。

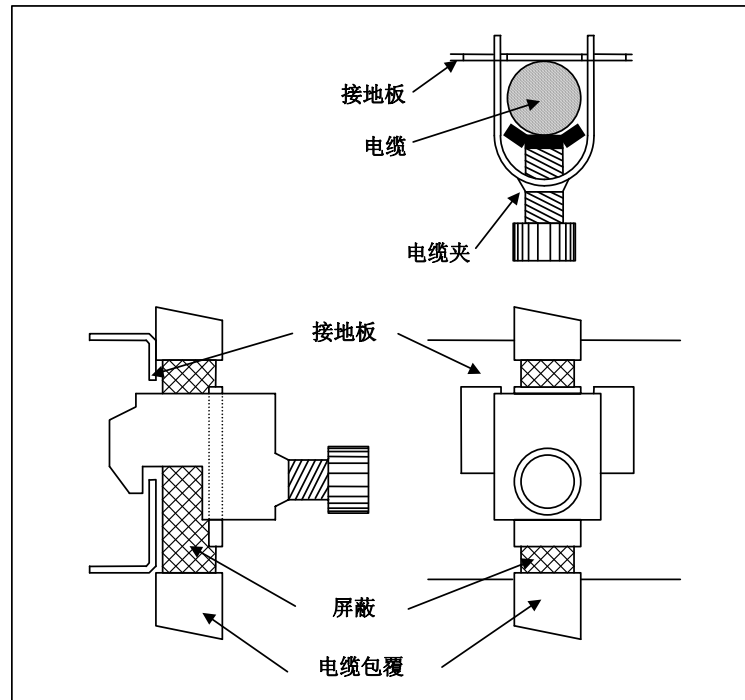
（作为广濑电机的技术资料，我公司提供 TM21CP-88P(03)连线步骤规格书（技术规格书 No. ATAD-E2367）。）

噪声对策

(1) 电缆的线夹和屏蔽处理（无连接器面板的情形）

以太网的双绞线电缆，与其它需要屏蔽处理的电缆一样，应按下图所示方法予以夹紧。该电缆除了用来支撑电缆外，还兼备屏蔽处理的功能，是确保系统稳定工作的极为重要的事项，因此务须执行。

如图所示，剥掉电缆的部分包覆层，使屏蔽套外露，用缆夹配件将该部分按压到接地板上。

**注释**

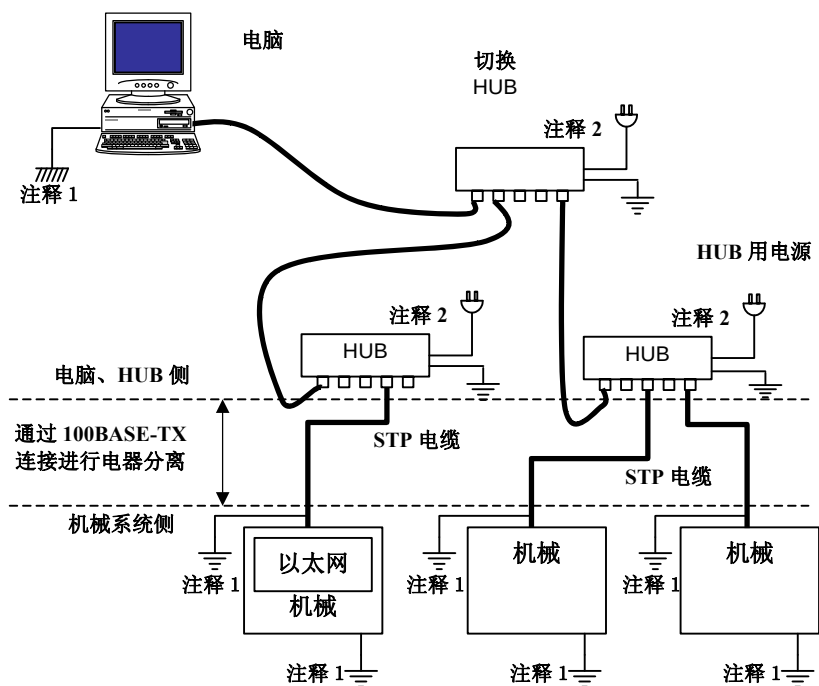
为了确保系统稳定工作，务须实施电缆的夹紧和屏蔽处理。

注释

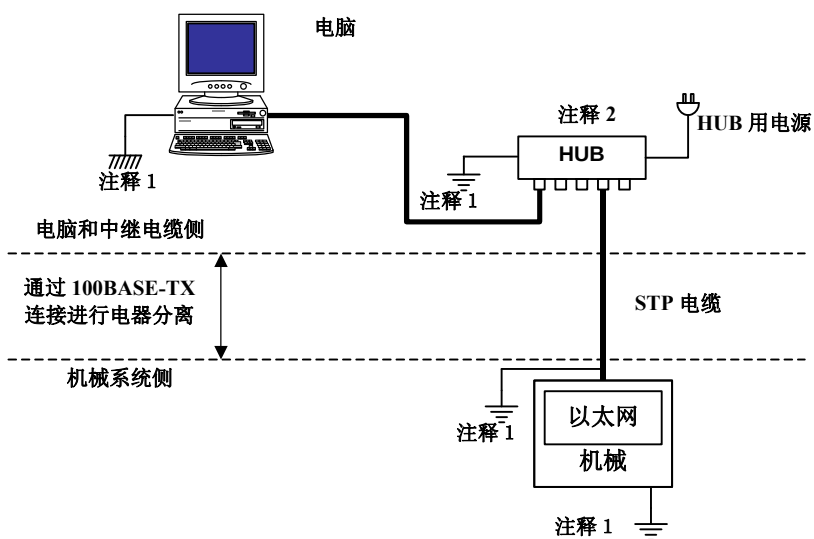
- 1 FL-net 的通信，为了确保高速响应性，没有安装诸如通常的以太网通信那样的以数秒钟间隔进行的再发送处理。因此，需要通过常规的以太网布线施工来确保抗噪声性。
- 2 电缆布设后的通信测试，不仅在系统运转前需要进行，从抗噪声对策的观点出发，在系统运转后也要进行充分的通信测试。

(2) 网络的接地

即使在符合机器人侧的接地条件的情形下，根据机器人的设置条件和周围环境，来自机器人的噪声会串入通信线路，有时会发生通信故障。为了预防此类噪声的串入，有效的做法是使机器人侧与以太网干线电缆之间、电脑之间相互分离或绝缘。下面列出连接实例。



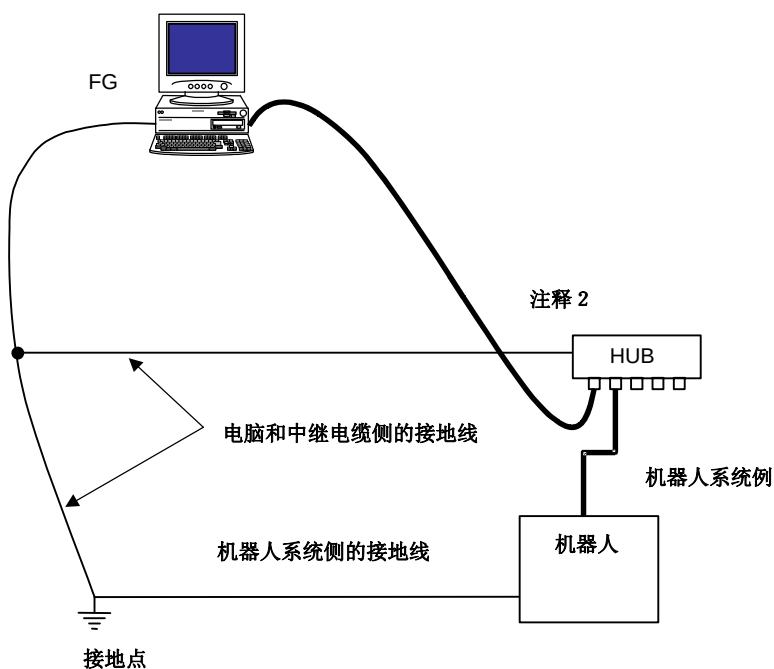
大规模网络的情形



小规模网络的情形

注释

- 1 电脑、HUB 侧与机器人系统侧的接地，应采用不同的路径，使其处在相互分离的状态。此外，当接地只能设置在一处而不能分离时，电脑、干线侧接地线与机器人系统侧的接地线，至接地点之间要分别布线，并连接于接地点上。（见下图）接地电阻，应在 100Ω 以下（第 D 类接地施工）。机器人控制器的接地线应具有与 AC 电源线同等以上的粗细，至少应使用 5.5mm^2 者。
- 2 连接 HUB 和 HUB 的段数，因其 HUB 的种类而受到限制，应予以注意。
- 3 即使以使用前面所述的 100BASE-TX 的绝缘或分离方法，由于噪声的影响，有时会出现不能正常通信的情形。在如此恶劣的环境条件使用时，应使用 100BASE-FX（光纤介质），研究使机器人侧和电脑侧完全分离的方法。



接地为 1 处的情形

施工时的检查项目

下面列出施工时的检查项目。

检查项目		检查内容	检查
以太网电缆			
电缆的种类		应使用满足下列所有条件的电缆	
		1) 带有屏蔽	
		2) 双绞线电缆	
		3) 类别 5	
电缆的线长		电缆的线长应在 100m 以内 (使用发那科建议使用的可动电缆时在 50m 以内)	
电缆的连线		下列双绞线电缆应成对	
		1) 插脚 No.1(TX+)—插脚 No.2(TX-)	
		2) 插脚 No.3(RX+)—插脚 No.6(RX-)	
电缆的分离		以太网电缆应与下列电缆分别束紧, 或已进行电磁屏蔽处理	
		1) 组 A: AC 电源线和电机等的动力线等	
		2) 组 B: DC 电源线 (DC24V) 等	
电缆的屏蔽处理		剥掉包覆层而外露的屏蔽部分, 应利用缆夹配件切实固定在接地板上	
电缆的连接器		电缆的连接器不应张紧 (目的在于避免连接器上发生接触不良)	
电缆的布设		电缆不应压在重量物的下面	
电缆的弯曲半径		发那科建议使用的电缆, 应按每一电缆进行指定 其他情况下, 也应按照电缆制造商的指定	
可动用电缆		可动部不应使用非可动部用的电缆	
HUB			
使用条件		应已严格遵守 HUB 的“使用上的注意事项” (需要终端电阻时, 应切实安装)	
地线		应已进行了 HUB 的接地	
筐体		应设置在密封结构的机柜内	
振动		应设置为不受振动的影响	
电缆的弯曲半径		弯曲半径应在电缆直径的 4 倍以上	

2 安装

2.1 安装方法

外气导入控制器（小型）的情形

控制装置可以横放，也可以竖放。

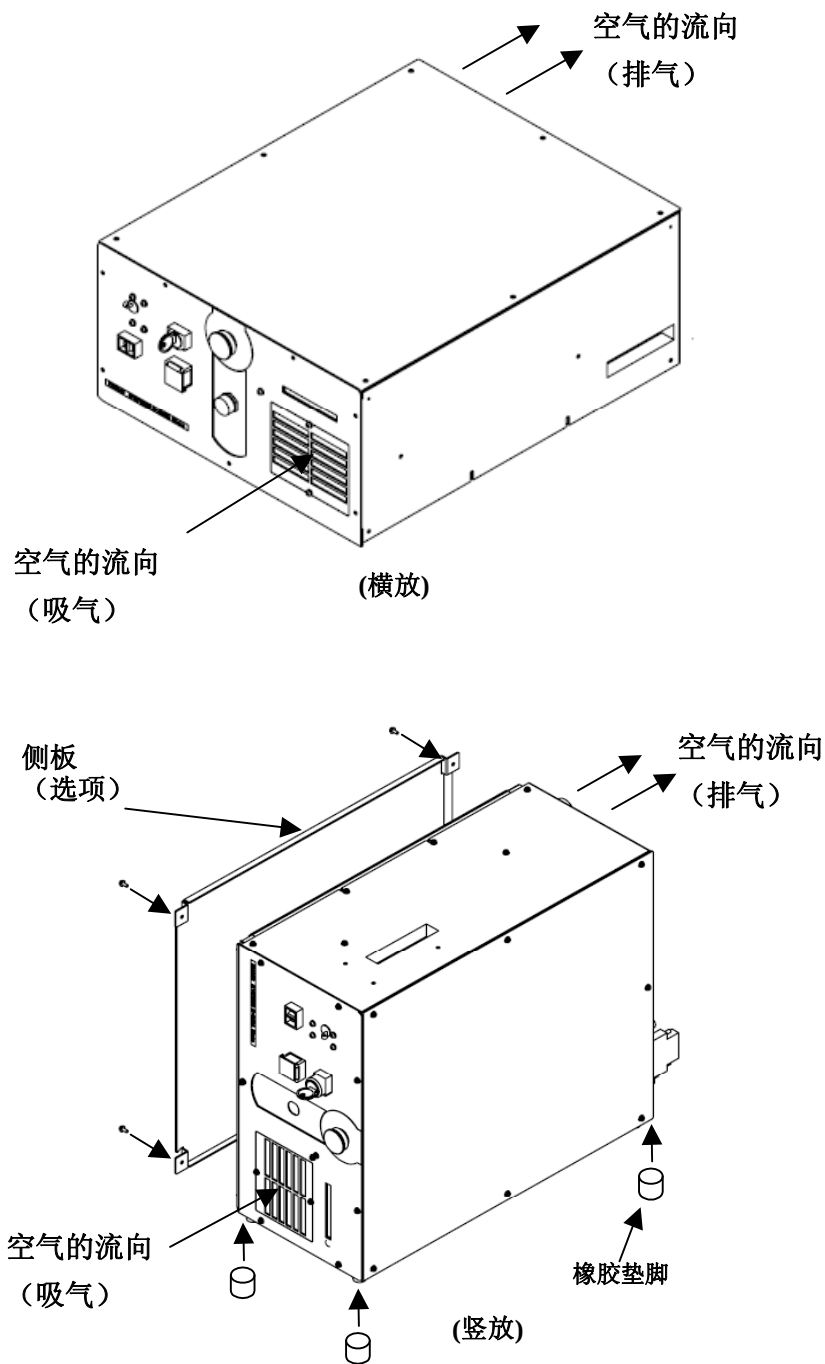


图 2.1 (a) 安装方法



注意

机器人控制器的吸气口和排气口的 150mm 以内，请勿放置障碍物。

外气导入控制器（大型）的情形

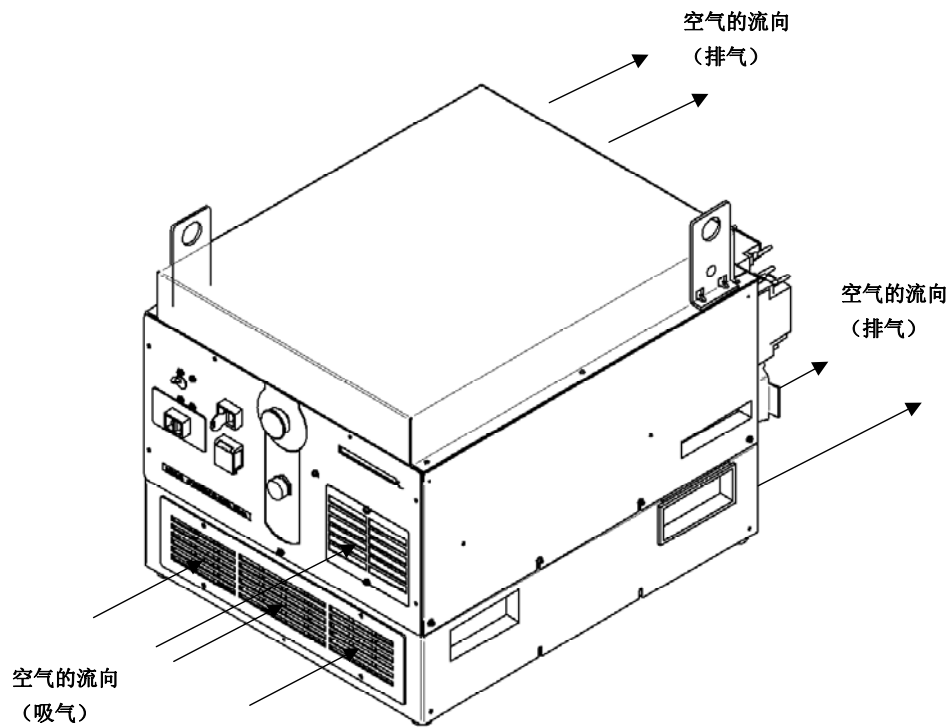


图 2.1 (b) 安装方法

**注意**

机器人控制器的吸气口和排气口的 150mm 以内，请勿放置障碍物。

2.2 控制装置尺寸

外气导入控制器（小型）的情形

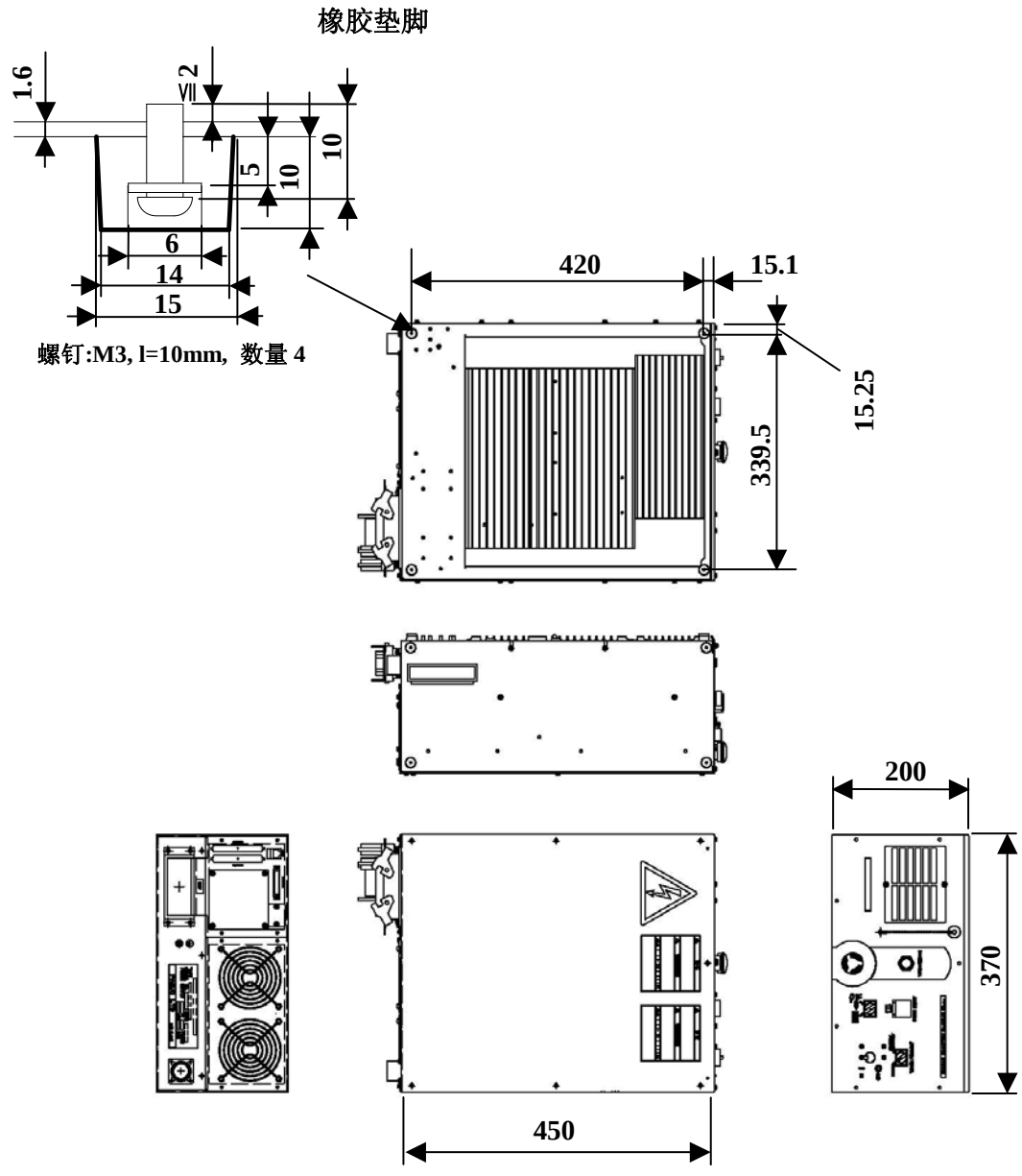


图 2.2 (a) 外形尺寸



警告

控制装置没有采用防尘、防滴、防爆结构。

外气导入控制器（大型）的情形

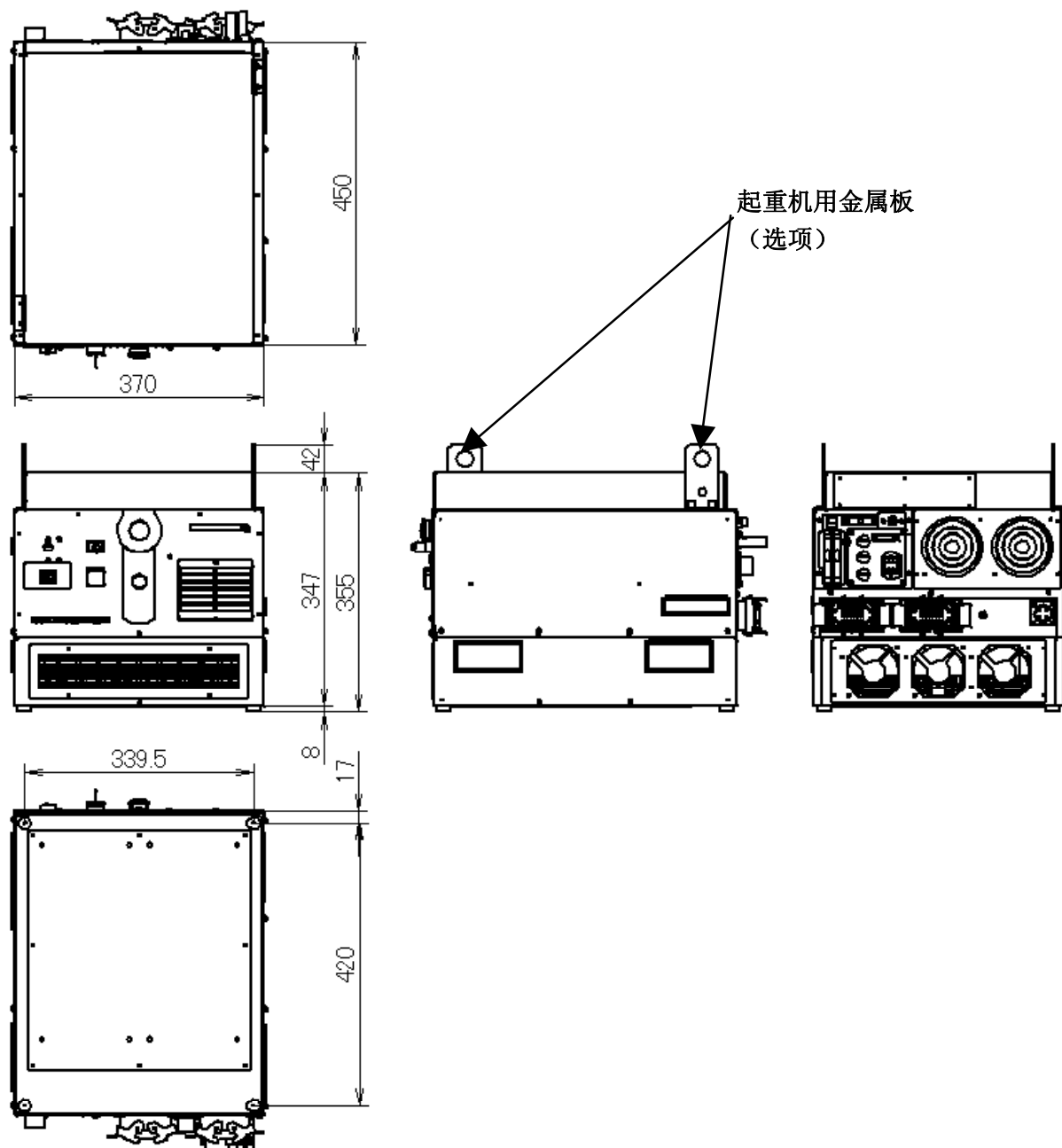


图 2.2 (b) 外形尺寸

**警告**

控制装置没有采用防尘、防滴、防爆结构。

2.3 安装条件

项 目	适用机型	规格和条件
输入电源	LR Mate 200iC M-1iA	200~230VAC +10% -15% 50/60Hz ±1Hz 单相
	M-3iA	200~230VAC +10% -15% 50/60Hz ±1Hz 3 相 (注意 5)
允许电源变动	所有机型通用	允许电压变动: +10% -15% 允许频率变动: ±1Hz
输入电源设备容量	M-1iA	1.0KVA
	LR Mate 200iC	1.2KVA
	M-3iA	12KVA
平均耗电量	M-1iA	0.2KW
	LR Mate 200iC	0.5KW
	M-3iA	2.5KW
允许环境温度	所有机型通用	运转时 0~40℃ 运输和储藏时 -20~+60℃ 温度系数 0.3℃/min
允许环境湿度	所有机型通用	通常: 75%RH以下 不应有结露 短期(1 个月以内) 95%RH以下 不应有结露
包围气体	所有机型通用	请参照本页的注意。
安装类别	所有机型通用	安装类别 (过电压类别) II, 污染度 2, IEC60664-1 (JIS C 0664)
振动	所有机型通用	0.5G 以下 在振动较大的环境下使用时, 请向我公司咨询。
高度	所有机型通用	运转时: ~1,000m 非运转时: ~12,000m
电离辐射及非电离辐射	所有机型通用	在暴露于辐射(微波、紫外线、激光、X射线等)的环境下使用时, 应采取相应的屏蔽措施。
控制装置重量	LR Mate 200iC M-1iA	约 20kg
	M-3iA	约 35kg



警告

在向控制器施加电源中, 请勿拆装连接器。否则会导致触电以及故障。



注意

- 1 本控制器属于外气导入型。请设置在 IEC 60664-1(JIS C 0664)中规定的“污染度 2”的环境中。“污染度 2”表示诸如办公室那样的清洁环境。
- 2 机器人控制器的连接器, 采用小螺钉紧固等锁紧机构。应切实锁紧连接器。若不予锁紧将会引起接触不良, 从而导致出错。
- 3 在接通机器人控制器的电源开关的状态下拆装电源连接器、电机连接器时, 恐会导致机器人控制器内部破损。请在切断电源开关后进行连接器的拆装。



注意

CE 规格的情形

- 4 外气导入控制器(小型)属于 A 级(EN55022)机器。在工业环境以外的环境下使用时, 有时会导致无线电噪声。在这样的情况下, 请采取必要的对策。
- 5 外气导入控制器(大型)的情况下, 在电源和控制器之间, 务请设置绝缘变压器。

注释)

电源的容量作为连续额定值，虽然只要具备上述容量就足够，但是，在机器人急剧加速时，在一瞬间则需要连续额定值的数倍的容量。

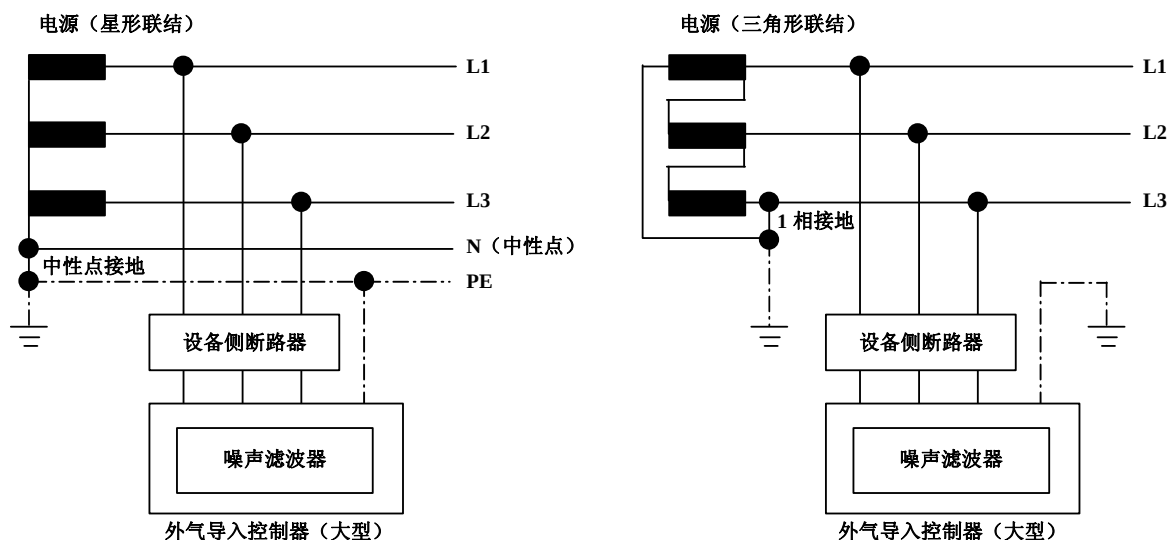
特别是机器人程序，在加减速倍率中设定 100% 以上的值时，较大的电流将在瞬间流过 1 次电源终，根据设备电源容量，有时会导致输入电源下降。这种情况下，输入电源对于动作保证电压，进一步下降 10% 以上时，就有可能发生电源报警、误差过大、伺服放大器的电源下降等伺服报警。

设备侧的漏电断路器跳闸的情形

外气导入控制器（大型）上所使用的噪声滤波器，以在星形联结、中性点接地的电源（TN-电力系统 注释 1）上使用为前提。

将该控制装置连接到三角形联结、1 相接地的电源（TT-电力系统 注释 1）上时，漏电电流有可能通过噪声滤波器而流过。因此，作为设备侧断路器使用漏电断路器（灵敏度电流不到 30mA）的情形以及针对多台控制装置使用共同的设备侧漏电断路器的情形下，在接通控制装置的电源时，有可能会发生漏电断路器跳闸。

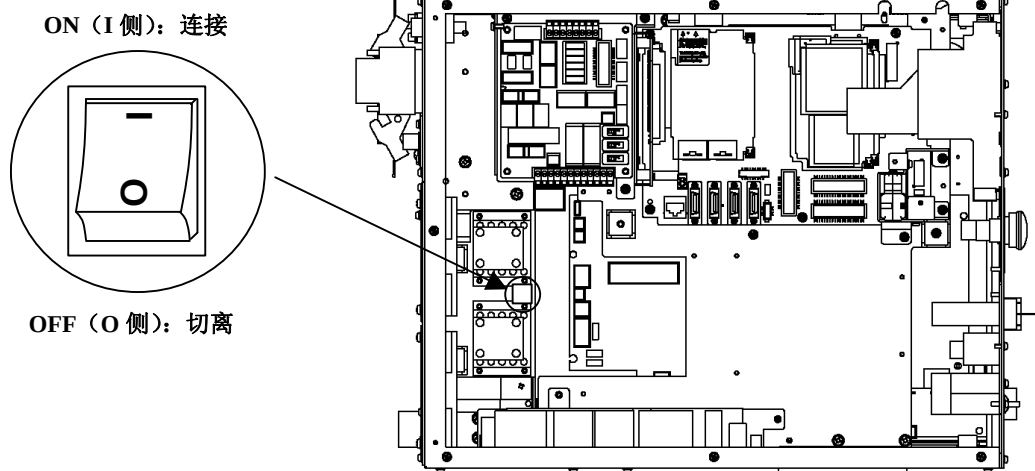
注释 1) 有关 TN-电力系统、TT-电力系统，随交流电源系统的规格 IEC60364 而定。



基于上述理由，在设备侧漏电断路器跳闸的情况下，请实施如下任一对策。

- (1) 使用灵敏度电流较大的设备侧漏电断路器。或者，针对每一台控制装置区分设备侧漏电断路器。
- (2) 在控制装置和设备侧漏电断路器之间设置绝缘变压器。
- (3) 使噪声滤波器内的接地间电容器切离（注释 2）。

但是，作为 CE 规格的控制装置使用的情况下，由于电源采用星形联结的中性点接地方式，故请在将此开关置于 ON 的状态下使用。



注释 2) 外气导入控制器（大型）上，其内置的噪声滤波器上配备有为减缓噪声的电容器。通过将该电容用开关置于 OFF（O 侧），就可以将漏电电流减缓到 10mA 以下。

2.4 设置时的确认项目

请按照如下步骤进行确认。

项	内 容
1	检查控制装置的外观。
2	连接控制装置与机构部的电缆。
3	断开断路器的电源，连接输入电源电缆。
4	确认输入电源电压。
5	按下控制装置的急停按钮，接通电源。
6	确认控制装置与机器人机构部之间的接口信号。
7	进行各类参数的确认和设定。
8	解除控制装置的急停。
9	确认在手动进给下各轴的运动情况。
10	确认末端执行器的接口信号的动作情况。
11	确认 DI/DO 信号的动作。

2.5 设置时的报警解除方法

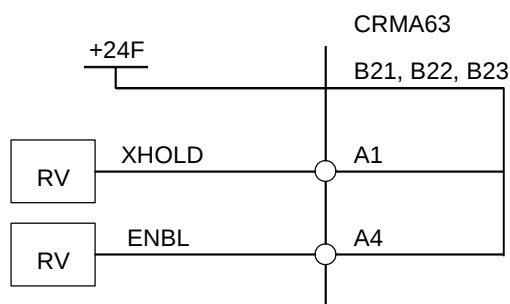
下面就在设置机器人、完成机器人机构部及控制部的布线后，安装后首次运转机器人时的超程、急停的解除方法进行描述。

应事先拆下用来固定旋转轴的红色固定板。

出货时，J2、J3 轴分别处在被按压在制动器上的状态。因此，在设置完以后通电时，会有超程报警鸣响。此外，在尚未连接外围设备控制接口的状态下，将成为急停状态。

2.5.1 外围设备接口的处理

*在不使用*HOLD、ENBL 信号时，按照下图所示方式进行处理。



2.5.2 超程的解除方法

- 1) 在超程解除画面上选择 [OT release]（解除系统超程）解除超程轴。
- 2) 一边 SHIFT 键，一边按下报警解除按钮，解除报警。
- 3) 手不要松开 SHIFT 键，在 JOG 进给下使超程轴移动到可动范围内。

2.5.3 使机械手断裂无效（有效）的方法

- 1) 按下示教操作盘的“MENUS”（画面选择）。
- 2) 选择“NEXT”（下一页）。

- 3) 选择“SYSTEM”（设定）。
- 4) 按下 F1 “TYPE”（画面）。
- 5) 选择“Config”（系统设定），将机械手断裂设为无效（有效）。

状态	机械手断裂有效/无效设定	HBK(注释 1)	HBK 的检测	机器人动作	信息
1	有效	CLOSE	进行检测	可以动作	无
2	有效	OPEN	进行检测	不可动作	SRVO-006
3	无效	CLOSE	进行检测（注释 2）	可以动作	无
4	无效	OPEN	不进行检测	可以动作	通电时 SRVO-300

注释

机器人末端执行器连接器

CLOSE

OPEN

1. 24V [] *HBK []

2. HBK 电路处在 CLOSE 状态时，从该时刻起，HBK 的检测有效。
此时，当 HBK 成为 CLOSE→OPEN 状态时，发出“SRVO-300”“SRVO-302”报警，机器人停止。

3. 在上述注释 2 的状态下进行电源的 OFF/ON 操作时，系统进入状态 4，报警状态即被解除。

2.5.4 使气压异常（PPABN）无效（有效）的方法

- 1) 按下示教操作盘的“MENUS”（画面选择）。
- 2) 选择“NEXT”（下一页）。
- 3) 选择“SYSTEM”（设定）。
- 4) 按下 F1 “TYPE”（画面）。
- 5) 选择“Config”（系统设定），将 PPABN 设为无效（有效）。

附录

A 综合连接图

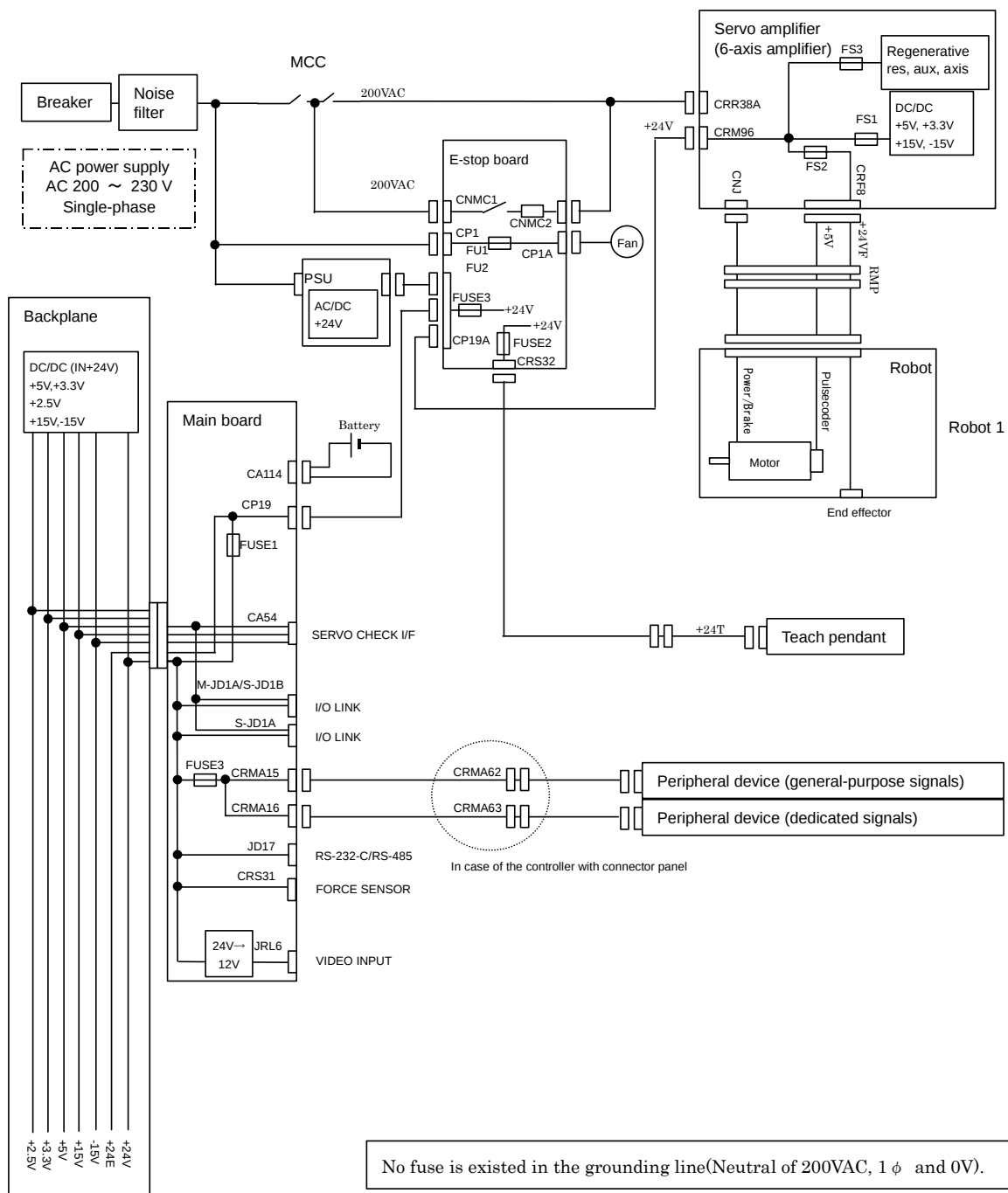


图 A(a-1) 电源方框图 (CE/RIA 规格/外气导入控制器 (小型) 的情形)

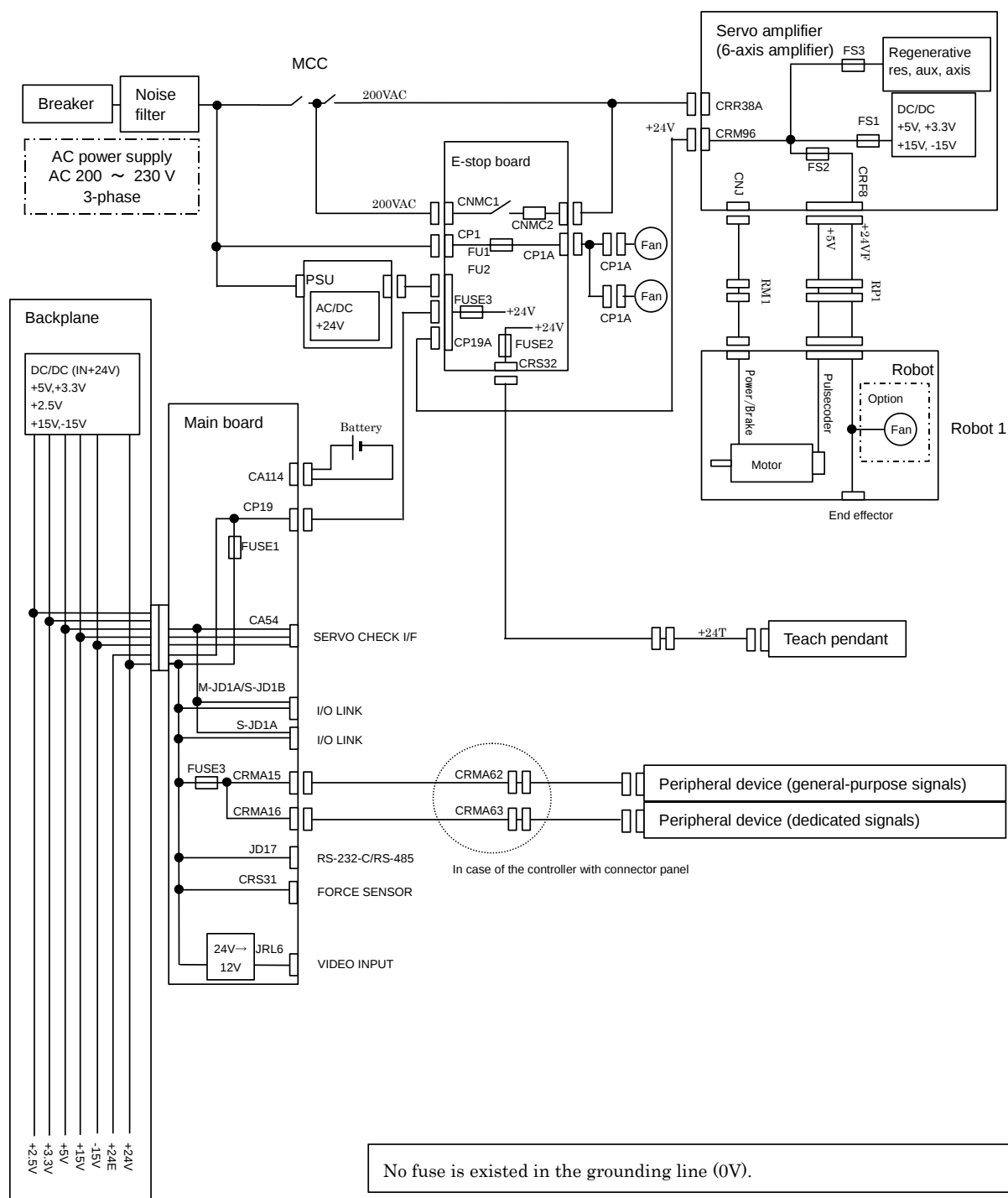


图 A(a-2) 电源方框图 (CE/RIA 规格/外气导入控制器 (大型) 的情形)

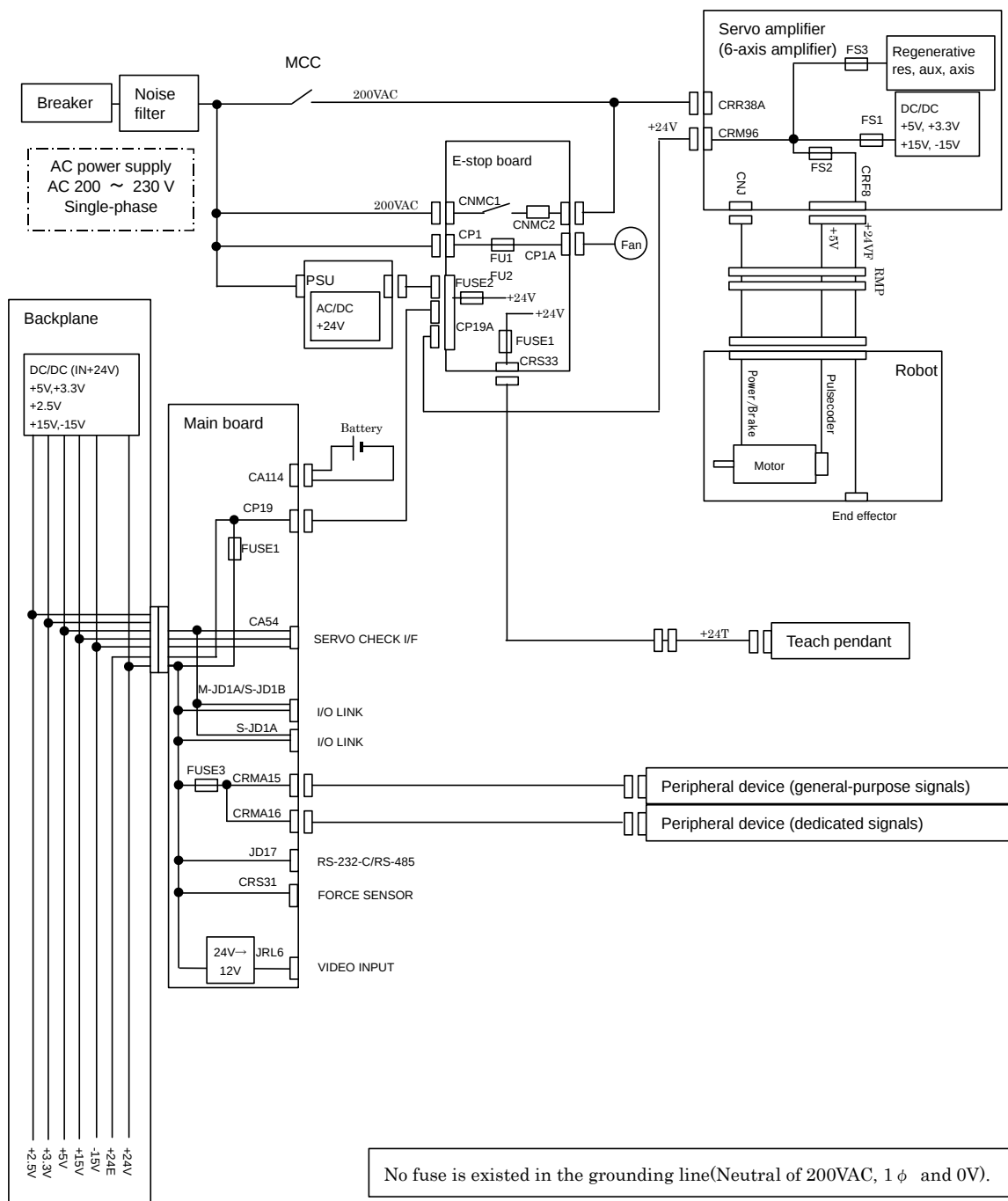


图 A(b-1) 电源方框图 (标准规格/外气导入控制器 (小型) 的情形)

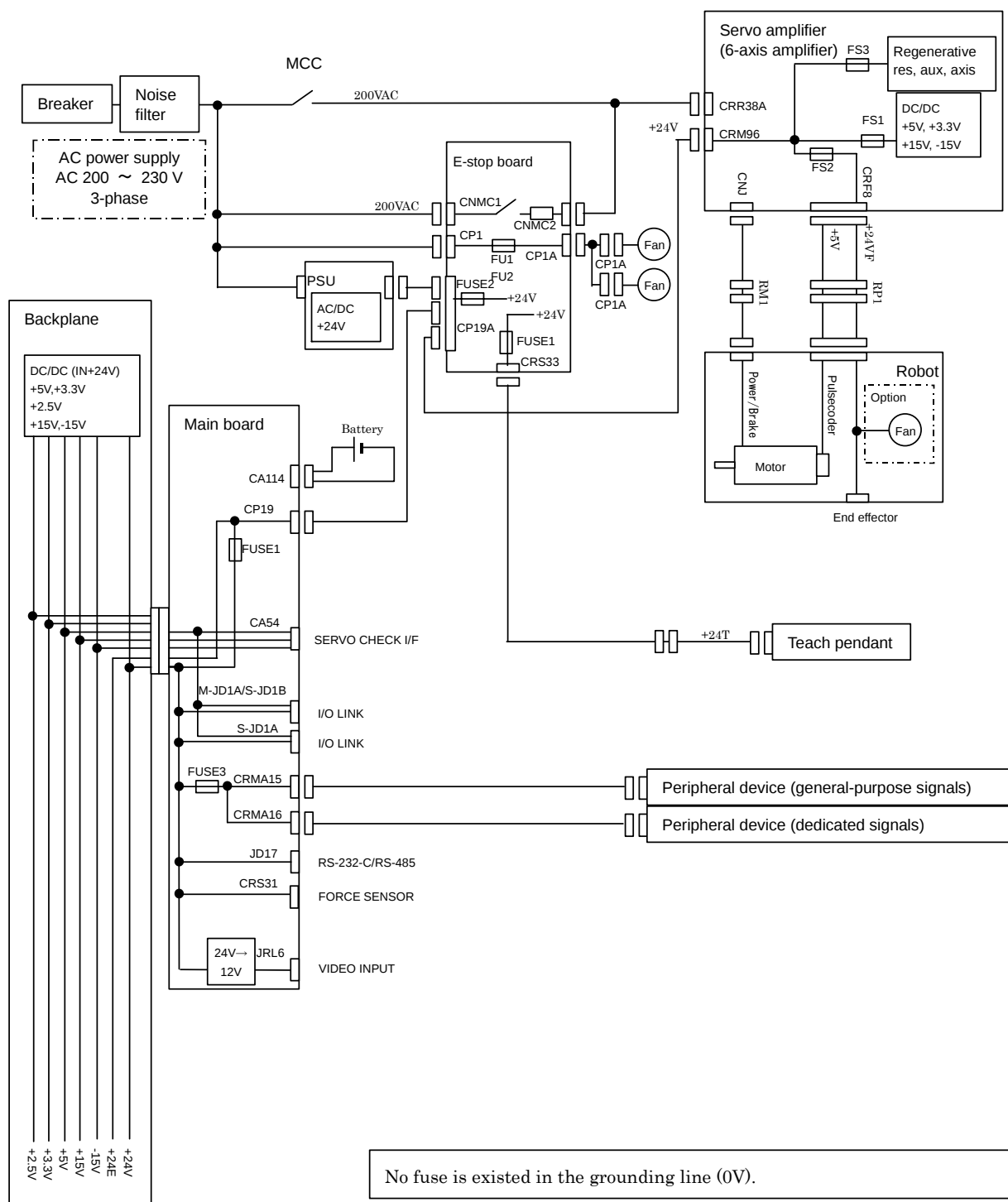


图 A(b-2) 电源方框图 (标准规格/外气导入控制器 (大型) 的情形)

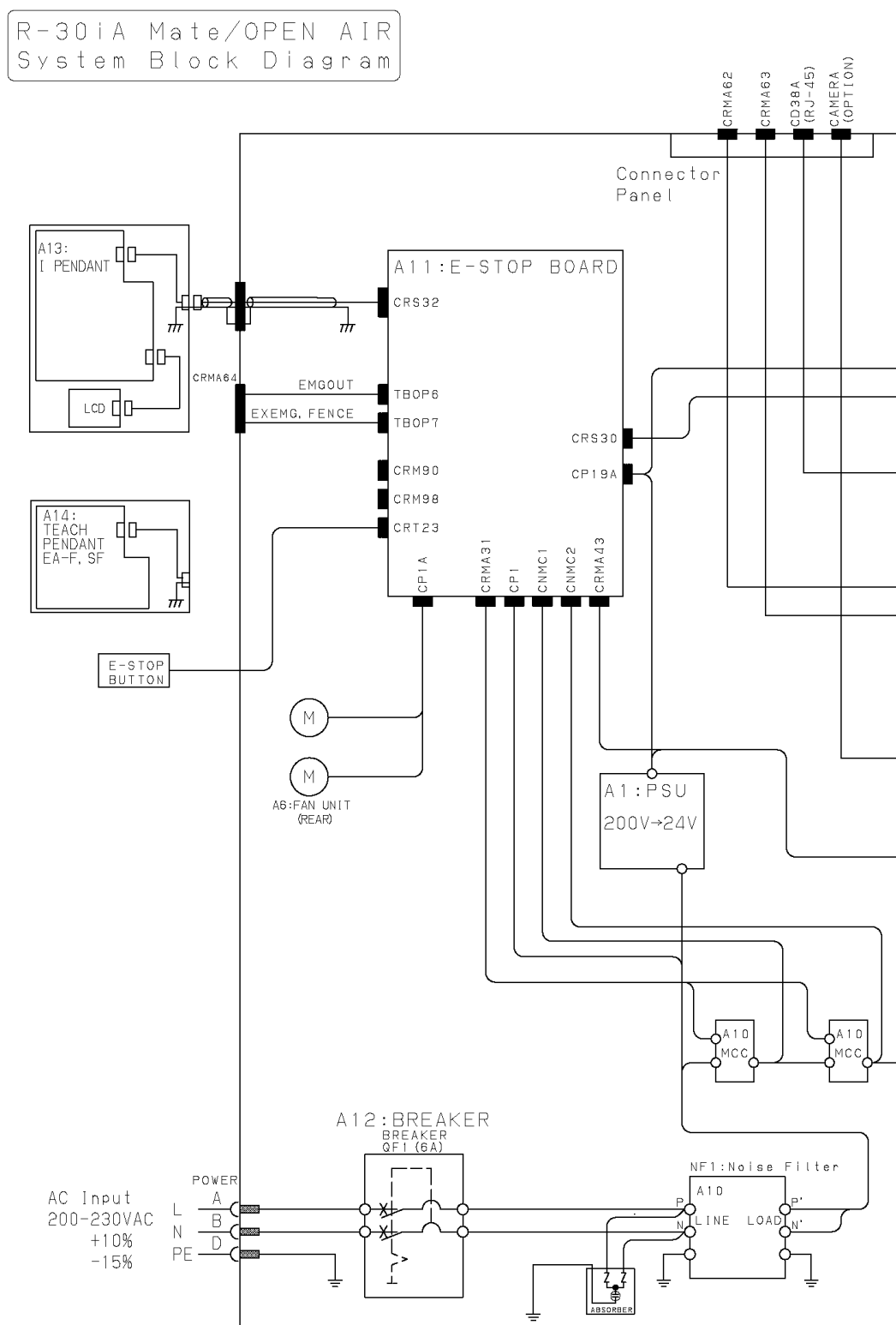
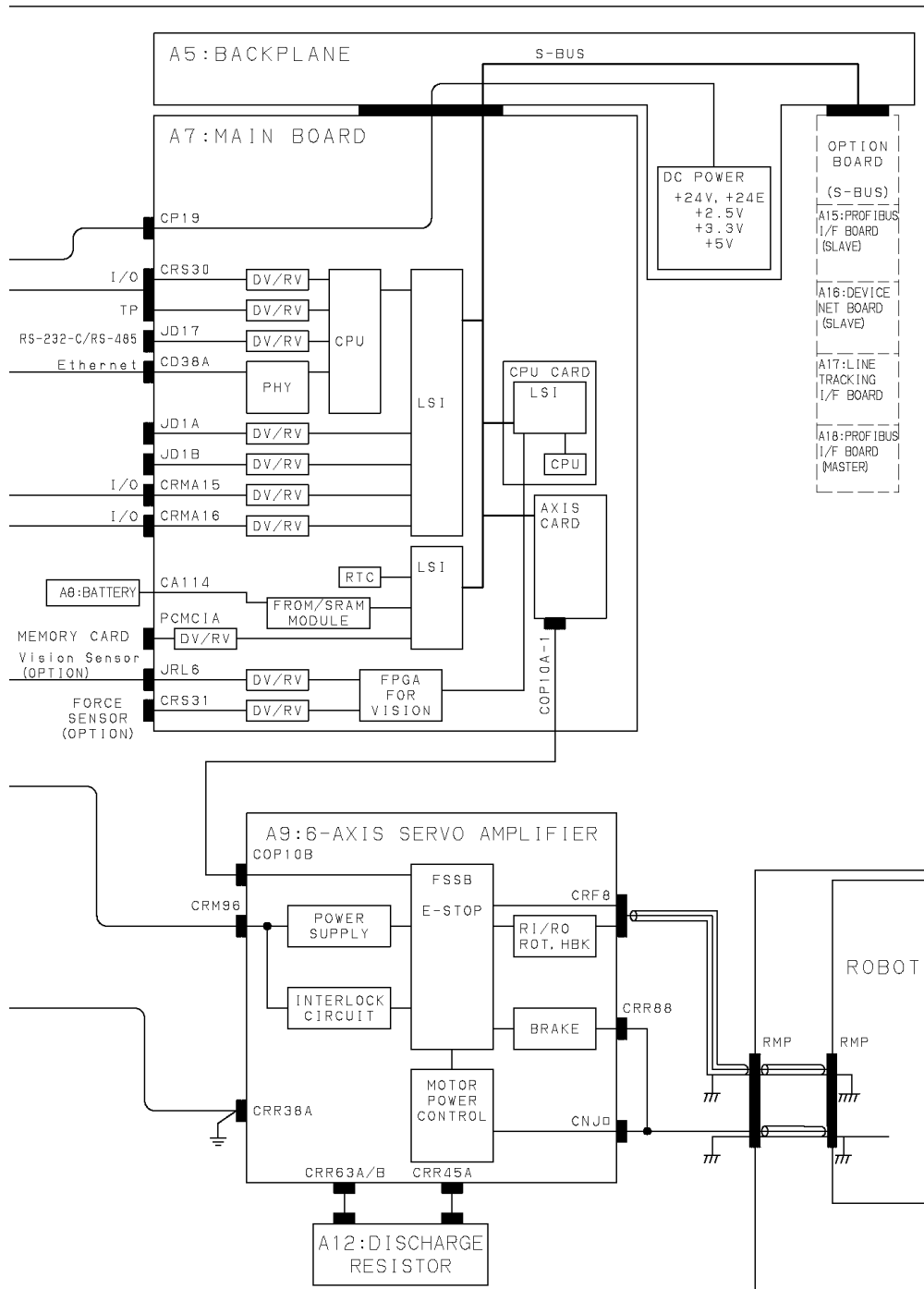


图 A(c-1) 系统方框图 (CE/RIA 规格/外气导入控制器 (小型) 的情形)



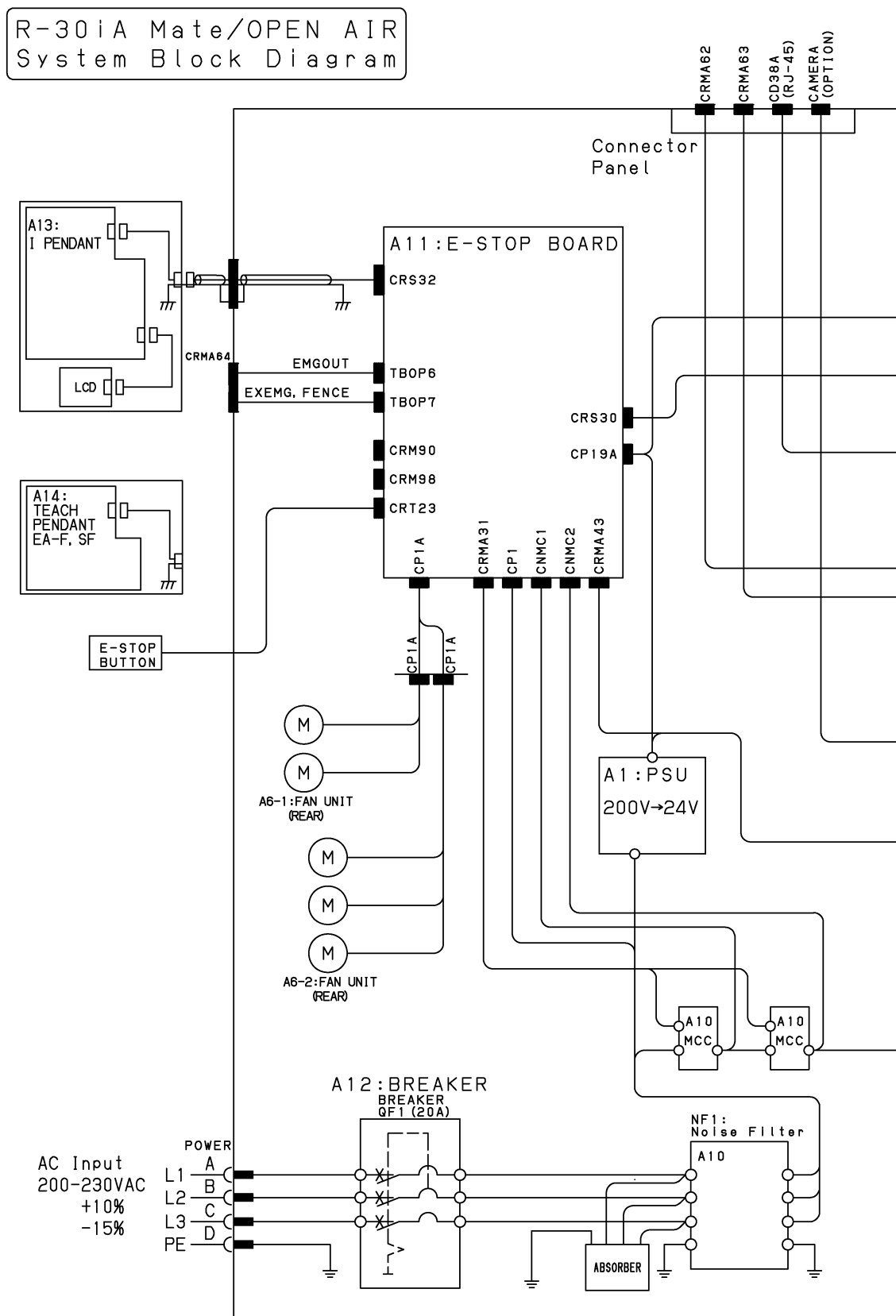
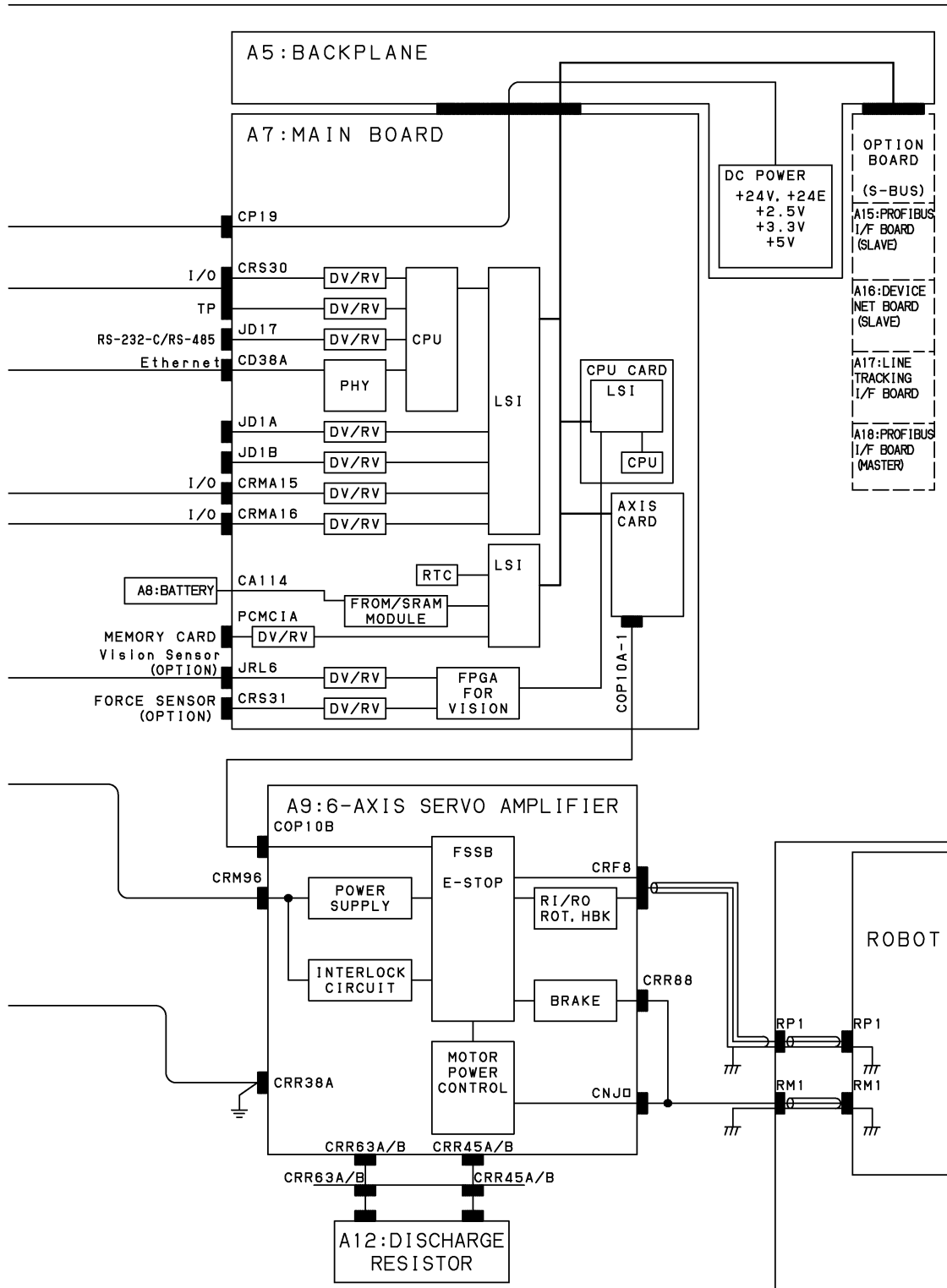


图 A(c-2) 系统方框图 (CE/RIA 规格/外气导入控制器 (大型) 的情形)



R-301A Mate/OPEN AIR
System Block Diagram

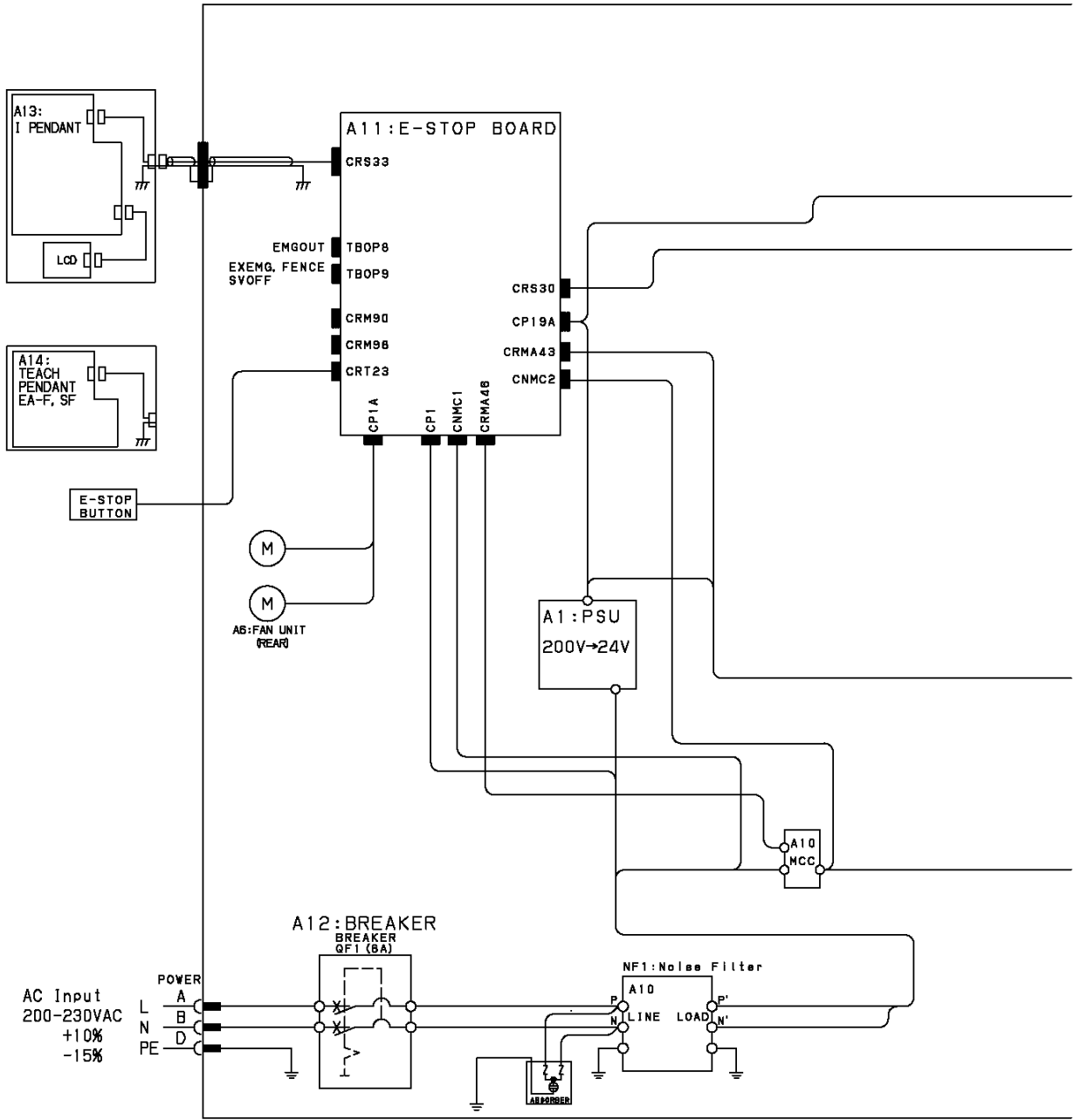
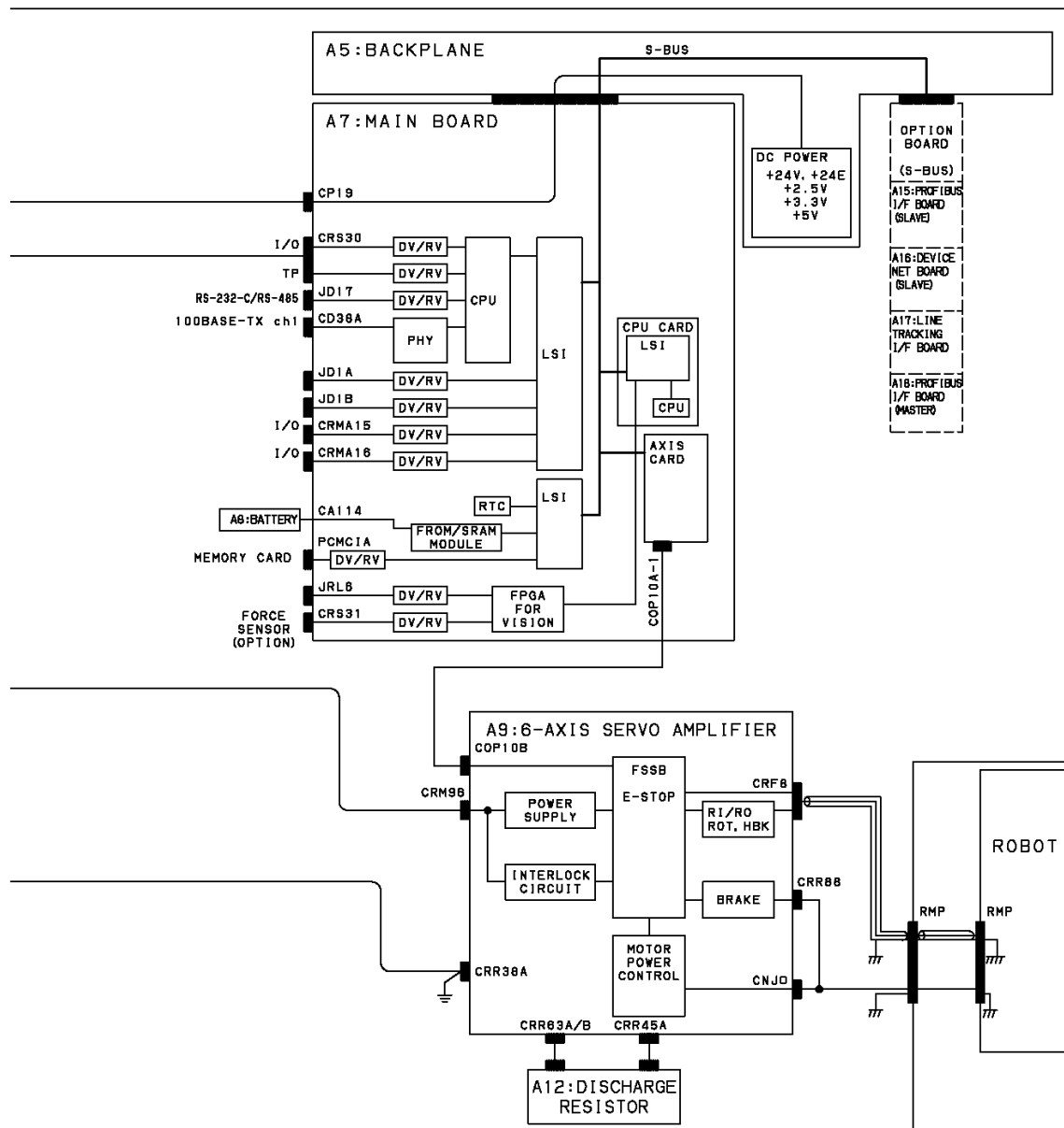


图 A(d-1) 系统方框图 (标准规格/外气导入控制器 (小型) 的情形)



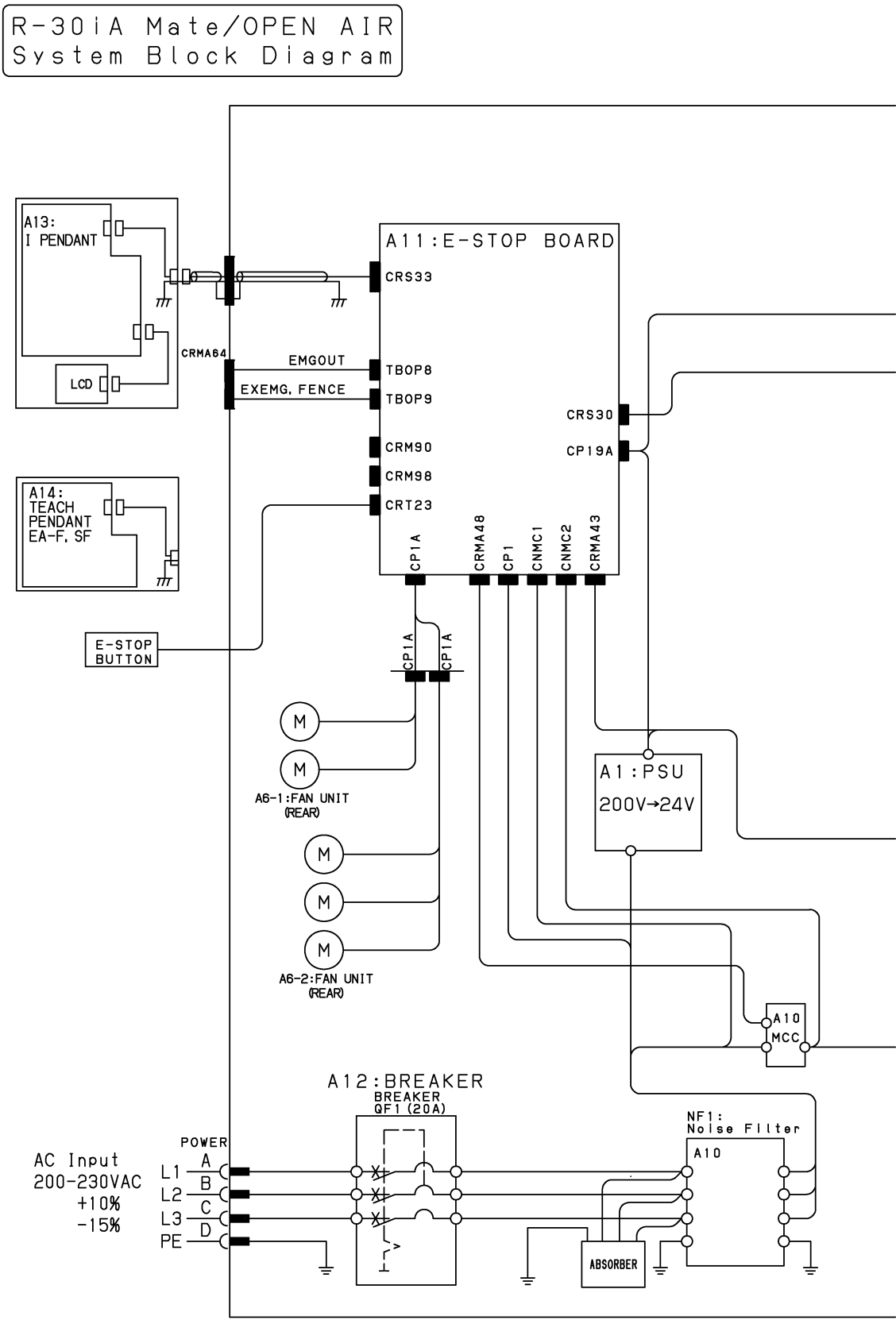
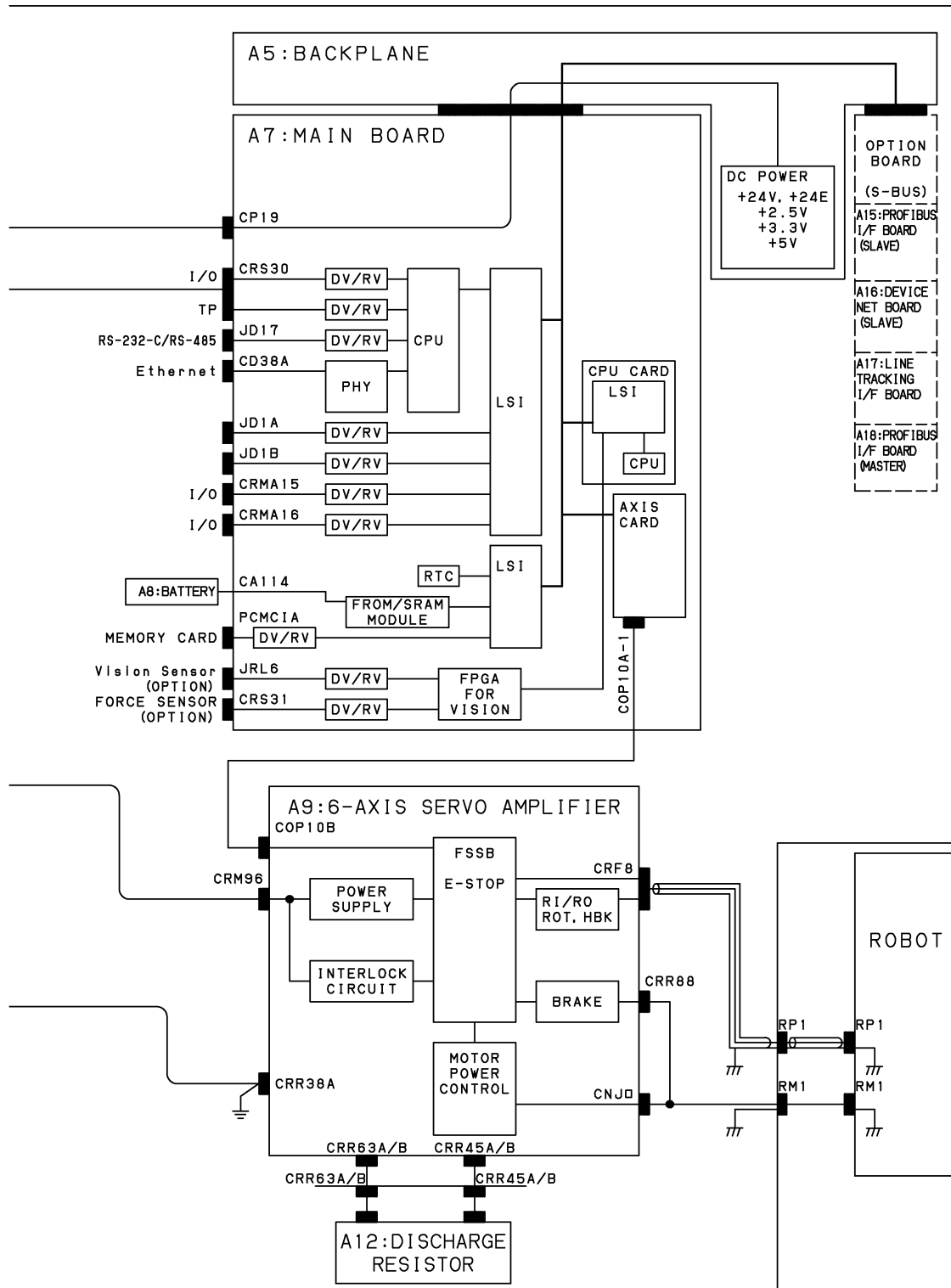


图 A(d-2) 系统方框图 (标准规格/外气导入控制器 (大型) 的情形)



E-STOP CIRCUIT <R-30iA Mate/OPEN AIR> Dual check safety

DI: Simple DI

PI: Photo coupler DI

Not showing the diodes to protect from reverse electric power.

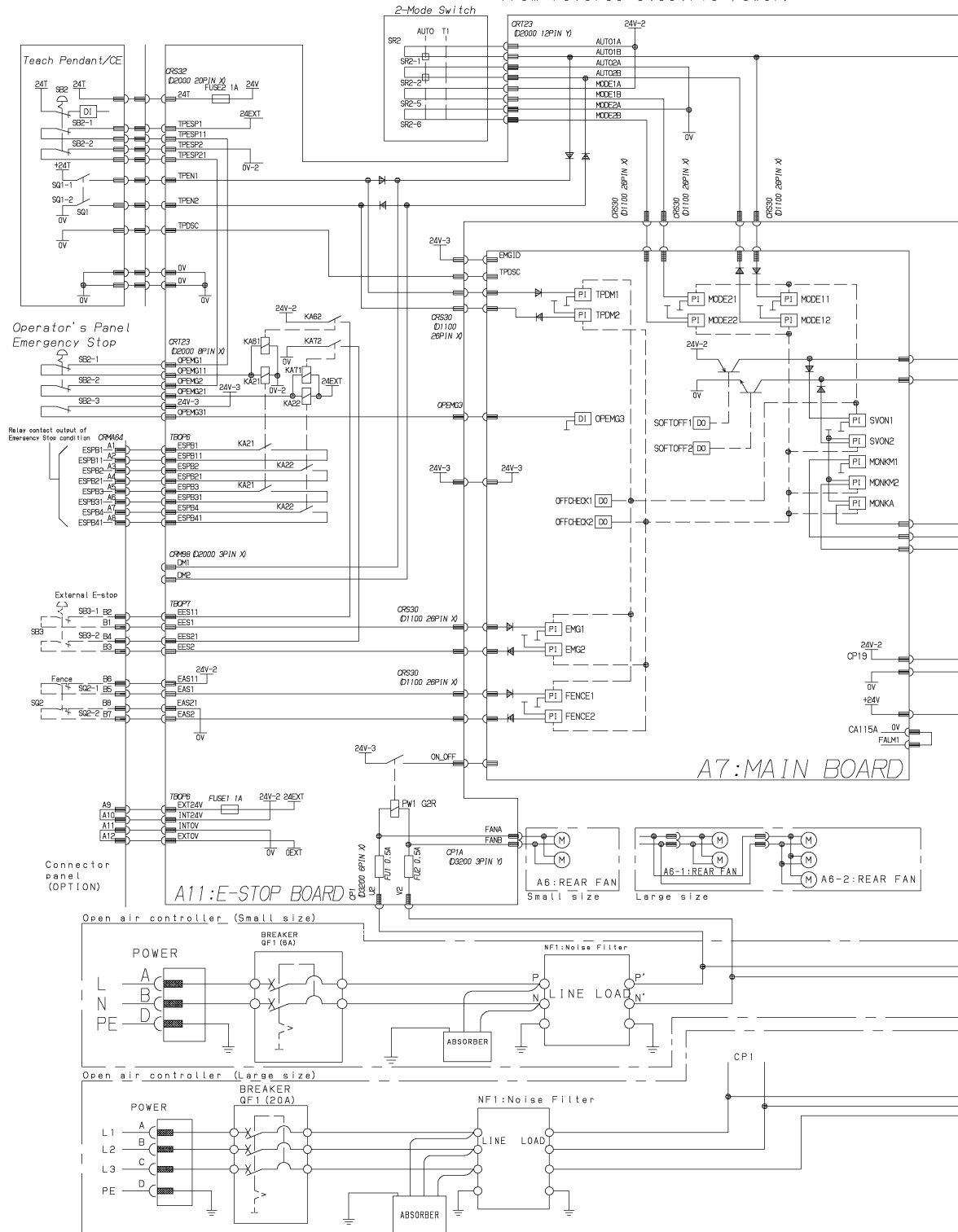


图 A(e) 急停电路连接图 (CE/RIA 规格)



E-STOP CIRCUIT <R-30iA Mate/OPEN AIR>
SINGLE

DI: Simple DI
PI: Photo coupler DI
Not showing the diodes to protect
from reverse electric power.

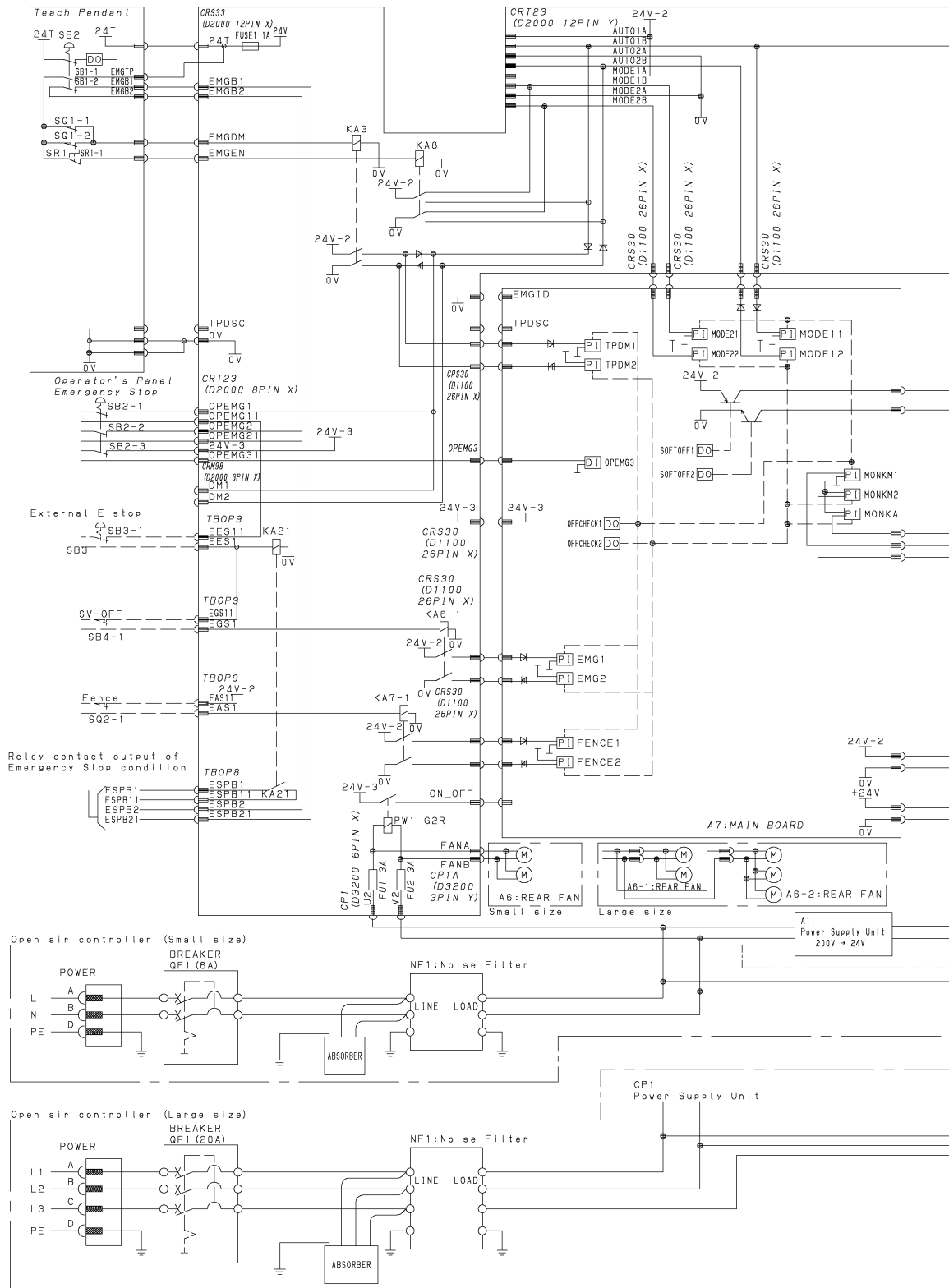
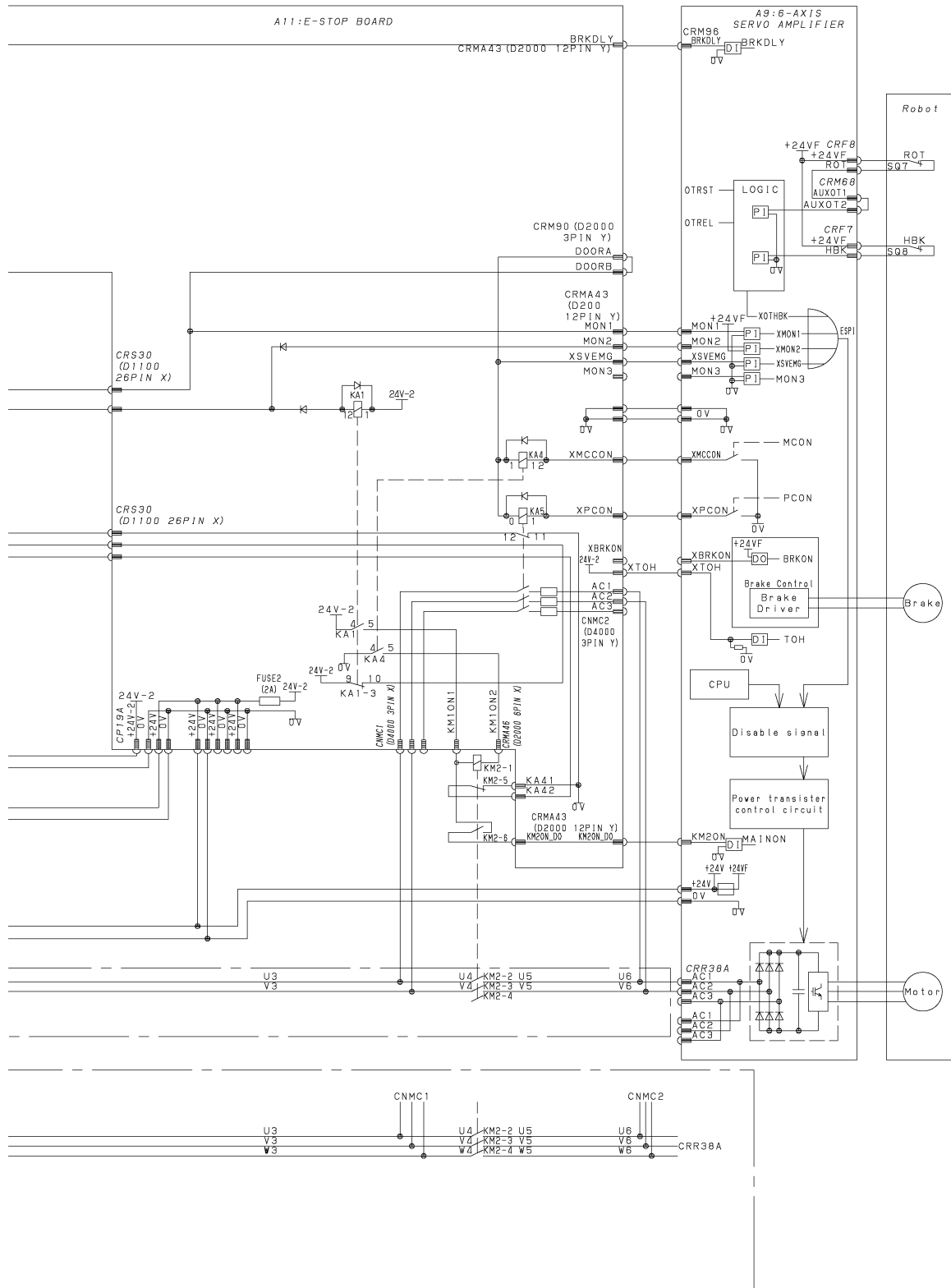
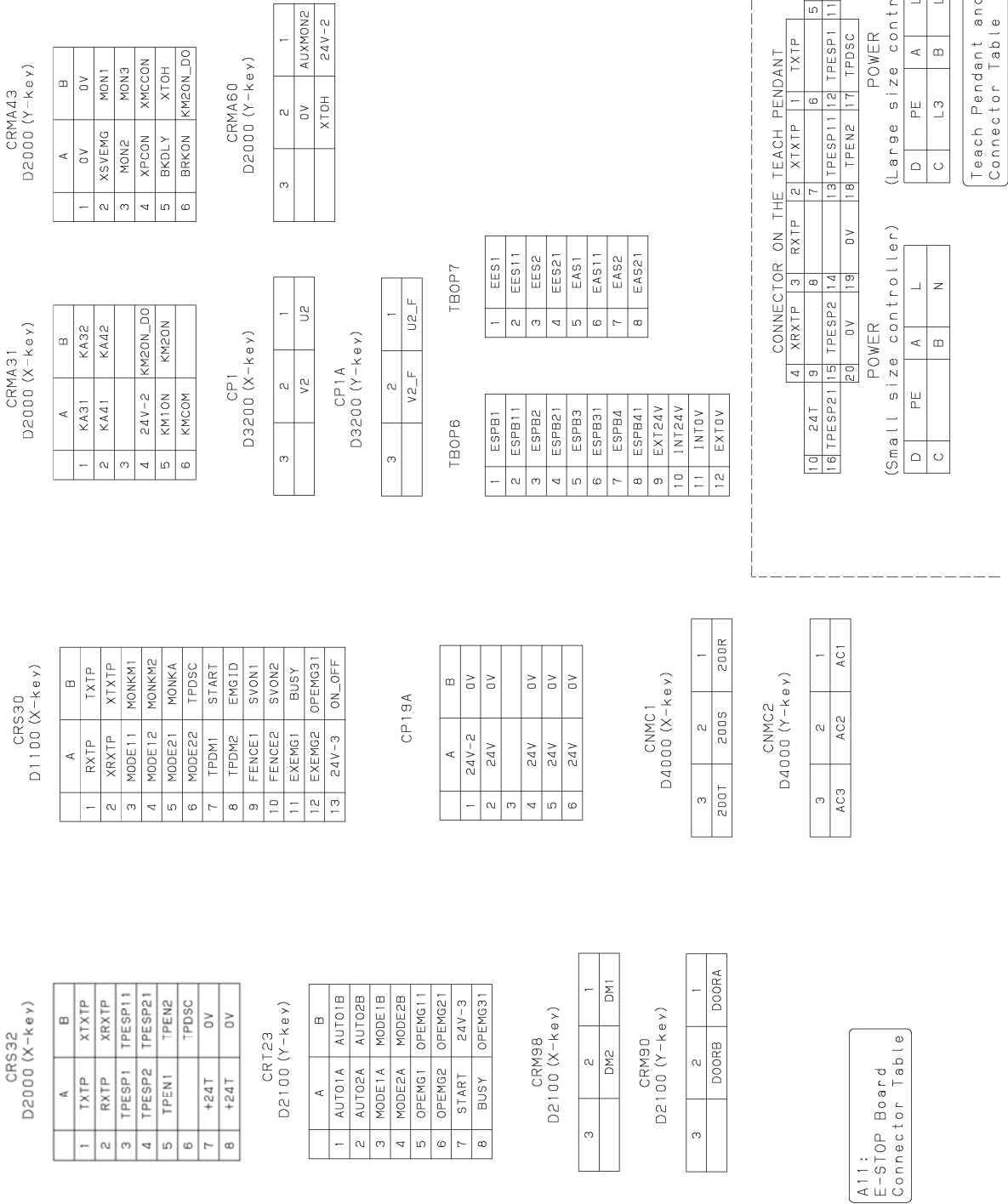
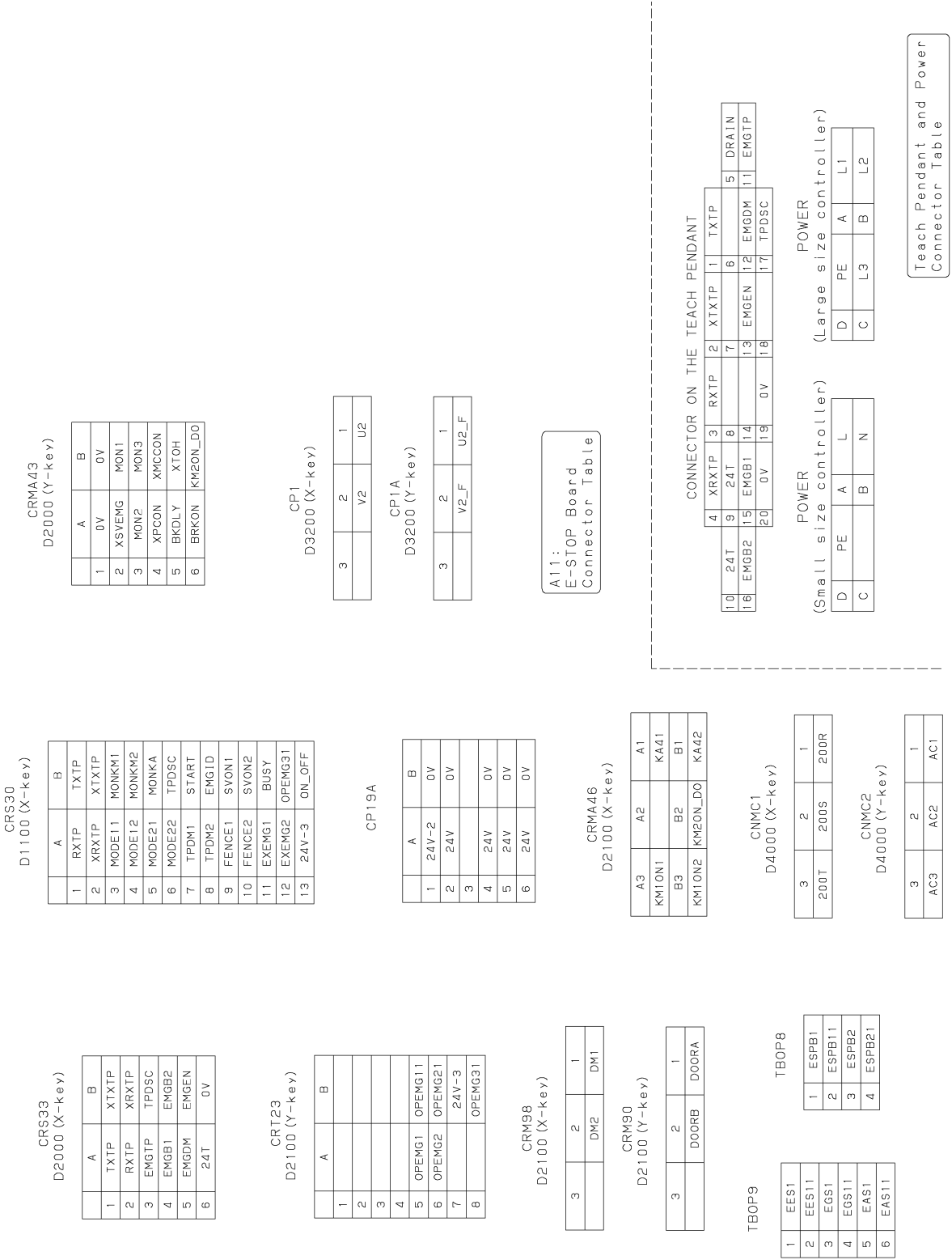


图 A(f) 急停电路连接图 (标准规格)







CRR45A/B
D4200 (XX)

A1

DCRA1

B1

DCRB1

A2

DCRA2

B2

DCRB2

CRR63A/B
D3100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

CRF8
D-2600

1

A

B

C

1

XPRQJ1

PRQJ1

5V

2

XPRQJ2

PRQJ2

5V

3

XPRQJ3

PRQJ3

5V

4

XPRQJ4

PRQJ4

5V

5

XPRQJ5

PRQJ5

5V

6

XPRQJ6

PRQJ6

5V

7

S+

S-

0V

8

R11

R12

0V

9

R13

R14

0V

10

R15

R16

0V

11

R17

R18

0V

12

R19

R01

0V

13

R02

R03

14

R04

R05

15

R06

R07

16

R08

XHBK

17

24VF

XROT

18

24VFIN

0V

CRR68
D3100 (X)

A1

XBRKRLS2

B1

24VF

A2

XBRKRLS3

B2

0V

A3

XBRKRLS4

B3

XFUSEALM

A4

GUNCHG

B4

XSVEMG

A5

KM30N

B5

OTHBK

A6

B6

CRR96
D2100D (X)

A1

24V

B1

24V

A2

0V

B2

0V

A3

XSVEMG

B3

MON1

A4

MON2

B4

MON3

A5

XPCHON

B5

XMCCON

A6

B6

XTON

A7

BRKDL Y

B7

KM2ON

A8

XBRKON

B8

X0THBK

CRR97
D2100D (Y)

A1

XBRKRLS2

B1

24VF

A2

XBRKRLS3

B2

0V

A3

XBRKRLS4

B3

XFUSEALM

A4

GUNCHG

B4

XSVEMG

A5

KM30N

B5

OTHBK

A6

B6

CRR68
D4200 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J6G1

2

J4G1

J5G1

J6G1

CRR45A
D4200 (X)

1

J4U1

J4V1

J4W1

2

J4U1

J4V1

J4W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J3U1

J3V1

J3W1

2

J3U1

J3V1

J3W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J5U1

J5V1

J5W1

2

J5U1

J5V1

J5W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J6U1

J6V1

J6W1

2

J6U1

J6V1

J6W1

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR68
D2100 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J6G1

2

J4G1

J5G1

J6G1

CRR45A
D4200 (X)

1

J4U1

J4V1

J4W1

2

J4U1

J4V1

J4W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J3U1

J3V1

J3W1

2

J3U1

J3V1

J3W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J5U1

J5V1

J5W1

2

J5U1

J5V1

J5W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J6U1

J6V1

J6W1

2

J6U1

J6V1

J6W1

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR68
D2100 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J6G1

2

J4G1

J5G1

J6G1

CRR45A
D4200 (X)

1

J4U1

J4V1

J4W1

2

J4U1

J4V1

J4W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J3U1

J3V1

J3W1

2

J3U1

J3V1

J3W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J5U1

J5V1

J5W1

2

J5U1

J5V1

J5W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J6U1

J6V1

J6W1

2

J6U1

J6V1

J6W1

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR68
D2100 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J6G1

2

J4G1

J5G1

J6G1

CRR45A
D4200 (X)

1

J4U1

J4V1

J4W1

2

J4U1

J4V1

J4W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J3U1

J3V1

J3W1

2

J3U1

J3V1

J3W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J5U1

J5V1

J5W1

2

J5U1

J5V1

J5W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J6U1

J6V1

J6W1

2

J6U1

J6V1

J6W1

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR68
D2100 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J6G1

2

J4G1

J5G1

J6G1

CRR45A
D4200 (X)

1

J4U1

J4V1

J4W1

2

J4U1

J4V1

J4W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J3U1

J3V1

J3W1

2

J3U1

J3V1

J3W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J5U1

J5V1

J5W1

2

J5U1

J5V1

J5W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J6U1

J6V1

J6W1

2

J6U1

J6V1

J6W1

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR68
D2100 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J6G1

2

J4G1

J5G1

J6G1

CRR45A
D4200 (X)

1

J4U1

J4V1

J4W1

2

J4U1

J4V1

J4W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J3U1

J3V1

J3W1

2

J3U1

J3V1

J3W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J5U1

J5V1

J5W1

2

J5U1

J5V1

J5W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J6U1

J6V1

J6W1

2

J6U1

J6V1

J6W1

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR68
D2100 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J6G1

2

J4G1

J5G1

J6G1

CRR45A
D4200 (X)

1

J4U1

J4V1

J4W1

2

J4U1

J4V1

J4W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J3U1

J3V1

J3W1

2

J3U1

J3V1

J3W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J5U1

J5V1

J5W1

2

J5U1

J5V1

J5W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J6U1

J6V1

J6W1

2

J6U1

J6V1

J6W1

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR68
D2100 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J6G1

2

J4G1

J5G1

J6G1

CRR45A
D4200 (X)

1

J4U1

J4V1

J4W1

2

J4U1

J4V1

J4W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J3U1

J3V1

J3W1

2

J3U1

J3V1

J3W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J5U1

J5V1

J5W1

2

J5U1

J5V1

J5W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J6U1

J6V1

J6W1

2

J6U1

J6V1

J6W1

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR68
D2100 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J6G1

2

J4G1

J5G1

J6G1

CRR45A
D4200 (X)

1

J4U1

J4V1

J4W1

2

J4U1

J4V1

J4W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J3U1

J3V1

J3W1

2

J3U1

J3V1

J3W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J5U1

J5V1

J5W1

2

J5U1

J5V1

J5W1

CRR45A
D4200 (X)

1

J6U1

J6V1

J6W1

2

J6U1

J6V1

J6W1

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHB1

2

DCTHB2

3

DCEXSTB

CRR63A
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR63B
D2100 (X)

1

DCTHA1

2

DCTHA2

CRR68
D2100 (X)

1

DCP

2

DCP

3

DCN

4

DCN

CRR68
D3200M (YY)

A1

BK (J1, J2)

B1

BKC

A2

BK (J3)

B2

BKC

A3

BK (J456)

B3

BKC

CRR65A/CRR65B
D3200M (XX)

A1

BK (J7)

B1

BK (J8)

A2

B2

A3

BKC

B3

BKC

CRR45B
D4200 (X)

1

DCRB1

2

DCRB2

CRR45A
D4200 (X)

1

DCRA1

2

DCRA2

CRR45A
D4200 (Y)

1

J4G1

J5G1

J

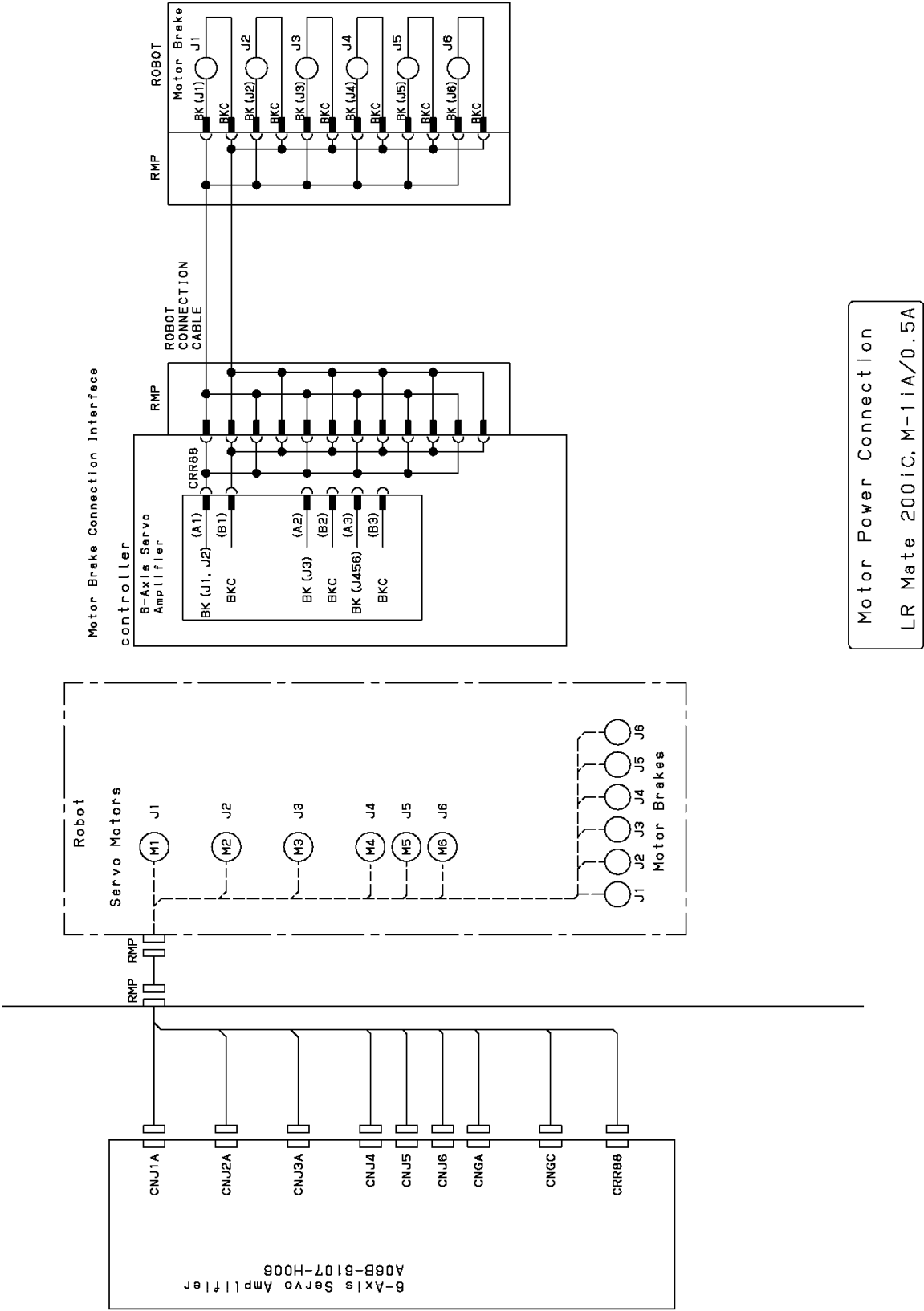


图 A(k) 电机电源供给连接图 (LR Mate 200iC(6-Axis),M-1iA/0.5A)

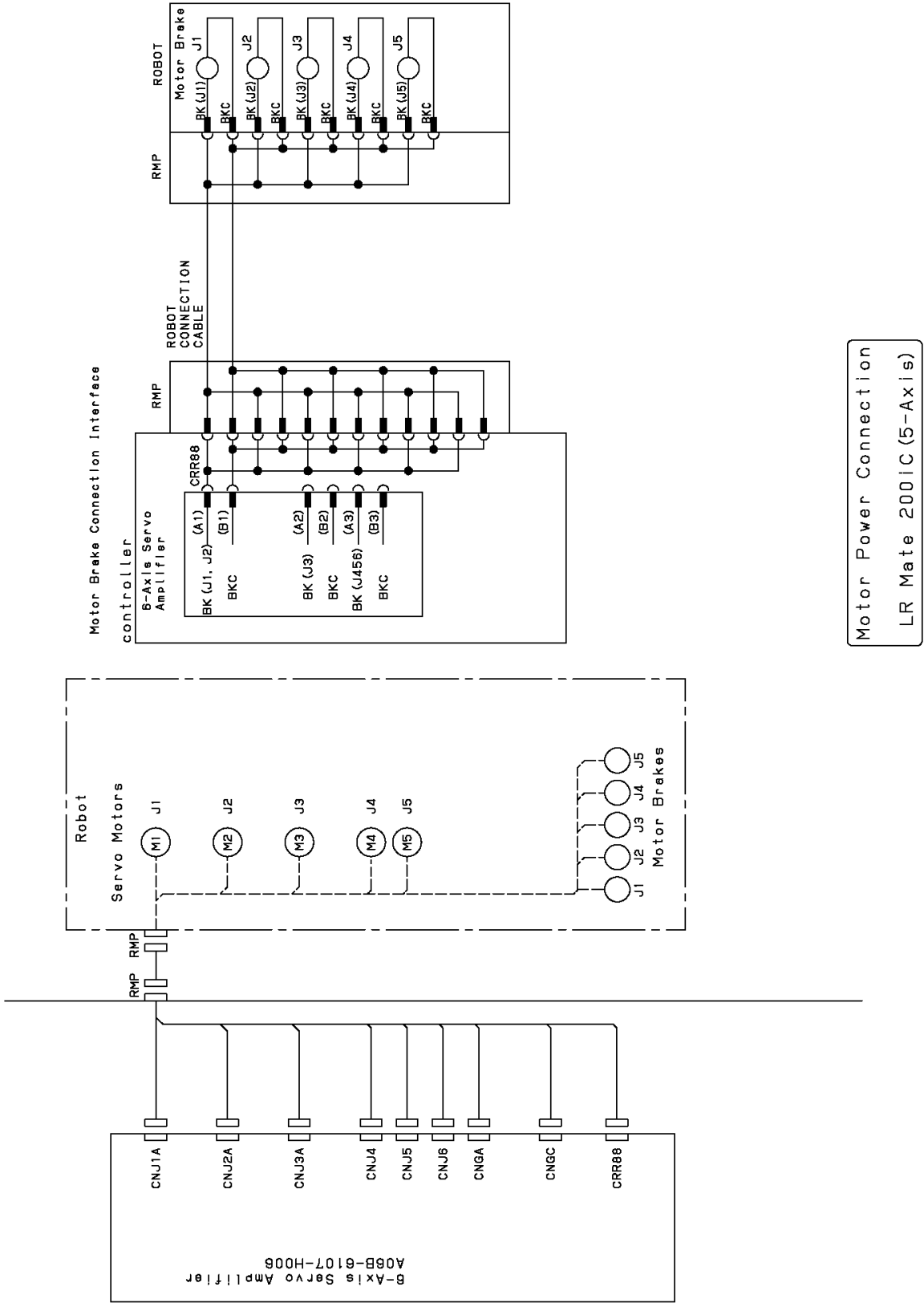


图 A(l) 电机电源供给连接图 (LR Mate 200iC(5-Axis))

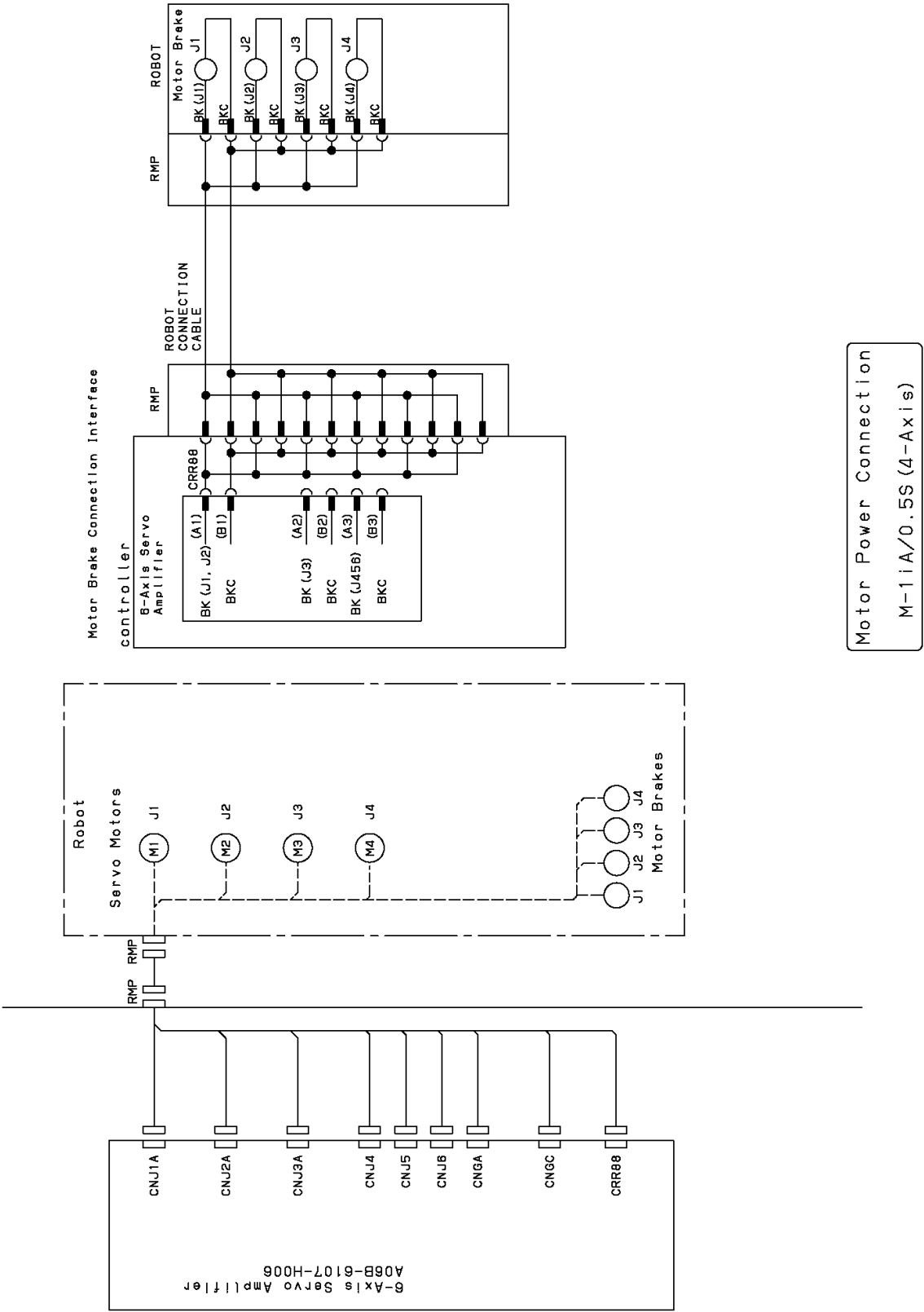


图 A(m-1) 电机电源供给连接图 (M-1iA/0.5S(4-Axis))

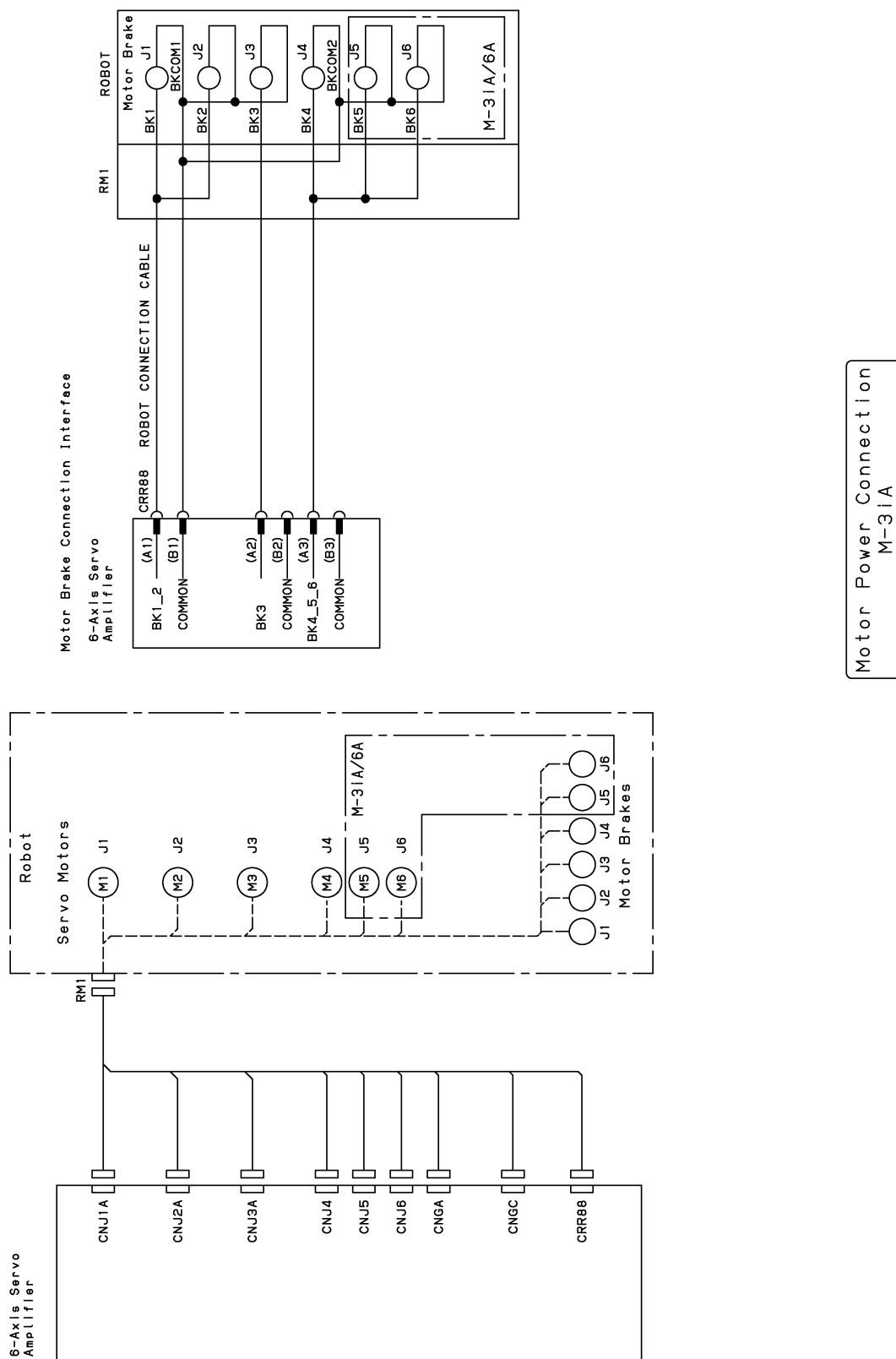


图 A(m-2) 电机电源供给连接图 (M-3iA)

CD38A (RJ-45)
Ethernet

1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	
5	
6	RX-
7	
8	

CRMA64
E-STOP

	B	A
1	EES1	ESPB1
2	EES11	ESPB11
3	EES2	ESPB2
4	EES21	ESPB21
5	EAS1	ESPB3
6	EAS11	ESPB31
7	EAS2	ESPB4
8	EAS21	ESPB41
9		EXT24V
10		INT24V
11		INT0V
12		EXT0V

CRMA63
DI/DO

	B	A
1	DO109	XHOLD
2	DO110	RESET
3	DO111	START
4	DO112	ENBL
5	DO113	PNS1
6	DO114	PNS2
7	DO115	PNS3
8	DO116	PNS4
9	DO117	SDICOM3
10	DO118	
11	DO119	
12	DO120	
13	CMDENBL	
14	FAULT	
15	BATALM	
16	BUSY	
17	DOSRC2	
18	DOSRC2	
19	0V	
20	0V	
21	24F	
22	24F	
23	24F	0V
24	FG	0V

CRMA62
DI/DO

	B	A
1	DO101	DI101
2	DO102	DI102
3	DO103	DI103
4	DO104	DI104
5	DO105	DI105
6	DO106	DI106
7	DO107	DI107
8	DO108	DI108
9		SDICOM1
10		DI109
11		DI110
12		DI111
13		DI112
14		DI113
15		DI114
16		DI115
17	DOSRC1	DI116
18	DOSRC1	DI117
19	0V	DI118
20	0V	DI119
21	24F	DI120
22	24F	SDICOM2
23	24F	0V
24	FG	0V

Connector Panel
Connector Table
(CE/RIA)

CAMERA (OPTION)

9	XTRIG	1	0V
8	0V	10	P_12V
7	XVD	12	0V
6	XHD	5	0V
		11	XTRIG
		3	0V
		4	VIDEOIN

RMP (FOR LR Mate 200iC, M-1 iA)

1 BK (J1)	2 BKC	3 BKC	J1U1	4 J1V1	5 J1W1	6 J1G1	7 XROT	8 RI1	9 R01	10 5V (J1)	11 PRQJ1	12 XPRQJ1
13BK (J2)	14 BKC	15 BKC	J2U1	16 J2V1	17 J2W1	18 J2G1	19 24VF (0T)	20 RI2	21 R02	22 5V (J2, J3)	23 PRQJ2	24 XPRQJ2
25BK (J3)	26 BKC	27 BKC	J3U1	28 J3V1	29 J3W1	30 J3G1	31 XHBK	32 RI3	33 R03	34 5V (J456)	35 PRQJ3	36 XPRQJ3
37BK (J4)	38 BKC	39 BKC	J4U1	40 J4V1	41 J4W1	42 J4G1	43 24VF	44 RI4	45 R04	46 0V (J1)	47 PRQJ4	48 XPRQJ4
49BK (J5)	50 BKC	51 BKC	J5U1	52 J5V1	53 J5W1	54 J5G1	55 0V	56 RI5	57 R05	58 0V (J2, J3)	59 PRQJ5	60 XPRQJ5
61BK (J6)	62 BKC	63 BKC	J6U1	64 J6V1	65 J6W1	66 J6G1	67 0V	68 RI6	69 R06	70 0V (J456)	71 PRQJ6	72 XPRQJ6

Mechanical unit interface

图 A(n-1) 机构部接口、连接器面板连接器表

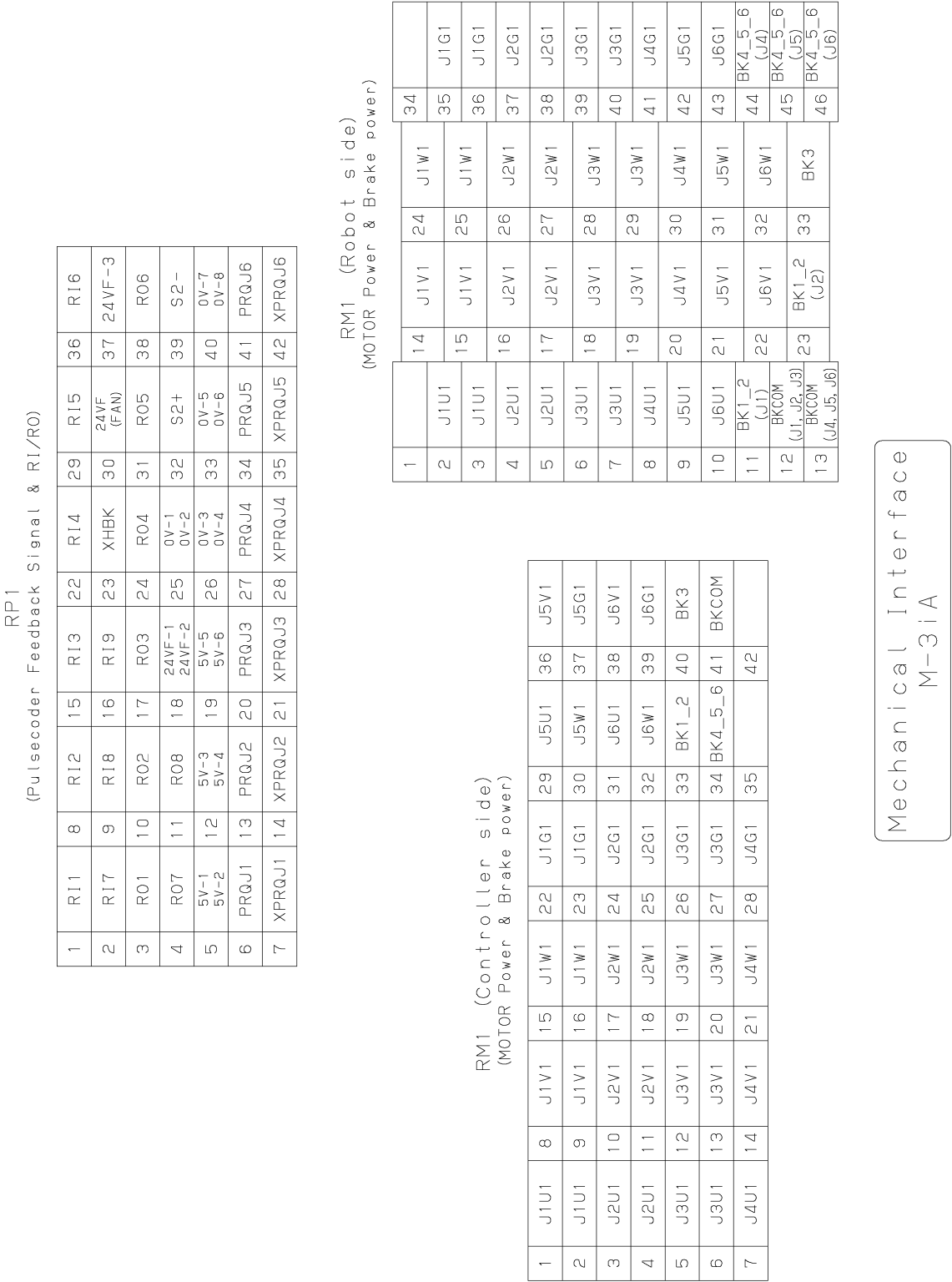


图 A(n-2) 机构部接口(M-3iA)

B 拆卸步骤

B.1 拆卸步骤

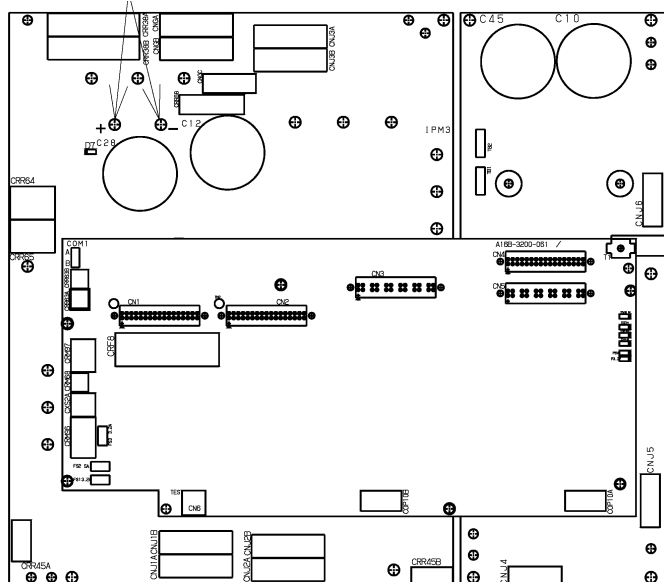
警告

因为维护检修等而打开盖子接触到控制器内部时，请切断电源开关，拆除电源电缆，在经过 1 分钟以上后实施。否则恐有触电危险。

警告

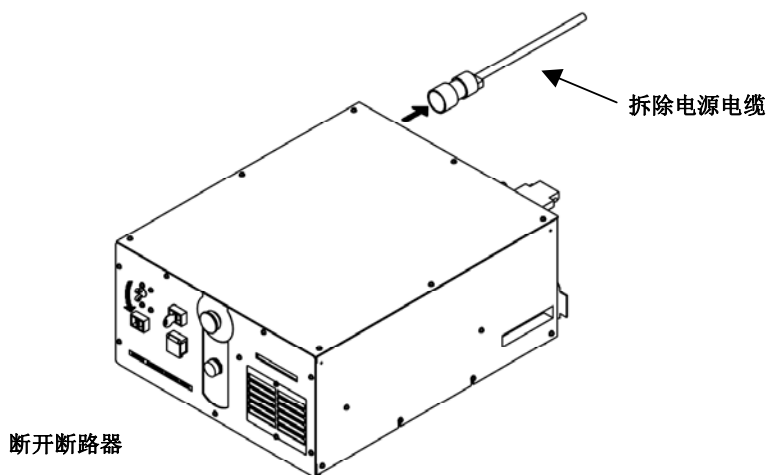
在触摸伺服放大器之前，通过位于 LED “D7” 上部的螺丝确认 DC 链路电压。利用 DC 电压测试器确认电压在 50V 以下。

确认电压在 50V 以下



B.1.1 断开断路器，拆除电源电缆

- 断开断路器。
- 拆除电源电缆。

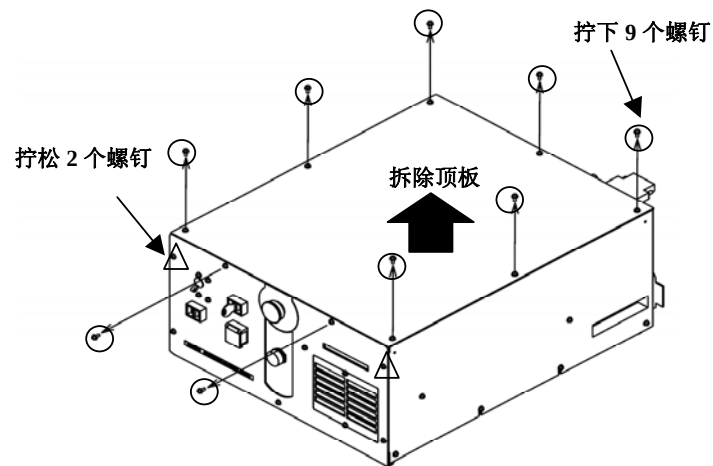


**警告**

在拆除控制器的电源电缆之前，请拆除电源设备侧的插销。

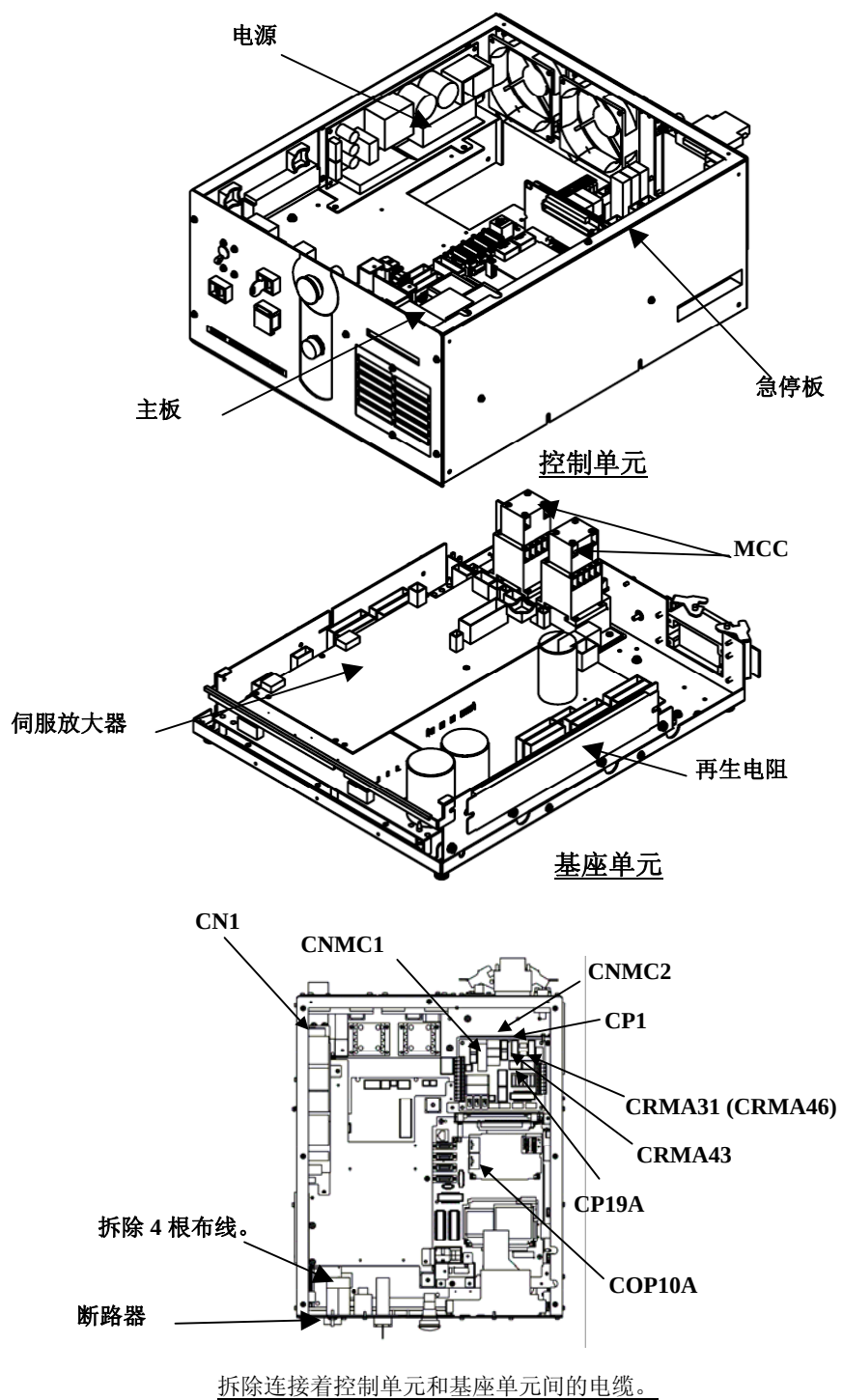
B.1.2 拆除顶板

- 拧下 9 个螺钉。
- 拧松 2 个螺钉。
- 拆除顶板。

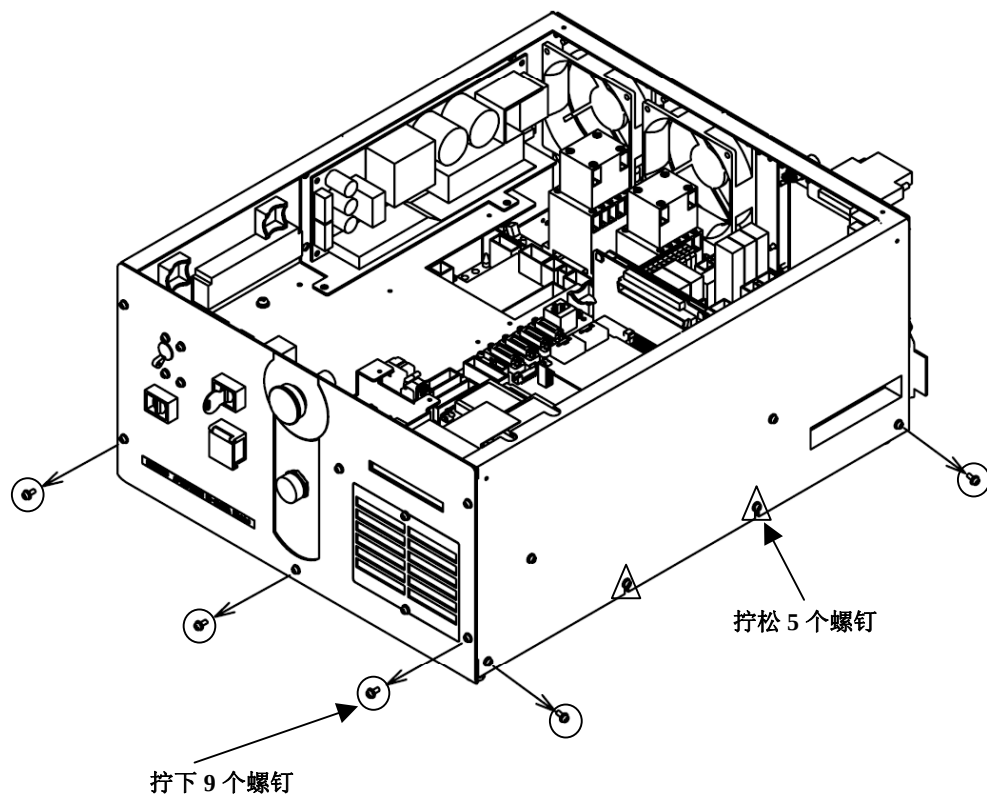


B.1.3 从控制单元的基座单元上拆除

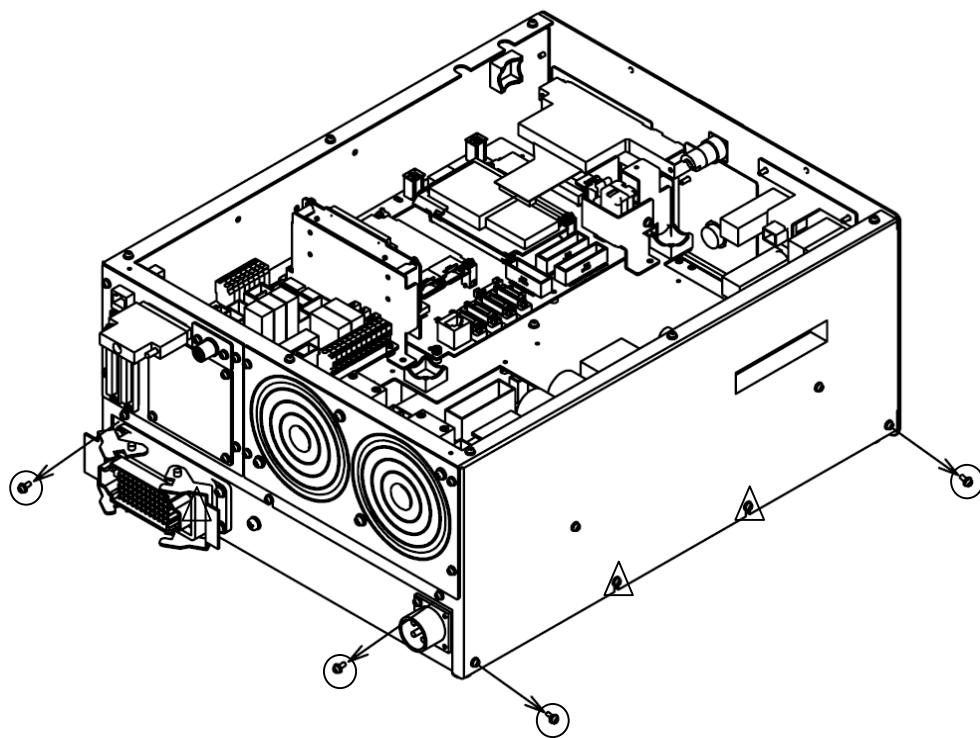
- 控制单元，由主板、急停板、电源等构成。
- 基座单元，由伺服放大器、MCC、再生电阻等构成。
- 拆除缠绕有黄色尼龙绑带的 8 根电缆。
- 拆除连接在断路器上的 4 根电缆。



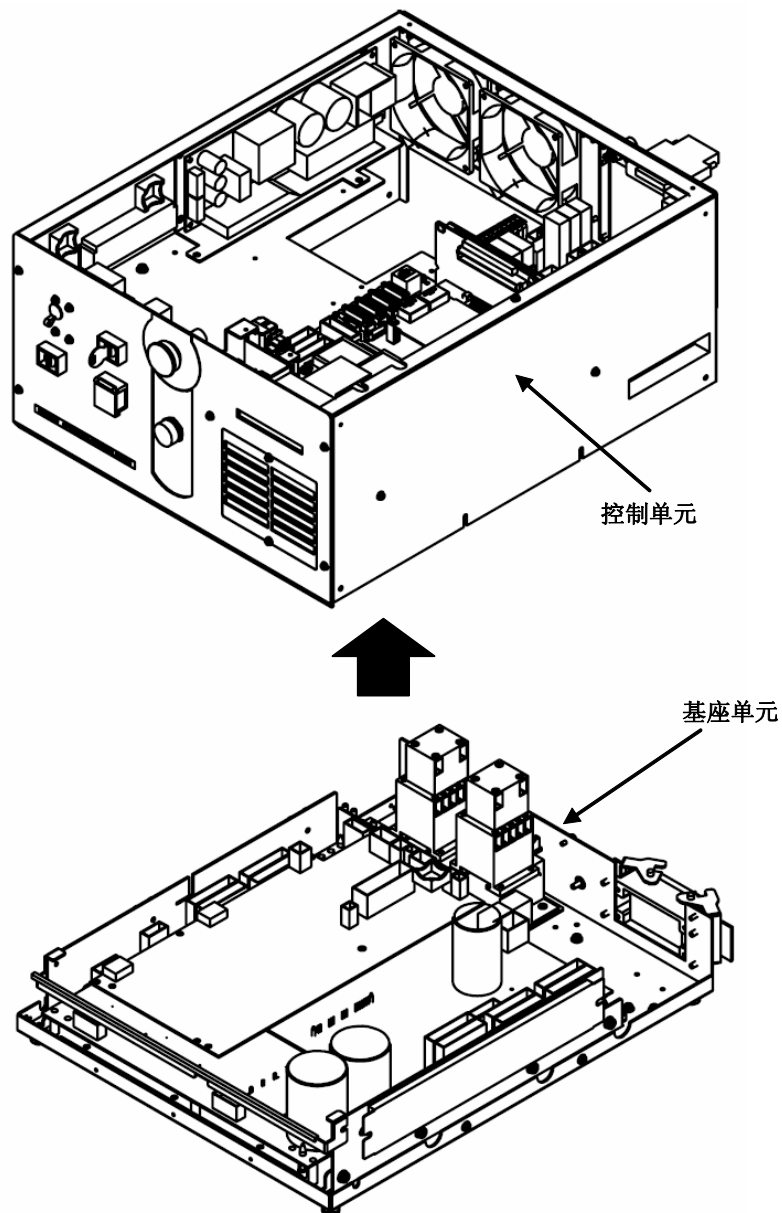
- 拧下 9 个螺钉。
- 拧松 5 个螺钉。



正视图



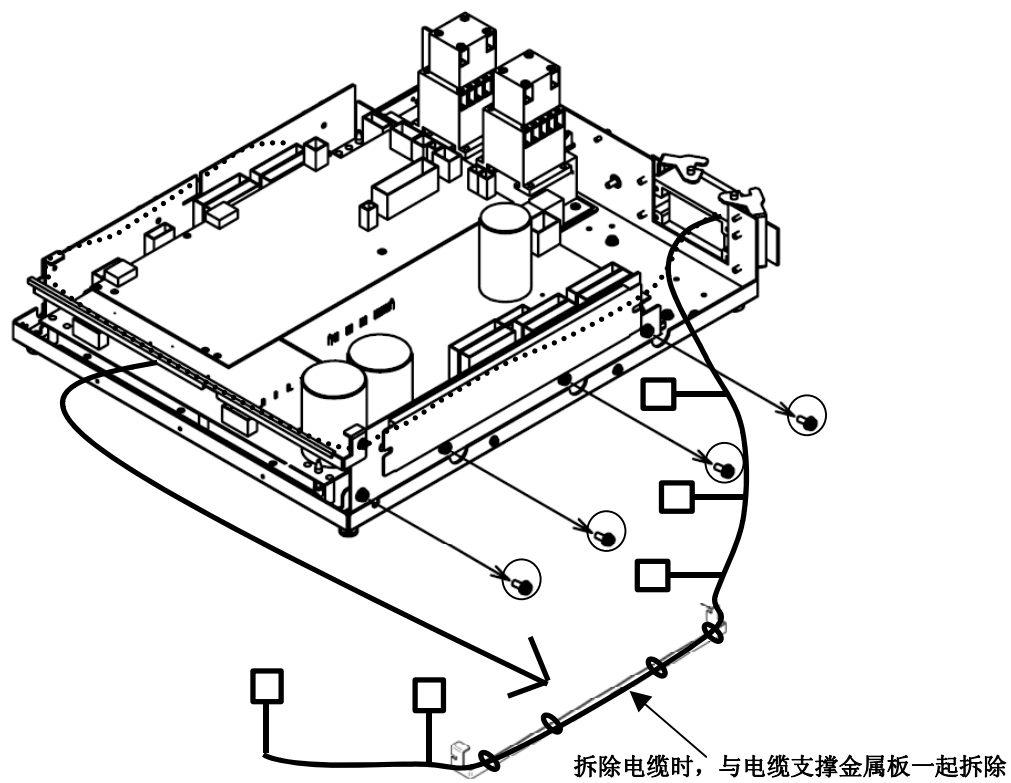
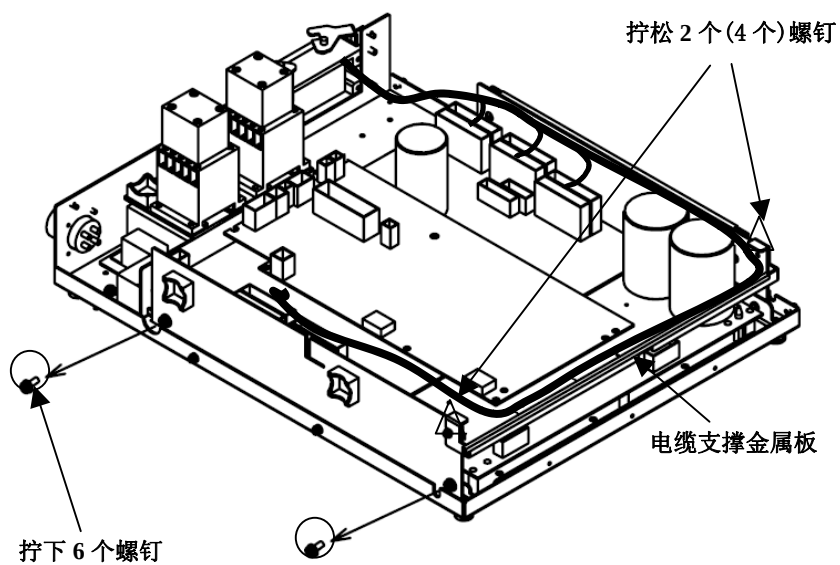
背面图

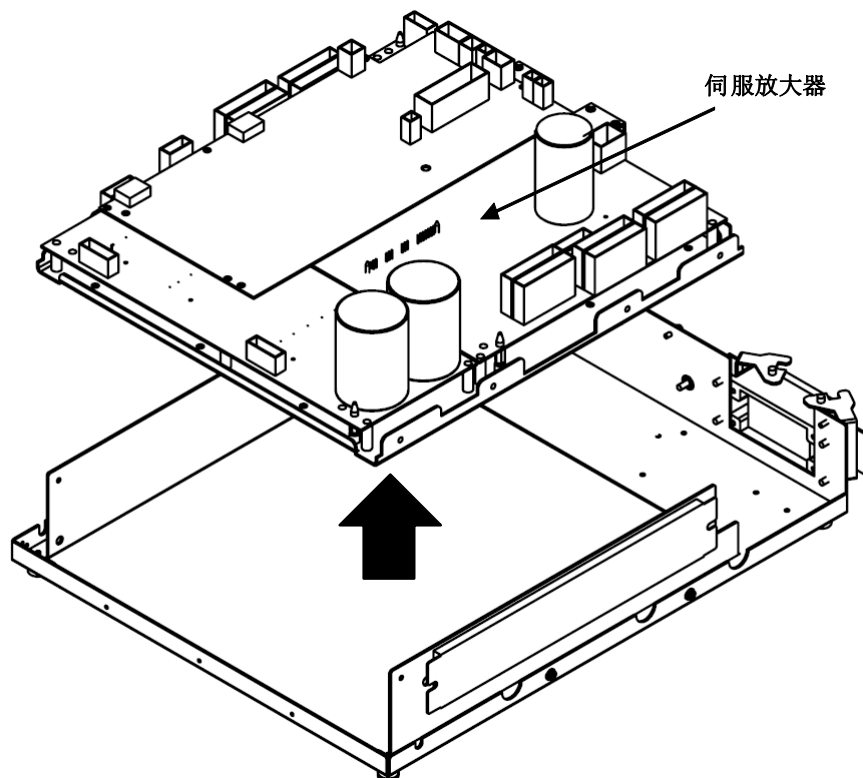


B.2 单元的拆除

B.2.1 伺服放大器的拆除

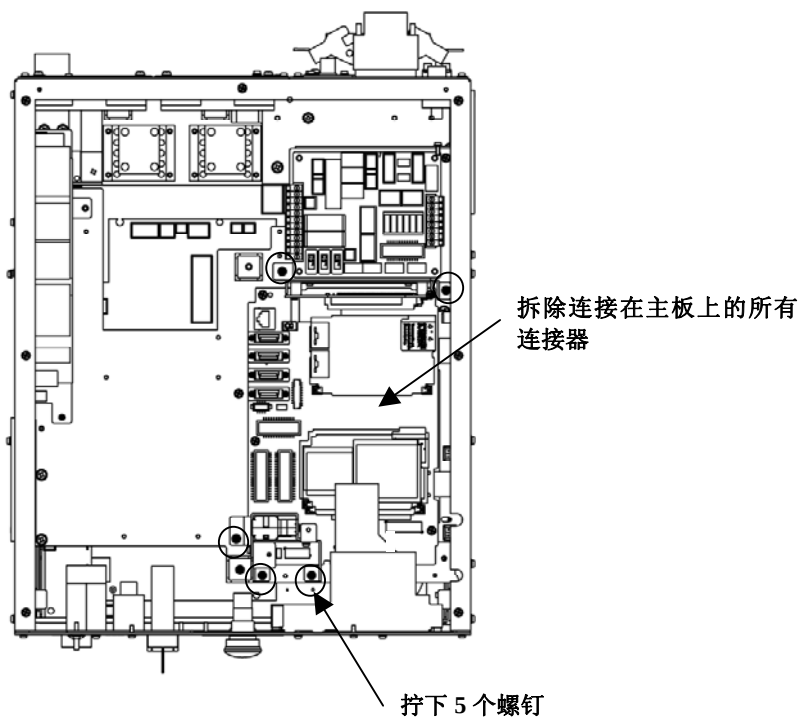
- 拧松固定着电缆支撑金属板的 2 个 (4 个) 螺钉。
- 拆除连接在伺服放大器上的所有电缆。
- 拆除电缆时，与电缆支撑金属板一起拆除。
- 拧下 6 个螺钉。



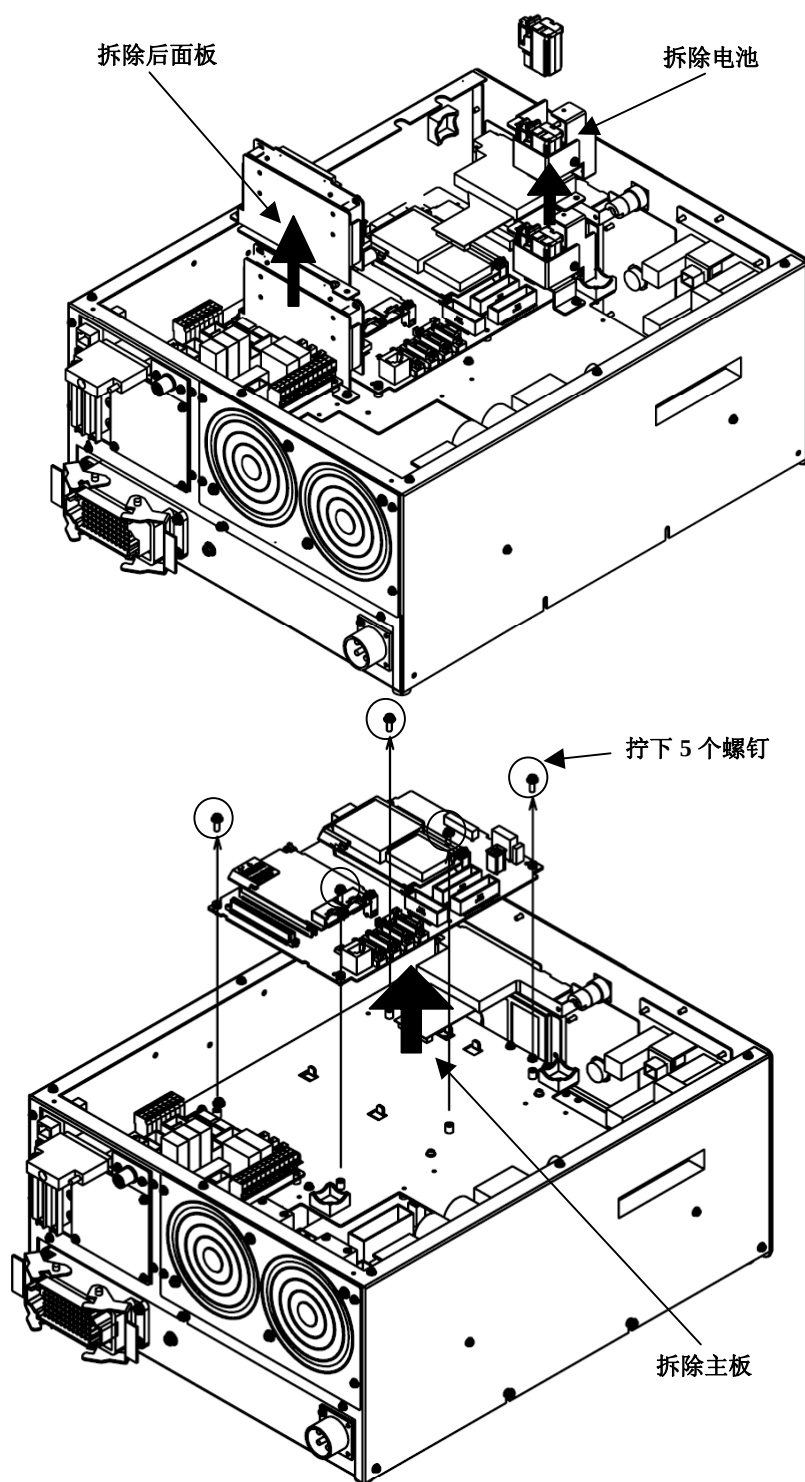


B.2.2 主板的拆除

- 拆除连接在主板上的所有电缆。
- 拧下 5 个螺钉。

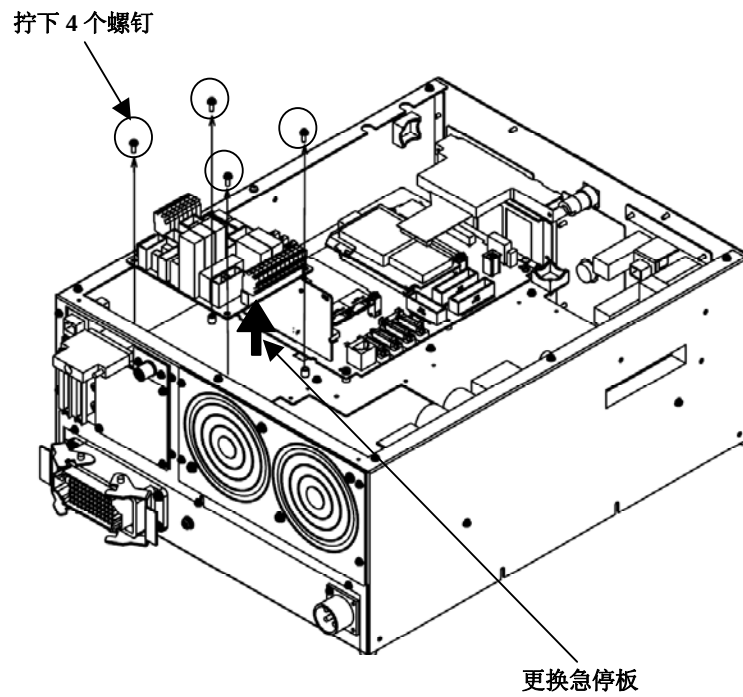
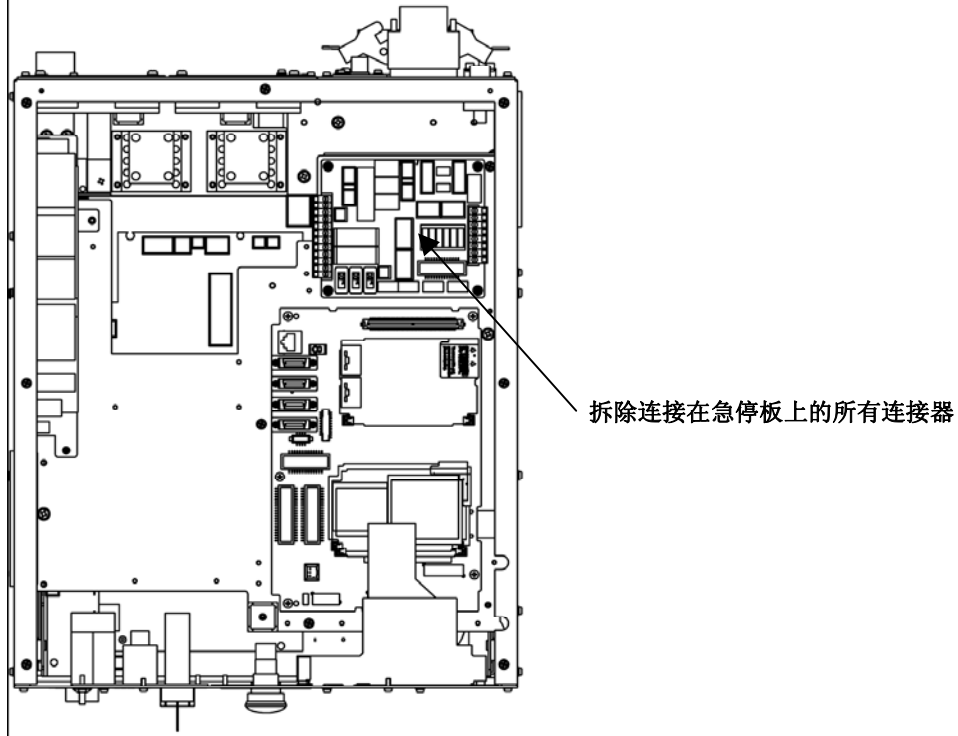


- 拆除后面板和电池。
(拆除电池之前, 请参照 II. 维修篇 3.2。)
- 拧下 5 个螺钉。
- 拆除主板。



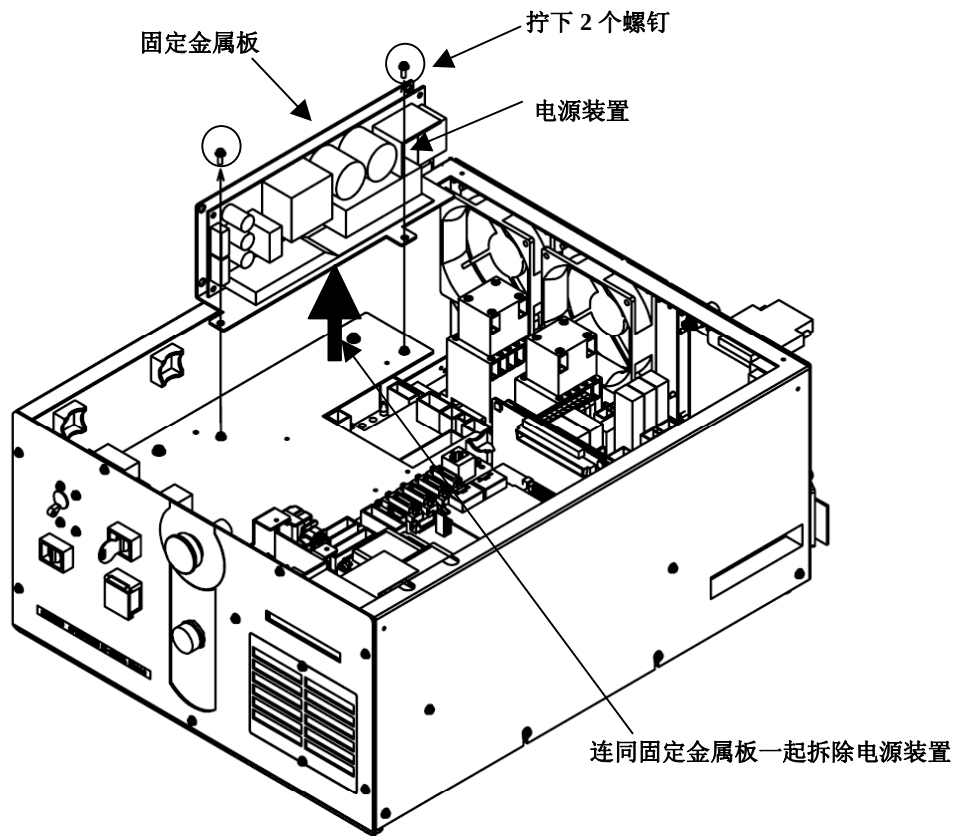
B.2.3 急停板的拆除

- 拆除连接在急停板上的所有电缆。
- 拧下 4 个螺钉。
- 拆除急停板。



B.2.4 电源装置的拆除

- 拆除连接在电源装置上的所有电缆。
- 拧下 2 个螺钉。
- 连同金属板一起拆除电源装置。



C 制动器解除单元

C.1 使用上的注意事项



警告

- 为了预防制动器开启时重力轴的落下和平衡缸的反弹力引起的预料外的动作，需要对手臂进行固定。在使用制动器解除单元之前，务必阅读希望解除制动器的机器人的操作说明书。
- 确认机器人已被切实固定在地板面上。存在着机器人翻倒、预料外动作的危险性。
- 使用带有地线的插座，并确认单元的地线已经切实连接。若没有连接好地线，就会有触电的危险。

C.2 使用前的确认事项

在使用制动器解除单元之前，务必进行以下确认。

- (1) 确认制动器解除单元及电源电缆的外观。单元和电缆上有损伤的情况，请勿使用。
- (2) 确认机器人控制装置的电源已经切断。
- (3) 制动器解除单元如表 C.2(a)中所示，根据输入电压而有 2 类。确认要使用的单元的输入电压。另外，单元的输入电压，请参照单元的正面贴附的输入电压标签(图 C.5(a))。
- (4) 在制动器解除单元上连接电源之前，确认电源电压和单元的输入电压相同。弄错电压时，有导致制动器或者制动器解除单元破损的危险。

表 C.2(a) 制动器解除单元规格

品名	备注
制动器解除单元(AC 100V)	输入电压 AC100-115V 单相
制动器解除单元(AC 200V)	输入电压 AC200-240V 单相

- (5) 制动器解除单元连接电缆，每一机器人的规格都不同。请参照表 C.2(b)，确认与使用机器人对应的电缆规格。

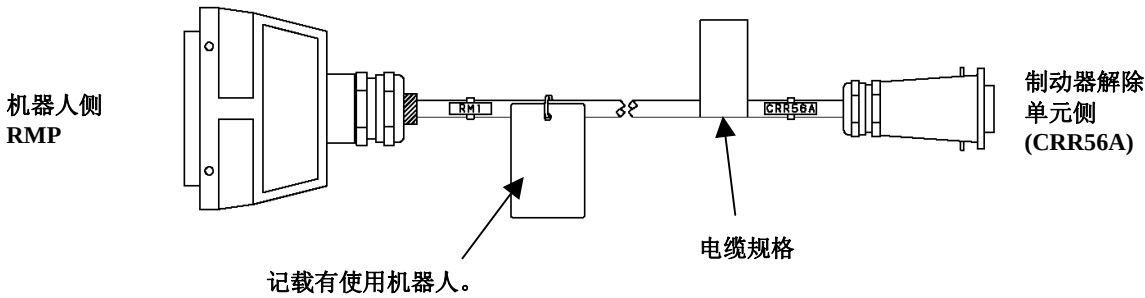


图 C.2 制动器解除单元连接电缆

表 C.2(b) 制动器解除单元连接电缆规格

使用机器人	电缆规格
LR Mate 200iC, M-1iA	A660-2006-T474
M-3iA	A660-2006-T559

C.3 使用方法

请按照如下步骤使用制动器解除单元。

- (1) 为了预防制动器开启时重力轴的落下和平衡缸的反弹力引起的预料外的动作，需要对手臂进行固定。
有关固定方法，请参阅机器人的操作说明书。
- (2) 将制动器解除单元连接电缆连接到制动器解除单元上。
- (3) 拆除机器人的 J1 机座的 RMP 连接器，连接制动器解除单元连接电缆。
RMP 以外的机器人连接电缆，与机器人进行连接。
- (4) 将电源电缆连接到电源上。
- (5) 将紧急时自动停机开关保持在中间点。
- (6) 根据解除制动器的轴，按下“1”...“6”的制动器开关，解除制动器。(见表 C.3)

请勿同时解除 2 个以上的轴。

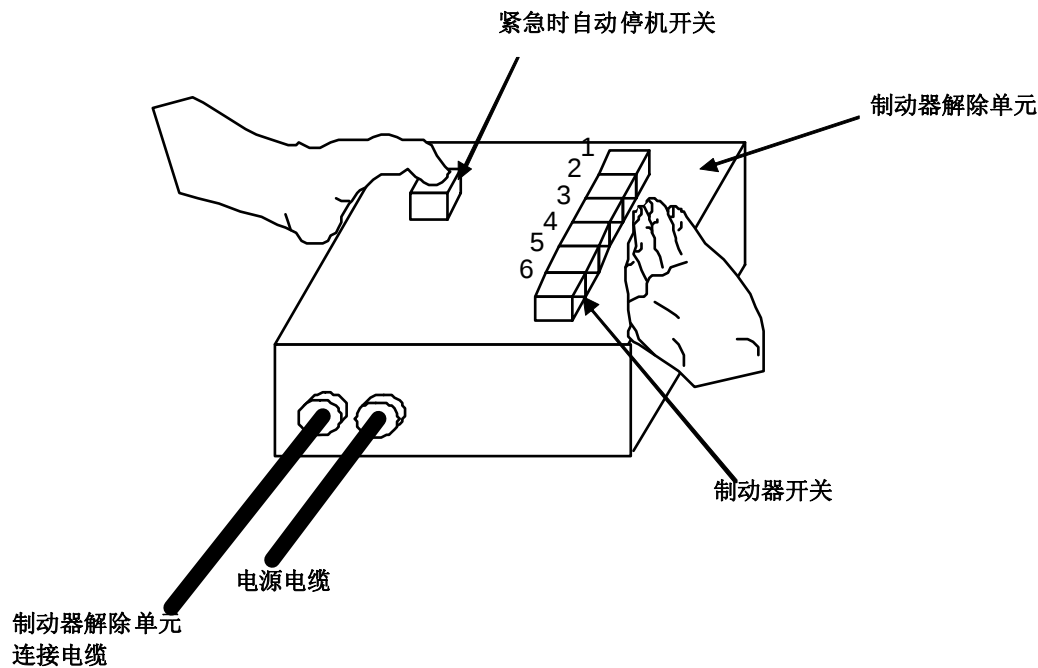


图 C.3(a) 制动器解除单元

表 C.3 制动器开关和机器人轴的关系

使用机器人	制动器开关					
	1	2	3	4	5	6
LR Mate 200iC(6 轴规格), M-1iA/0.5A(6 轴规格) M-3iA/6A(6 轴规格)	J1	J2	J3	J4	J5	J6
LR Mate 200iC(5 轴规格)	J1	J2	J3	-	J4	J5
M-1iA/0.5S(4 轴规格), M-3iA/6S(4 轴规格)	J1	J2	J3	J4	-	-

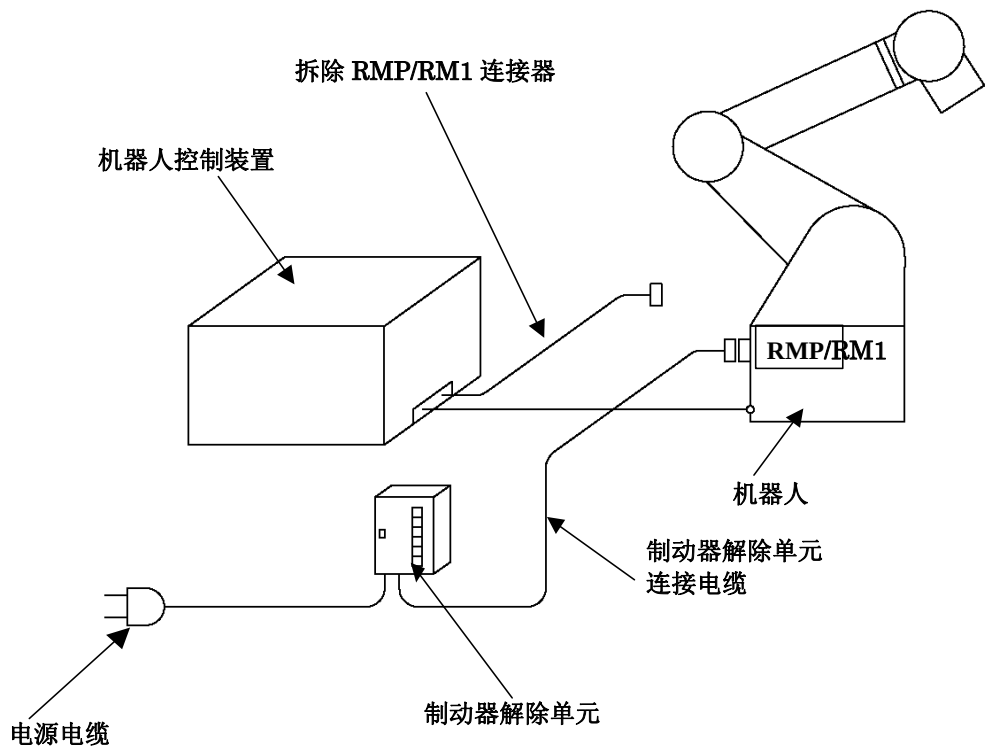


图 C.3(b) 制动器解除单元连接方法

C.4 无电源插销时的电源插销的连接方法

请按照如下方式连接电源插销。另外，由客户自备电源插销。

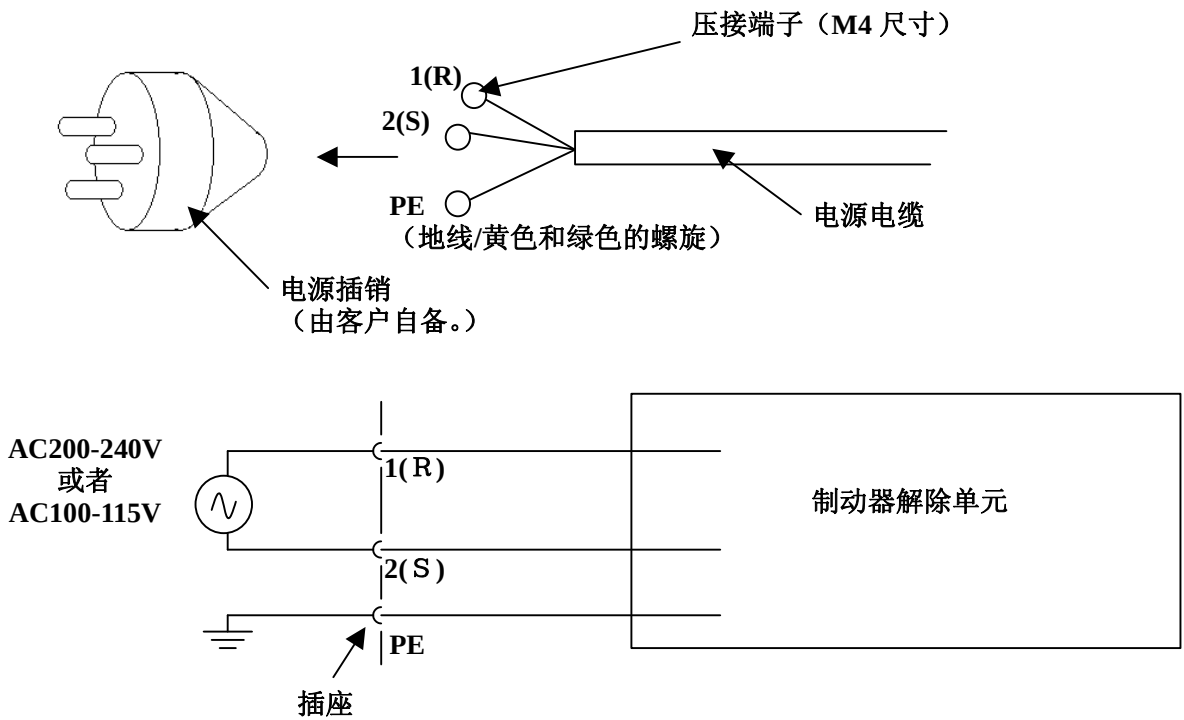


图 C.4 电源插销连接方法

**警告**

- 只有具有技术的作业人员才可以将电源插销连接到电源电缆上。
- EU 区内，只可以使用符合相关的 EU 产品规格的插销。
- 务须连接地线。

C.5 外形

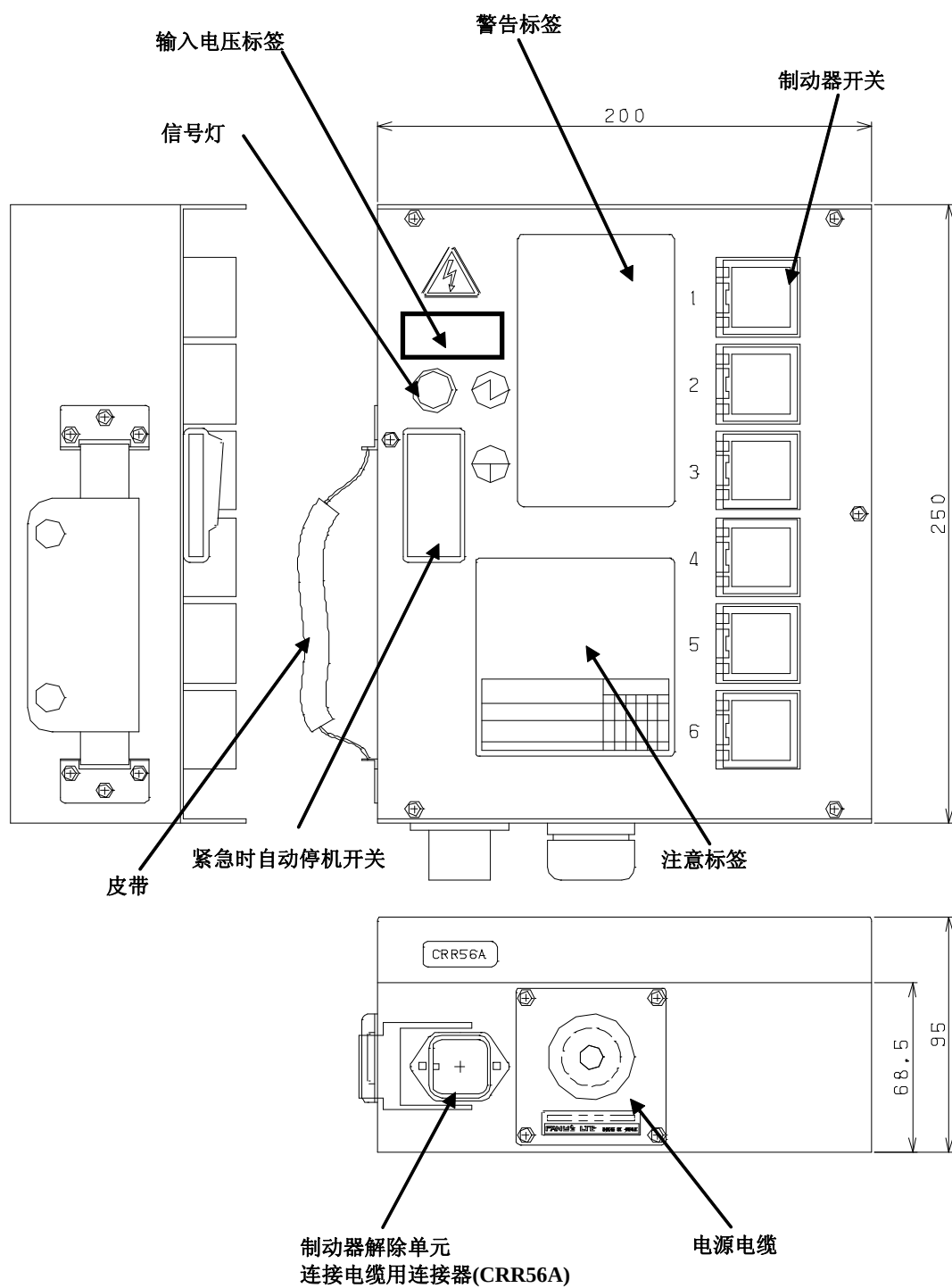


图 C.5(a) 制动器解除单元外形(前面)

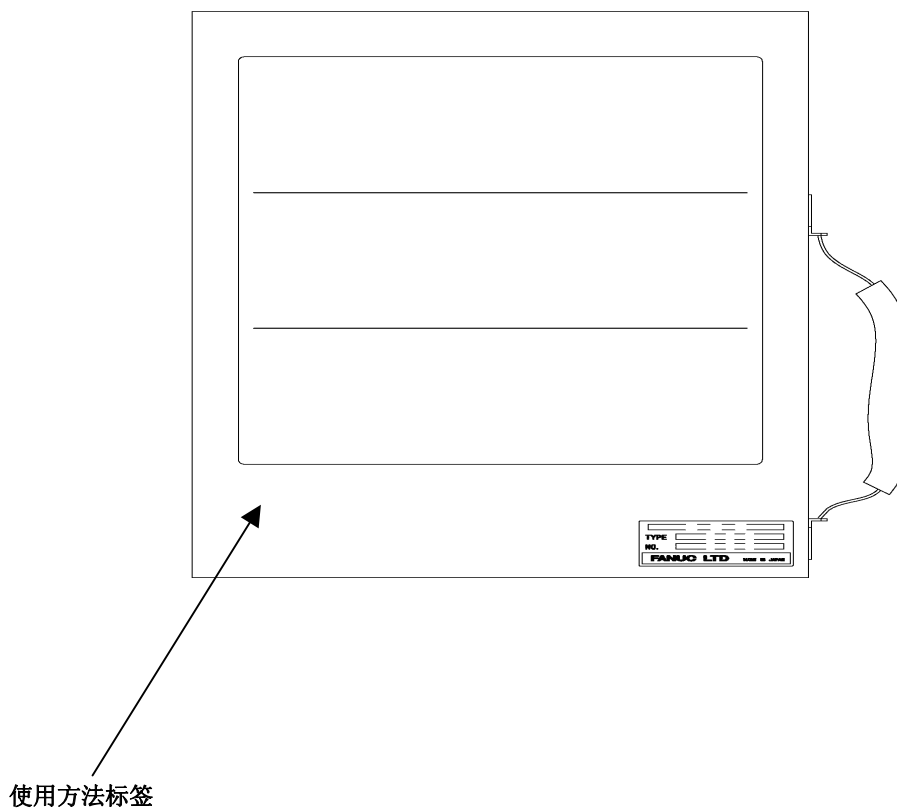


图 C.5(b) 制动器解除单元外形(背面)

C.6 保险丝

本单元上安装有保险丝。即使按下紧急时自动停机开关，信号灯仍然点亮的情况下，请检查保险丝。保险丝熔断的情况下，请查清原因，采取适当的对策后，更换保险丝。

- 制造商：大东通信机株式会社
- 保险丝规格：P420H（FANUC 规格：A60L-0001-0101#P420H）
- 保险丝额定：2A

**警告**

- 更换保险丝时，务必拆除电源插销。

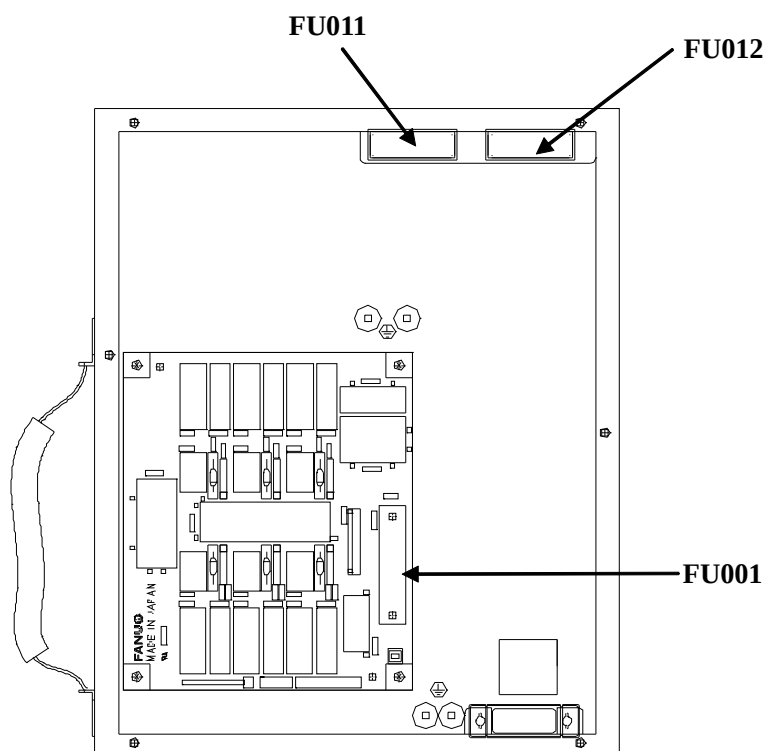


图 C.6 保险丝安装图

C.7 规格

(a)输入电源

AC100-115V, 50/60Hz $\pm$ 1Hz, 单相, +10%/-15%, 1A

AC200-240V, 50/60Hz $\pm$ 1Hz, 单相, +10%/-15%, 1A

(b)重量

制动器解除单元(AC 100V) ; 2.3 kg

制动器解除单元(AC 200V) ; 3.5 kg

D 多台控制

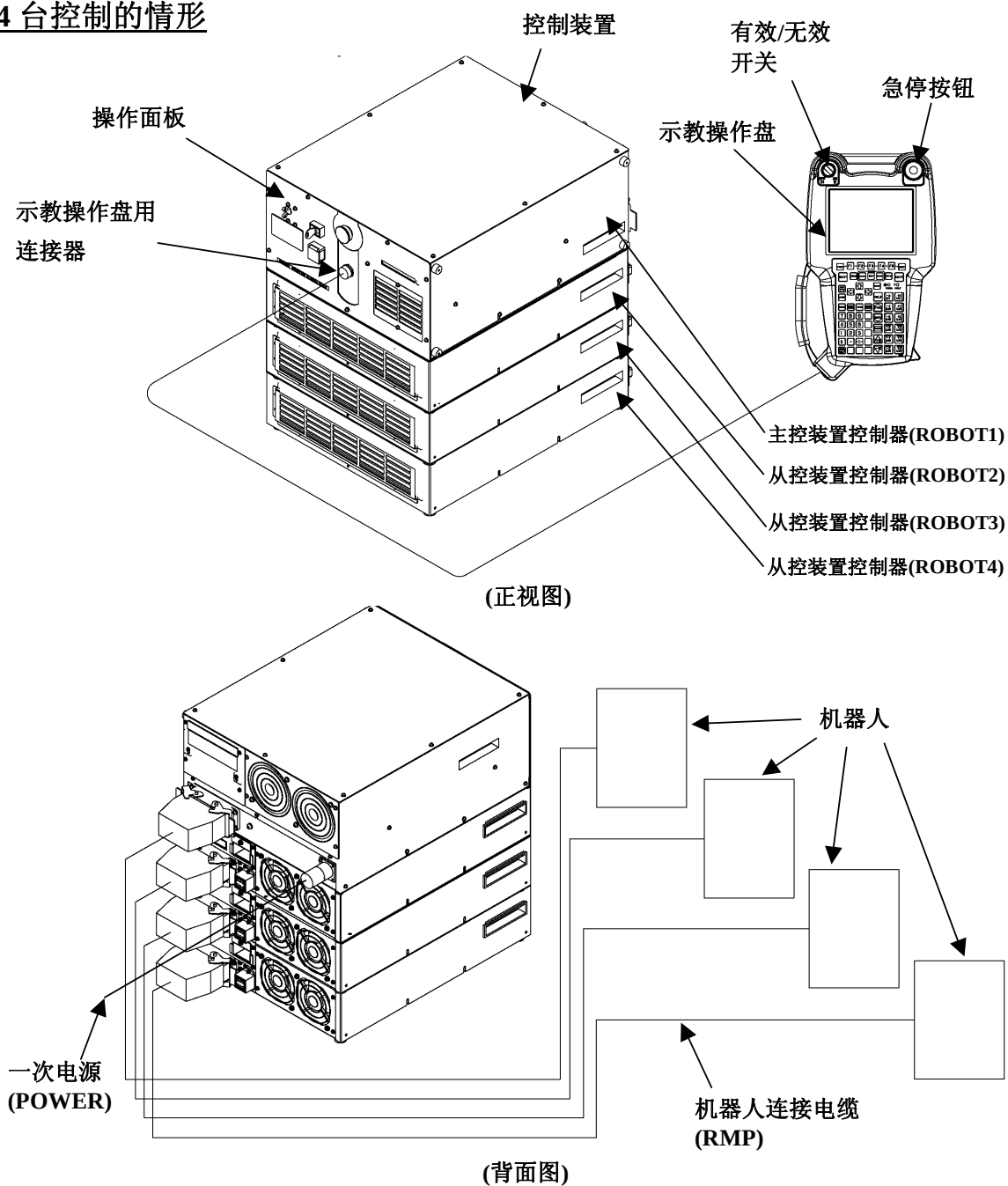


警告

因为维护检修等而打开盖子接触到控制器内部时，请切断电源开关，拆除电源电缆，在经过 1 分钟以上后实施。否则恐有触电危险。

D.1 构成

4 台控制的情形



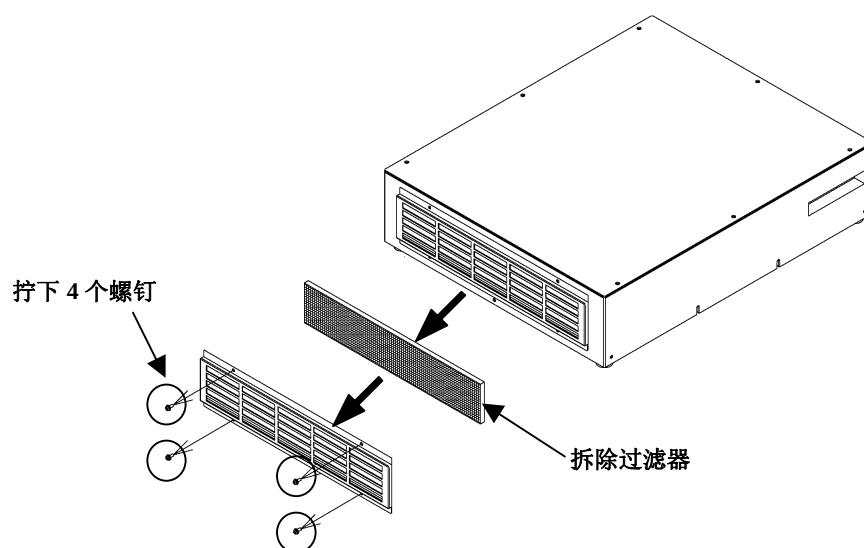
**警告**

1. 请勿触碰控制器的散热片。否则，恐会导致烫伤。
2. 请勿将手指和棒等插入控制器内。否则，恐会触电或受伤。
3. 请勿在控制器上放置物品。

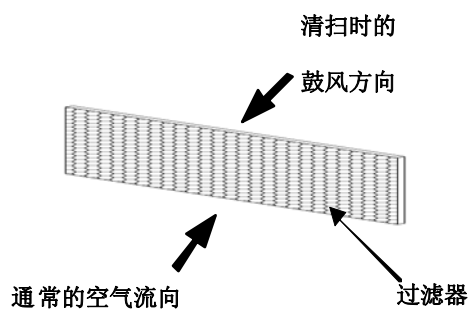
D.2 更换步骤

D.2.1 过滤器的清扫

拧下 4 个螺钉。
拆除金属板、过滤器。



以鼓风方式清扫过滤器。请从与通常的空气流向不同的方向鼓风。



污渍很严重时，用水或者温水(40℃以下)清洗过滤器。
如使用中性洗涤剂，则洗净效果更佳。

**注意**

清扫用空气，请使用经过除湿、除油处理的清洁空气。

**注意**

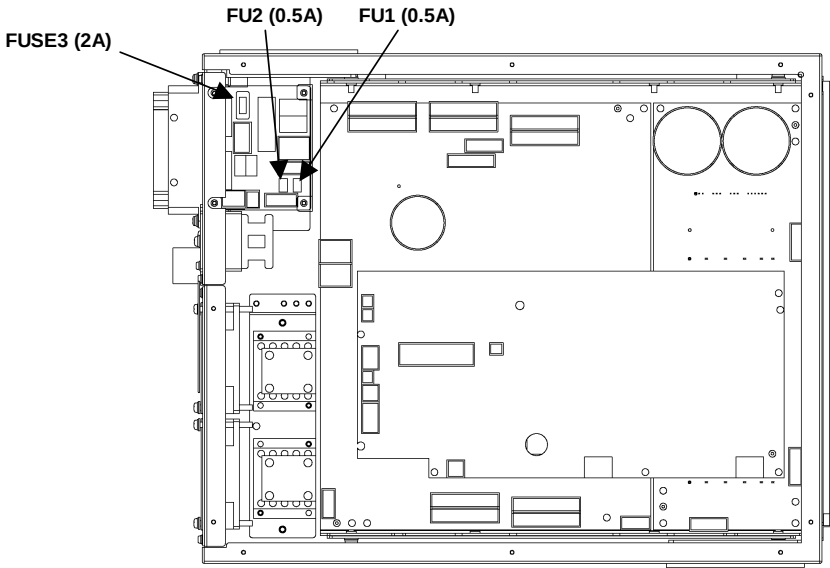
洗净后，使过滤器充分干燥，而后进行装配。通过鼓风和水洗都无法弄干净时，请更换过滤器。

D.2.2 保险丝的更换

伺服放大器的保险丝
请参阅II.维修篇的3.3节。

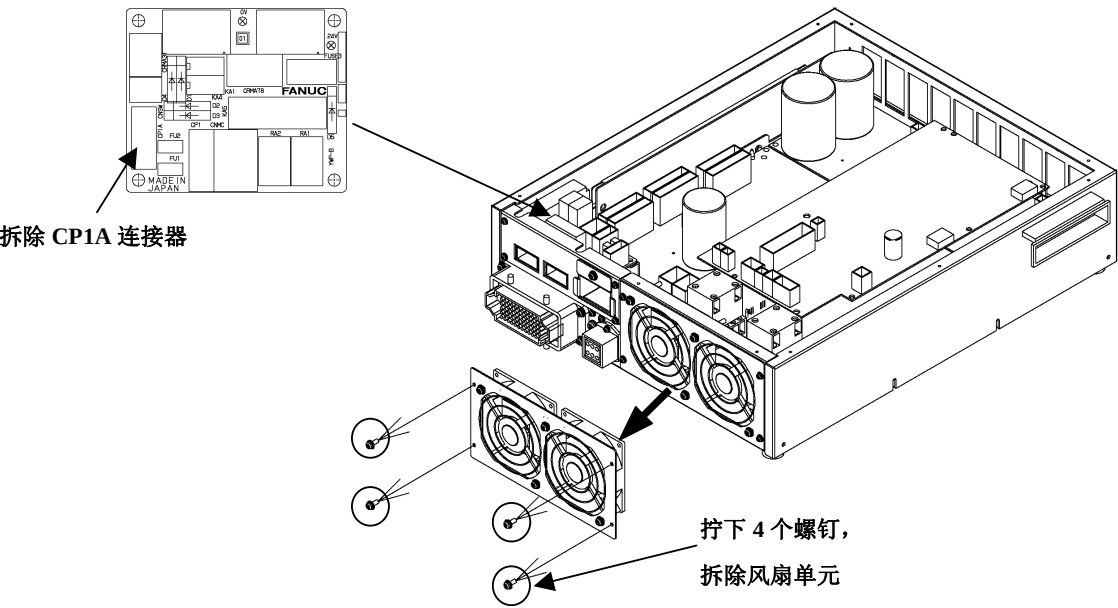
急停板上有如下的保险丝。

FUSE3：电源 +24V 保护用	： A60L-0001-0075#5.0
FU1,FU2：风扇电机输入保护用	： A60L-0001-0175#0.5A
备用保险丝套件备货规格	： A05B-2557-K001



D.2.3 风扇单元的更换

拆除 E-STOP 板上的 CP1A 连接器。
拧下 4 个螺钉，拆除风扇单元。



D.3

安装

D.3.1

从控装置控制器尺寸

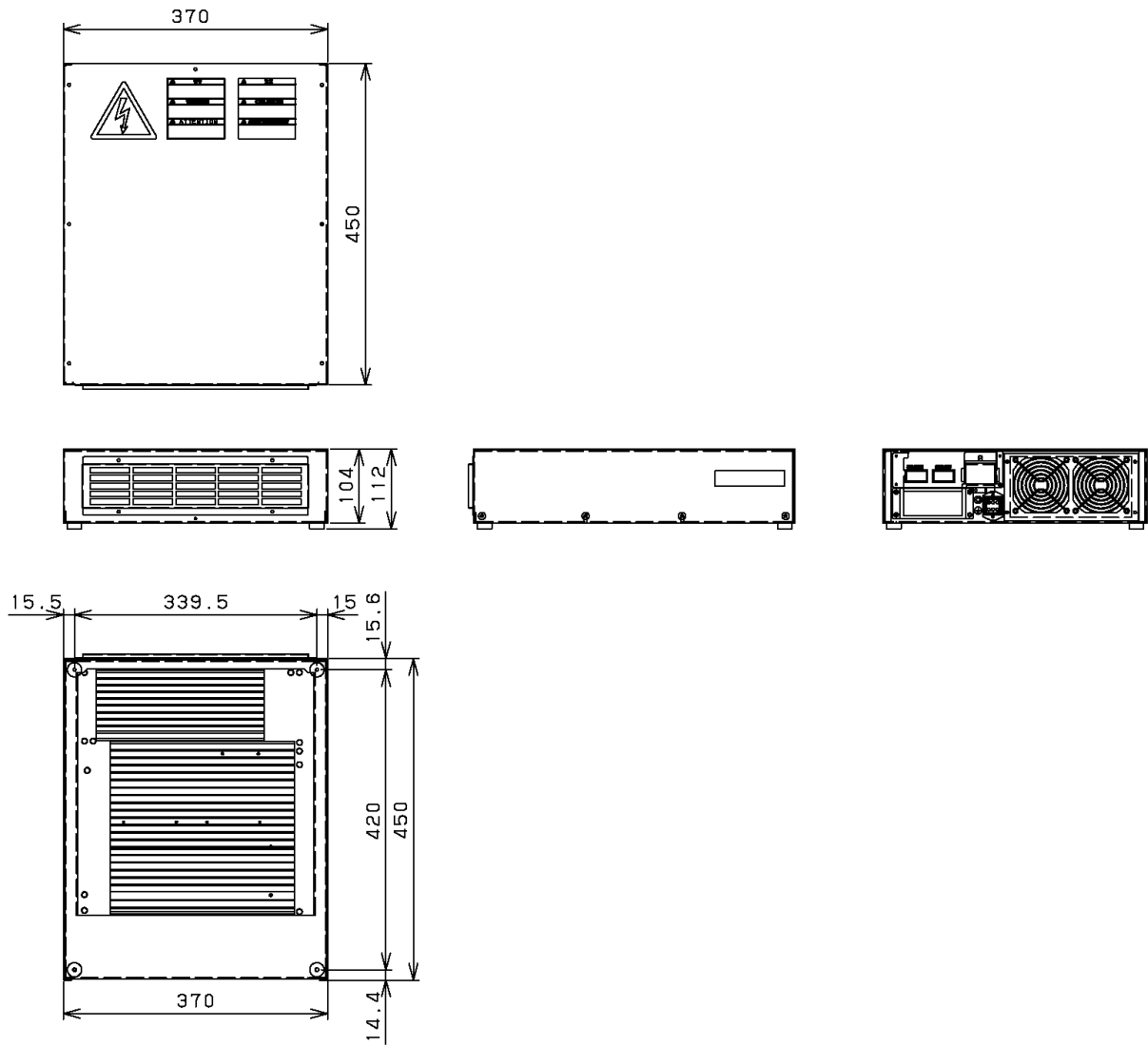


图 D.3.1 外形尺寸

控制装置重量 约 13kg / 台



警告

控制装置没有采用防尘、防滴、防爆结构。

D.3.2 控制器 4 层堆叠尺寸

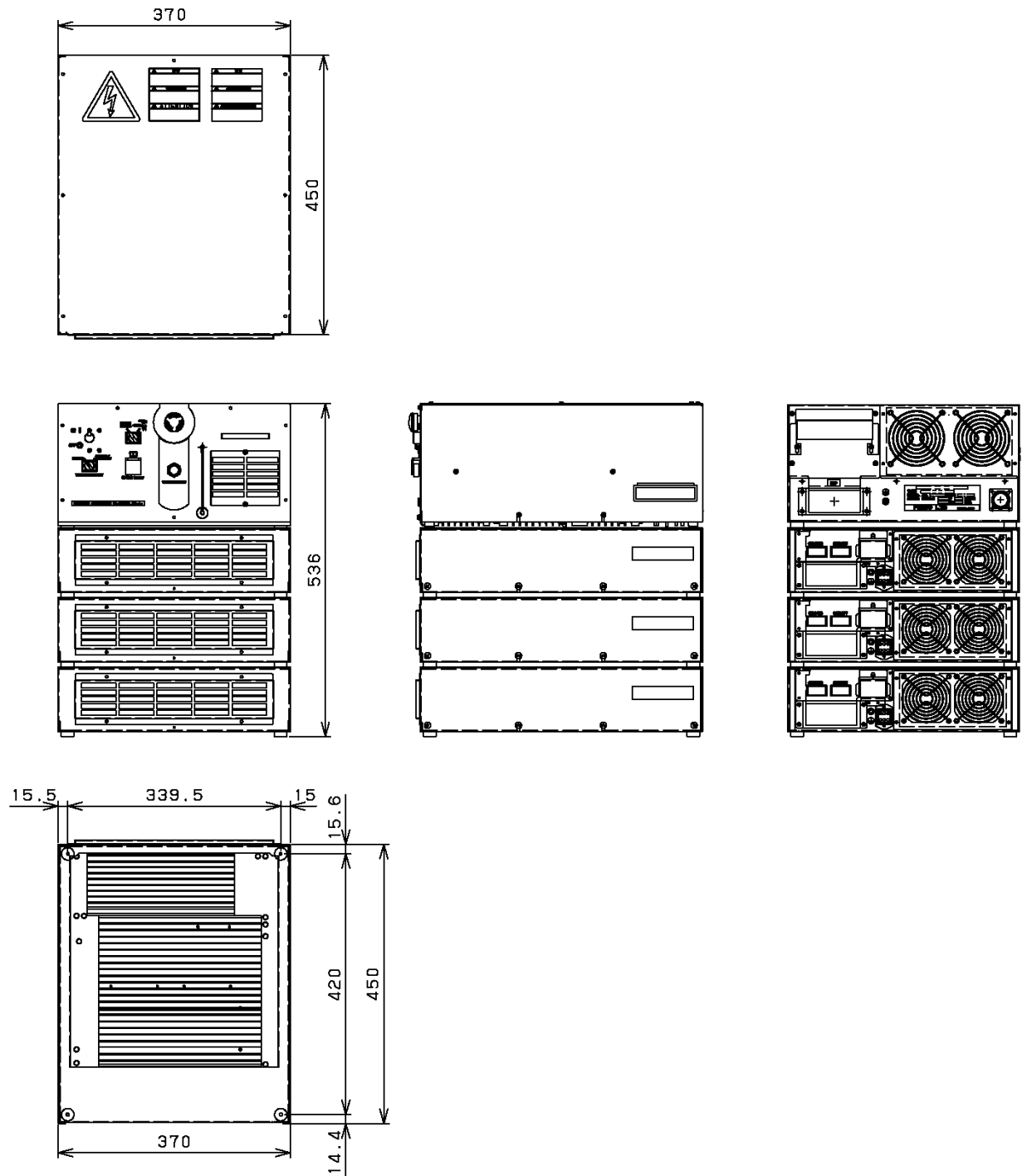


图 D.3.2 4 层堆叠尺寸

D.3.3 机柜间连接电缆的连接方法

主控装置-从控装置间所连接的电缆，从从控装置拆除后出货。从控装置-从控装置间所连接的电缆、以及短路连接器，随附于主控装置控制器出货。在本地进行安装时，请按如下图 D.3.3(a), D.3.3(b)所示方式进行连接。

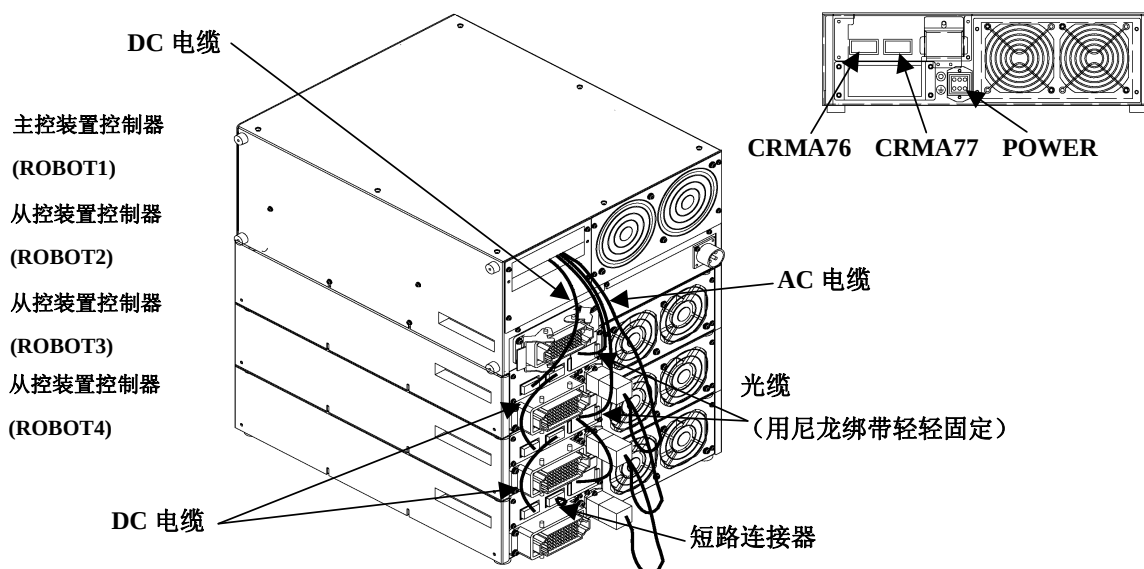


图 D.3.3 (a) 机柜间连接电缆的连接方法

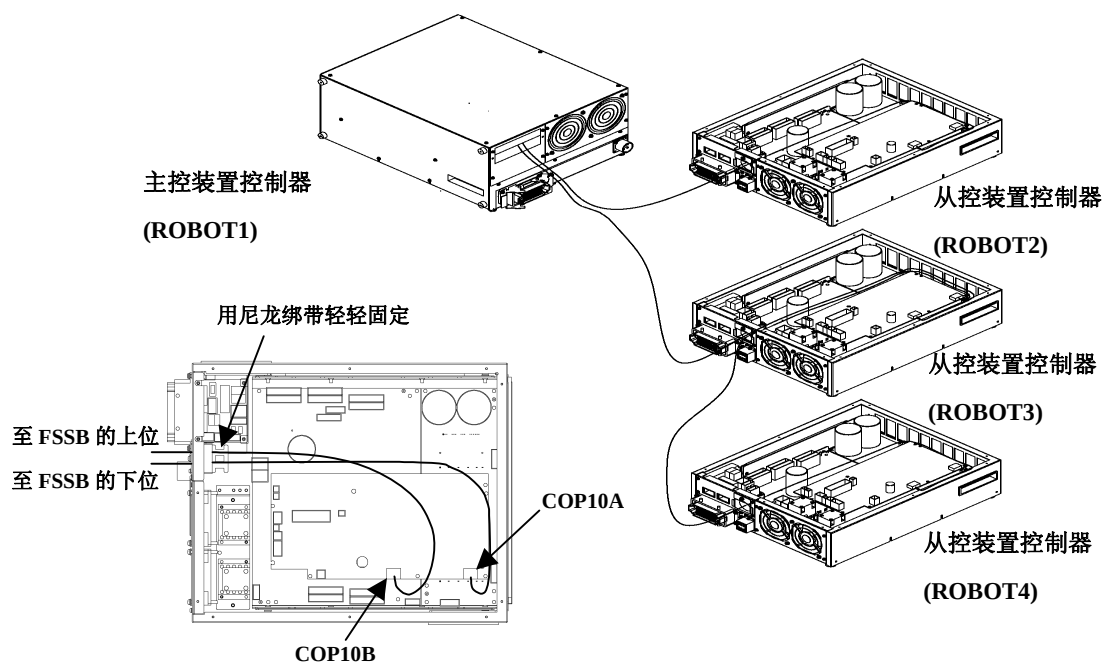


图 D.3.3 (b) 光电缆的连接方法

D.4 综合连接图

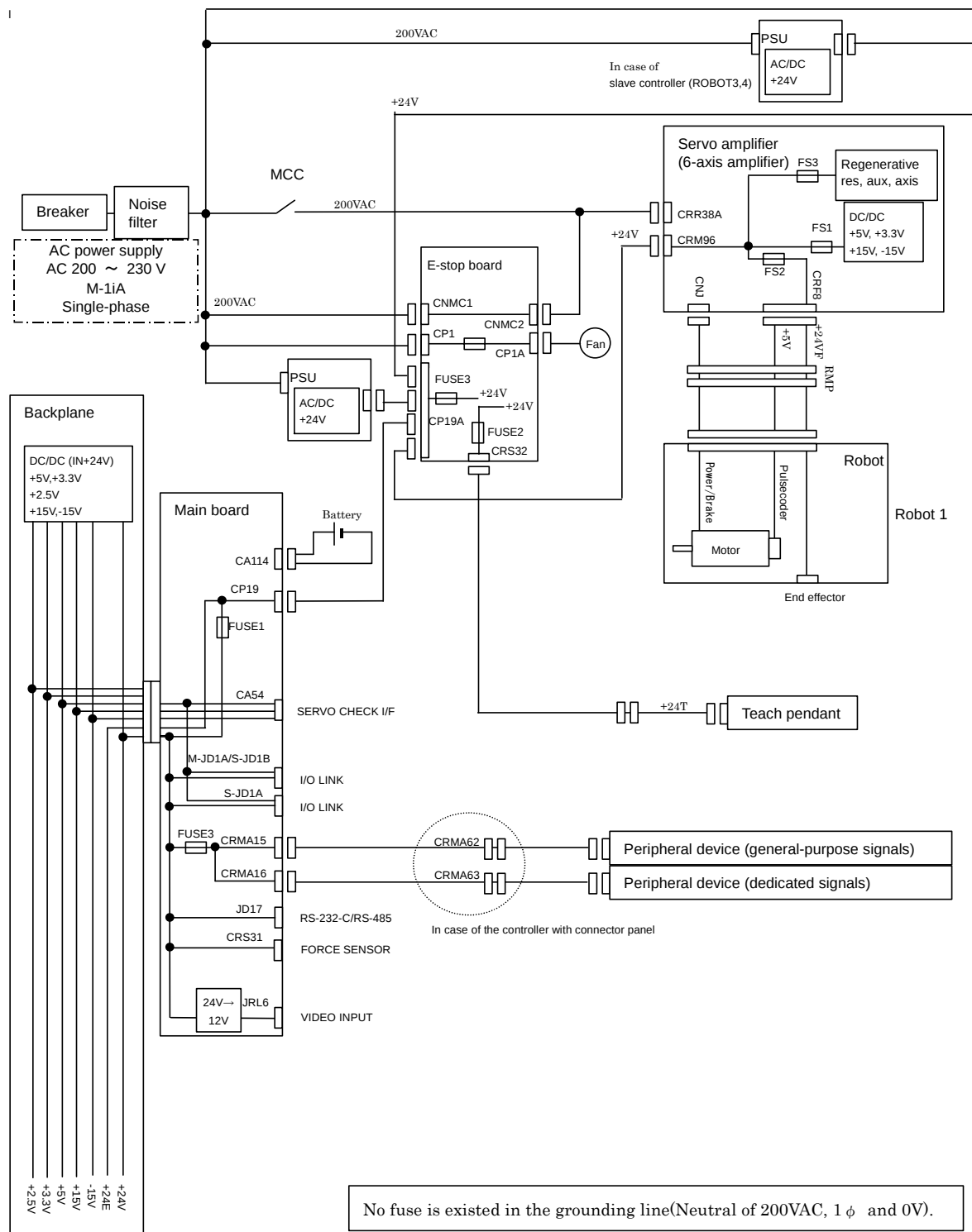


图 D.4(a) 电源方框图 (CE/RIA 规格,主控装置控制器)

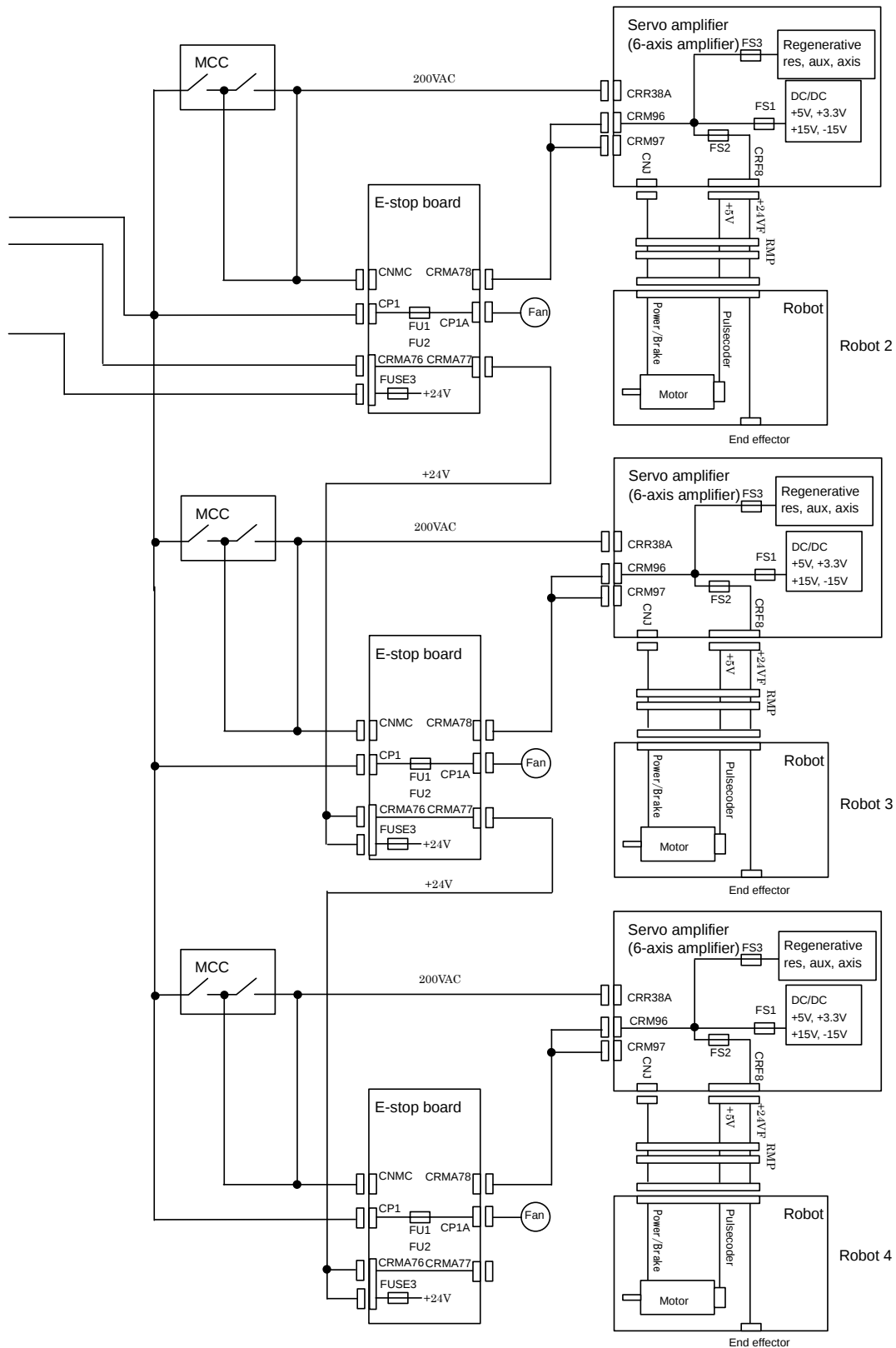


图 D.4(b) 电源方框图 (CE/RIA 规格,从控装置控制器)

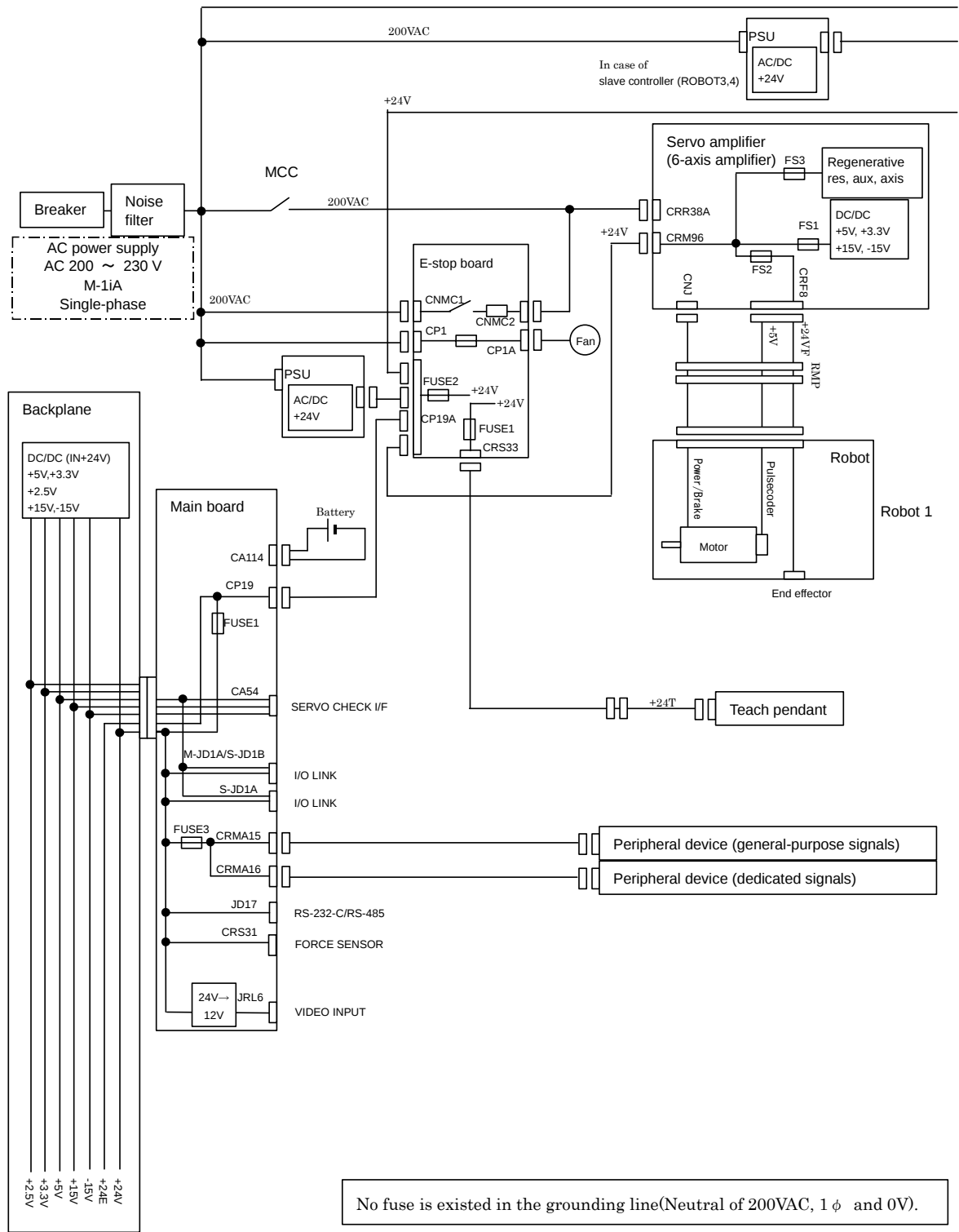


图 D.4(c) 电源方框图 (标准规格,主控装置控制器)

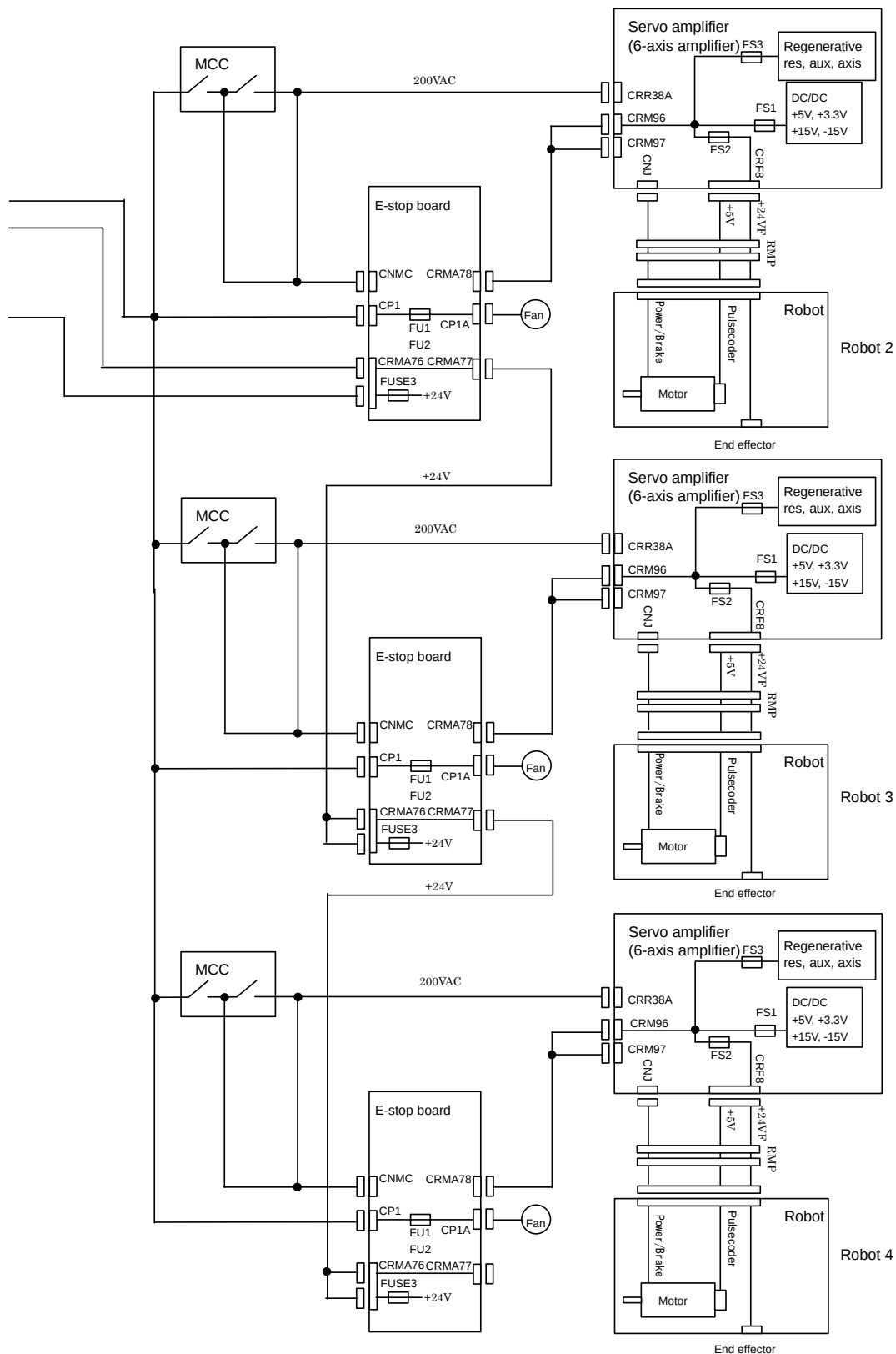


图 D.4(d) 电源方框图 (标准规格,从控装置控制器)

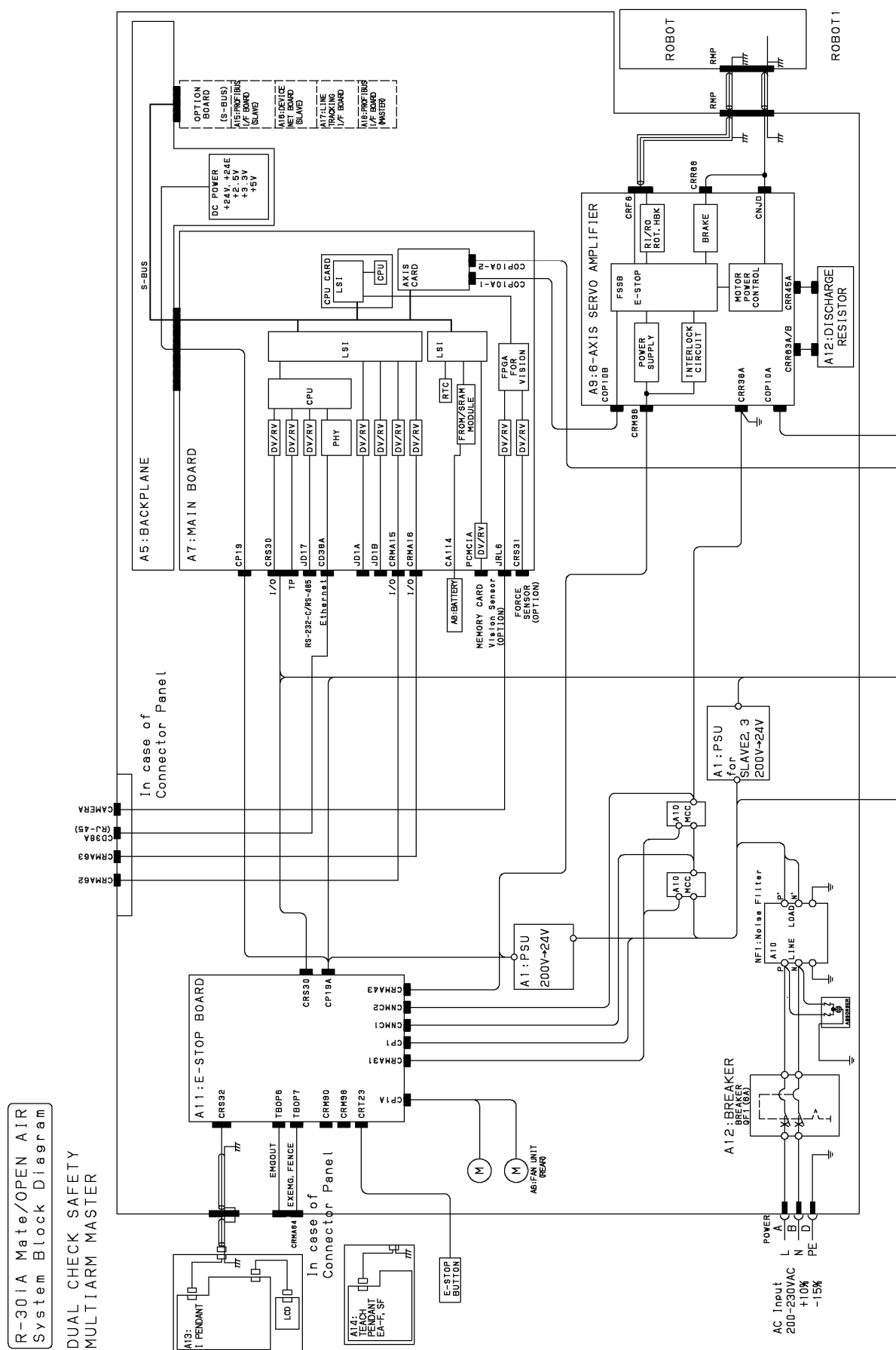


图 D.4(e) 系统方框图 (CE/RIA 规格, 主控装置控制器)

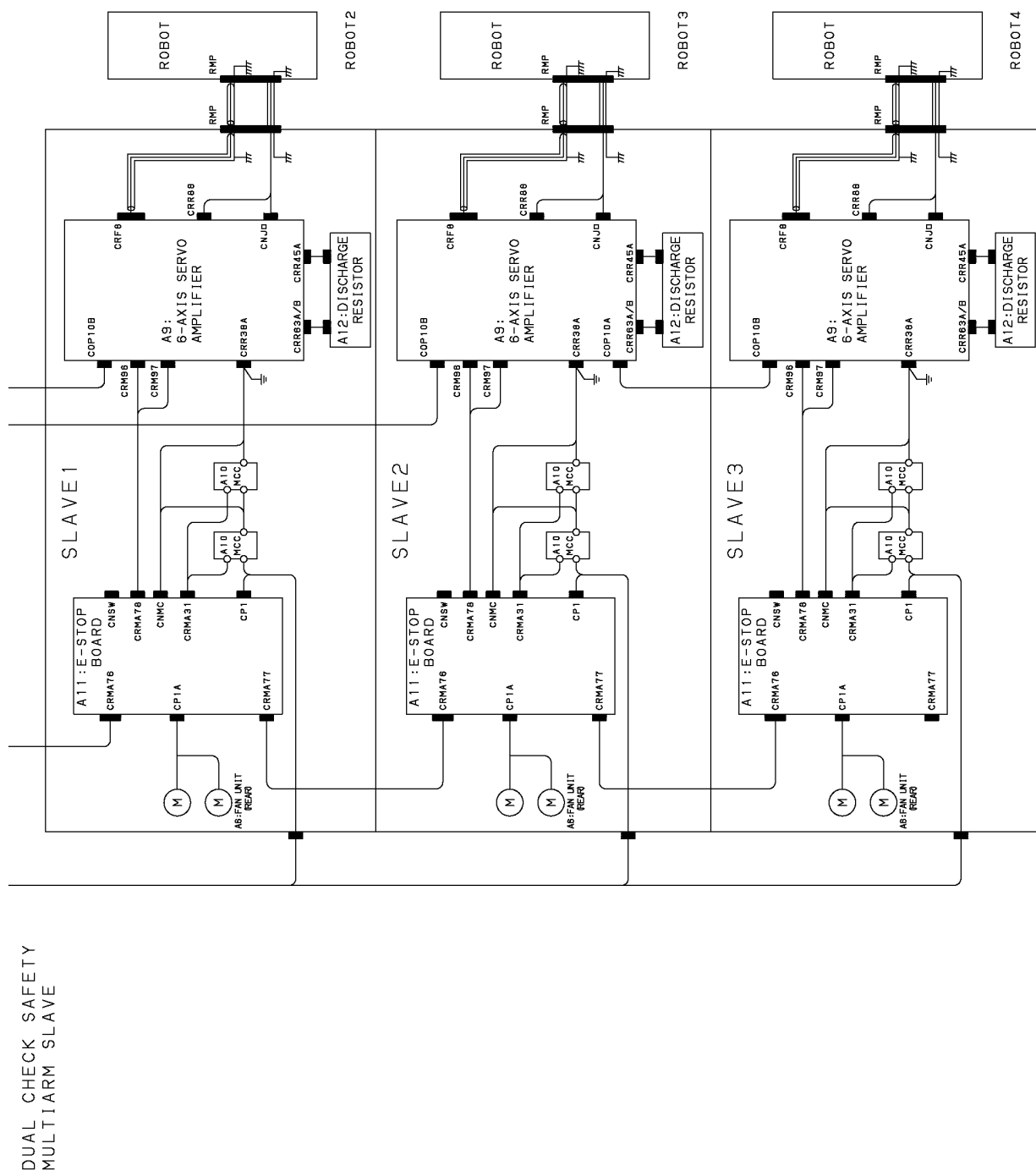


图 D.4(f) 系统方框图 (CE/RIA 规格,从控装置控制器)

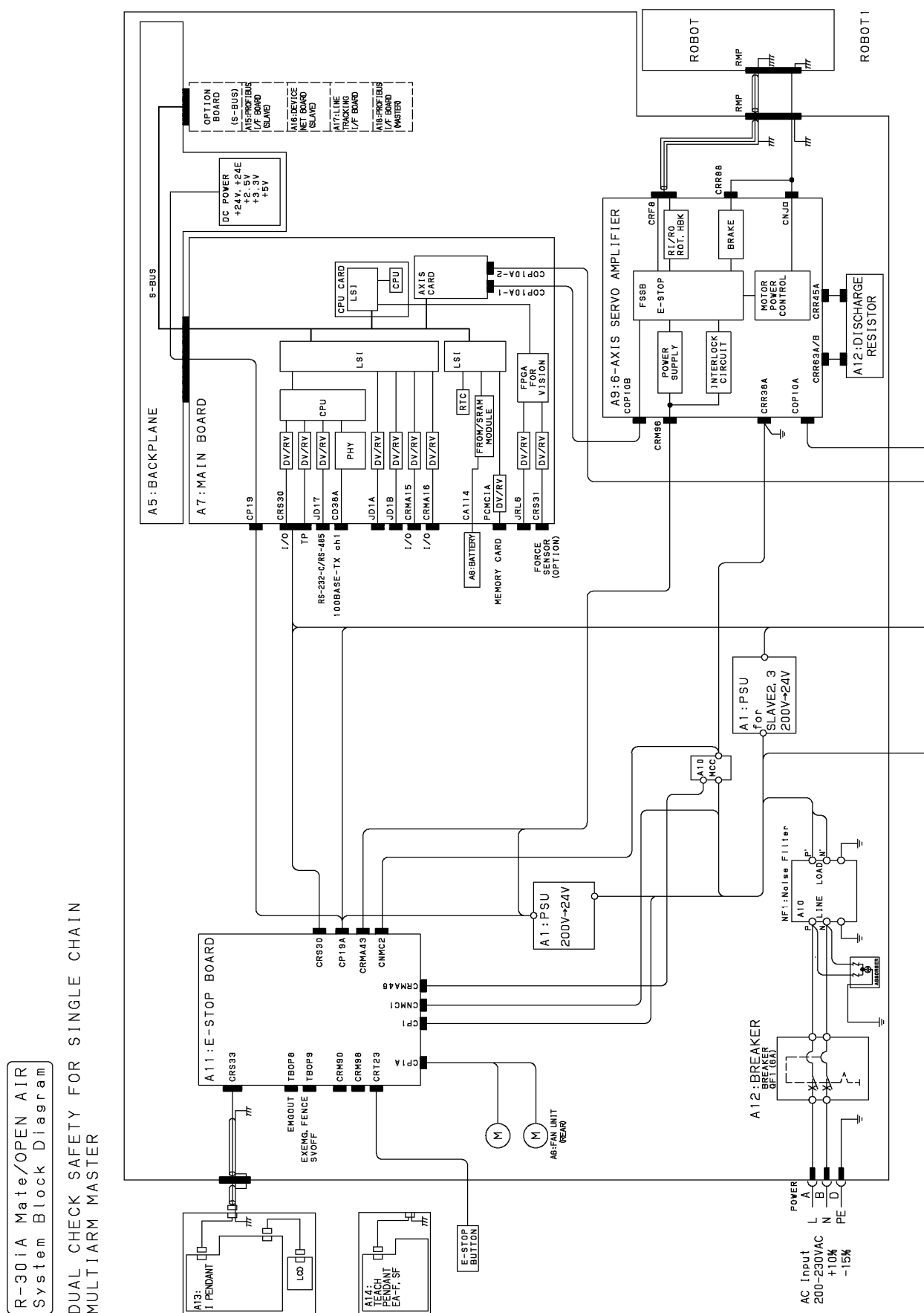


图 D.4(g) 系统方框图 (标准规格,主控装置控制器)

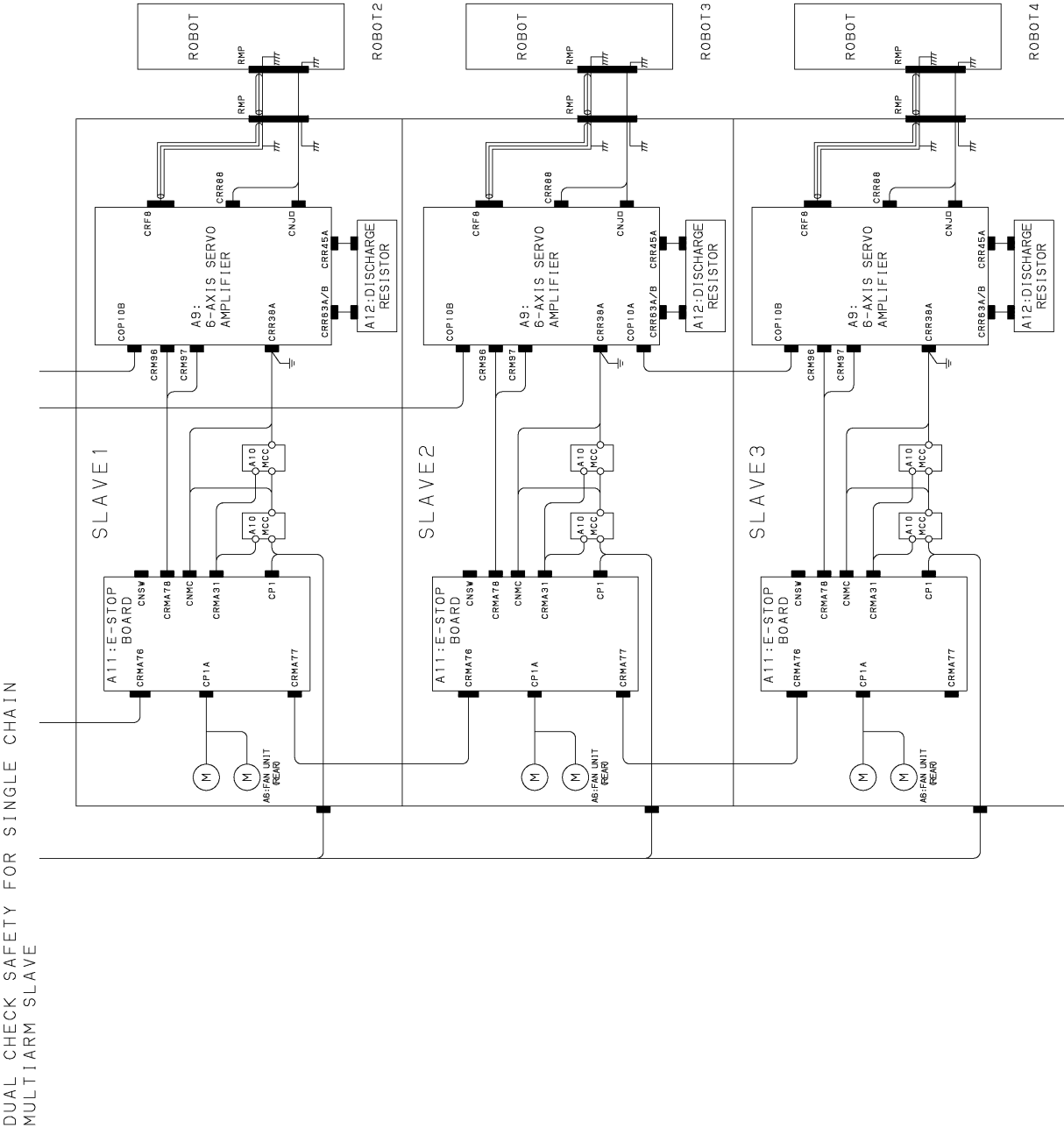
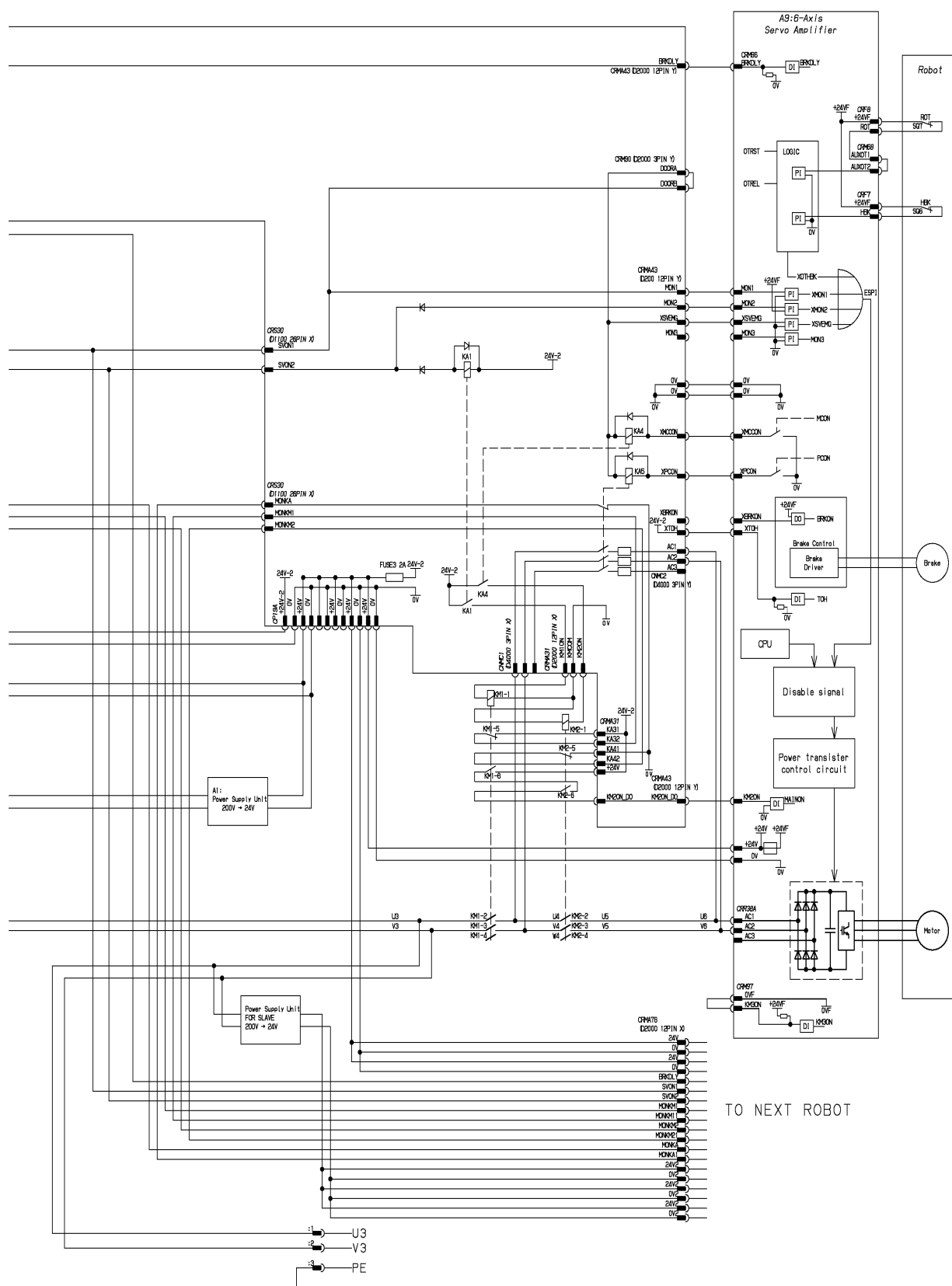


图 D.4(h) 系统方框图 (标准规格,从控装置控制器)

DI:Simple DI
PI:Photo coupler DI
Not showing the diodes to protect
from reverse electric power.





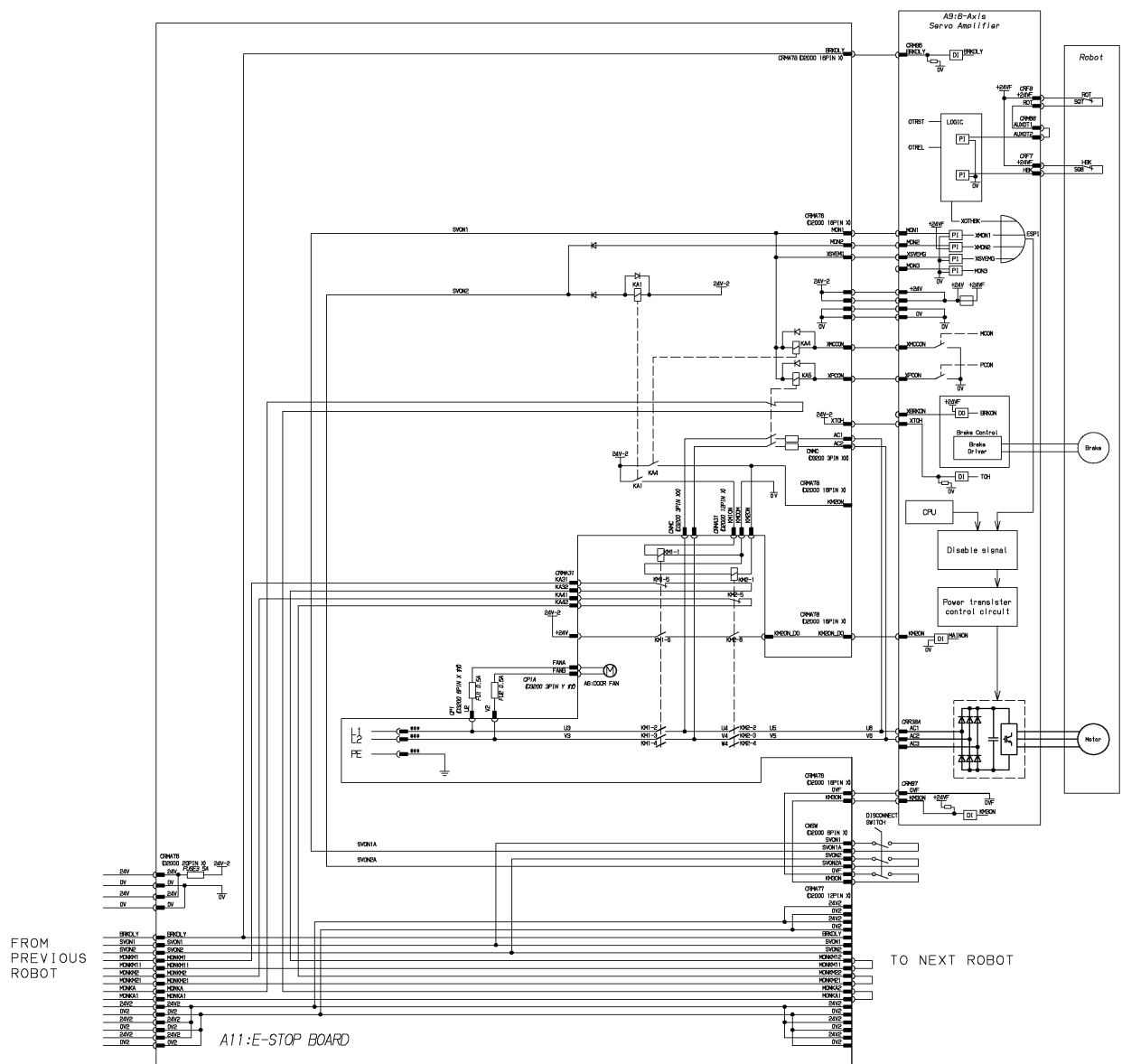


图 D.4(j) 急停电路连接图 (CE/RIA 规格,从控装置控制器)

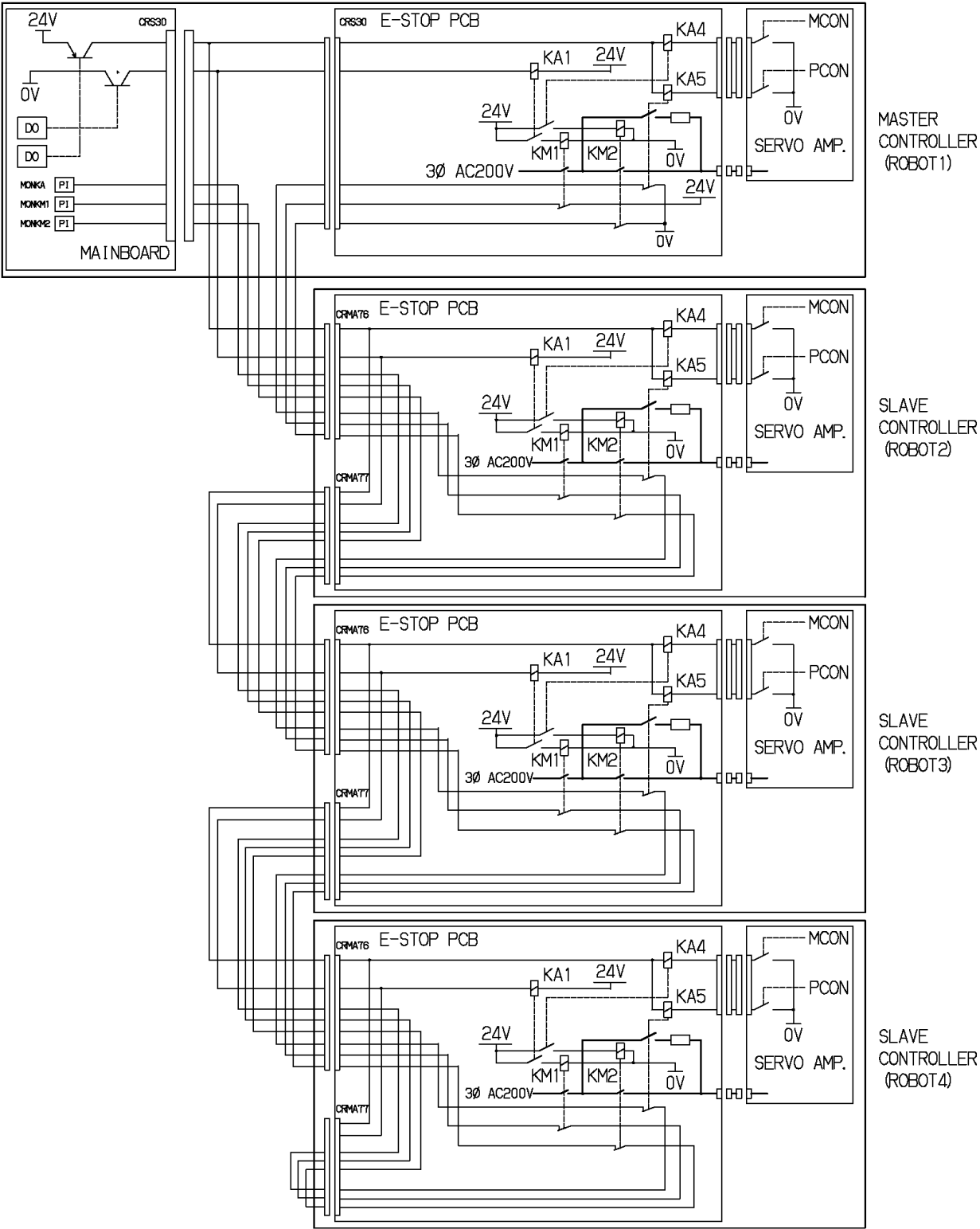


图 D.4(k) 急停信号连接图 (CE/RIA 规格, 4 台控制的情形)

DI:Simple DI
PI:Photo coupler DI
Not showing the diodes to protect
from reverse electric power.

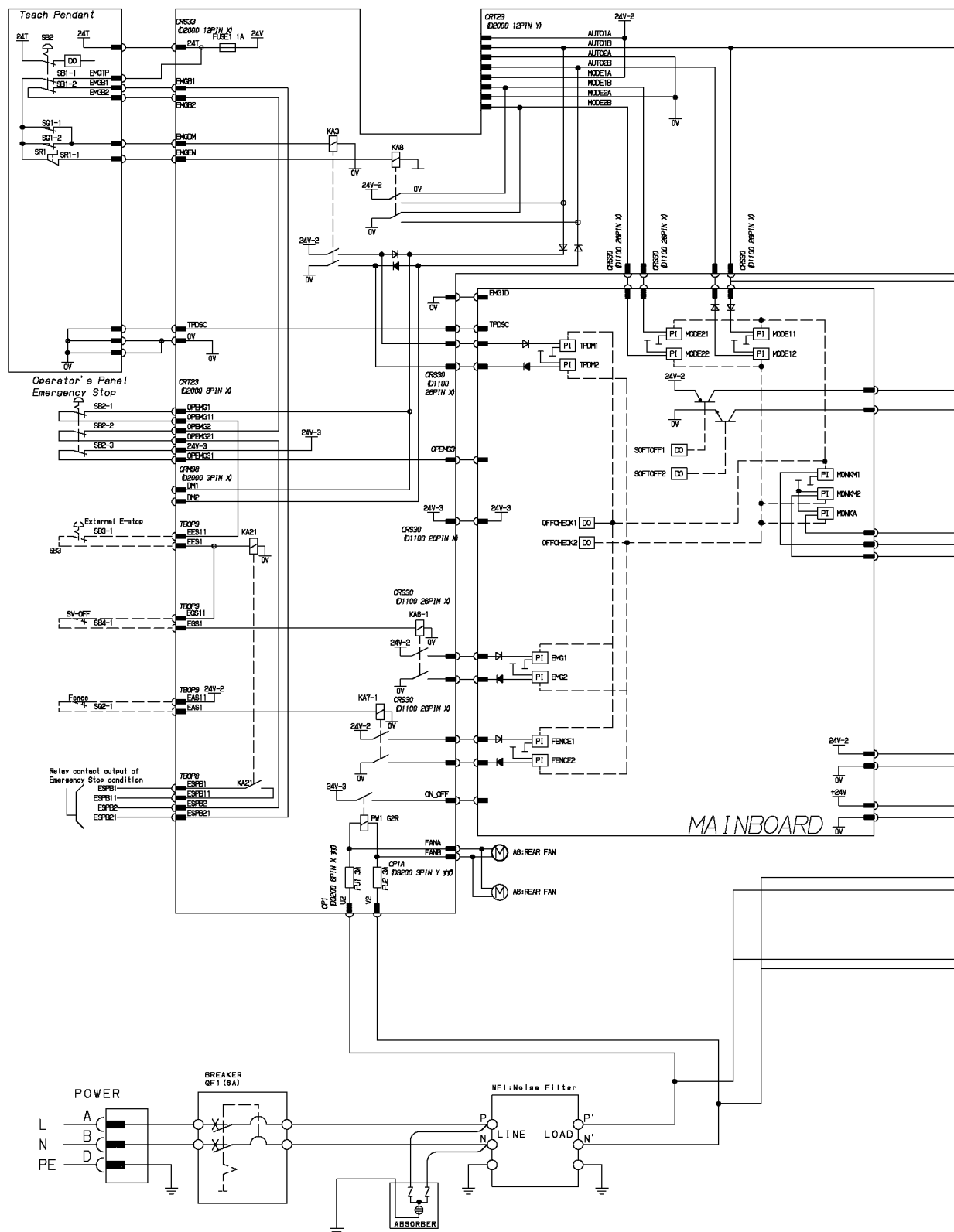
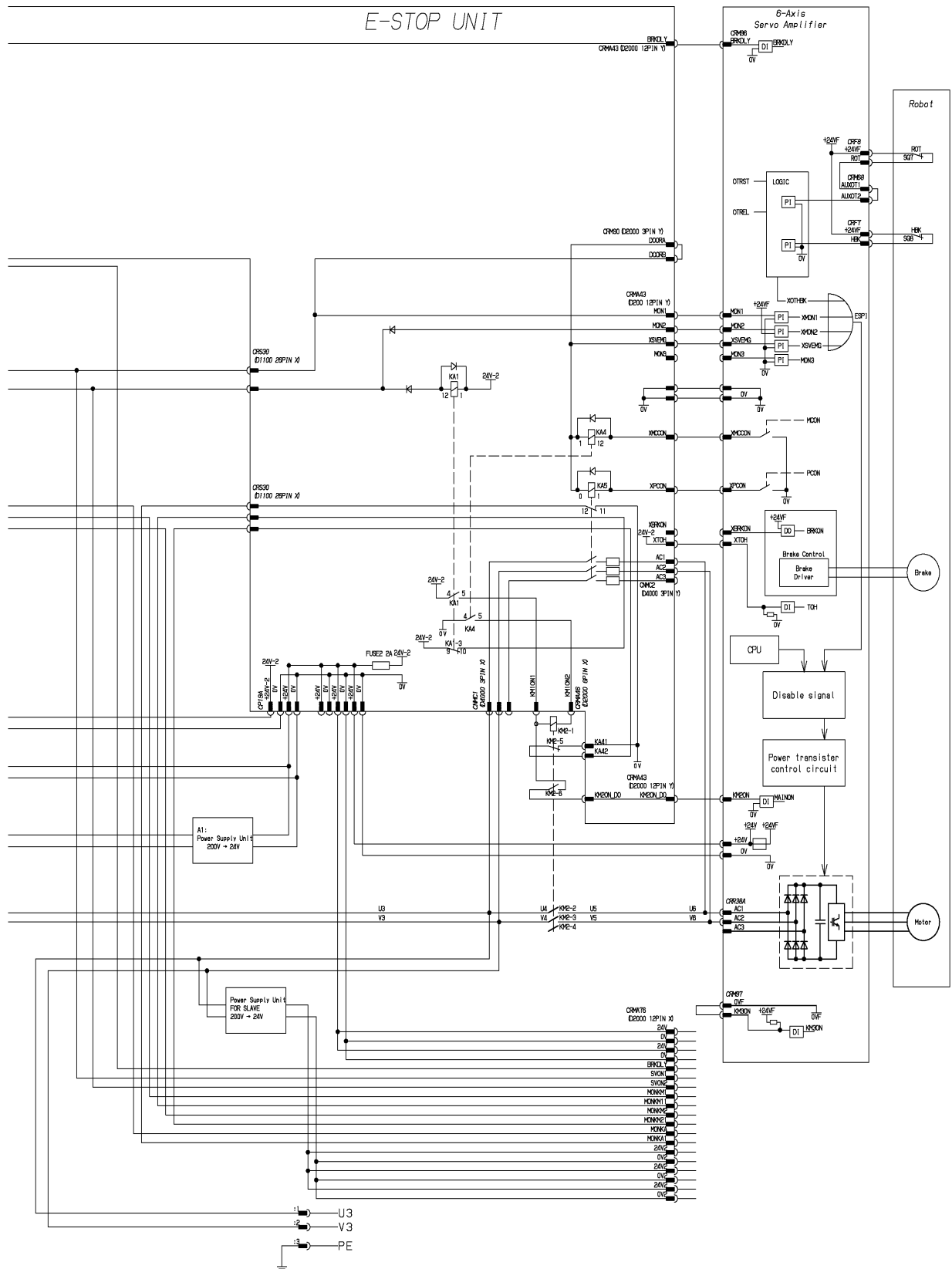
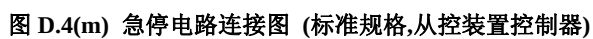


图 D.4(l) 急停电路连接图 (标准规格, 主控装置控制器)





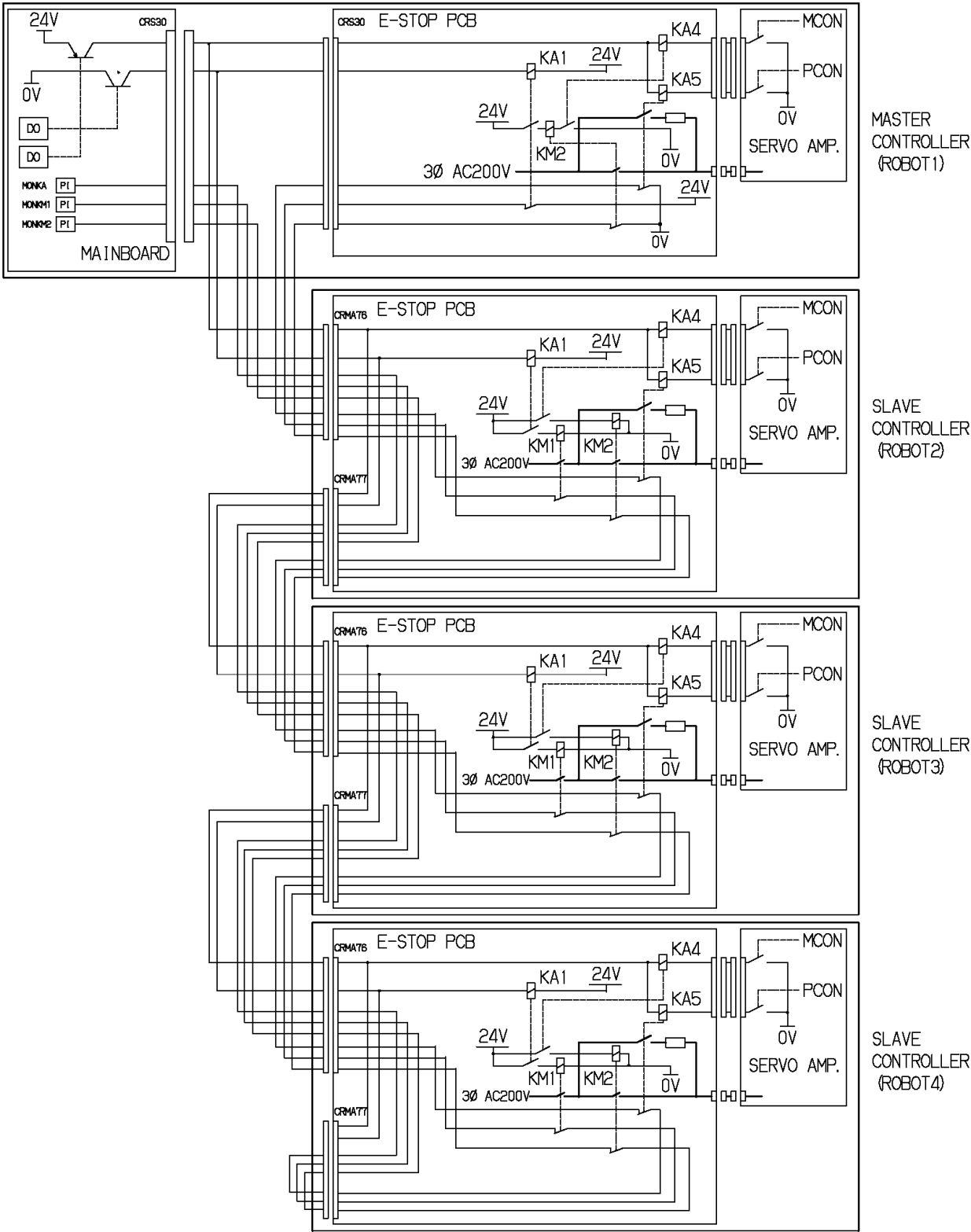


图 D.4(n) 急停信号连接图（标准规格, 4 台控制的情形）

CRMA76

	A	B
1	24V	0V
2	24V	0V
3	SVON1	SVON2
4	MONKM1	MONKM11
5	MONKM2	MONKM21
6	MONKA	MONKA1
7	FG	BKDLY
8	24V2	0V2
9	24V2	0V2
10	24V2	0V2

CRMA77

	A	B
1	24V2	0V2
2	24V2	0V2
3	SVON1	SVON2
4	MONKM12	MONKM11
5	MONKM22	MONKM21
6	MONKA2	MONKA1
7		BKDLY
8	24V2	0V2
9	24V2	0V2
10		

CRMA78

	A	B
1	24V	24V
2	0V	0V
3	XSVEMG	MON1
4	MON2	KM2ON
5	XPCON	XMCCON
6	KM3ON	XTOH
7	BKDLY	KM2ON_DO
8	BRKON	0VF

CNSW

	A	B
1	SVON1	SVON2
2	SVON1A	SVON2A
3	0VF	KM3ON

CRMA31

	A	B
1	KA31	KA32
2	KA41	KA42
3		
4	24V-2	KM2ON-DO
5	KM1ON	KM2ON
6	KMCOM	

CP1

1	U2
2	V2
3	PE

CP1A

1	U2_F
2	V2_F
3	PE

POWER

1	U3	PE	PE	2	U3
3	V3	4		5	V3

CNMC

	A	B
1	200R	AC1
2	200S	AC2
3		

Multiarm E-stop board
Connector Table

图 D.4(o) 急停板连接器表

D.5 拆卸步骤

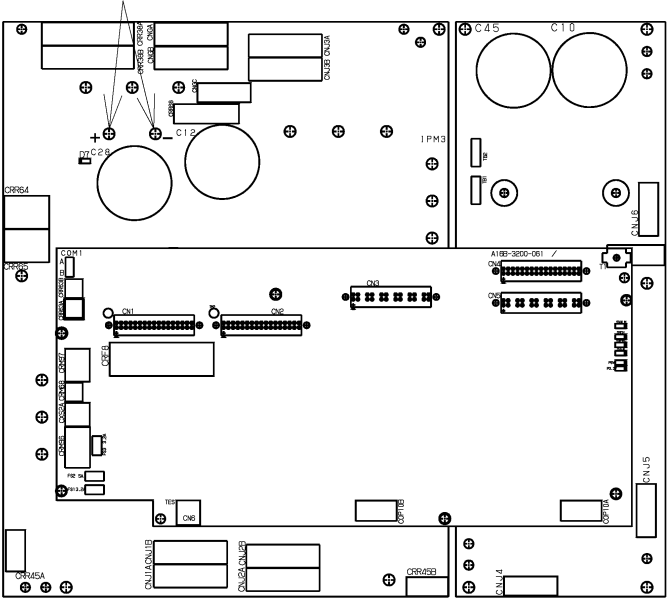
警告

因为维护检修等而打开盖子接触到控制器内部时，请切断主控装置控制器的电源开关，拆除主控装置控制器电源电缆以及从控装置控制器的电源电缆，在经过 1 分钟以上后实施。否则恐有触电危险。

警告

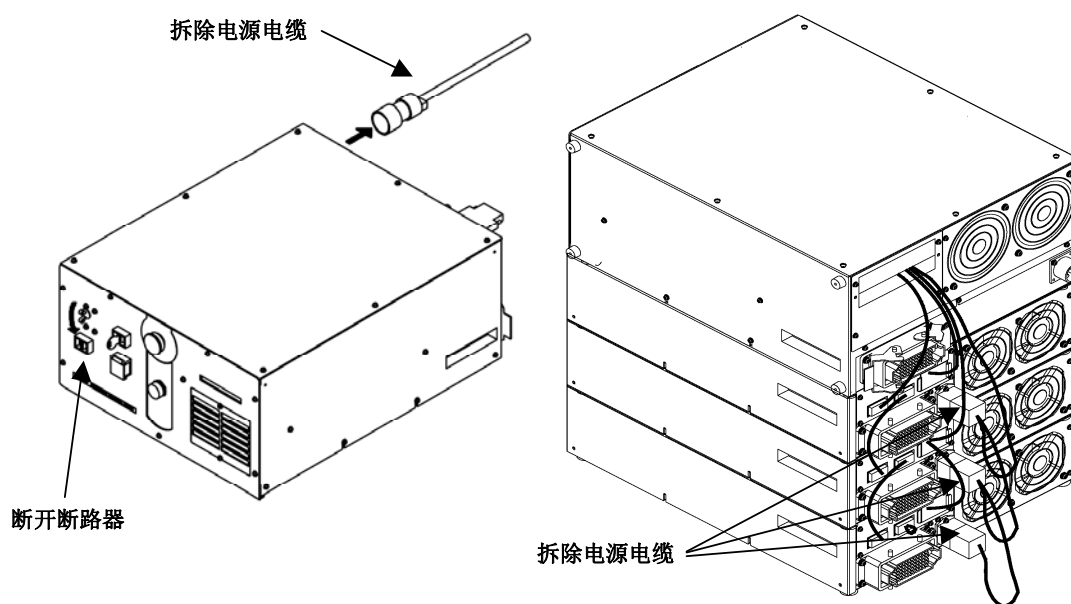
在触摸伺服放大器之前，通过位于 LED “D7” 上部的螺丝确认 DC 链路电压。利用 DC 电压测试器确认电压在 50V 以下。

電圧が50V以下であることを確認して下さい。



D.5.1 断开主控装置控制器的断路器，拆除电源电缆

- 断开主控装置控制器的断路器。
- 拆除主控装置控制器以及从控装置控制器的电源电缆。

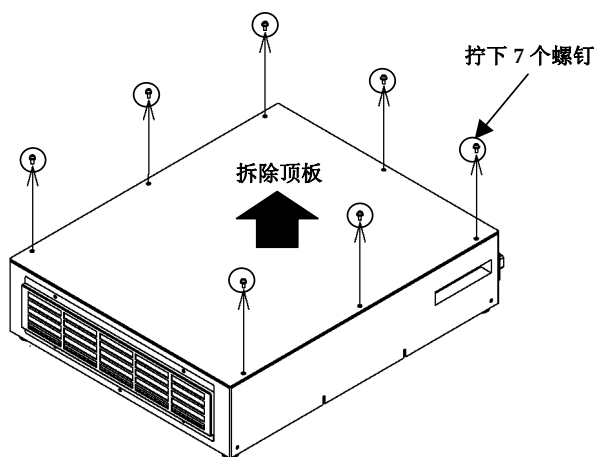
**警告**

在拆除主控装置控制器的电源电缆之前，请拆除电源插销。

在拆除从控装置控制器的电源电缆之前，请拆除主控装置控制器侧的插销。

D.5.2 拆除顶板

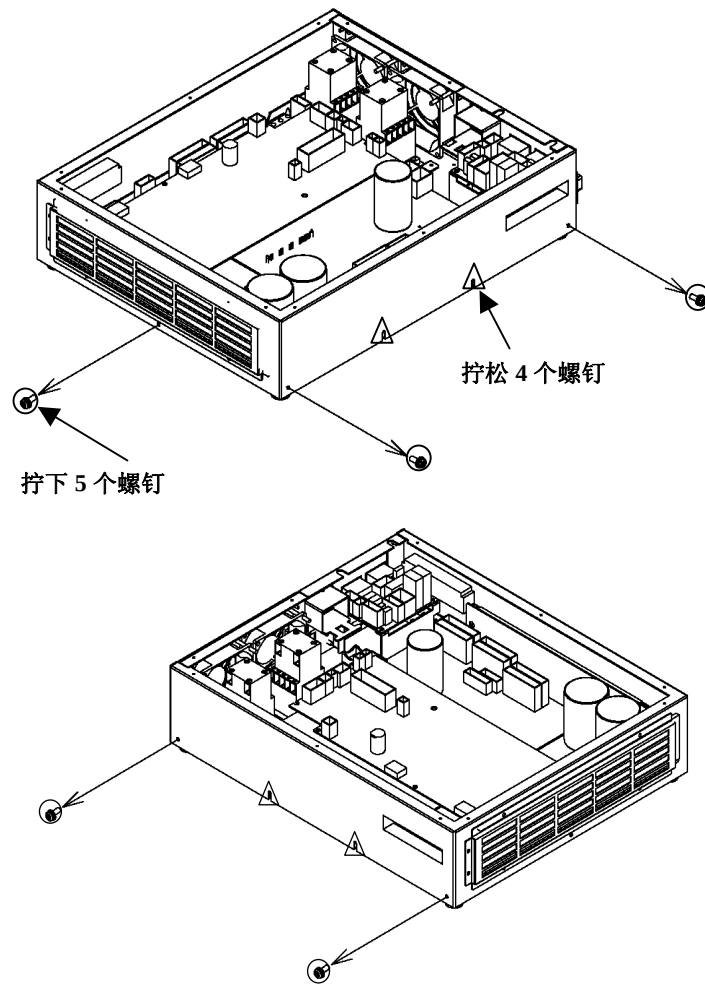
- 拧下 7 个螺钉。
- 拆除顶板。

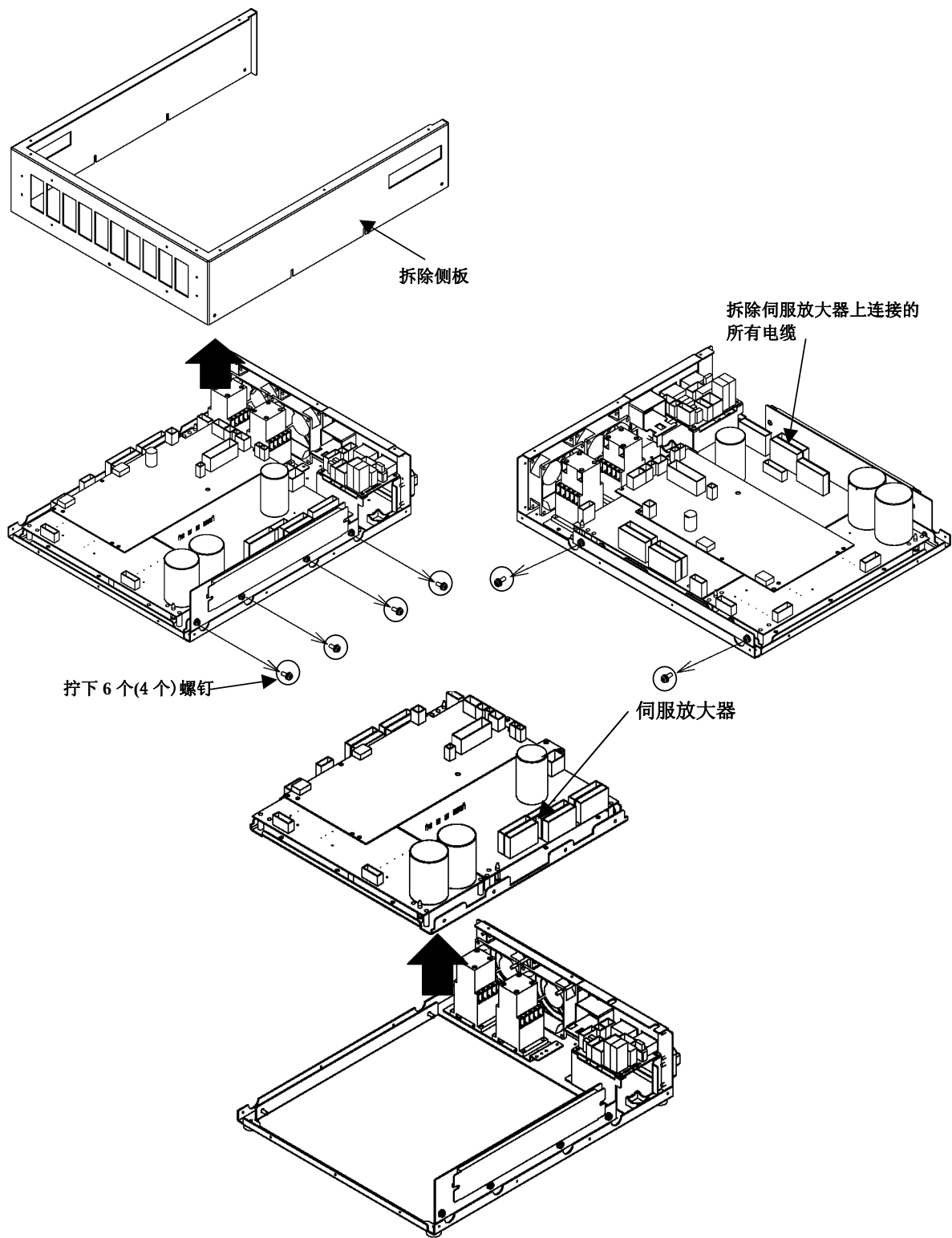


D.5.3 伺服放大器的拆除

- 拧下 5 个螺钉。
- 拧松 4 个螺钉。
- 拆除侧板。
- 拆除连接在伺服放大器上的所有电缆。

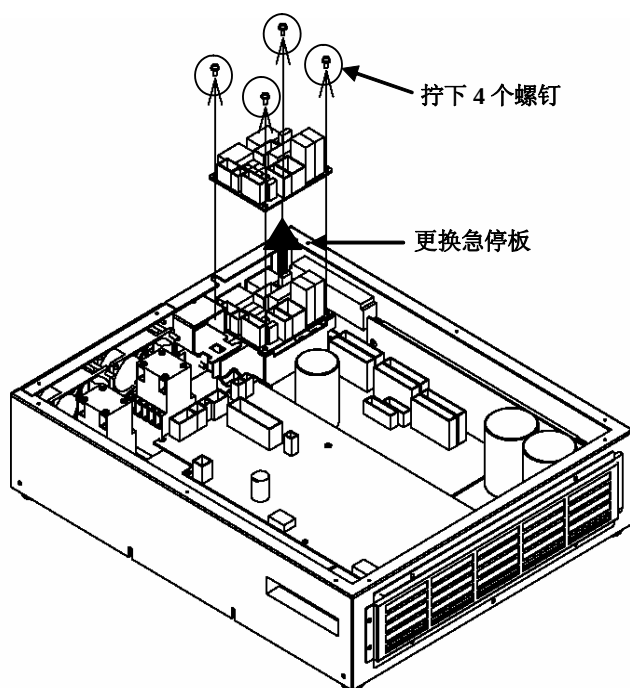
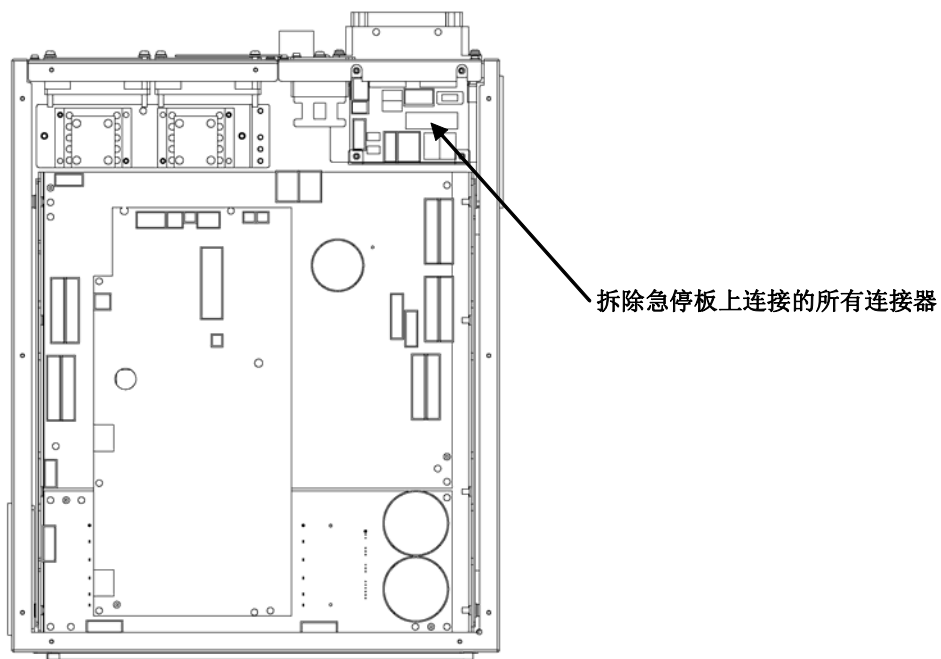
- 拧下 6 个 (4 个) 螺钉。
- 拆除伺服放大器。





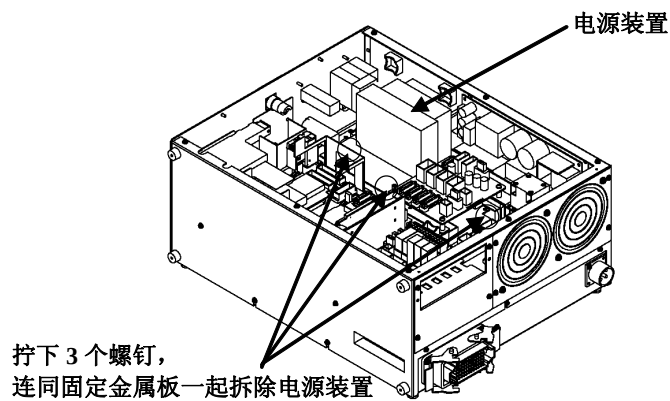
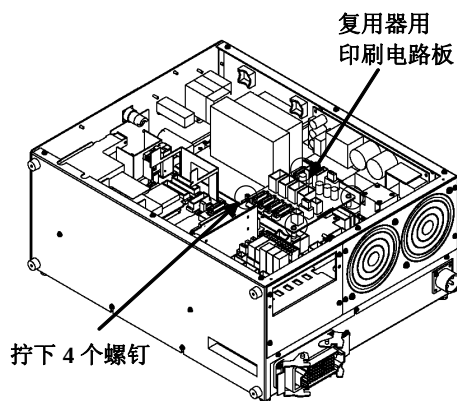
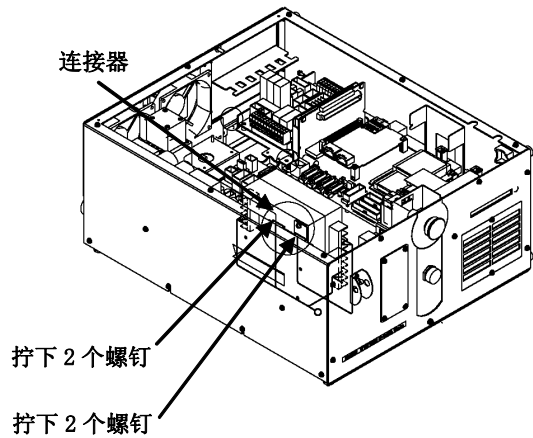
D.5.4 急停板的拆除

- 拆除连接在急停板上的所有电缆。
- 拧下 4 个螺钉。
- 拆除急停板。



D.5.5 多台控制用电源装置的拆除（主控装置控制器侧）

- 拆除连接器上连接的电缆。
- 拧下 2 个螺钉，从金属板上拆除连接器。
- 拧下 4 个螺钉，拆除复用器用印刷电路板。
- 拧下 3 个螺钉，连同固定金属板一起拆除电源装置。
- 拧下 2 个螺钉，从固定金属板上拆除电源装置。



索引

< A >

安全预防措施	i
安装	93,149
安装方法	93
安装条件	97

< B >

保险丝	144
保险丝的更换	10,148
报警发生画面	15
不能接通电源	15
不能进行手动操作	43

< C >

操作面板	6
拆除顶板	131,170
拆卸步骤	130,169
超程的解除方法	99
从控制单元的基座单元上拆除	131
从控装置控制器尺寸	149

< D >

DI/DO 连接 (无连接器面板的情形)	66
DI/DO 连接 (有连接器面板的情形)	61
单元的拆除	134
电池更换方法	10
电源电缆 (选项)	61
电源装置的拆除	139
断开断路器, 拆除电源电缆	130
断开主控装置控制器的断路器, 拆除电源电缆	169
多台控制	146
多台控制用电源装置的拆除 (主控装置控制器侧)	174

< F >

返回参考点 (位置调整) 中发现位置偏移	42
风扇单元的更换	148
风扇电机的更换	12

< G >

概要	3
更换步骤	9,147
构成	146
构成单元的功能	7
故障追踪	15
关于外部急停输出、外部急停输入的连接线	57
规格	145
过滤器的清扫	9,147

< I >

I/O 信号连接器 (有连接器面板的情形)	79
-----------------------------	----

< J >

机柜间连接电缆的连接方法	151
--------------------	-----

机器人间的连接	47
机器人的停止信号	18
基于保险丝的故障追踪	41
基于错误代码的故障追踪	21
急停板的拆除	138,173
建议使用的电缆 (无连接器面板的情形)	84
结构	4

< K >

控制器 4 层堆叠尺寸	150
控制装置尺寸	95
控制装置的外观	4

< L >

连接器面板的连接 (有连接器面板的情形)	47
连接外部急停	48
连接外部急停 (标准规格的情形)	55
连接外部急停 (CE/RIA 规格的情形)	48

< M >

末端执行器接口	74
---------------	----

< Q >

前言	p-1
----------	-----

< S >

设置时的报警解除方法	99
设置时的确认项目	99
使机械手断裂无效 (有效) 的方法	99
使气压异常 (PPABN) 无效 (有效) 的方法	100
使用方法	141
使用前的确认事项	140
使用上的注意事项	140
示教操作盘保持初始画面状态而没有变化时	15
示教操作盘接不通电源时	15
数字输入 / 输出信号规格	76
伺服放大器的拆除	134,170

< T >

调校	19
----------	----

< W >

外部需要绝缘变压器的情形 (CE 规格)	60
外围设备的连接	61
外围设备电缆 (无连接器面板的情形)	81
外围设备电缆的规格 (无连接器面板的情形)	80
外围设备电缆用连接器 (无连接器面板的情形)	82
外围设备接口 A1 用电缆 (CRMA15; Tyco 电子放 大器 40 插脚)	80
外围设备接口 A2 用电缆 (CRMA16; Tyco 电子放 大器 40 插脚)	80
外围设备接口的处理	99
外形	143
为安全使用	s-1

无电源插销时的电源插销的连接方法142

< Y>

一次电源的连接60
以太网接口85
预防性维修7

< Z>

再生电阻风扇单元的更换14
制动器解除单元140
主板的拆除136
综合连接图103,152

说明书改版履历

版本	年月	变 更 内 容
06	2011 年 6 月	• 追加以太网电缆的连接 • 订正错误描述内容
05	2010 年 5 月	• 追加与 M-3iA 相关的描述 • 订正错误描述内容
04	2009 年 12 月	
03		
02		
01		

B-82965CM-1/06



* B - 8 2 9 6 5 C M - 1 / 0 6 *