



台达变频器 C2000, CP2000, CH2000 系列应用手册



www.deltaww.com

 **DELTA**
Smarter. Greener. Together.

目录

1. EMC	1
1.1 Troubleshooting	1
1.2 EMI 输入滤波器	3
1.2.1 安装 EMI 输入滤波器.....	3
1.2.2 安装方式.....	3
1.2.3 安装注意事项.....	4
1.2.4 台达 C2000 系列搭配滤波器.....	5
1.2.5 电容型杂讯滤波器.....	7
1.3 屏蔽线	7
1.3.1 屏蔽线接法.....	7
1.4 零相电抗器	8
1.4.1 安装方式.....	9
1.4.2 安装注意事项.....	9
1.4.3 台达零相电抗器尺寸.....	10
1.5 漏电流	18
1.5.1 漏电流注意事项.....	18
1.5.2 漏电断路器安装建议事项.....	18
1.6 配线注意事项	19
1.7 适当的壳体与内部组件安排	22
2. Harmonic	23
2.1 安装 AC/DC 电抗器	23
2.1.1 安装方式.....	23
2.1.2 台达 C/CP/CH 系列 AC 电抗器标准品规格.....	25
2.1.3 AC/DC 电抗器搭配台达变频器使用后 THDi 的规格.....	33
3. 输出电抗器	34
3.1 安装输出电抗器	34
3.2 尺寸规格	35

3.3输出电抗器与输出线长.....	39
4. 单相应用.....	46
4.1介绍变频器用途与单相电力系统.....	46
4.2当使用三相变频器于单相电源输入重要考虑事项.....	48
4.3输入频率和电压容许值.....	49
5. 盘柜散热设计及安装环境注意事项.....	55
5.1Troubleshooting.....	55
5.2变频器受安装环境影响之例子说明.....	56
5.3盘柜散热设计.....	61
5.3.1 驱动器设计于基本防护之配盘柜内.....	61
5.3.1.1 通风需求与配盘柜上通风孔面积.....	61
5.3.1.2 驱动器需求的净空距离.....	64
5.3.1.3 隔板需求.....	67
5.3.1.4 多台驱动器设计于配盘柜内.....	68
5.3.2 驱动器设计于粉尘防护之配盘柜内.....	70
5.3.2.1 防护滤网之建议.....	70
5.3.2.2 增压风扇之建议.....	70
5.3.3 简易清理散热器粉尘之方式.....	73
5.4安装注意及确认事项.....	74
5.4.1 决定配盘尺寸以及所需的防护.....	74
5.4.2 变频器选型.....	76
5.4.2.1 重量.....	76
5.4.2.2 变频器的安装固定孔尺寸以及建议的固定螺丝及安装扭力.....	76
5.4.2.3 变频器本身的出入风口位置.....	76
5.4.2.4 安装在配盘中所需的散热风量及通风口面积.....	76
5.4.3 配盘设计.....	76
5.4.4 配盘安装及施工.....	79
6. 降载与过载曲线.....	86
6.1环境温度之降载曲线.....	86

6.1.1	一般应用的环温降载曲线	86
6.1.2	进阶应用的环温降载曲线	87
6.2	海拔高度之降载曲线	88
6.3	载波之降载曲线	89
6.3.1	C2000 之降载曲线	89
6.3.2	CH2000 之降载曲线	93
6.3.3	CP2000 之降载曲线	94
6.4	过载曲线	95
6.4.1	过载曲线	95
6.4.2	过载恢复需求时间	100
7.	煞车模块与煞车电阻	103
7.1	选型流程	104
7.2	数据计算	106
7.3	煞车电阻选型	109
7.4	煞车模块选型	111
7.4.1	内建煞车模块	111
7.4.2	外接煞车模块	112
7.5	范例计算	113
7.6	煞车制动能力	116
7.6.1	C2000 煞车制动能力	116
7.6.2	CH2000 煞车制动能力	120
7.6.3	CP2000 煞车制动能力	124
7.6.4	制动单元	128
8.	可靠度预估及关键组件寿命	132
8.1	C2000 可靠度预估及关键组件寿命	133
8.1.1	Reliability Prediction Report (by FIDES guide)	133
8.1.2	Key Component Life Report	135
8.1.3	MTBF Prediction Report (based on Field Data)	136
8.2	CH2000 可靠度预估及关键组件寿命	138

8.2.1 Reliability Prediction Report (by FIDES guide).....	138
8.2.2 Key Component Life Report.....	140
8.3 CP2000 可靠度预估及关键组件寿命.....	141
8.3.1 Reliability Prediction Report (by FIDES guide).....	141
8.3.2 Key Component Life Report.....	143
附录 A.....	144
A.1 EMC 滤波器尺寸.....	144
A.2 零相电抗器尺寸.....	150
A.3 建议之 SUNON AC Fan 规格.....	151

1. EMC

1.1 Troubleshooting

变频器因内部有切换的功率组件，如未适当安装及妥善接地，极有可能造成其他设备被干扰或变频器误动作的情形。如安装已依照台达建议配置，而还有问题时，请参考下面措施。

项次	问题	解决方式	参考 页面
1.1	当配盘电源受变频器干扰,造成其他设备误动作。	1.1.1 检查配线是否符合配线注意事项以防止噪声耦合。	<u>P.24</u>
		1.1.2 建议使用屏蔽线在变频器与马达接在线,以降低马达线耦合至其他设备的效应。	<u>P.7</u>
		1.1.3 建议使用零相电抗器,此配件可以有效抑制马达在线的噪声。	<u>P.8</u>
1.2	机器运转或是加速中,偶发 OC 和 OL。	1.2.1 检查接地是否良好,与配线注意事项。	<u>P.24</u>
		1.2.2 建议安装零相电抗器。	<u>P.08</u>
		1.2.3 检查输出马达线是否过长,如长度过长,建议使用输出电抗器以降低长线效应。	<u>P.46</u>
1.3	上位机受到干扰。	1.3.1 检查配线是否符合配线注意事项以防止噪声耦合。	<u>P.24</u>
		1.3.2 建议使用屏蔽线。	<u>P.07</u>
		1.3.3 建议于输出线使用零相电抗器。	<u>P.08</u>
		1.3.4 建议使用电容型噪声滤波器或 EMI filter,如已使用请检查安装注意事项。	<u>P.03</u>
		1.3.5 可于通讯 cable 上加 core 抑制噪声。	

项次	问题	解决方式	参考 页面
1.4	外部端子的干扰	1.4.1 建议于输出线使用零相电抗器。	<u>P.08</u>
		1.4.2 建议使用电容型噪声滤波器或 EMI filter ,如已使用请检查安装注意事项。	<u>P.03</u>
		1.4.3 于外部端子 cable 上加 core 抑制噪声。	
1.5	PG 卡的干扰	1.5.1 建议使用屏蔽线在变频器与马达接在线 ,以降低马达线耦合至其他设备的效应。	<u>P.08</u>
1.6	近接开关干扰问题	1.6.1 建议使用电容型噪声滤波器或 EMI filter ,如已使用请检查安装注意事项。	<u>P.03</u>
		1.6.2 建议于输出线使用零相电抗器。	<u>P.08</u>
1.7	漏电流过大引起漏电断路器跳开	1.7.1 确认接地是否良好	
		1.7.2 漏电断路器安装位置建议为每台变频器前。	<u>P.23</u>

如上面措施都未能有效解决问题，请洽台达。

1.2 EMI 输入滤波器

1.2.1 安装 EMI 输入滤波器

EMI 滤波器能有效解决电流通过时所产生变频器之噪声及电磁波的干扰,进而抑制干扰产生,使其设备能精准运作及产生保护作用。噪声干扰中,其中 150K~300MHz 频段称为高频,120Hz~3000Hz 频段称为低频。高频噪声电波幅小但频率高,低频噪声电流波幅大但频率低,两者均是经由电源线向供电系统传导。电源传导的高频干扰需使用滤波器才能有效消除、抑制,滤波器一般由电感线圈和电容器组成。并非所有的变频器都内建滤波器,在这种情况下就必须购置外接滤波器。

1.2.2 安装方式

依 EMI 输入过滤器上指示接上电源到滤波器,与滤波器到变频器的接线,EMI 滤波器需良好接地,如图 1.2.2-1 图。

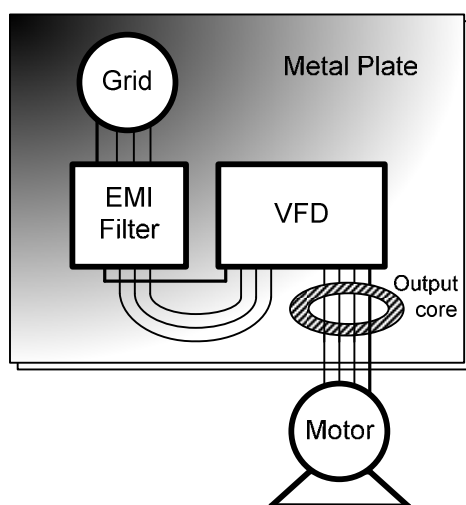


图 1.2.2-1 EMI 滤波器安装接地图

1.2.3 安装注意事项

- 1.2.3.1 滤波器选用电流数需依变频器手册建议选用，接地措施须做好，对于降低辐射与传导干扰皆有很大的帮助。
- 1.2.3.2 与变频器之间的接线尽量越短越好，其接线方式也尽量使用绞线或屏蔽线，避免辐射噪声干扰讯号。
- 1.2.3.3 若输出马达线长过长时，请加装输出电抗器。
- 1.2.3.4 由于滤波器大多金属外壳，在使用时须注意安全，如需碰触请先断电源或做好防护措施，以避免触电危险。
- 1.2.3.5 图 5.1.3-1 说明滤波器输出输入线需要分开，以避免输入线噪声再度耦合到输出线。

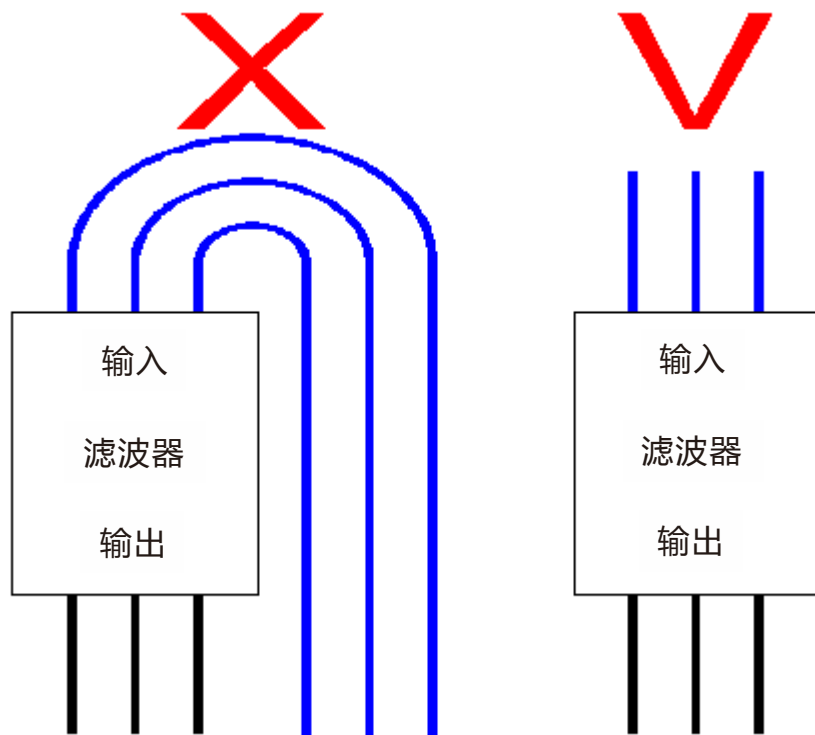


图 1.2.3-1: 滤波器接线建议

1.2.4 台达 C2000 系列搭配滤波器

台达 C2000 搭配滤波器规格如表 1.2.4-1 与表 1.2.4-2，尺寸请参阅附录 A1。

驱动器	搭配滤波器	驱动器	搭配滤波器	驱动器	搭配滤波器
C2000		CH2000		CP2000	
VFD007C23A(A)	EMF021A23A	VFD007CH23A(A)	EMF021A23A	VFD007CP23A(A)	EMF021A23A
VFD015C23A(A)		VFD015CH23A(A)		VFD015CP23A(A)	
VFD022C23A(A)		VFD022CH23A(A)		VFD022CP23A(A)	
VFD037C23A(A)		VFD037CH23A(A)		VFD037CP23A(A)	
VFD055C23A(B)	EMF056A23A	VFD055CH23A(B)	EMF056A23A	VFD055CP23A(A)	EMF056A23A
VFD075C23A(B)		VFD075CH23A(B)		VFD075CP23A(B)	
VFD110C23A(B)		VFD110CH23A(B)		VFD110CP23A(B)	
VFD150C23A(C)	KMF3100A	VFD150CH23A(C)	KMF3100A	VFD150CP23A(B)	KMF3100A
VFD185C23A(C)		VFD185CH23A(C)		VFD185CP23A(C)	
VFD220C23A(C)		VFD220CH23A(D)		VFD220CP23A(C)	
VFD300C23A(D)	B84143D0150R127	VFD300CH23A(D)	B84143D0150R127	VFD300CP23A(C)	B84143D0150R127
VFD370C23A(D)		VFD370CH23A(D)		VFD370CP23A(D)	
VFD450C23A(E)	B84143B0250S020	VFD450CH23A(E)	B84143B0250S020	VFD450CP23A(D)	B84143B0250S020
VFD550C23A(E)		VFD550CH23A(E)		VFD550CP23A(E)	
VFD750C23A(E)		VFD750CH23A(F)		VFD750CP23A(E)	
VFD900C23A(F)	B84143B0400S020			VFD900CP23A(E)	B84143B0400S020

表 1.2.4-1:220V 机种 EMI 滤波器规格

驱动器	搭配滤波器	驱动器	搭配滤波器	驱动器	搭配滤波器
C2000		CH2000		CP2000	
VFD007C43A(A)	EMF014A43A	VFD007CH43A(A)	EMF014A43A	VFD007CP43A(A)	EMF014A43A
VFD015C43A(A)		VFD015CH43A(A)		VFD015CP43A(A)	
VFD022C43A(A)		VFD022CH43A(A)		VFD022CP43A(A)	
VFD037C43A(A)	EMF018A43A	VFD037CH43A(A)	EMF018A43A	VFD037CP43A(A)	EMF018A43A
VFD055C43A(A)		VFD055CH43A(A)		VFD055CP43A(A)	
VFD075C43A(B)	EMF039A43A	VFD075CH43A(B)	EMF039A43A	VFD075CP43A(A)	EMF039A43A
VFD110C43A(B)		VFD110HC43A(B)		VFD110CP43A(B)	
VFD150C43A(B)		VFD150CH43A(B)		VFD150CP43A(B)	
VFD185C43A(C)	KMF370A	VFD185CH43A(C)	KMF370A	VFD185CP43A(B)	KMF370A
VFD220C43A(C)		VFD220CH43A(C)		VFD220CP43A(C)	
VFD300C43A(C)		VFD300CH43A(C)		VFD300CP43A(C)	
VFD370C43A(D)	B84143D0150R127	VFD370CH43A(D)	B84143D0150R127	VFD370CP43A(C)	B84143D0150R127
VFD450C43A(D)		VFD450CH43A(D)		VFD450CP43A(D)	
VFD550C43A(D)		VFD550CH43A(D)		VFD550CP43A(D)	
VFD750C43A(D)		VFD750CH43A(D)		VFD750CP43A(D)	
VFD900C43A(E)	B84143D0200R127	VFD900CH43A(E)	B84143D0200R127	VFD900CP43A(D)	B84143D0200R127
VFD1100C43A(E)		VFD1100CH43A(E)		VFD1100CP43A(E)	
VFD1320C43A(E)	MIF3400B	VFD1320CH43A(F)	MIF3400B	VFD1320CP43A(E)	MIF3400B
VFD1600C43A(F)		VFD1600CH43A(G)		VFD1600CP43A(F)	
VFD1850C43A(G)	MIF3800	VFD1850CH43A(G)	MIF3800	VFD1850CP43A(F)	MIF3800
VFD2200C43A(G)		VFD2200CH43A(G)		VFD2200CP43A(G)	
VFD2800C43A(H)	MIF3800	VFD2800CH43A(H)	MIF3800	VFD2800CP43A(G)	MIF3800
VFD3150C43A(H)				VFD3150CP43A(H)	
VFD3550C43A(H)				VFD3550CP43A(H)	
VFD4500C43A(H)	B84143B1000S020			VFD4000CP43A(H)	B84143B1000S020

表 1.2.4-2:440V 机种 EMI 滤波器规格

1.2.5 电容型噪声滤波器

相关配件数据预计于 2015 年第三季完成。

1.3 屏蔽线

建议使用隔离马达线,信号线与数据也建议使用隔离。屏蔽线建议规格可选用下列图 1.3-1 中三种屏蔽线型式,选用额定电流下适合的电源线尺寸。

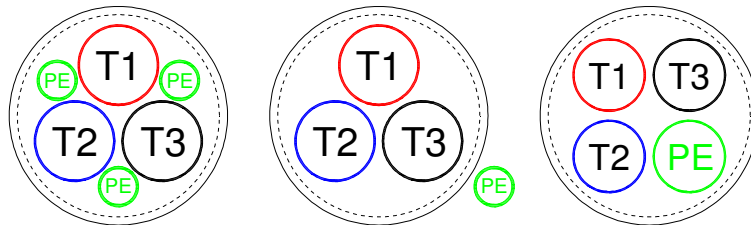


图 1.3-1 屏蔽线建议型式。左图为对称三相电源线与对称 PE 线,中图为三相电源线与分离的 PE 线,右图为非对称三相电源线与 PE 线。

1.3.1 屏蔽线接法

- 1.3.1.1 隔离建议于两端接地,并尽量使用大面积的接触确保接地良好。且尽量靠近电缆进入机柜的连接点。
- 1.3.1.2 屏蔽线的隔离层连接到 PE 距离越短越好,通过低电感的连接,降低阻抗。
- 1.3.1.3 使用屏蔽电缆接头以确保屏蔽的效果,如图 1.3.1-1。
- 1.3.1.4 如用使用屏蔽线与零相电抗器,屏蔽层的猪尾巴不穿过零相电抗器,并以越短距离接地越好,如图 1.3.1-2

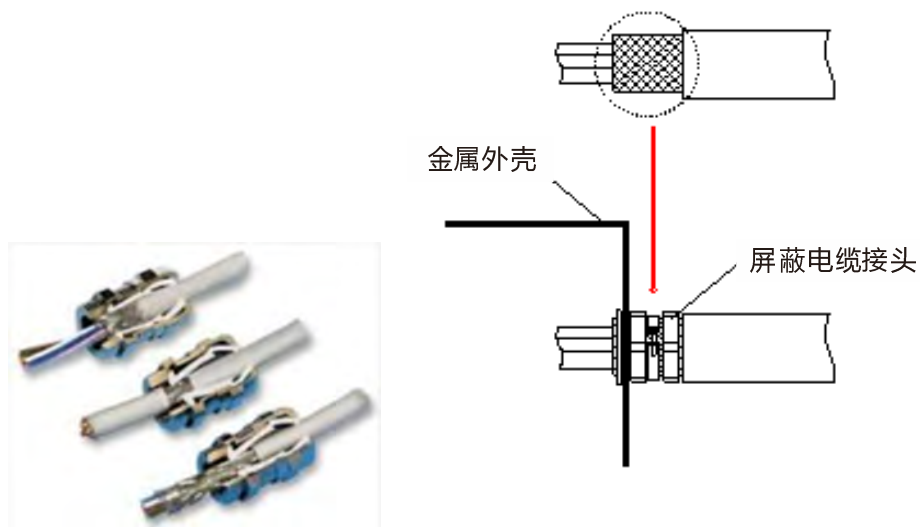


图 1.3.1-1: 屏蔽电缆接头

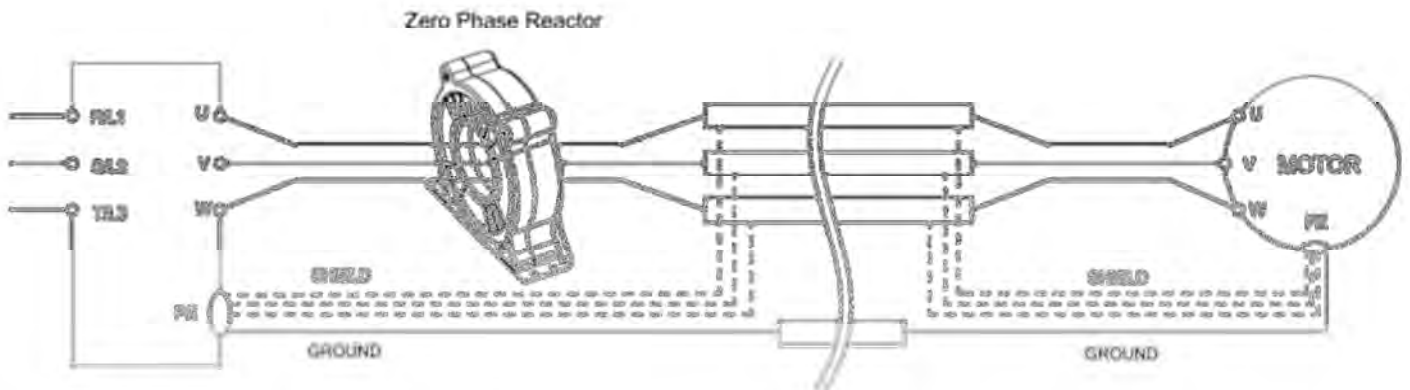


图 1.3.1-2: 使用屏蔽线安装零相电抗器单匝接线示意图

1.4 零相电抗器

在输入或输出侧加装零相电抗器也是降低干扰的一种方式，由于在动力输入/输出在线通过的电流较大，所以要注意磁芯的饱和问题。

对于动力输入/输出在线的零相电抗器，由于承受的负载电流大，目前最理想的材料是选择复合磁粉芯，此材料的抗饱和强度大，而且磁芯的电阻率比起单纯的金属磁性材料增大了数倍，因此可以应用在较高的频段内，也可透过增加匝数的方式来获得高阻抗能力。

1.4.1 安装方式

安装时请至少穿过一个以上的零相电抗器，选用适合的缆线种类，耐压、耐流、绝缘等级及线径粗细，亦即缆线必须适合穿过零相电抗器，配线时请勿穿过地线，只须穿过马达线及电源线。

若使用较长马达输出缆线时，安装零相电抗器可有效降低输出端干扰，安装时零相电抗器尽量靠近变频器输出侧。参考图 1.3.1-2 为单匝零相电抗器安装示意图，如线径足以绕多匝，也可像图 1.4.1-1 安装多匝零相电抗器，绕多匝抑制噪声的效果越佳。

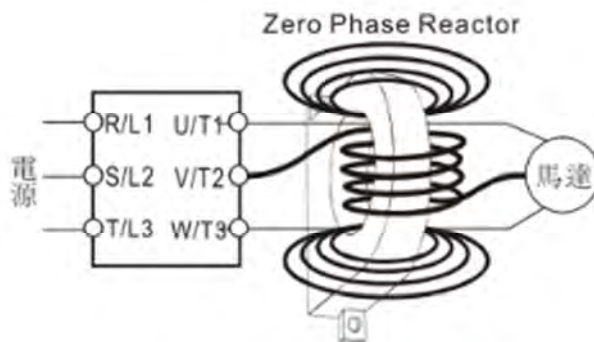


图 1.4.1-2：零相电抗器多匝安装示意图

1.4.2 安装注意事项

将零相电抗器安装在变频器的输出端子(U.V.W.)，在安装了零相电抗器后，它能够降低变频器的配线所发出的电磁辐射及承载应力，一部变频器所需要零相电抗器的数量取决于配线的长度和变频器的电压。

零相电抗器的正常操作温度必须低于 85 °C(176 °F)，但是当零相电抗器的运行达到饱和时，其温度就会升高，超过 85 °C(176 °F)，请增加零相电抗器的数量，以避免零相电抗器达到饱和，以下几个原因会造成零相电抗器达到饱和。例如：变频器的配线过长，变频器驱动多组负载，配线为平行配线，变频器使用具有高电容的配线，所以如果在变频器运转期间，零相电抗器的温度超过 85 °C(176 °F)就必须增加零相电抗器的数量。

1.4.3 台达零相电抗器尺寸

零相电抗器建议规格如表 1.4.3-1，尺寸请参阅附录 A.2。如选用线径超过建议值，请参考附录 A.2 选用。

C2000 机种	最小线径 (截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号
VFD007C23A	14AWG(2.1mm ²)	8AWG(3.264mm)	RF008X00A
VFD015C23A	12AWG(3.3mm ²)		
VFD022C23A	10AWG(5.3mm ²)		
VFD037C23A	8AWG(8.4mm ²)		
VFD007C43A	14AWG(2.1mm ²)		
VFD007C43E	14AWG(2.1mm ²)		
VFD015C43A	14AWG(2.1mm ²)		
VFD015C43E	14AWG(2.1mm ²)		
VFD022C43A	14AWG(2.1mm ²)		
VFD022C43E	14AWG(2.1mm ²)		
VFD037C43A	10AWG(5.3mm ²)		
VFD037C43E	10AWG(5.3mm ²)		
VFD040C43A	10AWG(5.3mm ²)		
VFD040C43E	10AWG(5.3mm ²)		
VFD055C43A	10AWG(5.3mm ²)		
VFD055C43E	10AWG(5.3mm ²)		
VFD055C23A	8AWG(8.4mm ²)	4AWG(5.189mm)	RF008X00A
VFD075C23A	6AWG(13.3mm ²)		RF004X00A
VFD110C23A	4AWG(21.2mm ²)		RF008X00A
VFD075C43A	8AWG(8.4mm ²)		
VFD075C43E	8AWG(8.4mm ²)		
VFD110C43A	8AWG(8.4mm ²)		
VFD110C43E	8AWG(8.4mm ²)		
VFD150C43A	6AWG(13.3mm ²)	4AWG(5.189mm)	RF008X00A
VFD150C43E	6AWG(13.3mm ²)		
VFD150C23A	1AWG(42.4mm ²)	1/0AWG(8.252mm)	RF002X00A
VFD185C23A	1/0AWG(53.5mm ²)		
VFD220C23A	1/0AWG(53.5mm ²)		

C2000 机种	最小线径 (截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号
VFD185C43A	4AWG(21.2mm ²)		RF004X00A
VFD185C43E	4AWG(21.2mm ²)		
VFD220C43A	4AWG(21.2mm ²)		
VFD220C43E	4AWG(21.2mm ²)		
VFD300C43A	2AWG(33.6mm ²)		
VFD300C43E	2AWG(33.6mm ²)		
DPD073T43S-00	1/0AWG(53.5mm ²)	2/0AWG(9.226mm)	RF002X00A
DPD091T43S-00	2/0AWG(67.4mm ²)		
DPD073T43S-21	1/0AWG(53.5mm ²)		
DPD091T43S-21	1/0AWG(53.5mm ²)		
VFD300C23A	4/0AWG(107mm ²)	300MCM(13.91mm)	RF002X00A
VFD370C23A	250MCM(127mm ²)		
VFD370C43A	1/0AWG(53.5mm ²)		
VFD450C43A	2/0AWG(67.4mm ²)		
VFD550C43A	3/0AWG(85mm ²)		
VFD750C43A	300MCM(152mm ²)		
VFD300C23E	3/0AWG(85mm ²)	4/0AWG(11.68mm)	RF002X00A
VFD370C23E	4/0AWG(107mm ²)		
VFD370C43E	1/0AWG(53.5mm ²)	4/0AWG(11.68mm)	RF002X00A
VFD450C43E	1/0AWG(53.5mm ²)		
VFD550C43E	2/0AWG(67.4mm ²)		
VFD750C43E	4/0AWG(107mm ²)		
VFD450C23A	1/0AWG(53.5mm ²)*2		
VFD550C23A	3/0AWG(85mm ²)*2		
VFD750C23A	4/0AWG(107mm ²)*2		
VFD900C43A	1/0AWG(53.5mm ²)*2		
VFD1100C43A	3/0AWG(85mm ²)*2		
VFD450C23E	1/0AWG(53.5mm ²)*2	4/0AWG(11.68mm)*2	RF300X00A
VFD550C23E	2/0AWG(67.4mm ²)*2		
VFD750C23E	3/0AWG(85mm ²)*2		
VFD900C43E	1/0AWG(53.5mm ²)*2		
VFD1100C43E	2/0AWG(67.4mm ²)*2		
VFD900C23A	300MCM(152mm ²)*2	300MCM(13.91mm)*2	RF300X00A

C2000 机种	最小线径 (截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号
VFD1300C43A	4/0AWG(107mm ²)*2		
VFD1600C43A	300MCM(152mm ²)*2		
VFD900C23E	4/0AWG(107mm ²)*2		
VFD1320C43E	300MCM(152mm ²)	4/0AWG(11.68mm)*2	RF300X00A
VFD1600C43E	4/0AWG(107mm ²)*2		
VFD1850C43A	400MCM(203mm ²)*2		
VFD2200C43A	500MCM(253mm ²)*2	500MCM(17.96mm)*2	RF300X00A
VFD1850C43E	300MCM(152mm ²)*2		
VFD2200C43E	400MCM(203mm ²)*2	500MCM(17.96mm)*2	RF300X00A
VFD2800C43A	4/0AWG(107mm ²)*4		
VFD3150C43A	300MCM(152mm ²)*4		
VFD3550C43A	300MCM(152mm ²)*4		
VFD2800C43E-1	300MCM(152mm ²)*4		
VFD3150C43E-1	4/0AWG(107mm ²)*4	300MCM(13.91mm)*4	RF300X00A
VFD3550C43E-1	300MCM(152mm ²)*4		
VFD2800C4E	3/0AWG(85mm ²)*4		
VFD3150C4E	4/0AWG(107mm ²)*4		
VFD3550C4E	250MCM(127mm ²)*4		
VFD4500C4E	300MCM(152mm ²)*4		

表 1.4.3-1: C 系列机种搭配零相电抗器规格

CP2000 机种	最小线径 (截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号
VFD007CP23A-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD015CP23A-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD022CP23A-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD037CP23A-21	10AWG(5.3mm ²)	8AWG(3.264mm)	RF008X00A
VFD055CP23A-21	10AWG(5.3mm ²)		RF008X00A
VFD007CP43A-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD015CP43B-21	14AWG(2.1mm ²)	8AWG(3.264mm)	RF008X00A
VFD022CP43B-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A

CP2000 机种	最小线径 (截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号
VFD037CP43B-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD040CP43A-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD055CP43B-21	12AWG(3.3mm ²)		RF008X00A
VFD075CP43B-21	12AWG(3.3mm ²)		RF008X00A
VFD007CP4EA-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD015CP4EB-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD022CP4EB-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD037CP4EB-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A
VFD040CP4EA-21	12AWG(3.3mm ²)		RF008X00A
VFD055CP4EB-21	10AWG(5.3mm ²)		RF008X00A
VFD075CP4EB-21	10AWG(5.3mm ²)		RF008X00A
VFD075CP23A-21	8AWG(8.4mm ²)	4AWG(5.189mm)	RF008X00A
VFD110CP23A-21	6AWG(13.3mm ²)		RF004X00A
VFD150CP23A-21	4AWG(21.2mm ²)		RF004X00A
VFD110CP43B-21	8AWG(8.4mm ²)		RF008X00A
VFD150CP43B-21	8AWG(8.4mm ²)		RF008X00A
VFD185CP43B-21	6AWG(13.3mm ²)		RF004X00A
VFD110CP4EB-21	8AWG(8.4mm ²)		RF008X00A
VFD150CP4EB-21	8AWG(8.4mm ²)	4AWG(5.189mm)	RF008X00A
VFD185CP4EB-21	6AWG(13.3mm ²)		RF004X00A
VFD185CP23A -21	1AWG(42.4mm ²)	1/0AWG(8.252mm)	RF002X00A
VFD220CP23A-21	1/0AWG(53.5mm ²)		RF002X00A
VFD300CP23A-21	1/0AWG(53.5mm ²)		RF002X00A
VFD220CP43A-21	4AWG(21.2mm ²)		RF004X00A
VFD300CP43B-21	3AWG(26.7mm ²)		RF002X00A
VFD370CP43B-21	2AWG(33.6mm ²)		RF002X00A
VFD220CP4EB-21	4AWG(21.2mm ²)		RF004X00A
VFD300CP4EB-21	3AWG(26.7mm ²)		RF002X00A
VFD370CP4EB-21	2AWG(33.6mm ²)	RF002X00A	
VFD370CP23A-00	4/0AWG(107mm ²)	300MCM(13.91mm)	RF002X00A
VFD450CP23A-00	300MCM(152mm ²)		RF002X00A
VFD450CP43S-00	1/0AWG(53.5mm ²)		RF002X00A

CP2000 机种	最小线径 (截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号
VFD450CP43A-00	1/0AWG(53.5mm ²)		RF002X00A
VFD550CP43S-00	2/0AWG(67.4mm ²)		RF002X00A
VFD550CP43A-00	2/0AWG(67.4mm ²)		RF002X00A
VFD750CP43B-00	3/0AWG(85mm ²)		RF002X00A
VFD900CP43A-00	300MCM(152mm ²)		RF002X00A
VFD370CP23A-21	4/0AWG(107mm ²)	4/0AWG(11.68mm)	RF002X00A
VFD450CP23A-21	4/0AWG(107mm ²)	4/0AWG(11.68mm)	RF002X00A
VFD450CP43S-21	1/0AWG(53.5mm ²)		RF002X00A
VFD450CP43A-21	1/0AWG(53.5mm ²)		RF002X00A
VFD550CP43S-21	2/0AWG(67.4mm ²)		RF002X00A
VFD550CP43A-21	2/0AWG(67.4mm ²)		RF002X00A
VFD750CP43B-21	3/0AWG(85mm ²)		RF002X00A
VFD900CP43A-21	4/0AWG(107mm ²)		RF002X00A
VFD550CP23A-00	2/0AWG(67.4mm ²)		300MCM(13.91mm)
VFD750CP23A-00	3/0AWG(85mm ²)	RF300X00A	
VFD900CP23A-00	4/0AWG(107mm ²)	RF300X00A	
VFD1100CP43A-00	2/0AWG(67.4mm ²)	RF300X00A	
VFD1320CP43B-00	2/0AWG(67.4mm ²)	RF300X00A	
VFD550CP23A-21	2/0AWG(67.4mm ²)	4/0AWG(11.68mm)	RF300X00A
VFD750CP23A-21	3/0AWG(85mm ²)		RF300X00A
VFD900CP23A-21	4/0AWG(107mm ²)		RF300X00A
VFD1100CP43A-21	2/0AWG(67.4mm ²)		RF300X00A
VFD1320CP43B-21	2/0AWG(67.4mm ²)		RF300X00A
VFD1600CP43A-00	4/0AWG(107mm ²)*2	300MCM(13.91mm)	RF300X00A
VFD1850CP43B-00	300MCM(152mm ²)*2		RF300X00A
VFD1600CP43A-21	4/0AWG(107mm ²)*2	4/0AWG(11.68mm)	RF300X00A
VFD1850CP43B-21	4/0AWG(107mm ²)*2	4/0AWG(11.68mm)	RF300X00A
VFD2200CP43A-00	400MCM(203mm ²)*2	500MCM(17.96mm)*2	RF300X00A
VFD2800CP43A-00	500MCM(253mm ²)*2		RF300X00A
VFD2200CP43A-21	400MCM(203mm ²)*2		RF300X00A
VFD2800CP43A-21	500MCM(253mm ²)*2		RF300X00A
VFD3150CP43A-00	4/0AWG(107mm ²)*4	300MCM(13.91mm)*4	RF300X00A

CP2000 机种	最小线径 (截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号
VFD3550CP43A-00	250MCM(127mm ²)*4		RF300X00A
VFD4000CP43A-00	300MCM(152mm ²)*4		RF300X00A
VFD4000CP43C-00	300MCM(152mm ²)*4		RF300X00A
VFD3150CP43C-00	4/0AWG(107mm ²)*4		RF300X00A
VFD3550CP43C-00	250MCM(127mm ²)*4		RF300X00A
VFD3150CP43C-21	4/0AWG(107mm ²)*4		RF300X00A
VFD3550CP43C-21	250MCM(127mm ²)*4		RF300X00A
VFD4000CP43C-21	300MCM(152mm ²)*4		RF300X00A

表 1.4.3-2: CP 系列 机种搭配零相电抗器规格

CH2000 机种	最小线径(截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号	
VFD007CH23A-21	14AWG(2.1mm ²)	8AWG(3.264mm)	RF008X00A	
VFD015CH23A-21	12AWG(3.3mm ²)		RF008X00A	
VFD022CH23A-21	10AWG(5.3mm ²)		RF008X00A	
VFD037CH23A-21	8AWG(8.4mm ²)	8AWG(3.264mm)	RF008X00A	
VFD007CH43A-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A	
VFD007CH4EA-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A	
VFD015CH43A-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A	
VFD015CH4EA-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A	
VFD022CH43A-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A	
VFD022CH4EA-21	14AWG(2.1mm ²)		RF008X00A	
VFD037CH43A-21	10AWG(5.3mm ²)		RF008X00A	
VFD037CH4EA-21	10AWG(5.3mm ²)		RF008X00A	
VFD055CH43A-21	10AWG(5.3mm ²)		RF008X00A	
VFD055CH4EA-21	10AWG(5.3mm ²)		RF008X00A	
VFD055CH23A-21	8AWG(8.4mm ²)		4AWG(5.189mm)	RF008X00A
VFD075CH23A-21	6AWG(13.3mm ²)			RF004X00A
VFD110CH23A-21	4AWG(21.2mm ²)			RF004X00A
VFD075CH43A-21	8AWG(8.4mm ²)	RF008X00A		
VFD075CH4EA-21	10AWG(5.3mm ²)	RF008X00A		
VFD110CH43A-21	8AWG(8.4mm ²)	RF008X00A		

CH2000 机种	最小线径(截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号	
VFD110CH4EA-21	8AWG(8.4mm ²)		RF008X00A	
VFD150CH43A-21	6AWG(13.3mm ²)		RF004X00A	
VFD150CH4EA-21	8AWG(8.4mm ²)		RF008X00A	
VFD150CH23A	1AWG(42.4mm ²)	1/0AWG(8.252mm)	RF002X00A	
VFD185CH23A	1/0AWG(53.5mm ²)		RF002X00A	
VFD185CH43A	4AWG(21.2mm ²)		RF004X00A	
VFD185CH43E	6AWG(13.3mm ²)		RF004X00A	
VFD220CH43A	4AWG(21.2mm ²)		RF004X00A	
VFD220CH43E	4AWG(21.2mm ²)		RF004X00A	
VFD300CH43A	2AWG(33.6mm ²)		RF002X00A	
VFD300CH43E	3AWG(26.7mm ²)		RF002X00A	
VFD370CH43S	2/0AWG(67.4mm ²)		2/0AWG(9.226mm)	RF002X00A
VFD220CH23A-00	1/0AWG(53.5mm ²)		300MCM(13.91mm)	RF002X00A
VFD300CH23A-00	4/0AWG(107mm ²)	RF002X00A		
VFD370CH23A-00	250MCM(127mm ²)	RF002X00A		
VFD370CH43A-00	1/0AWG(53.5mm ²)	RF002X00A		
VFD450CH43A-00	2/0AWG(67.4mm ²)	RF002X00A		
VFD550CH43A-00	3/0AWG(85mm ²)	RF002X00A		
VFD750CH43A-00	300MCM(152mm ²)	RF002X00A		
VFD220CH23A-21	1/0AWG(53.5mm ²)	4/0AWG(11.68mm)		RF002X00A
VFD300CH23A-21	3/0AWG(85mm ²)		RF002X00A	
VFD370CH23A-21	4/0AWG(107mm ²)		RF002X00A	
VFD370CH43A-21	1/0AWG(53.5mm ²)		RF002X00A	
VFD450CH43A-21	1/0AWG(53.5mm ²)	4/0AWG(11.68mm)	RF002X00A	
VFD550CH43A-21	2/0AWG(67.4mm ²)		RF002X00A	
VFD750CH43A-21	4/0AWG(107mm ²)		RF002X00A	
VFD220CH23A-00	1/0AWG(53.5mm ²)	300MCM(13.91mm)	RF300X00A	
VFD300CH23A-00	4/0AWG(107mm ²)		RF300X00A	
VFD370CH23A-00	250MCM(127mm ²)		RF300X00A	
VFD370CH43A-00	1/0AWG(53.5mm ²)		RF300X00A	
VFD450CH43A-00	2/0AWG(67.4mm ²)		RF300X00A	
VFD550CH43A-00	3/0AWG(85mm ²)		RF300X00A	
VFD750CH43A-00	300MCM(152mm ²)		RF300X00A	

CH2000 机种	最小线径(截面积)	最大线径(直径)	建议零相电抗器型号
VFD220CH23A-21	1/0AWG(53.5mm ²)	4/0AWG(11.68mm)	RF300X00A
VFD300CH23A-21	3/0AWG(85mm ²)		RF300X00A
VFD370CH23A-21	4/0AWG(107mm ²)		RF300X00A
VFD370CH43A-21	1/0AWG(53.5mm ²)		RF300X00A
VFD450CH43A-21	1/0AWG(53.5mm ²)		RF300X00A
VFD550CH43A-21	2/0AWG(67.4mm ²)		RF300X00A
VFD750CH43A-21	4/0AWG(107mm ²)		RF300X00A
VFD750CH23A-00	3/0AWG(85mm ²)*2	300MCM(13.91mm)	RF300X00A
VFD1320CH43A-00	4/0AWG(107mm ²)*2		RF300X00A
VFD750CH23A-21	4/0AWG(107mm ²)*2	4/0AWG(11.68mm)	RF300X00A
VFD1320CH43A-21	3/0AWG(85mm ²)*2	4/0AWG(11.68mm)	RF300X00A
VFD1600CH43A-00	300MCM(152mm ²)*2	500MCM(17.96mm)*2	RF300X00A
VFD1850CH43A-00	400MCM(203mm ²)*2		RF300X00A
VFD2200CH43A-00	500MCM(253mm ²)*2		RF300X00A
VFD1600CH43A-21	4/0AWG(107mm ²)*2		RF300X00A
VFD1850CH43A-21	300MCM(152mm ²)*2		RF300X00A
VFD2200CH43A-21	400MCM(203mm ²)*2		RF300X00A
VFD2800CH43A-00	4/0AWG(107mm ²)*4	300MCM(13.91mm)*4	RF300X00A
VFD2800CH43C-00	3/0AWG(85mm ²)*4		RF300X00A
VFD2800CH43C-21	3/0AWG(85mm ²)*4		RF300X00A

表 1.4.3-3: CH 系列 机种搭配零相电抗器规格

零相电抗器型号	RF002X00A	RF004X00A	RF008X00A	RF300X00A
单相最大线径	4/0	4AWG	8AWG	300MCM*4

表 1.4.3-4: 零相电抗器最大线径

1.5 漏电流

在正常变频器操作下，会有一部分电流经 PE 流向大地，此电流即为漏电流。大小值受到系统电压、马达频率、马达型式、变频器 PWM 频率、输入输出线长等影响。它流经变频器、输入输出线与马达对地电容等，除此之外漏电流更会透过地线去影响其他共地的系统，因此漏电流也会让漏电断路器或是各种传感器误动作，因为这电流有可能对使用者造成危害，因此有相关的法规限制漏电流。

1.5.1 漏电流注意事项

1.5.2.1 电缆线离地越近，对地电容越大，会产生较大漏电流。

1.5.2.2 使用对地电容较低的电缆线可减低漏电流。

1.5.2.3 降低变频器切换频率可减低漏电流。

1.5.2.4 在输入线端使用零相电抗器可减低漏电流。

1.5.2 漏电断路器安装建议事项

1.5.2.1 漏电断路器需在每一台变频器输入与市电间安装，接线示意图如图 1.5.2-1。

1.5.2.2 EMI 滤波器因架构上都有一对地电容，漏流量会因此而有所变动。

1.5.2.3 在高温或特低温环境下，漏电断路器应选用非电子式。

1.5.2.4 漏电断路器的安装位置需要尽可能远离带电导体，以免导体流经大电流时所产生的磁场会造成误动作。

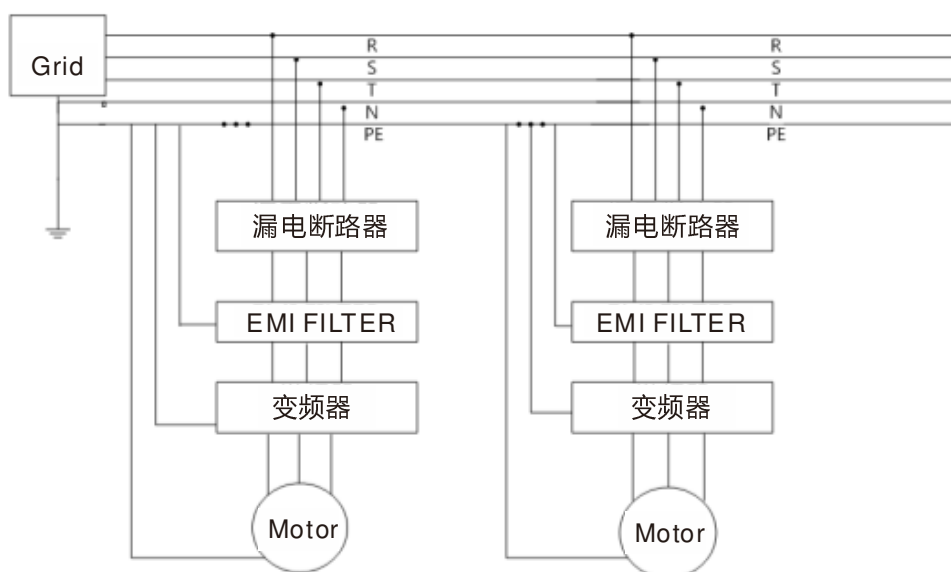


图 1.5.2-1: 漏电断路器接线示意图。

1.6 配线注意事项

1.6.1 所有电力线要有效的划分线种类，并区隔各种线，或是用控制柜中的金属层来隔离区分。，且要注意敏感的控制线必须在两端点间不中断的保持隔离度。建议可区分成四种(class 1~4)归类：

- i. 敏感的易受干扰线(class 1){如：低压高速信号线、控制线、数据线...等}。
- ii. 易受干扰线{如：低速通讯线、低压(24V)电力线} (class 2) }。
- iii. 干扰线(class 3) {如：变频器入力线} (class 2) }。
- iv. 强力干扰线(class 4) {如：变频器马达输出线}。

各种类的线与线的建议隔离距离如下图:

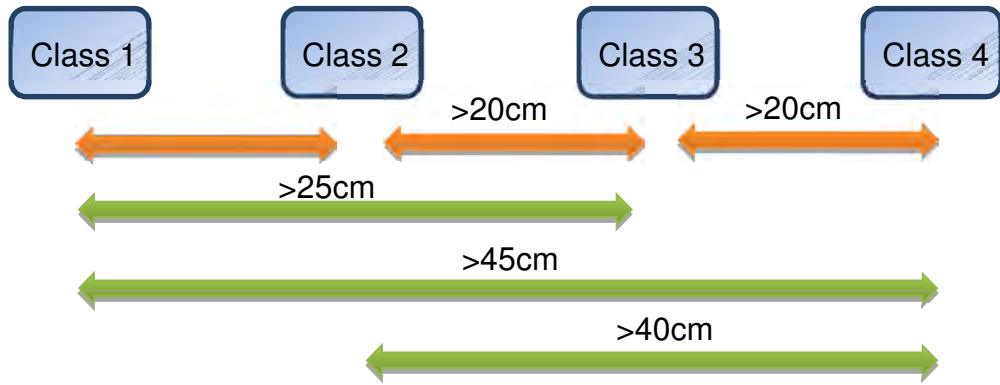


图 1.6.1-1: 线的分级

1.6.2 当距离无法满足 1.6.1 的要求时，请在 Class 4 上串接零相电抗器，以及在 Class 1 易受干扰在线使用 shielding 线或是串接 Core。

1.6.3 当不同线种的距离无法满足 1.6.1-1 的要求时，线缆需成正交摆放，例如经由滤波器滤波的 cable 需和未滤波的 cable 远离。信号线与数据线以及滤波后的电缆只能与未滤波的电缆成正交摆放。

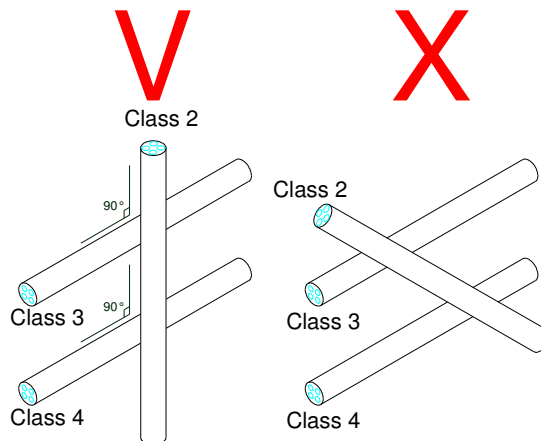


图 1.6.3-1:信号线与数据线摆放建议

1.6.4 所有电缆必须尽可能的保持最短长度。

1.6.5 多余无用的线材，请移除或两端接地，避免浮接，如图 1.6.5-1 所示。

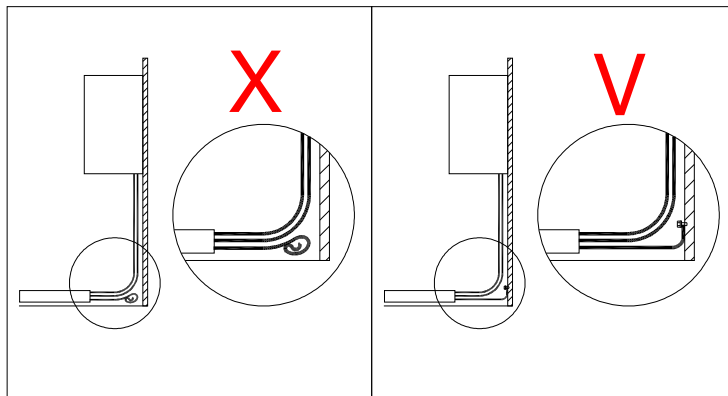


图 1.6.5-1:无用线材建议接法

1.6.6 马达线必须保持远离其他连接马达的数据线(encoder line or motor temperature sensors...).

1.6.7 电缆线(cable)不要悬空，要尽量平放在金属面上。如图 1.6.7-1 所示。

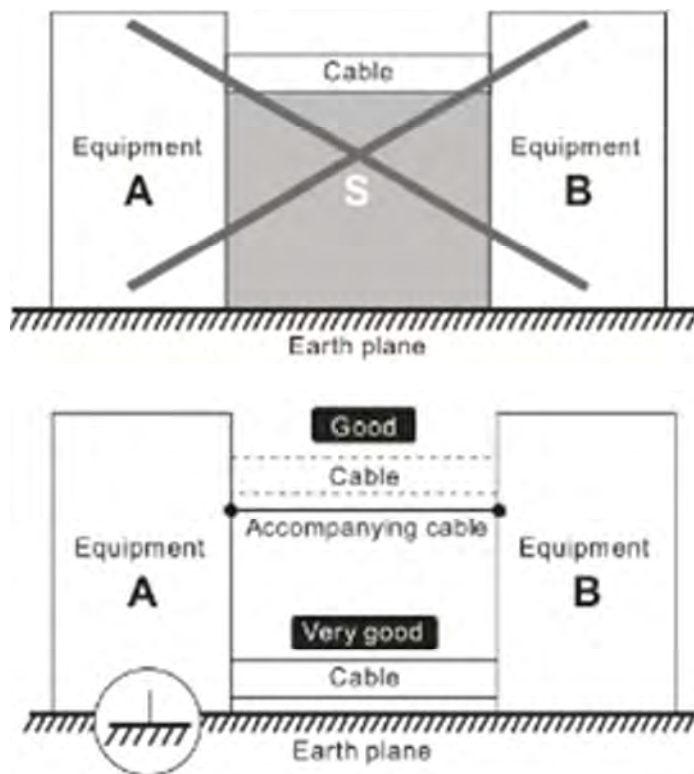


图 1.6.7-1:电缆线摆放建议

1.6.8 对于易受干扰的设备 建议以独立的隔离变压器将干扰强的设备隔离开 如图 1.6.8-1。

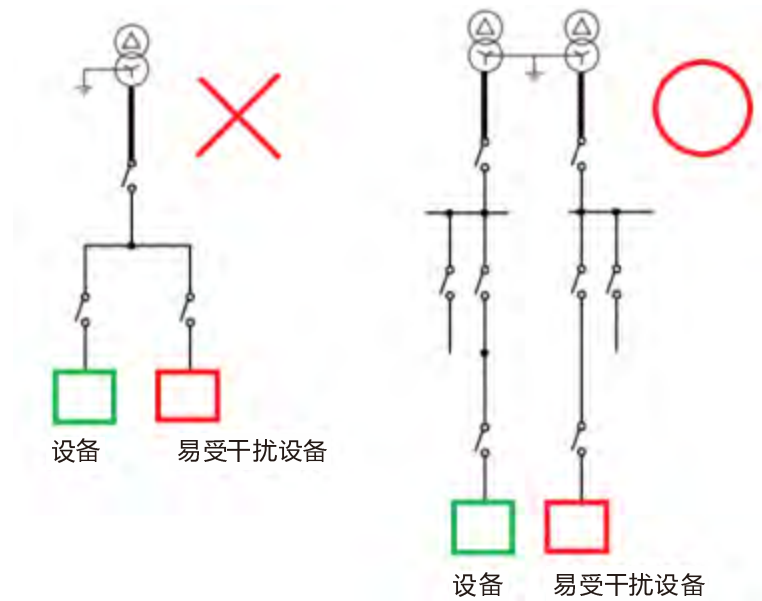


图 1.6.8-1:易受干扰设备被隔离示意图

1.6.9 接触器的线圈，继电器，电磁阀必须配备 RC 滤波以抑制组件开关关闭时的高频辐射干扰(如 RC elements or varistors with AC coils and free-wheeling diodes or varistors for DC coils) ，这些保护电路必须接在线圈附近。

1.7 适当的壳体与内部组件安排

- 1.7.1 所有的金属外壳，安装在机柜中的设备和配件（如变频器或滤波器）- 必须连接到控制柜框架，通过良好的连接，通过最大可能表面积。最好的设计是安装这些设备和配件上的裸露金属安装板具有良好的导电特性，通过良好的电连接和最大可能表面积，被连接到控制柜框。最重要的是，它们都连接到 PE 和 EMC 隔离 bar。
- 1.7.2 所有金属外壳连结处如果有涂层或经过阳极处理，需要在连接前先去除，或是使用特殊的金属片穿过这非导电层连接如图 1.7.2-1，已建立良好的连接。

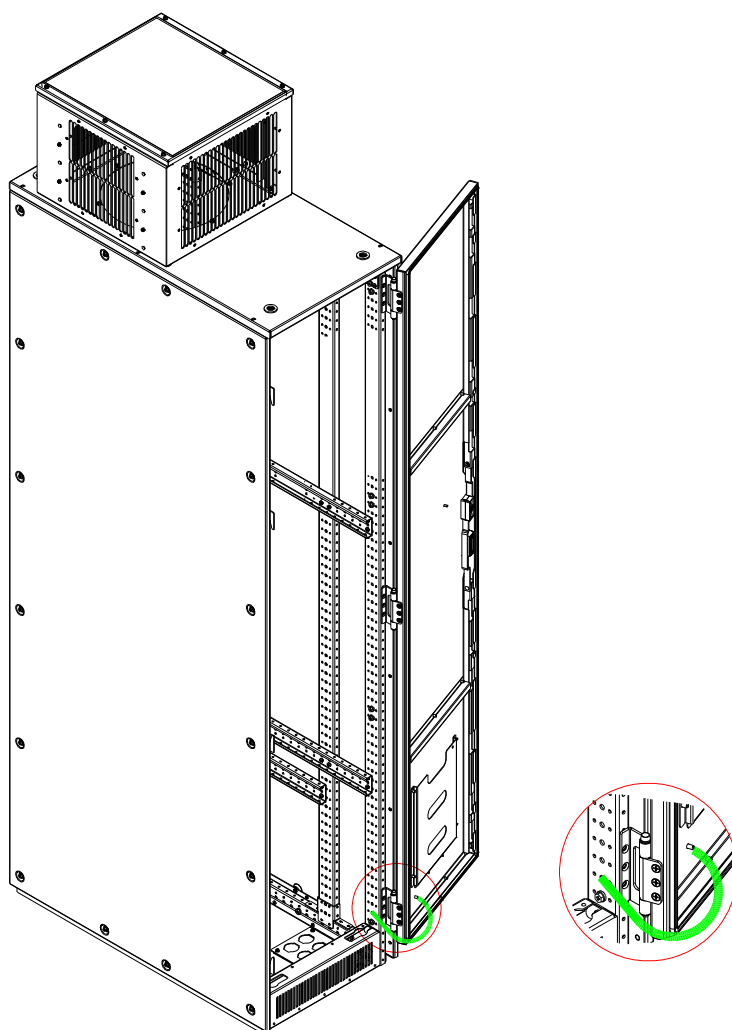


图 1.7.2-1

2. Harmonic:

在电力系统中，谐波是属于低频的干扰，只要电力系统中有非线性的负载出现，就会产生谐波。例如变频器的二极管就是一个非线性的负载。

理想的电流波形为正弦波型式；包含了高次谐波电流会使电流失真为非正弦波。如下图 6-1 所示，(a)表示线性负载的电流波形，(b)表示非线性负载(整流二极管)的电流波形。

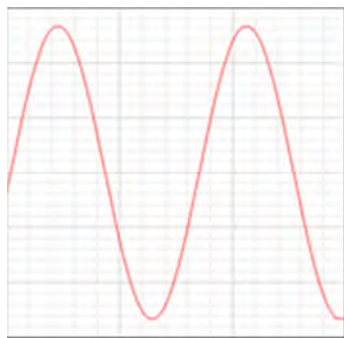


图 2-1(a)

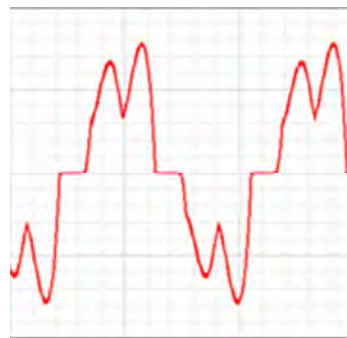


图 2-1(b)

电力系统中若存在非线性负载，如整流器或电弧炉等产品，会产生基频(60Hz)外之高频成分电流，及谐波污染。谐波问题可能会降低电器设备的寿命，提高电网的损耗以及产生共振等问题。装置 AC\DC 电抗器能帮助改善谐波问题，DELTA 提供一系列标准品电抗器，搭配 DELTA 变频器使用能有效降低谐波，并使其符合法规规范。

2.1 安装 AC\DC 电抗器

2.1.1 安装方式

AC 输入电抗器安装于市电三相输入侧，如图. 2.1.1-1。DC 电抗器则安装在直流 P 极(如图 2.1.1-2)，接线端子请参考台达变频器使用手册。安装线径请参考台达变频器手册。

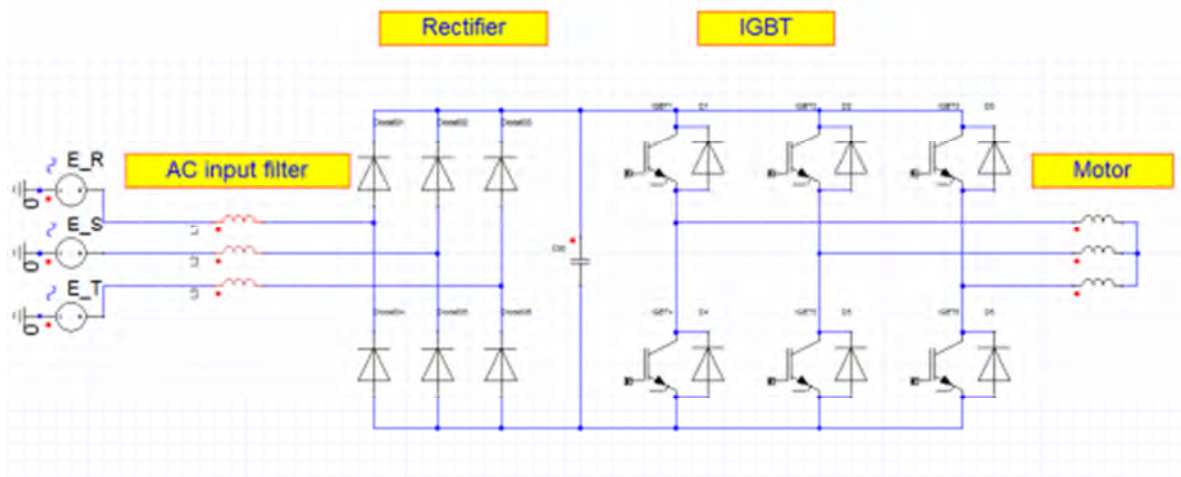


图 2.1.1-1 输入电抗器安装示意图

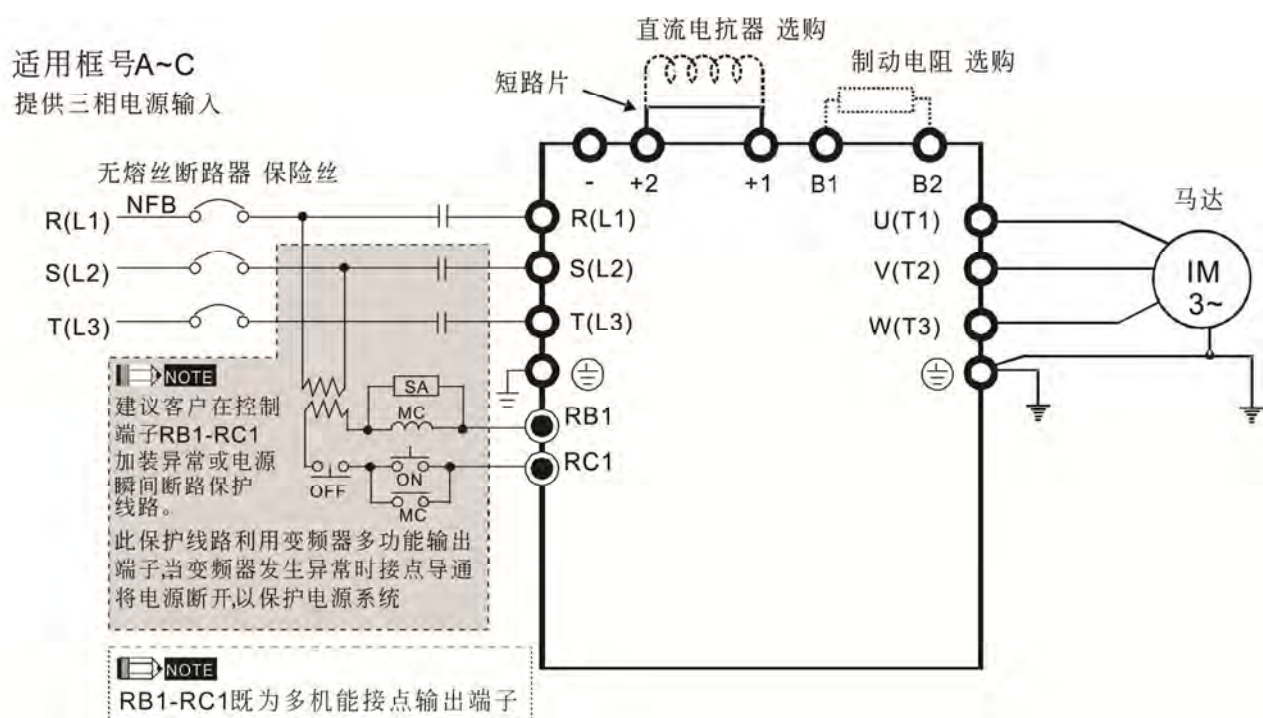


图 2.1.1-2

2.1.2 台达 C/CP/CH 系列 AC 电抗器标准品规格

下列表格为台达 C/CP/CH 系列 AC 电抗器标准品规格

200V~230V/ 50~60Hz C 系列输入 AC 电抗器								
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	内建 DC 电抗器	3%输入电抗器 台达料号
007	0.75	1	5	8.64	2.536	4.227	X	N/A
015	1.5	2	8	12.78	1.585	2.642	X	N/A
022	2.2	3	11	18	1.152	1.922	X	N/A
037	3.7	5	17	28.8	0.746	1.243	X	N/A
055	5.5	7.5	25	43.2	0.507	0.845	X	N/A
075	7.5	10	33	55.8	0.32	0.534	X	DR033AP320
110	11	15	49	84.6	0.216	0.359	X	DR049AP215
150	15	20	65	111.6	0.163	0.271	X	DR065AP162
185	18.5	25	75	127.8	0.169	0.282	X	N/A
220	22	30	90	154.8	0.141	0.235	X	N/A
300	30	40	120	205.2	0.106	0.176	O	N/A
370	37	50	146	250.2	0.087	0.145	O	N/A
450	45	60	180	307.8	0.070	0.117	O	N/A
550	55	75	215	367.2	0.059	0.098	O	N/A
750	75	100	255	435.6	0.049	0.083	O	N/A
900	90	125	346	592.2	0.037	0.061	O	N/A

表. 2.1.2-1 200V~230V/ 50~60Hz C 系列输入 AC 电抗器

200V~230V/ 50~60Hz CP 系列输入 AC 电抗器														
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)		饱和电流 (Arms)		3%电抗器 (mH)		5%电抗器 (mH)		内建 DC 电抗器	3%输入电抗器 台达料号		
			一般负载	轻载	一般负载	轻载	一般负载	轻载	一般负载	轻载		一般负载	轻载	
007	0.75	1	4.6	5	7.36	6	2.536	2.536	4.227	4.227	X	N/A	N/A	
015	1.5	2	5	7.5	8	9	2.536	1.585	4.227	2.642	X	N/A	N/A	
022	2.2	3	8	10	12.8	12	1.585	1.152	2.642	1.922	X	N/A	N/A	
037	3.7	5	11	15	17.6	18	1.152	0.746	1.922	1.243	X	N/A	N/A	
055	5.5	7.5	17	21	27.2	25.2	0.746	0.507	1.243	0.845	X	N/A	N/A	
075	7.5	10	25	31	40	37.2	0.507	0.320	0.845	0.534	X	N/A	DR033AP320	
110	11	15	33	46	52.8	55.2	0.320	0.216	0.534	0.359	X	DR033AP320	DR049AP215	
150	15	20	49	61	78.4	73.2	0.216	0.163	0.359	0.271	X	DR049AP215	DR065AP162	
185	18.5	25	65	75	104	90	0.163	0.147	0.271	0.282	X	DR065AP162	N/A	
220	22	30	75	90	120	108	0.169	0.141	0.282	0.235	X	N/A	N/A	
300	30	40	90	105	144	126	0.141	0.106	0.235	0.176	X	N/A	N/A	
370	37	50	120	146	192	175.2	0.106	0.087	0.176	0.145	O	N/A	N/A	
450	45	60	146	180	233.6	216	0.087	0.070	0.145	0.117	O	N/A	N/A	
550	55	75	180	215	288	258	0.070	0.059	0.117	0.098	O	N/A	N/A	
750	75	100	215	276	344	331.2	0.059	0.049	0.098	0.083	O	N/A	N/A	
900	90	125	255	322	408	386.4	0.049	0.037	0.083	0.061	O	N/A	N/A	

表. 2.1.2-2 200V~230V/ 50~60Hz CP 系列输入 AC 电抗器

200V~230V/ 50~60Hz CH 系列输入 AC 电抗器									
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	内建 DC 电抗器	3%输入电抗器 台达料号	
007	0.75	1	5	10	2.536	4.227	X	N/A	
015	1.5	2	8	16	1.585	2.642	X	N/A	
022	2.2	3	11	22	1.152	1.922	X	N/A	
037	3.7	5	17	34	0.746	1.243	X	N/A	
055	5.5	7.5	25	50	0.507	0.845	X	N/A	
075	7.5	10	33	66	0.320	0.534	X	DR033AP530	
110	11	15	49	98	0.216	0.359	X	DR049AP360	
150	15	20	65	130	0.163	0.271	X	DR065AP270	
185	18.5	25	75	150	0.169	0.282	X	N/A	
220	22	30	90	180	0.141	0.235	O	N/A	
300	30	40	120	240	0.106	0.176	O	N/A	
370	37	50	146	292	0.087	0.145	O	N/A	
450	45	60	180	360	0.070	0.117	O	N/A	
550	55	75	215	430	0.059	0.098	O	N/A	
750	75	100	255	510	0.049	0.083	O	N/A	

表. 2.1.2-3 200V~230V/ 50~60Hz CH 系列输入 AC 电抗器

380V~460V/ 50~60Hz C 系列输入 AC 电抗器								
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	内建 DC 电抗器	3%输入电抗器 台达料号
007	0.75	1	3	5.22	8.102	13.502	X	N/A
015	1.5	2	4	6.84	6.077	10.127	X	N/A
022	2.2	3	6	10.26	4.050	6.752	X	N/A
037	3.7	5	9	14.58	2.700	4.501	X	N/A
040	4	5	10.5	17.1	2.315	3.858	X	N/A
055	5.5	7.5	12	19.8	2.025	3.375	X	N/A
075	7.5	10	18	30.6	1.174	1.957	X	DR018A0117
110	11	15	24	41.4	0.881	1.468	X	DR024AP880
150	15	20	32	54	0.66	1.101	X	DR032AP660
185	18.5	25	38	64.8	0.639	1.066	X	N/A
220	22	30	45	77.4	0.541	0.900	X	N/A
300	30	40	60	102.6	0.405	0.675	O	N/A
370	37	50	73	124.2	0.334	0.555	O	N/A
450	45	60	91	154.8	0.267	0.445	O	N/A
550	55	75	110	189	0.221	0.368	O	N/A
750	75	100	150	257.4	0.162	0.270	O	N/A
900	90	125	180	307.8	0.135	0.225	O	N/A
1100	110	150	220	376.2	0.110	0.184	O	N/A
1320	132	175	260	444.6	0.098	0.162	O	N/A
1600	160	215	310	531	0.078	0.131	O	N/A
1850	185	250	370	633.6	0.066	0.109	O	N/A
2200	220	300	460	786.6	0.054	0.090	O	N/A
2800	280	375	550	941.4	0.044	0.074	O	N/A
3150	315	420	616	1053	0.039	0.066	O	N/A
3550	355	475	683	1168.2	0.036	0.060	O	N/A
4500	450	600	866	1468.8	0.028	0.047	O	N/A

表.2.1.2-4 380V~460V/ 50~60Hz C 系列输入 AC 电抗器

380V~460V/ 50~60Hz CP 系列输入 AC 电抗器

型号	KW	HP	额定电流 (Arms)		饱和电流 (Arms)		3%电抗器 (mH)		5%电抗器 (mH)		内建 DC 电抗器	3%输入电抗器 台达料号	
			一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载		一般 负载	轻载
007	0.75	1	2.8	3	4.48	3.6	8.102	8.102	13.502	13.502	X	N/A	N/A
015	1.5	2	3	4.2	4.8	5.04	8.102	6.077	13.502	10.127	X	N/A	N/A
022	2.2	3	4	5.5	6.4	6.6	6.077	4.050	10.127	6.752	X	N/A	N/A
037	3.7	5	6	8.5	9.6	10.2	4.050	2.700	6.752	4.501	X	N/A	N/A
040	4	5	9	10.5	14.4	12.6	2.700	2.315	4.501	3.858	X	N/A	N/A
055	5.5	7.5	10.5	13	16.8	15.6	2.315	2.025	3.858	3.375	X	N/A	N/A
075	7.5	10	12	18	19.2	21.6	2.025	1.174	3.375	1.957	X	N/A	DR018A0117
110	11	15	18	24	28.8	28.8	1.174	0.881	1.957	1.468	X	DR018A0117	DR024AP880
150	15	20	24	32	38.4	38.4	0.881	0.660	1.468	1.101	X	DR024AP880	DR032AP660
185	18.5	25	32	38	51.2	45.6	0.660	0.639	1.101	1.066	X	DR032AP660	N/A
220	22	30	38	45	60.8	54	0.639	0.541	1.066	0.900	X	N/A	N/A
300	30	40	45	60	72	72	0.541	0.405	0.900	0.675	X	N/A	N/A
370	37	50	60	73	96	87.6	0.405	0.334	0.675	0.555	X	N/A	N/A
450	45	60	73	91	116.8	109.2	0.334	0.267	0.555	0.445	O	N/A	N/A
550	55	75	91	110	145.6	132	0.267	0.221	0.445	0.368	O	N/A	N/A
750	75	100	110	150	176	180	0.221	0.162	0.368	0.270	O	N/A	N/A
900	90	125	150	180	240	216	0.162	0.135	0.270	0.225	O	N/A	N/A
1100	110	150	180	220	288	264	0.135	0.110	0.225	0.184	O	N/A	N/A
1320	132	175	220	260	352	312	0.110	0.098	0.184	0.162	O	N/A	N/A
1600	160	215	260	310	416	372	0.098	0.078	0.162	0.131	O	N/A	N/A
1850	185	250	310	370	496	444	0.078	0.066	0.131	0.109	O	N/A	N/A
2200	220	300	370	460	592	552	0.066	0.054	0.109	0.090	O	N/A	N/A
2800	280	375	460	530	736	636	0.054	0.044	0.090	0.074	O	N/A	N/A
3150	315	420	550	616	880	739.2	0.044	0.039	0.074	0.066	O	N/A	N/A
3550	355	475	616	683	985.6	819.6	0.039	0.036	0.066	0.060	O	N/A	N/A
4000	400	536	683	770	1092.8	924	0.036	0.028	0.060	0.047	O	N/A	N/A
5000	500	675	866	912	1385.6	1094.4	0.028	0.028	0.047	0.047	O	N/A	N/A

表.2.1.2-5 380V~460V/ 50~60Hz CP 系列输入 AC 电抗器

380V~460V/ 50~60Hz CH 系列输入 AC 电抗器								
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	内建 DC 电抗器	3%输入电抗器 台达料号
007	0.75	1	3	6	8.102	13.502	X	N/A
015	1.5	2	4	8	6.077	10.127	X	N/A
022	2.2	3	6	12	4.050	6.752	X	N/A
037	3.7	5	9	18	2.700	4.501	X	N/A
055	5.5	7.5	12	24	2.025	3.375	X	N/A
075	7.5	10	18	36	1.174	1.957	X	DR018A0117
110	11	15	24	48	0.881	1.468	X	DR024AP880
150	15	20	32	64	0.660	1.101	X	DR032AP660
185	18.5	25	38	76	0.639	1.066	X	N/A
220	22	30	45	90	0.541	0.900	X	N/A
300	30	40	60	120	0.405	0.675	X	N/A
370	37	50	73	146	0.334	0.555	O	N/A
450	45	60	91	182	0.267	0.445	O	N/A
550	55	75	110	220	0.221	0.368	O	N/A
750	75	100	150	300	0.162	0.270	O	N/A
900	90	125	180	360	0.135	0.225	O	N/A
1100	110	150	220	440	0.110	0.184	O	N/A
1320	132	175	250	500	0.098	0.162	O	N/A
1600	160	215	310	620	0.078	0.131	O	N/A
1850	185	250	370	740	0.066	0.109	O	N/A
2200	220	300	450	900	0.054	0.090	O	N/A
2800	280	375	550	1100	0.044	0.074	O	N/A

表.2.1.2-6 380V~460V/ 50~60Hz CH 系列输入 AC 电抗器

下表为 DC 电抗器标准品规格。

200V~230V/ 50~60Hz C 系列 DC 电抗器						
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	4% DC 电抗器 (mH)	4% DC 电抗器 台达料号
007	0.75	1	5	8.64	5.857	N/A
015	1.5	2	8	12.78	3.660	N/A
022	2.2	3	11	18	2.662	N/A
037	3.7	5	17	28.8	1.722	N/A
055	5.5	7.5	25	43.2	1.172	N/A
075	7.5	10	33	55.8	0.851	N/A

200V~230V/ 50~60Hz C 系列 DC 电抗器						
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	4% DC 电抗器 (mH)	4% DC 电抗器 台达料号
110	11	15	49	84.6	0.574	N/A
150	15	20	65	111.6	0.432	N/A
185	18.5	25	75	127.8	0.391	N/A
220	22	30	90	154.8	0.325	N/A

表. 2.1.2-7 200V~230V/ 50~60Hz C 系列 DC 电抗器

200V~230V/ 50~60Hz CP 系列 DC 电抗器										
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)		饱和电流 (Arms)		DC 电抗器 (mH)		DC 电抗器 台达料号	
			一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载
007	0.75	1	4.6	5	7.36	6	5.857	5.857	N/A	N/A
015	1.5	2	5	7.5	8	9	5.857	3.660	N/A	N/A
022	2.2	3	8	10	12.8	12	3.660	2.662	N/A	N/A
037	3.7	5	11	15	17.6	18	2.662	1.722	N/A	N/A
055	5.5	7.5	17	21	27.2	25.2	1.722	1.172	N/A	N/A
075	7.5	10	25	31	40	37.2	1.172	0.851	N/A	N/A
110	11	15	33	46	52.8	55.2	0.851	0.574	N/A	N/A
150	15	20	49	61	78.4	73.2	0.574	0.432	N/A	N/A
185	18.5	25	65	75	104	90	0.432	0.391	N/A	N/A
220	22	30	75	90	120	108	0.391	0.325	N/A	N/A
300	30	40	90	105	144	126	0.325	0.244	N/A	N/A

表. 2.1.2-8 200V~230V/ 50~60Hz CP 系列 DC 电抗器

200V~230V/ 50~60Hz CH 系列 DC 电抗器						
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	DC 电抗器 (mH)	DC 电抗器 台达料号
007	0.75	1	5	10	5.857	N/A
015	1.5	2	8	16	3.660	N/A
022	2.2	3	11	22	2.662	N/A
037	3.7	5	17	34	1.722	N/A
055	5.5	7.5	25	50	1.172	N/A
075	7.5	10	33	66	0.851	N/A
110	11	15	49	98	0.574	N/A
150	15	20	65	130	0.432	N/A
185	18.5	25	75	150	0.391	N/A

表. 2.1.2-9 200V~230V/ 50~60Hz CH 系列 DC 电抗器

380V~460V/ 50~60Hz C 系列输入 DC 电抗器						
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	DC 电抗器 (mH)	DC 电抗器 台达料号
007	0.75	1	3	5.22	18.709	N/A
015	1.5	2	4	6.84	14.031	N/A
022	2.2	3	6	10.26	9.355	N/A
037	3.7	5	9	14.58	6.236	N/A
040	4	5	10.5	17.1	5.345	N/A
055	5.5	7.5	12	19.8	4.677	N/A
075	7.5	10	18	30.6	3.119	N/A
110	11	15	24	41.4	2.338	N/A
150	15	20	32	54	1.754	N/A
185	18.5	25	38	64.8	1.477	N/A
220	22	30	45	77.4	1.247	N/A

表. 2.1.2-10 380V~460V/ 50~60Hz C 系列 DC 电抗器

380V~460V/ 50~60Hz CP 系列输入 DC 电抗器										
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)		饱和电流 (Arms)		DC 电抗器 (mH)		DC 电抗器 台达料号	
			一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载
007	0.75	1	2.8	3	4.48	3.6	18.709	18.709	N/A	N/A
015	1.5	2	3	4.2	4.8	5.04	18.709	14.031	N/A	N/A
022	2.2	3	4	5.5	6.4	6.6	14.031	9.355	N/A	N/A
037	3.7	5	6	8.5	9.6	10.2	9.355	6.236	N/A	N/A
040	4	5	9	10.5	14.4	12.6	6.236	5.345	N/A	N/A
055	5.5	7.5	10.5	13	16.8	15.6	5.345	4.677	N/A	N/A
075	7.5	10	12	18	19.2	21.6	4.677	3.119	N/A	N/A
110	11	15	18	24	28.8	28.8	3.119	2.338	N/A	N/A
150	15	20	24	32	38.4	38.4	2.338	1.754	N/A	N/A
185	18.5	25	32	38	51.2	45.6	1.754	1.477	N/A	N/A
220	22	30	38	45	60.8	54	1.477	1.247	N/A	N/A
300	30	40	45	60	72	72	1.247	0.935	N/A	N/A
370	37	50	60	73	96	87.6	0.935	0.768	N/A	N/A

表. 2.1.2-11 380V~460V/ 50~60Hz CP 系列 DC 电抗器

380V~460V/ 50~60Hz CH 系列输入 DC 电抗器						
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	DC 电抗器 (mH)	DC 电抗器 台达料号
007	0.75	1	3	6	18.709	N/A
015	1.5	2	4	8	14.031	N/A
022	2.2	3	6	12	9.355	N/A
037	3.7	5	9	18	6.236	N/A
055	5.5	7.5	12	24	4.677	N/A
075	7.5	10	18	36	3.119	N/A
110	11	15	24	48	2.338	N/A
150	15	20	32	64	1.754	N/A
185	18.5	25	38	76	1.477	N/A
220	22	30	45	90	1.247	N/A
300	30	40	60	120	0.935	N/A

表. 2.1.2-12 380V~460V/ 50~60Hz CH 系列 DC 电抗器

2.1.3 AC/DC 电抗器搭配台达变频器使用后 THDi 的规格

下表为台达变频器与搭配 AC/DC 电抗器使用后 THDi 的规格。

变频器规格	无 AC/DC 电抗器机种	无内建 DC 电抗器机种			内建 DC 电抗器机种	
		3%输入 AC 电抗器	5%输入 AC 电抗器	4% DC 电抗器	3%输入 AC 电抗器	5%输入 AC 电抗器
5th	73.3%	38.5%	30.8%	25.5%	27.01%	25.5%
7th	52.74%	15.3%	9.4%	18.6%	9.54%	8.75%
11th	7.28%	7.1%	6.13%	7.14%	4.5%	4.2%
13th	0.4%	3.75%	3.15%	0.48%	0.22%	0.17%
THDi	91%	43.6%	34.33%	38.2%	30.5%	28.4%
备注:	THDi 会因为装设条件与环境的不同(如：缆线、马达)而有些微的差异。					

表. 2.1.3-1 THDi 规格

3. 输出电抗器

Driver 在输出长导线的应用情况下，常会伴随发生 GF (Ground Fault)、OC (Over Current)和马达过电压(Voltage Overshoot)，其中前两项会造成 Driver 因本身的保护机制而跳出错误，而过电压则会对马达绝缘产生破坏。

由于输出线长过长造成对地杂散电容过大而三相输出共模电流变大，而使 Driver 跳 GF 保护；并且线对线和线对地的杂散电容变大，产生 inrush current 使 Driver 输出过大的电流跳出 OC 保护。通常在 Driver 端输出加上电抗器增加高频阻抗使因杂散电容产生电流下降。

3.1 安装输出电抗器

AC 输出电抗器放置在驱动器输出侧，如下图所示。安装线径大小请参考 C2000 手册。

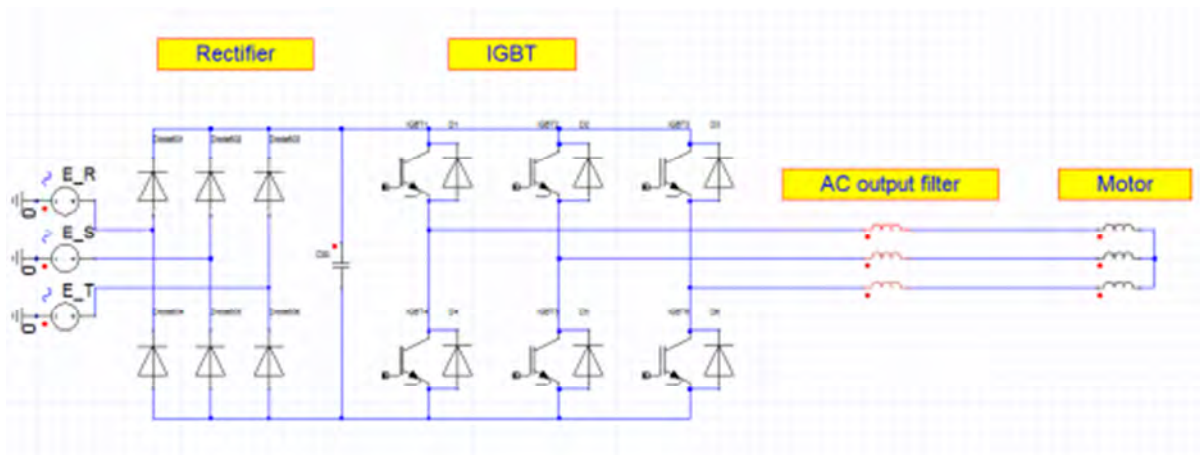


图. 3.1-1 输出电抗器安装示意图

3.2 尺寸规格

下列表格为台达 C/CP/CH 系列输出电抗器标准品规格

200V~230V/ 50~60Hz C 系列输出 AC 电抗器								
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	内建 DC 电抗器	3%输出电抗器 台达料号
007	0.75	1	5	8.64	2.536	4.227	X	N/A
015	1.5	2	8	12.78	1.585	2.642	X	N/A
022	2.2	3	11	18	1.152	1.922	X	N/A
037	3.7	5	17	28.8	0.746	1.243	X	N/A
055	5.5	7.5	25	43.2	0.507	0.845	X	N/A
075	7.5	10	33	55.8	0.32	0.534	X	N/A
110	11	15	49	84.6	0.216	0.359	X	N/A
150	15	20	65	111.6	0.163	0.271	X	N/A
185	18.5	25	75	127.8	0.169	0.282	X	N/A
220	22	30	90	154.8	0.141	0.235	X	N/A
300	30	40	120	205.2	0.106	0.176	O	N/A
370	37	50	146	250.2	0.087	0.145	O	N/A
450	45	60	180	307.8	0.070	0.117	O	N/A
550	55	75	215	367.2	0.059	0.098	O	N/A
750	75	100	255	435.6	0.049	0.083	O	N/A
900	90	125	346	592.2	0.037	0.061	O	N/A

表. 3.2-1 200V~230V/ 50~60Hz C 系列输出 AC 电抗器

200V~230V/ 50~60Hz CP 系列输出 AC 电抗器													
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)		饱和电流 (Arms)		3%电抗器 (mH)		5%电抗器 (mH)		内建 DC 电抗器	3%输出电抗器 台达料号	
			一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载		一般 负载	轻载
007	0.75	1	4.6	5	7.36	6	2.536	2.536	4.227	4.227	X	N/A	N/A
015	1.5	2	5	7.5	8	9	2.536	1.585	4.227	2.642	X	N/A	N/A
022	2.2	3	8	10	12.8	12	1.585	1.152	2.642	1.922	X	N/A	N/A
037	3.7	5	11	15	17.6	18	1.152	0.746	1.922	1.243	X	N/A	N/A
055	5.5	7.5	17	21	27.2	25.2	0.746	0.507	1.243	0.845	X	N/A	N/A
075	7.5	10	25	31	40	37.2	0.507	0.320	0.845	0.534	X	N/A	N/A
110	11	15	33	46	52.8	55.2	0.320	0.216	0.534	0.359	X	N/A	N/A
150	15	20	49	61	78.4	73.2	0.216	0.163	0.359	0.271	X	N/A	N/A

200V~230V/ 50~60Hz CP 系列输出 AC 电抗器													
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)		饱和电流 (Arms)		3%电抗器 (mH)		5%电抗器 (mH)		内建 DC 电抗器	3%输出电抗器 台达料号	
			一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载	一般 负载	轻载		一般 负载	轻载
185	18.5	25	65	75	104	90	0.163	0.147	0.271	0.282	X	N/A	N/A
220	22	30	75	90	120	108	0.169	0.141	0.282	0.235	X	N/A	N/A
300	30	40	90	105	144	126	0.141	0.106	0.235	0.176	X	N/A	N/A
370	37	50	120	146	192	175.2	0.106	0.087	0.176	0.145	O	N/A	N/A
450	45	60	146	180	233.6	216	0.087	0.070	0.145	0.117	O	N/A	N/A
550	55	75	180	215	288	258	0.070	0.059	0.117	0.098	O	N/A	N/A
750	75	100	215	276	344	331.2	0.059	0.049	0.098	0.083	O	N/A	N/A
900	90	125	255	322	408	386.4	0.049	0.037	0.083	0.061	O	N/A	N/A

表. 3.2-2 200V~230V/ 50~60Hz CP 系列输出 AC 电抗器

200V~230V/ 50~60Hz CH 系列输出 AC 电抗器									
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	内建 DC 电抗器	3%输出电抗器 台达料号	
007	0.75	1	5	10	2.536	4.227	X	N/A	
015	1.5	2	8	16	1.585	2.642	X	N/A	
022	2.2	3	11	22	1.152	1.922	X	N/A	
037	3.7	5	17	34	0.746	1.243	X	N/A	
055	5.5	7.5	25	50	0.507	0.845	X	N/A	
075	7.5	10	33	66	0.320	0.534	X	N/A	
110	11	15	49	98	0.216	0.359	X	N/A	
150	15	20	65	130	0.163	0.271	X	N/A	
185	18.5	25	75	150	0.169	0.282	X	N/A	
220	22	30	90	180	0.141	0.235	O	N/A	
300	30	40	120	240	0.106	0.176	O	N/A	
370	37	50	146	292	0.087	0.145	O	N/A	
450	45	60	180	360	0.070	0.117	O	N/A	
550	55	75	215	430	0.059	0.098	O	N/A	
750	75	100	255	510	0.049	0.083	O	N/A	

表. 3.2-3 200V~230V/ 50~60Hz CH 系列输出 AC 电抗器

380V~460V/ 50~60Hz C 系列输出 AC 电抗器								
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	内建 DC 电抗器	3%输出电抗器 台达料号
007	0.75	1	3	5.22	8.102	13.502	X	N/A
015	1.5	2	4	6.84	6.077	10.127	X	N/A
022	2.2	3	6	10.26	4.050	6.752	X	N/A
037	3.7	5	9	14.58	2.700	4.501	X	N/A
040	4	5	10.5	17.1	2.315	3.858	X	N/A
055	5.5	7.5	12	19.8	2.025	3.375	X	N/A
075	7.5	10	18	30.6	1.174	1.957	X	N/A
110	11	15	24	41.4	0.881	1.468	X	N/A
150	15	20	32	54	0.66	1.101	X	N/A
185	18.5	25	38	64.8	0.639	1.066	X	N/A
220	22	30	45	77.4	0.541	0.900	X	N/A
300	30	40	60	102.6	0.405	0.675	O	N/A
370	37	50	73	124.2	0.334	0.555	O	N/A
450	45	60	91	154.8	0.267	0.445	O	N/A
550	55	75	110	189	0.221	0.368	O	N/A
750	75	100	150	257.4	0.162	0.270	O	N/A
900	90	125	180	307.8	0.135	0.225	O	N/A
1100	110	150	220	376.2	0.110	0.184	O	N/A
1320	132	175	260	444.6	0.098	0.162	O	N/A
1600	160	215	310	531	0.078	0.131	O	N/A
1850	185	250	370	633.6	0.066	0.109	O	N/A
2200	220	300	460	786.6	0.054	0.090	O	N/A
2800	280	375	550	941.4	0.044	0.074	O	N/A
3150	315	420	616	1053	0.039	0.066	O	N/A
3550	355	475	683	1168.2	0.036	0.060	O	N/A
4500	450	600	866	1468.8	0.028	0.047	O	N/A

表.3.2-4 380V~460V/ 50~60Hz C 系列输出 AC 电抗器

380V~460V/ 50~60Hz CP 系列输出 AC 电抗器													
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)		饱和电流 (Arms)		3%电抗器 (mH)		5%电抗器 (mH)		内建 DC 电抗器	3%输出电抗器 台达料号	
			一般负载	轻载	一般负载	轻载	一般负载	轻载	一般负载	轻载		一般负载	轻载
007	0.75	1	2.8	3	4.48	3.6	8.102	8.102	13.502	13.502	X	N/A	N/A
015	1.5	2	3	4.2	4.8	5.04	8.102	6.077	13.502	10.127	X	N/A	N/A
022	2.2	3	4	5.5	6.4	6.6	6.077	4.050	10.127	6.752	X	N/A	N/A
037	3.7	5	6	8.5	9.6	10.2	4.050	2.700	6.752	4.501	X	N/A	N/A
040	4	5	9	10.5	14.4	12.6	2.700	2.315	4.501	3.858	X	N/A	N/A
055	5.5	7.5	10.5	13	16.8	15.6	2.315	2.025	3.858	3.375	X	N/A	N/A
075	7.5	10	12	18	19.2	21.6	2.025	1.174	3.375	1.957	X	N/A	N/A
110	11	15	18	24	28.8	28.8	1.174	0.881	1.957	1.468	X	N/A	N/A
150	15	20	24	32	38.4	38.4	0.881	0.660	1.468	1.101	X	N/A	N/A
185	18.5	25	32	38	51.2	45.6	0.660	0.639	1.101	1.066	X	N/A	N/A
220	22	30	38	45	60.8	54	0.639	0.541	1.066	0.900	X	N/A	N/A
300	30	40	45	60	72	72	0.541	0.405	0.900	0.675	X	N/A	N/A
370	37	50	60	73	96	87.6	0.405	0.334	0.675	0.555	X	N/A	N/A
450	45	60	73	91	116.8	109.2	0.334	0.267	0.555	0.445	O	N/A	N/A
550	55	75	91	110	145.6	132	0.267	0.221	0.445	0.368	O	N/A	N/A
750	75	100	110	150	176	180	0.221	0.162	0.368	0.270	O	N/A	N/A
900	90	125	150	180	240	216	0.162	0.135	0.270	0.225	O	N/A	N/A
1100	110	150	180	220	288	264	0.135	0.110	0.225	0.184	O	N/A	N/A
1320	132	175	220	260	352	312	0.110	0.098	0.184	0.162	O	N/A	N/A
1600	160	215	260	310	416	372	0.098	0.078	0.162	0.131	O	N/A	N/A
1850	185	250	310	370	496	444	0.078	0.066	0.131	0.109	O	N/A	N/A
2200	220	300	370	460	592	552	0.066	0.054	0.109	0.090	O	N/A	N/A
2800	280	375	460	530	736	636	0.054	0.044	0.090	0.074	O	N/A	N/A
3150	315	420	550	616	880	739.2	0.044	0.039	0.074	0.066	O	N/A	N/A
3550	355	475	616	683	985.6	819.6	0.039	0.036	0.066	0.060	O	N/A	N/A
4000	400	536	683	770	1092.8	924	0.036	0.028	0.060	0.047	O	N/A	N/A
5000	500	675	866	912	1385.6	1094.4	0.028	0.028	0.047	0.047	O	N/A	N/A

表.3.2-5 380V~460V/ 50~60Hz CP 系列输出 AC 电抗器

380V~460V/ 50~60Hz CH 系列输出 AC 电抗器								
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	内建 DC 电抗器	3%输出电抗器 台达料号
007	0.75	1	3	6	8.102	13.502	X	N/A
015	1.5	2	4	8	6.077	10.127	X	N/A
022	2.2	3	6	12	4.050	6.752	X	N/A
037	3.7	5	9	18	2.700	4.501	X	N/A
055	5.5	7.5	12	24	2.025	3.375	X	N/A
075	7.5	10	18	36	1.174	1.957	X	N/A
110	11	15	24	48	0.881	1.468	X	N/A
150	15	20	32	64	0.660	1.101	X	N/A
185	18.5	25	38	76	0.639	1.066	X	N/A
220	22	30	45	90	0.541	0.900	X	N/A
300	30	40	60	120	0.405	0.675	X	N/A
370	37	50	73	146	0.334	0.555	O	N/A
450	45	60	91	182	0.267	0.445	O	N/A
550	55	75	110	220	0.221	0.368	O	N/A
750	75	100	150	300	0.162	0.270	O	N/A
900	90	125	180	360	0.135	0.225	O	N/A
1100	110	150	220	440	0.110	0.184	O	N/A
1320	132	175	250	500	0.098	0.162	O	N/A
1600	160	215	310	620	0.078	0.131	O	N/A
1850	185	250	370	740	0.066	0.109	O	N/A
2200	220	300	450	900	0.054	0.090	O	N/A
2800	280	375	550	1100	0.044	0.074	O	N/A

表.3.2-6 380V~460V/ 50~60Hz CH 系列输出 AC 电抗器

3.3 输出电抗器与输出线长

图. 3.3-1 & 3.3-2 为加入 AC 输出电抗器后 dV/dt 和马达端电压的实验结果，目的是针对 dV/dt 和马达端电压对于线长和输出电抗器的影响有定性的结果。

当加入输出电抗器时，阻抗增加会使 dV/dt 整体下降，且随着输出线长增加，阻抗也增加而使 dV/dt 也下降。同时也因为阻抗增加造成电压反射波峰值下降而达到减少马达端电压的结果。由于 dV/dt 和马达端电压都下降，增加了输出马达线长裕度。

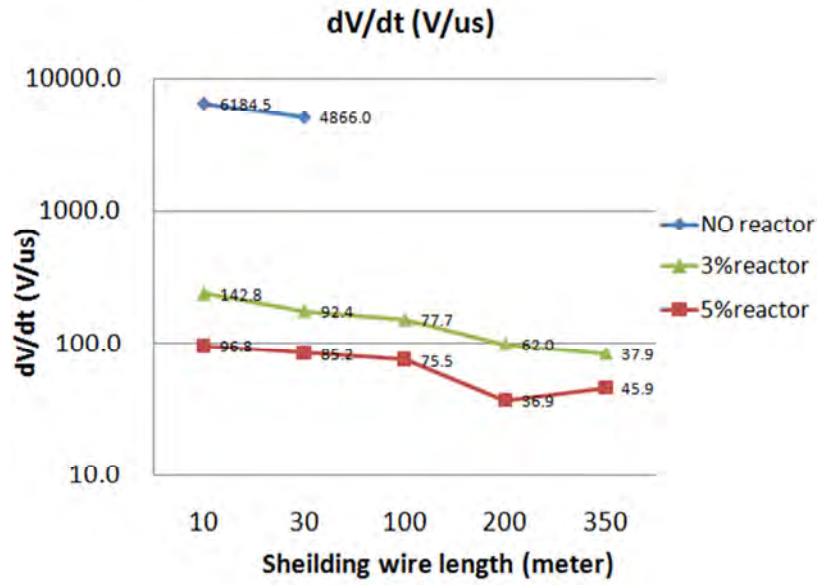


图 3.3-1 dV/dt 对线长马达端电压实验结果

马达端电压线长测试

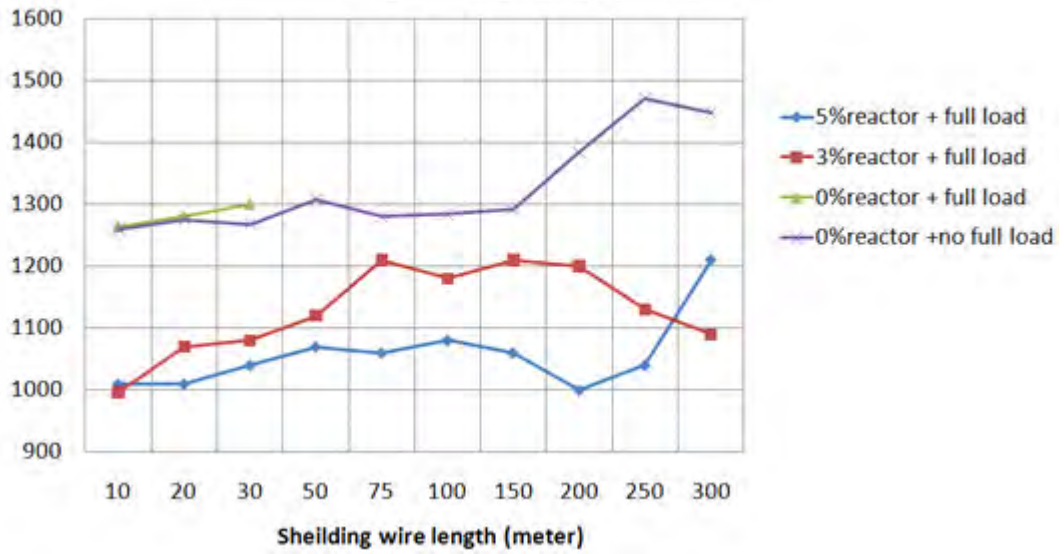


图 3.3-2 马达端电压对线长实验结果

C2000 220V 机种最大输出线长							
220V 型号	KW	HP	额定电流	Without Output Choke		With Output Choke	
			(Arms)	Shielded Cable (meter)	Unshielded Cable (meter)	Shielded Cable (meter)	Unshielded Cable (meter)
7	0.75	1	5	50	75	75	115
15	1.5	2	8	50	75	75	115
22	2.2	3	11	50	75	75	115
37	3.7	5	17	50	75	75	115
55	5.5	7.5	25	50	75	75	115
75	7.5	10	33	100	150	150	225
110	11	15	49	100	150	150	225
150	15	20	65	100	150	150	225
185	18.5	25	75	100	150	150	225
220	22	30	90	100	150	150	225
300	30	40	120	100	150	150	225
370	37	50	146	100	150	150	225
450	45	60	180	150	225	225	325
550	55	75	215	150	225	225	325
750	75	100	255	150	225	225	325
900	90	125	346	150	225	225	325

表. 3.3-1 C2000 220V 机种输出电抗器和最大输出线长。

C2000 440V 机种最大输出线长							
440V 型号	KW	HP	额定电流	Without Output Choke		With Output Choke	
			(Arms)	Shielded Cable (meter)	Unshielded Cable (meter)	Shielded Cable (meter)	Unshielded Cable (meter)
007	0.75	1	3	50	75	75	115
15	1.5	2	4	50	75	75	115
22	2.2	3	6	50	75	75	115
37	3.7	5	9	50	75	75	115
40	4	5	10.5	50	75	75	115
55	5.5	7.5	12	50	75	75	115
75	7.5	10	18	100	150	150	225
110	11	15	24	100	150	150	225
150	15	20	32	100	150	150	225
185	18.5	25	38	100	150	150	225
220	22	30	45	100	150	150	225

C2000 440V 机种最大输出线长								
440V 型号	KW	HP	额定电流		Without Output Choke		With Output Choke	
			(Arms)		Shielded Cable (meter)	Unshielded Cable (meter)	Shielded Cable (meter)	Unshielded Cable (meter)
300	30	40	60		100	150	150	225
370	37	50	73		100	150	150	225
450	45	60	91		150	225	225	325
550	55	75	110		150	225	225	325
750	75	100	150		150	225	225	325
900	90	125	180		150	225	225	325
1100	110	150	220		150	225	225	325
1320	132	175	260		150	225	225	325
1600	160	215	310		150	225	225	325
1850	185	250	370		150	225	225	325
2200	220	300	460		150	225	225	325
2800	280	375	550		150	225	225	325
3150	315	420	616		150	225	225	325
3550	355	475	683		150	225	225	325
4500	450	600	866		150	225	225	325

表. 3.3-2 C2000 440V 机种输出电抗器和最大输出线长。

CP2000 220V 机种最大输出线长								
220V 型号	KW	HP	额定电流(Arms)		Without Output Choke		With Output Choke	
			一般负 载	轻载	Shielded Cable	Unshielded Cable	Shielded Cable	Unshielded Cable
007	0.75	1	4.6	5	50	75	75	115
015	1.5	2	5	7.5	50	75	75	115
022	2.2	3	8	10	50	75	75	115
037	3.7	5	11	15	50	75	75	115
040	5.5	7.5	17	21	50	75	75	115
055	7.5	10	25	31	100	150	150	225
075	11	15	33	46	100	150	150	225
150	15	20	49	61	100	150	150	225
185	18.5	25	65	75	100	150	150	225
220	22	30	75	90	100	150	150	225
300	30	40	90	105	100	150	150	225

CP2000 220V 机种最大输出线长								
220V 型号	KW	HP	额定电流(Arms)		Without Output Choke		With Output Choke	
			一般负载	轻载	Shielded Cable	Unshielded Cable	Shielded Cable	Unshielded Cable
370	37	50	120	146	100	150	150	225
450	45	60	146	180	150	225	225	325
550	55	75	180	215	150	225	225	325
750	75	100	215	276	150	225	225	325
900	90	125	255	322	150	225	225	325

表. 3.3-3 CP2000 220V 机种输出电抗器和最大输出线长。

CP2000 440V 机种最大输出线长								
440V 型 号	KW	HP	额定电流(Arms)		Without Output Choke		With Output Choke	
			一般负载	轻载	Shielded Cable	Unshielded Cable	Shielded Cable	Unshielded Cable
007	0.75	1	2.8	3	50	75	75	115
015	1.5	2	3	4.2	50	75	75	115
022	2.2	3	4	5.5	50	75	75	115
037	3.7	5	6	8.5	50	75	75	115
040	4	5	9	10.5	50	75	75	115
055	5.5	7.5	10.5	13	50	75	75	115
075	7.5	10	12	18	100	150	150	225
110	11	15	18	24	100	150	150	225
150	15	20	24	32	100	150	150	225
185	18.5	25	32	38	100	150	150	225
220	22	30	38	45	100	150	150	225
300	30	40	45	60	100	150	150	225
370	37	50	60	73	100	150	150	225
450	45	60	73	91	150	225	225	325
550	55	75	91	110	150	225	225	325
750	75	100	110	150	150	225	225	325
900	90	125	150	180	150	225	225	325
1100	110	150	180	220	150	225	225	325
1320	132	175	220	260	150	225	225	325
1600	160	215	260	310	150	225	225	325
1850	185	250	310	370	150	225	225	325

CP2000 440V 机种最大输出线长								
440V 型号	KW	HP	额定电流(Arms)		Without Output Choke		With Output Choke	
			一般负载	轻载	Shielded Cable	Unshielded Cable	Shielded Cable	Unshielded Cable
2200	220	300	370	460	150	225	225	325
2800	280	375	460	530	150	225	225	325
3150	315	420	550	616	150	225	225	325
3550	355	475	616	683	150	225	225	325
4000	400	536	683	770	150	225	225	325
5000	500	675	866	912	150	225	225	325

表. 3.3-4 CP2000 440V 机种输出电抗器和最大输出线长。

CH2000 220V 机种最大输出线长							
220V 型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	Without Output Choke		With Output Choke	
				Shielded Cable	Unshielded Cable	Shielded Cable	unshielded Cable
007	0.75	1	5	50	75	75	115
015	1.5	2	8	50	75	75	115
022	2.2	3	11	50	75	75	115
037	3.7	5	17	50	75	75	115
055	5.5	7.5	25	50	75	75	115
075	7.5	10	33	100	150	150	225
110	11	15	49	100	150	150	225
150	15	20	65	100	150	150	225
185	18.5	25	75	100	150	150	225
220	22	30	90	100	150	150	225
300	30	40	120	100	150	150	225
370	37	50	146	100	150	150	225
450	45	60	180	150	225	225	325
550	55	75	215	150	225	225	325
750	75	100	255	150	225	225	325

表. 3.3-5 CH2000 220V 机种输出电抗器和最大输出线长。

CH2000 440V 机种最大输出线长							
440V 型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	Without Output Choke		With Output Choke	
				Shielded Cable	Unshielded Cable	Shielded Cable	Unshielded Cable
007	0.75	1	3	50	75	75	115
015	1.5	2	4	50	75	75	115
022	2.2	3	6	50	75	75	115
037	3.7	5	9	50	75	75	115
055	5.5	7.5	12	50	75	75	115
075	7.5	10	18	100	150	150	225
110	11	15	24	100	150	150	225
150	15	20	32	100	150	150	225
185	18.5	25	38	100	150	150	225
220	22	30	45	100	150	150	225
300	30	40	60	100	150	150	225
370	37	50	73	100	150	150	225
450	45	60	91	150	225	225	325
550	55	75	110	150	225	225	325
750	75	100	150	150	225	225	325
900	90	125	180	150	225	225	325
1100	110	150	220	150	225	225	325
1320	132	175	250	150	225	225	325
1600	160	215	310	150	225	225	325
1850	185	250	370	150	225	225	325
2200	220	300	450	150	225	225	325
2800	280	375	550	150	225	225	325

表. 3.3-6 CH2000 440V 机种输出电抗器和最大输出线长。

4 单相应用

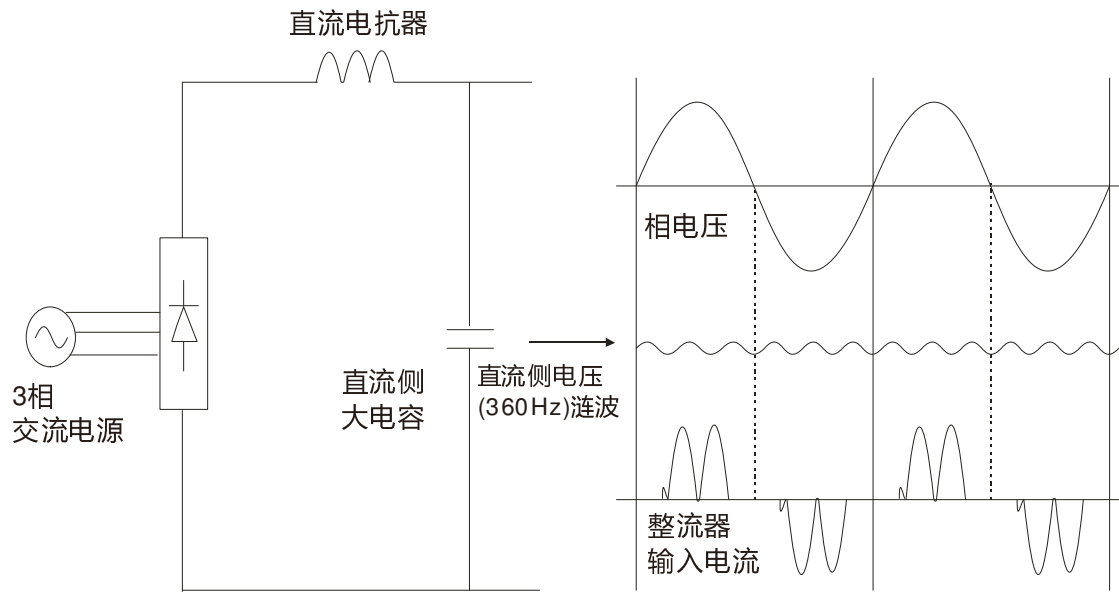
4.1 介绍变频器用途与单相电力系统

大部分商业和工业电机设备的要求，根据工业和一般产业电机的需求为三相供电系统。在过去尚未被规划为工业区或商业区是不提供三相供电系统，因为建设费用比单相供电系统高很多。

许多年来，人们利用其他的技术从单相电力系统来产生三相电力系统。共同的技术包括换相器、静态相位交换器和可变换频率的变频器。因为变频器的初期投资成本已经降低并且产品可靠度增加，更多的用户由单相电动机改用三相的最好解决办法就是采用变频器，因为他们生产过程需要可变速控制单元。利用单相电源输入的变频器的普通应用有浸没的帮浦，离心帮浦，灌溉系统，泉水系统，和帮浦千斤顶。

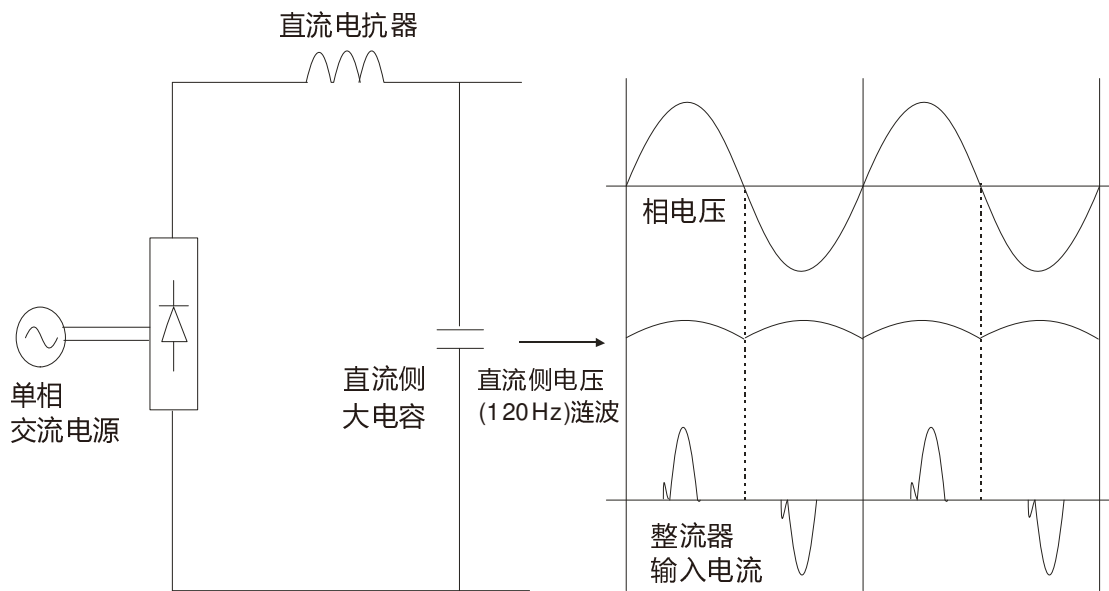
为单相电力系统使用而设计的变频器，因为制造商提供单相输入的变频器都是在小马力的范围，不能满足用户需求。所以，利用原本三相变频器在更大容量需求的单相电力系统是有必要的。

当应用单相电力系统于三相变频器时，有必要考虑的以下几个限制。标准脉宽调变(PWM)变频器是采用6脉冲二极管整流器其结构简单和成本低。6脉冲整流单元使用的360Hz 涟波的直流母线与三相的60Hz可一起使用如图4.1-1。但是，在单相电源输入用途之下，直流母线连波为120Hz，并且变频器直流母线电路会受更高的电压支配提供等效力量。另外，单相输入电流和谐波与三相输入比较，单相输入电流畸变为90% THD与三相输入力大约40%比较在图4.1-2表示。所以，在单相输入的使用时，必需要求三相变频器降低额定容量使用，避免整流器和直流组件过电压的问题发生。



大约40% I-THD

圖 4.1-1



大约90% I-THD

圖 4.1-2

4.2 当使用三相变频器于单相电源输入重要考虑事项

台达电子 VFD-C2000/ VFD-CH2000 系列变频器已经提供测试，以及单相电源输入应用的 UL 认证，在适当降低额定容量条件下是可以应用的。它必须在本文件的注意事项，正确连接的马达和装载，可确保操作的安全性和使用寿命。

当使用三相变频器于单相电源输入，请务必由 R-S(L1-L2)端子给电。由于直流母线涟波电压和电流的增加，必须降低额定输出电流和马力数。另外，输入电流通过其二相在二极管整流电桥会近似于两倍的额定，为变频器降额定的考虑因素。单相入力电流之所以增加是在于三相电流换算到单相电流($\sqrt{3}$)和减少整体的功率因子。因输入电流谐波失真的增加，使的整体输入功率因子较三相输入为低。整体功率因子为 0.7 是单相电源输入和建议加装电抗器的典型值。而功率因子 0.9 是加装电抗器与三相输入的典型值。在单相入力使用没有加装电抗器情况下，输入电流失真 100%是可能的。因此，加装电抗器是必须的。

C2000/CH2000 系列在单相入力使用下，输出额定电流调整如下：

1. 没有外加交流电抗器时，框号 C 及以下的机种输出电流额定降至 50%，框号 D 及以上的机种输出电流额定降至 35%。
2. 装置 3%交流电抗器时，框号 C 及以下的机种输出电流额定降至 55%，框号 D 及以上的机种输出电流额定降至 40%。
3. 装置 5%交流电抗器时，框号 C 及以下的机种输出电流额定降至 60%，框号 D 及以上的机种输出电流额定降至 45%。

表 4.2-1 与表 4.2-2 所表示为 C2000/CH2000 使用电机时需选择适当搭配的变频器。

表 4.2-3 与表 4.2-4 所表示为 C2000/CH2000 使用电机时，若变频器入力装置 3% AC 电抗器需选择搭配的变频器。

表 4.2-5 与表 4.2-6 所表示为 C2000/CH2000 使用电机时，若变频器入力装置 5% AC 电抗器需选择搭配的变频器。

台达电子变频器 VFD-C2000/ VFD-CH2000 之框号 D 及以上机种皆内建电抗器。所以,这些型号不会要求外加电抗器,但若有更高的功率因素或是更低输入谐波电流的需求,亦可再装置交流电抗器。如有需要对特大变频器为操作电机时,请务必考虑它的服务因子。变频器选用值必须与满足所有服务因子(HP 和 FLA),必须符合或超过马达铭牌(HP)和马达铭牌满载电流值(FLA)。如变频器的选用只有符合这二项需求的其中之一,都有可能导致性能表现不佳,变频器提早损坏以及对出厂保证无效。

4.3 输入频率和电压容许值

变频器的额定值在表 4.2-1~4.2-6 是根据单相输入 60Hz。如操作于 60Hz 以外的输入频率将由工厂端进一步检视。单相输入电源供应电压必须在 220/440Vac, -10% ~+5% 马达所需的最大电压范围之内。标准产品与三相电压输入有一个允许的范围的-10%~ +15%。所以,当使用变频器于单相电源供应时,需要更加严密的输入电压容许值-10%~+5%。单相输入平均直流母线电压低于等值的三相输入。所以,最大输出电压(马达电压)将是低于单相输入。

输入电压分别不能低于 228Vac 为 230VAC 型号和不能低于 456Vac 为 460VAC 型号,保证马达 207Vac 和 415Vac 的电压产生。因此,如果必须在全载时基本的速度下要求马达转矩,维护输入电压稳定将是必要的。如果需要得到额定的马力增加变压器将是有利的方法。

表 4.2-1~4.2-2 可以帮助对马达预估在 220Vac 和 440Vac 选择变频器。对应单相输入电流规定值所选择电抗器、输入端的线径及过载保护断路器将在表 4.2-3~4.2-6 说明。外加的电抗器作为限制直流母线涟波的标准,并且改进所有型号的输入功率因子。变频器的过载能力会因单相输入用途下的直流母线涟波而增加。为此,必须充分地了解所有应用场合的过载要求。在单相输入应用开始选择之前,必需知道马达铭牌数据包括马达的马力数(HP)和满载额定电流值 (FLA)。选上的驱动必须符合或超出马达铭牌 HP 和马达铭牌 FLA 要求。

C2000/CP2000/CH2000 230V					
使用马达(KW)	输入相	变频器输入额定 电流	变频器输出额定 电流	适用变频器(KW)	保险丝
0.75	R-S (L1-L2)	11.5	5	2.2	JJN-20
1.5	R-S (L1-L2)	18.4	8	3.7	JJN-35
2.2	R-S (L1-L2)	25.3	11	5.5	JJN-50
3.7	R-S (L1-L2)	39.1	17	7.5	JJN-80
5.5	R-S (L1-L2)	57.5	25	11	JJN-110
7.5	R-S (L1-L2)	75.9	33	15	JJN-150
11	R-S (L1-L2)	93.1	49	37	JJN-225
15	R-S (L1-L2)	123.5	65	45	JJN-300
18.5	R-S (L1-L2)	142.5	75	55	JJN-350
22	R-S (L1-L2)	171	90	75	JJN-400
30	R-S (L1-L2)	228	120	90	JJN-450

表 4.2-1: C2000/CP2000/CH2000 230V 机种

C2000/CP2000/CH2000 460V					
使用马达(KW)	输入相	变频器输入额定 电流	变频器输出额定 电流	适用变频器(KW)	保险丝
0.75	R-S (L1-L2)	6.9	3	2.2	JJS-15
1.5	R-S (L1-L2)	9.2	4	3.7	JJS-20
2.2	R-S (L1-L2)	13.8	6	5.5	JJS-25
3.7	R-S (L1-L2)	20.7	9	7.5	JJS-40
4	R-S (L1-L2)	24.15	10.5	11	JJS-50
5.5	R-S (L1-L2)	27.6	12	11	JJS-50
7.5	R-S (L1-L2)	41.4	18	18.5	JJS-80
11	R-S (L1-L2)	55.2	24	30	JJS-110
15	R-S (L1-L2)	60.8	32	45	JJS-125
18.5	R-S (L1-L2)	72.2	38	55	JJS-150
22	R-S (L1-L2)	85.5	45	75	JJS-175
30	R-S (L1-L2)	114	60	90	JJS-225
37	R-S (L1-L2)	138.7	73	110	JJS-300
45	R-S (L1-L2)	172.9	91	132	JJS-350
55	R-S (L1-L2)	209	110	160	JJS-400
75	R-S (L1-L2)	285	150	220	JJS-500
90	R-S (L1-L2)	342	180	280	JJS-600
110	R-S (L1-L2)	418	220	315	JJS-800
132	R-S (L1-L2)	494	260	450	KTU-1000

表 4.2-2: C2000/CP2000/CH2000 460V 机种

C2000/CP2000/CH2000 230V 外加 3%电抗器								
使用马达 (KW)	输入相	变频器输入 额定电 流	变频器输出 额定电 流	适用变频 器(KW)	3%电抗器感 值(mH)	电抗器饱 和电流 (Arms)	电抗器台达料号	保险丝
0.75	R-S (L1-L2)	9.5	5	2.2	1.002	18	N/A	JJN-20
1.5	R-S (L1-L2)	15.2	8	3.7	0.649	28.8	N/A	JJN-35
2.2	R-S (L1-L2)	20.9	11	5.5	0.441	43.2	N/A	JJN-50
3.7	R-S (L1-L2)	32.3	17	7.5	0.32	55.8	DR033AP320	JJN-80
5.5	R-S (L1-L2)	47.5	25	11	0.216	84.6	DR049AP215	JJN-110
7.5	R-S (L1-L2)	62.7	33	15	0.163	111.6	DR065AP162	JJN-150
11	R-S (L1-L2)	93.1	49	22	0.123	154.8	N/A	JJN-225
15	R-S (L1-L2)	123.5	65	45	0.061	307.8	N/A	JJN-300
18.5	R-S (L1-L2)	142.5	75	55	0.051	367.2	N/A	JJN-350
22	R-S (L1-L2)	171	90	75	0.043	435.6	N/A	JJN-400
30	R-S (L1-L2)	228	120	90	0.032	592.2	N/A	JJN-450

表 4.2-3: C2000/CP2000/CH2000 230V 装置 3%电抗器机种

C2000/CP2000/CH2000 460V 外加 3%电抗器								
使用马达 (KW)	输入相	变频器输入 额定电 流	变频器输出 额定电 流	适用变频 器(KW)	3%电抗器 感值(mH)	电抗器饱和 电流(Arms)	电抗器台达料号	保险丝
0.75	R-S (L1-L2)	5.7	3	2.2	3.522	10.26	N/A	JJS-15
1.5	R-S (L1-L2)	7.6	4	3.7	2.348	14.58	N/A	JJS-20
2.2	R-S (L1-L2)	11.4	6	4	2.013	17.1	N/A	JJS-25
3.7	R-S (L1-L2)	17.1	9	7.5	1.174	30.6	DR018A0117	JJS-40
4	R-S (L1-L2)	19.95	10.5	11	0.881	41.4	DR024AP880	JJS-50
5.5	R-S (L1-L2)	22.8	12	11	0.881	41.4	DR024AP880	JJS-50
7.5	R-S (L1-L2)	34.2	18	15	0.66	54	DR032AP660	JJS-80
11	R-S (L1-L2)	45.6	24	22	0.47	77.4	N/A	JJS-110
15	R-S (L1-L2)	60.8	32	30	0.352	102.6	N/A	JJS-125
18.5	R-S (L1-L2)	72.2	38	45	0.232	154.8	N/A	JJS-150
22	R-S (L1-L2)	85.5	45	55	0.192	189	N/A	JJS-175
30	R-S (L1-L2)	114	60	75	0.141	257.4	N/A	JJS-225
37	R-S (L1-L2)	138.7	73	90	0.117	307.8	N/A	JJS-300
45	R-S (L1-L2)	172.9	91	110	0.096	376.2	N/A	JJS-350
55	R-S (L1-L2)	209	110	160	0.068	531	N/A	JJS-400
75	R-S (L1-L2)	285	150	185	0.057	633.6	N/A	JJS-500
90	R-S (L1-L2)	342	180	220	0.047	786.6	N/A	JJS-600
110	R-S (L1-L2)	418	220	280	0.038	941.4	N/A	JJS-800
132	R-S (L1-L2)	494	260	355	0.031	1168.2	N/A	KTU-1000
160	R-S (L1-L2)	589	310	450	0.024	1468.8	N/A	KTU-1200

表 4.2-4: C2000/CP2000/CH2000 460V 装置 3%电抗器机种

C2000/CP2000/CH2000 230V 外加 5%电抗器							
使用马达 (KW)	输入相	变频器输入 额定电流	变频器输出 额定电流	适用变频器 (KW)	5%电抗器感 值(mH)	电抗器饱和电流 (Arms)	保险丝
0.75	R-S (L1-L2)	9.5	5	1.5	2.297	12.78	JJN-20
1.5	R-S (L1-L2)	15.2	8	3.7	1.081	28.8	JJN-35
2.2	R-S (L1-L2)	20.9	11	5.5	0.735	43.2	JJN-50
3.7	R-S (L1-L2)	32.3	17	7.5	0.534	55.8	JJN-80
5.5	R-S (L1-L2)	47.5	25	11	0.359	84.6	JJN-110
7.5	R-S (L1-L2)	62.7	33	15	0.271	111.6	JJN-150
11	R-S (L1-L2)	93.1	49	22	0.204	154.8	JJN-225
15	R-S (L1-L2)	123.5	65	37	0.126	250.2	JJN-300
18.5	R-S (L1-L2)	142.5	75	45	0.102	307.8	JJN-350
22	R-S (L1-L2)	171	90	55	0.085	367.2	JJN-400
30	R-S (L1-L2)	228	120	75	0.072	435.6	JJN-450
37	R-S (L1-L2)	277.4	146	90	0.053	592.2	JJN-500

表 4.2-5: C2000/CP2000/CH2000 230V 装置 5%电抗器机种

C2000/CP2000/CH2000 460V 外加 5%电抗器							
使用马达 (KW)	输入相	变频器输入 额定电流	变频器输出 额定电流	适用变频器 (KW)	5%电抗器感 值(mH)	电抗器饱和电流 (Arms)	保险丝
0.75	R-S (L1-L2)	5.7	3	2.2	5.871	10.26	JJS-15
1.5	R-S (L1-L2)	7.6	4	3.7	3.914	14.58	JJS-20
2.2	R-S (L1-L2)	11.4	6	4	3.355	17.1	JJS-25
3.7	R-S (L1-L2)	17.1	9	7.5	1.957	30.6	JJS-40
4	R-S (L1-L2)	19.95	10.5	7.5	1.957	30.6	JJS-50
5.5	R-S (L1-L2)	22.8	12	11	1.468	41.4	JJS-50
7.5	R-S (L1-L2)	34.2	18	15	1.101	54	JJS-80
11	R-S (L1-L2)	45.6	24	18.5	0.927	64.8	JJS-110
15	R-S (L1-L2)	60.8	32	30	0.587	102.6	JJS-125
18.5	R-S (L1-L2)	72.2	38	45	0.387	154.8	JJS-150
22	R-S (L1-L2)	85.5	45	55	0.32	189	JJS-175
30	R-S (L1-L2)	114	60	75	0.235	257.4	JJS-225
37	R-S (L1-L2)	138.7	73	90	0.196	307.8	JJS-300
45	R-S (L1-L2)	172.9	91	110	0.16	376.2	JJS-350
55	R-S (L1-L2)	209	110	132	0.141	444.6	JJS-400
75	R-S (L1-L2)	285	150	185	0.095	633.6	JJS-500
90	R-S (L1-L2)	342	180	220	0.078	786.6	JJS-600
110	R-S (L1-L2)	418	220	280	0.064	941.4	JJS-800
132	R-S (L1-L2)	494	260	280	0.064	941.4	KTU-1000
160	R-S (L1-L2)	589	310	355	0.052	1168.2	KTU-1200
185	R-S (L1-L2)	703	370	450	0.041	1468.8	KTU-1400

表 4.2-6: C2000/CP2000/CH2000 460V 装置 5%电抗器机种

5. 盘柜散热设计及安装环境注意事项:

5.1 Troubleshooting

变频器因内部配置有高功率之电子零件，若未依正确方式之安装、定期维护及正确使用等，有可能因此而触发相关之保护，防止变频器受损。当有异常讯号侦测出时，可依以下提供之解决方式，初步厘清可能发生之原因，进而排除之。若依旧无法排除时，请联系台达。

项次	问题	解决方式	参考 页面
1.1	当变频器触发 OH1 讯号时，该如何初步检整原因？	1.1.1 检查变频器之净空区域是否符合安装说明书之最小距离及安装位置不受到周遭设备相互影响？若不符合，请尝试更改之。	<u>P.85</u>
		1.1.2 检查变频器之入风区域是否有热源，致使入风温度过高而超出规格？若有的话，请尝试移除之。	请依产品规格书确认
		1.1.3 检查变频器之散热器是否积尘？若有积尘，请尝试清理之。	<u>P.96</u>
		1.1.4 若散热器经常性之积尘原因为使用环境之污染，可考虑增设滤网与增压风扇。	<u>P.92</u>
		1.1.5 检查变频器之风扇是否因积尘而影响散热？若有积尘，请尝试清理之。	
1.2	当变频器触发 OH2 讯号时，该如何初步检整原因？	1.2.1 检查变频器之侧入风口之净空距离是否符合最小要求距离？若不符合，请尝试更改之。	<u>P.85</u>
		1.2.2 检查变频器之侧入风口是否有热源？若有，请尝试移除之或适当的规划隔板阻绝之。	<u>P.89</u>

如上面措施都未能有效解决问题，请洽台达。

5.2 变频器受安装环境影响之例子说明:

安装环境对变频器的功能及使用寿命会有直接的影响,以下有一些不适当的安装方式,可能会对变频器寿命及可靠度产生不良影响的例子:

例 1:

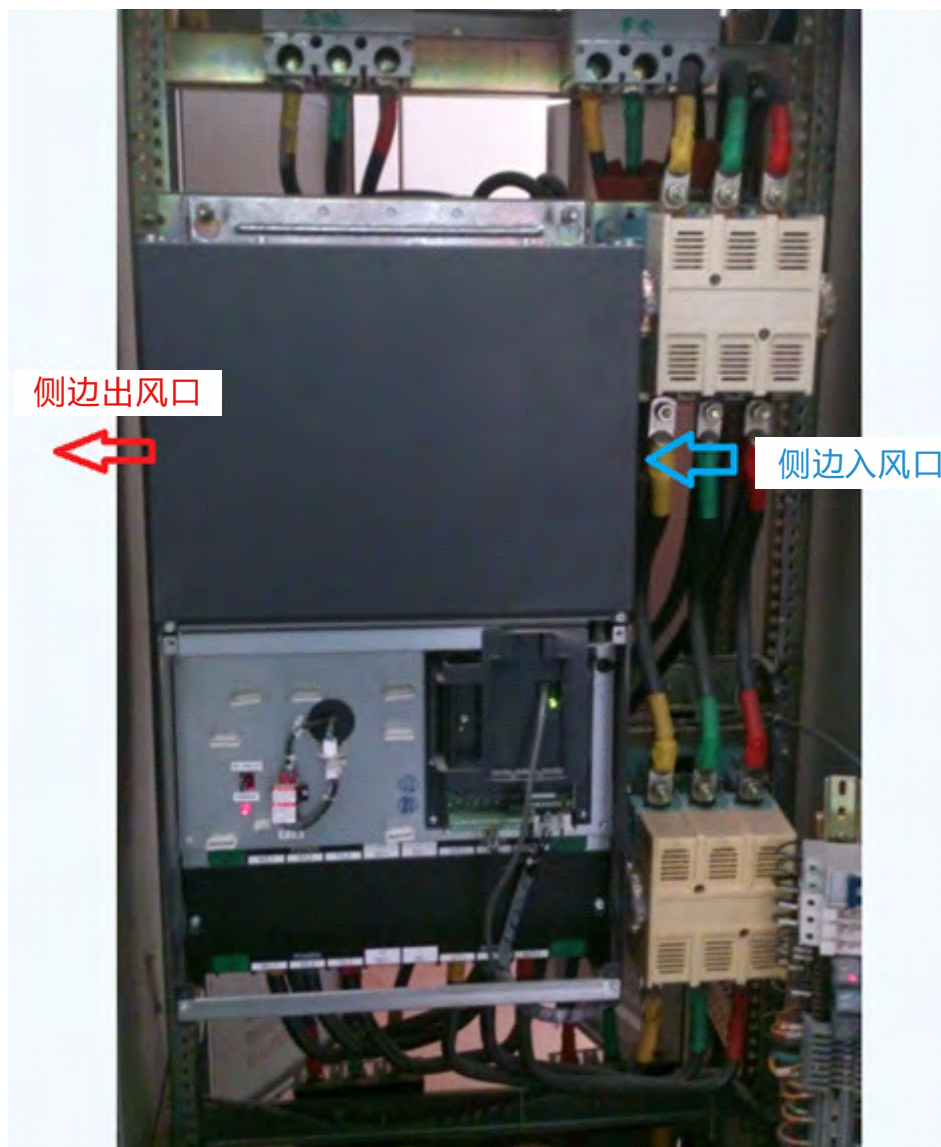
- 变频器具有侧风扇之机种,在设计配盘柜时未配置有垂直隔板阻绝侧边变频器风口之相互影响,导致热风被引入变频器中而可能引发变频器过温。隔板之设计,请参照 5.3.1.3。
- 变频器未保持应有之最小侧净空距离,易导致变频器吸风与排风流量不足而引发变频器过温。变频器需求之净空距离,请参考 5.3.1.2。



不适当的安装方式

例 2:

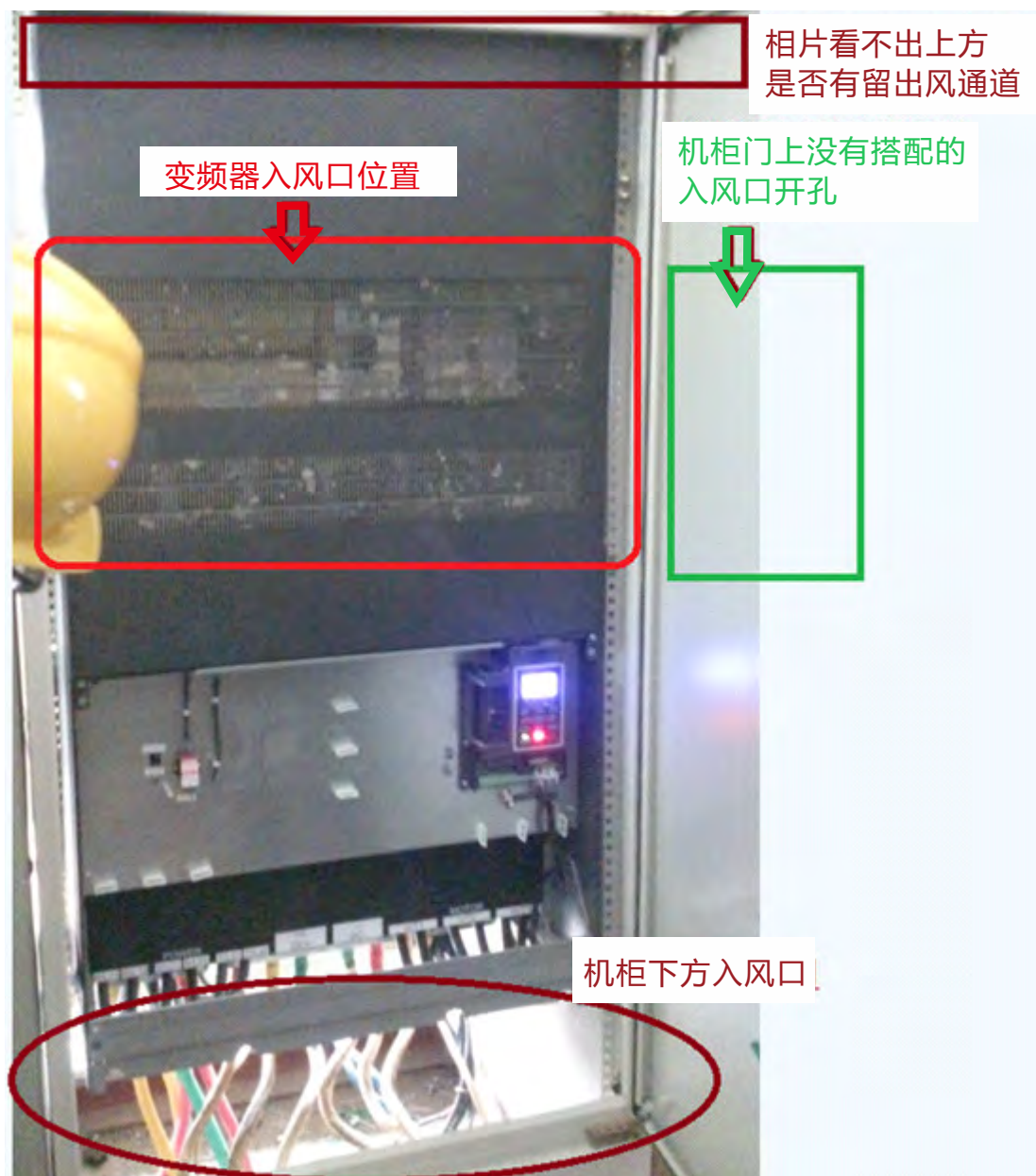
- FRAME F 之变频器，左右侧未保持有最小净空距离 50mm，易导致变频器因散热风量不足而引发过温之现象。变频器需求之净空距离，请参考 5.3.1.2。



不适当的安装方式

例 3:

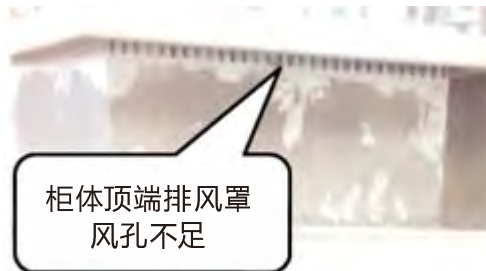
- FRAME H 之变频器未依手册保有正面 200mm 最小净空距离使得足够之冷风可以进入变频器中进行散热。变频器需求之净空距离，请参考 5.3.1.2。



不适当的安装方式

例 4:

- 此例虽有加装增压风扇在柜体顶端,但由于未考虑进出风口之需求面积,导致排风量不足,由于柜体排风不足而造成柜体顶部温度较高,经年累月之运行下,风扇容易因高温而损坏。柜体设计之通风面积或增设滤网所需增压风扇选型,请参考 5.3。
- 柜体底部配线开口,由于靠近地面,易将地面之粉尘吸入变频器内部而造成散热器及流道之阻塞,进而引发变频器因散热流量不足而过温。建议可在开孔处配置滤网,请参考 5.3.2。





不适当的安装方式

因此针对设计或发包变频器的配盘时，列出以下必须注意及确认项目，并针对变频器及客户需求做适当的选型建议及发包制作；减少因盘柜设计不良衍生的客诉。

5.3 盘柜散热设计

5.3.1 驱动器设计于基本防护之配盘柜内

5.3.1.1 通风需求与配盘柜上通风孔面积

C 系列驱动器大部分机型内皆有配置强制风冷之风扇(仅少部分 Frame A 驱动器为自然对流之冷却设计), 因此, 驱动器具备有一定能力的抵抗风阻之能力, 可安置在基本防护的配盘柜内, 并不需加装增压风扇协助通风。当驱动器配置于配盘柜内, 强烈建议配盘柜设计需满足最小有效入风面积与有效出风面积, 以确保能提供足够之冷却风量。

其中, 有效面积定义实际开口面积与通风口开孔率之乘积, 其公式如下:

$$\text{有效面积} = \text{实际开口面积} \times \text{开孔率}$$

表 5.3.1.1-1、表 5.3.1.1-2、表 5.3.1.1-3 分别为 C2000、CH2000、CP2000 驱动器单独设计于配盘柜内所需求之最小风量与最小有效之风孔面积。表中所列为单一驱动器之最小需求风量与最小需求有效风孔面积, 若一配盘柜内配置多台驱动器, 所需求之最小风量与最小有效风孔面积请相对累加以满足散热需求。若配盘柜无法提供所需之有效风孔面积, 以下提供可行之解决方案:

选择适当增压风扇以协助排热, 选择方式:

- A. 先查询配盘柜最小有效之风孔面积。
- B. 依据此面积找寻相对应截面积之风扇进行风扇初步选择。
- C. 当需求之最小有效风孔面积远大于风扇选择之截面积, 可多颗风扇并联使用, 但务必确认所有风扇之最大流量加总的流量大于变频器需求之流量。
- D. 搭配章节 5.3.1.3 之隔板建议, 以达最佳通风设计。

	驱动器 Frame Size	功率	散热所需求之空气流量		配盘柜上最小有效之风孔面积	
					进风口 (底部)	出风口 (顶部)
单位	-	kW	m ³ /hr	cfm	m ²	m ²
230V 系列	A	0.75~3.7	24	14	0.003	0.003
	B	5.5~11	136	80	0.019	0.019
	C	15~22	302	178	0.042	0.042
	D	30~37	355	209	0.049	0.049
	E	45~75	542	319	0.074	0.074
	F	90	571	336	0.078	0.078
460V 系列	A	0.75~5.5	24	14	0.003	0.003
	B	7.5~15	136	80	0.019	0.019
	C	18.5~30	250	147	0.034	0.034
	D	37~75	367	216	0.050	0.050
	E	90~110	561	330	0.077	0.077
	F	132~160	681	401	0.094	0.094
	G	185~220	771	454	0.106	0.106
	H	280~450	1307	769	0.179	0.179

表 5.3.1.1-1 C2000 驱动器配置于配盘柜内所需空气流量与最小所需有效风孔面积

	驱动器 Frame Size	功率	散热所需求之空气流量		配盘柜上最小有效之风孔面积	
					进风口 (底部)	出风口 (顶部)
单位	-	kW	m ³ /hr	cfm	m ²	m ²
230V 系列	A	0.75~3.7	24	14	0.003	0.003
	B	5.5~11	136	80	0.019	0.019
	C	15~18.5	302	178	0.042	0.042
	D	22~37	355	209	0.049	0.049
	E	45~55	542	319	0.074	0.074
	F	75	571	336	0.078	0.078
460V 系列	A	0.75~5.5	24	14	0.003	0.003
	B	7.5~15	124	72	0.019	0.019
	C	18.5~30	204	120	0.034	0.034
	D	37~75	367	216	0.050	0.050
	E	90~110	561	330	0.077	0.077

	驱动器 Frame Size	功率	散热所需求之空气流量		配盘柜上最小有效之风孔面积	
					进风口 (底部)	出风口 (顶部)
	F	132	571	336	0.094	0.094
	G	160~220	771	454	0.106	0.106
	H	280	1307	769	0.179	0.179

表 5.3.1.1-2 CH2000 驱动器配置于配盘柜内所需空气流量与最小所需有效风孔面积

	驱动器 Frame Size	功率	散热所需求之空气流量		配盘柜上最小有效之风孔面积	
					进风口 (底部)	出风口 (顶部)
单位	-	kW	m3/hr	cfm	m2	m2
230V 系列	A	0.75~5.5	24	14	0.003	0.003
	B	7.5~15	136	80	0.019	0.019
	C	18.5~30	302	178	0.042	0.042
	D	37~45	355	209	0.049	0.049
	E	55~90	542	319	0.074	0.074
460V 系列	A	0.75~7.5	24	14	0.003	0.003
	B	11~18.5	136	80	0.019	0.019
	C	22~37	250	147	0.034	0.034
	D	45~90	367	216	0.050	0.050
	E	110~132	561	330	0.077	0.077
	F	160~185	681	401	0.094	0.094
	G	220~280	771	454	0.106	0.106
	H	315~400	1307	769	0.179	0.179

表 5.3.1.1-3 CP2000 驱动器配置于配盘柜内所需空气流量与最小所需有效风孔面积

注：适度的降低应用环境温度亦可补足风孔面积不足的部分。

5.3.1.2 驱动器需求的净空距离

驱动器配置于配盘柜时，各驱动器之安装位置须考虑是否留有最小入风口及出风口净空距离，以防止不当之应用，造成驱动器因过温而引发过温保护，致使驱动器停机之现象。

若实际安装空间无法满足最小净空距离，请安装增压风扇以满足最小所需风量及环境温度。环境温度定义量测点为变频器各入风口 50mm 处。

以下针对实际配盘之常见情境，提供配盘时之建议方式：

← (蓝色箭头)入风方向 ← (红色箭头)出风方向

- 驱动器单台独立安装：

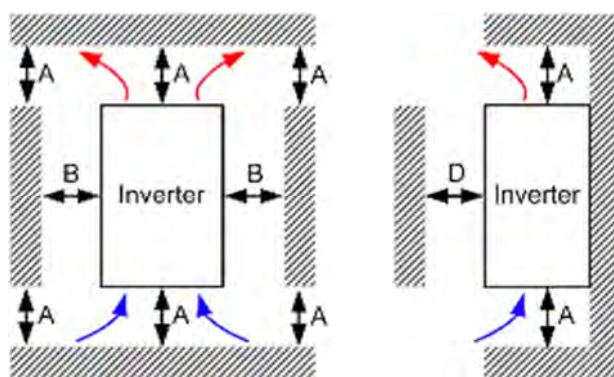


图 5.3.1.2-1 驱动器单台独立安装 (Frame A~H)

- 驱动器多台水平安装：

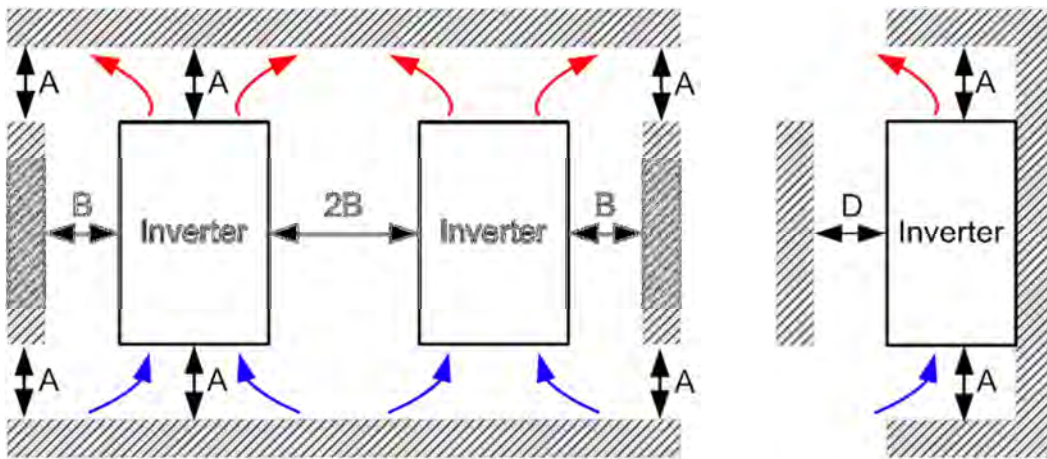


图 5.3.1.2-2 驱动器多台水平安装(Frame A, B, C, G, H)

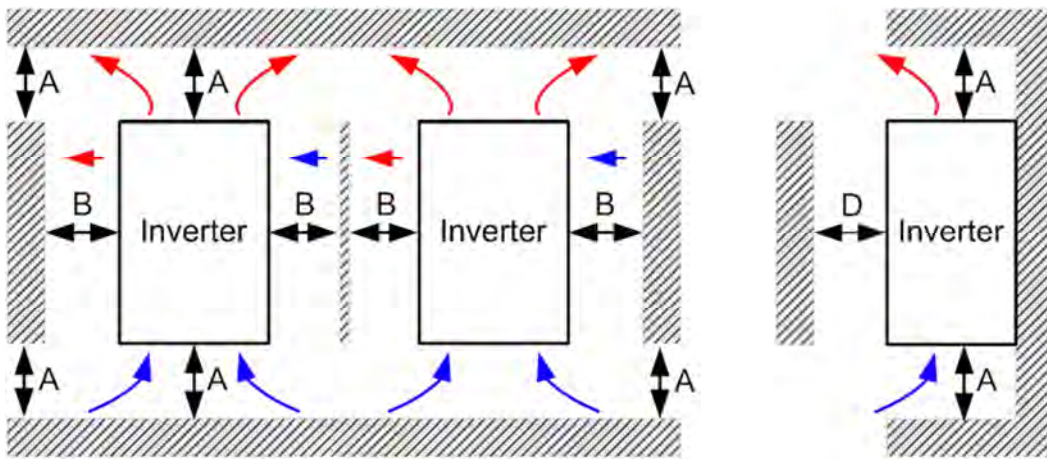


图 5.3.1.2-3 驱动器多台水平安装- D0, D, E, F

- 驱动器多台垂直并排安装：

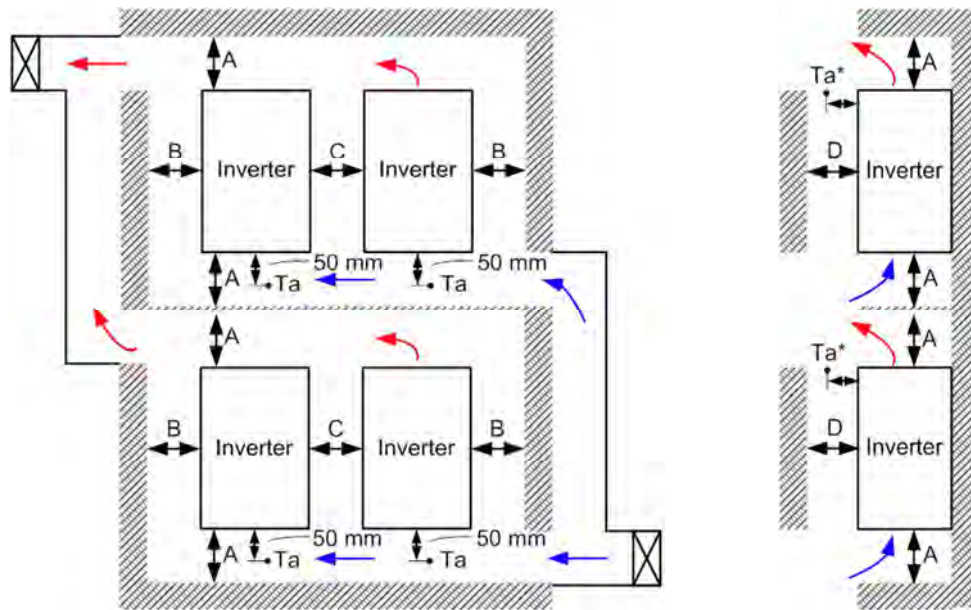


图 5.3.1.2-4 驱动器多台垂直并排安装- A, B, C, G, H

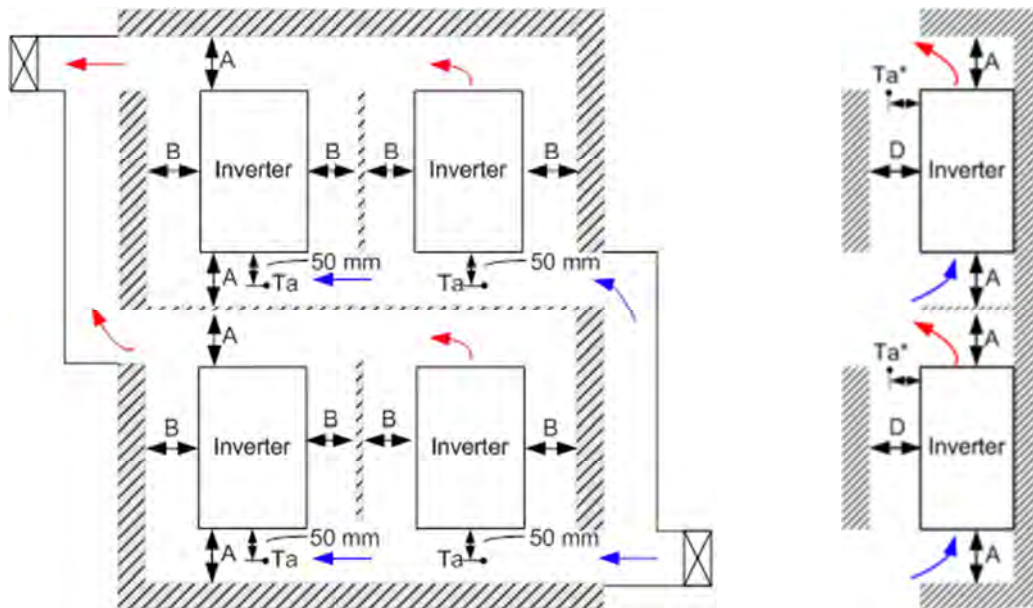


图 5.3.1.2-5 驱动器多台垂直并排安装- D0, D, E, F

- 最小净空距离：

Frame	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
A~C	60	30	10	0
D0~F	100	50	-	0
G	200	100	-	0
H	350	0	0	200 (100, Ta=40°C)

表 5.3.1.2 最小净空距离

5.3.1.3 隔板需求

为了防止流场在配盘柜内回流(air flow recirculation)，强烈建议在配盘柜内设计分隔板。流场的回流可能会造成驱动器过温及过温保护而致使驱动器停机之情形。

驱动器内部之风扇产生一向上流动之流场。因此，在配盘柜底部产生低压区；顶部产生高压区。底部之低压区致使配盘柜外冷空气经由柜体底部入风孔流入配盘柜内。冷空气引流至驱动器内部，并随之加热至柜体顶端高压区，高压区热空气经由柜体顶部排风孔排出柜体外而完成空气交换路径。

然而，欲完成上述完整空气交换路径，需藉由柜体内隔板的设计以防止流场的回流。若柜体内部无隔板设计，因柜体顶部为高压区，底部为低压区，将造成柜体顶部热空气回流至柜体底部的低压区，将热空气吸入至驱动器内而无法将热空气有效的排出柜体外部，进一步将引发驱动器内部零件过温之情形。

隔板之设计，可采用钣金件或是塑料件进行设计，且设计的同时务必确认隔板与四周柜体紧密接触、密封，确保热空气无法回流。

水平隔板之设计：水平隔板设计之目的为防止柜体顶部高压区气体回流至柜体底部低压区，在适当位置增设水平隔板可有效防止回流。水平隔板设计位置原则上为驱动器顶部位置。

垂直隔板之设计：垂直隔板设计之目的为针对部分有侧风扇设计之机型(Frame D0, D, E, F)，且多台驱动器排列的配置，如图 5.3.1.2-3、5.3.1.2-5 所示。建议设计垂直隔板以防止驱动器侧出风废热被邻近驱动器的侧入风口吸入，且须留有 5.3.1.2 中提到的

净空距离，以防止此不当之应用；不具有侧风扇之机型，仅需留有驱动器之左右净空距离即可，可不设计垂直隔板。

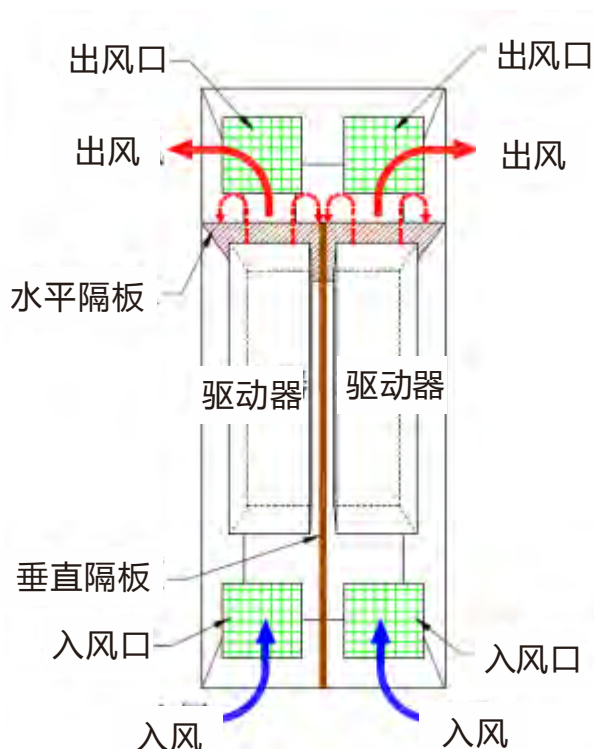


图 5.3.1.3 配盘柜内风场路径与需求之隔板示意图

5.3.1.4 多台驱动器设计于配盘柜内

当有多台驱动器设计在同一配盘柜的同时，须特别注意：

- i. 是否在配盘柜上留有相对应的有效进风面积与有效排风面积。
- ii. 配置的驱动器，各自是否留有足够的净空距离。
- iii. 务必确认水平隔板与垂直隔板的设计。

i. 确认配盘柜上的进风面积与出风面积

多台驱动器配置在同一配盘柜内，务必确认留有足够的最小有效入风与出风面积。如何估算多台驱动器所需求的最小有效通风面积，可依表 5.3.1.1 所列之各机型需求之通风面积，查出相对应之配置机型的需求通风面积后，相累加起来即为配盘柜最小所需之入风口与出风口之面积。

例：若一配盘柜内欲配置 2 台 C2000 460V 75kW 及 1 台 C2000 460V 160kW 之驱动器，经由查表 5.3.1.1-1，1 台 460V 75kW 所需之最小风孔面积为 0.05m^2 ；1 台 460V 160kW 所需之最小风孔面积为 0.094m^2 ，经由累积，一共所需求的风孔面积为 0.194m^2 ，即最小入风口之有效面积为 0.194m^2 ；最小出风口之有效面积为 0.194m^2 。

当多台驱动器设计在一配盘柜内，其所需的开孔面积无法在配盘柜上规划时(即配盘柜最大能规划出的风孔面积不足所需求的风孔面积)，可参考章节 5.3.1.1 提到之建议解决方式，以达最佳通风设计。

ii. 驱动器之净空距离

多台驱动器配置在同一配盘柜内，各台所需的净空距离也必须依章节 5.3.1.2 之叙述进行规划设计。

iii. 水平隔板与垂直隔板之设计

多台驱动器配置在同一配盘柜内时，除了如章节 5.3.1.3 中所提到的水平隔板必须要设计在配盘柜内，当驱动器有侧风扇之机型，为了防止侧边排风之高温空气被引入另一驱动器的侧边进气口，因而必须规划垂直隔板之设计，请参考章节 5.3.1.3。

5.3.2 驱动器设计于粉尘防护之配盘柜内

5.3.2.1 防护滤网之建议

当驱动器配盘柜配置之现场环境为高粉尘污染环境，且粉尘防护需求等级为 IP5X 时，可在配盘柜相对应入风口与出风口置换为具过滤粉尘之过滤网。选择之滤网须具备空气流过后之低压降、好清洗及一定程度的阻燃能力。为满足上述特性需求，建议可选用 UAF(<http://www.uaf.com/>)所生产制造之滤网。其中 Quadrafoam 系列中 25PPI(Pores Per Inch)、0.25in thickness(6.35mm)即可达到 IP5X 之防护等级并可满足大部分工业环境之应用需求，且滤网需求之尺寸皆可进行客制。

配盘柜所需进风口滤网面积与出风口滤网面积，可参照表 5.3.1.1 所列最小需求有效面积进行设计规划；若有多台驱动器的配置，请参照章节 5.3.1.4 之方式进行设计规划。

5.3.2.2 增压风扇之建议

当配盘柜进风口与出风口因防护等级的提升而置换了章节 5.3.2.1 中建议的 UAF Quadrafoam (25PPI, 0.25in thickness)滤网后，由于增设了滤网而使得系统阻抗增加而相对应的通风流量便下降，将可能造成流量不足而引发系统过温，甚至停机保护之事件发生。

为了防止系统失效之发生，在配置滤网的同时必须搭配增压风扇的设计在配盘柜之顶端，协助补足所需求之流量。

为了风扇使用上的方便与省去直流电源寻找的问题，建议使用 AC input 之风扇。以下推荐几款可搭配使用之 AC 风扇，客户可自行选择推荐之风扇型号或同等效能风扇。

若滤网搭配使用在多台驱动器之配盘柜时，简易挑选风扇方式为查询表 5.3.1.1 中各机型所建议最小风量，累加所需风量后查询相近所需风量之对应机型，再依此机型至本节进行建议风扇挑选。

例：若一配盘柜内欲配置 2 台 C2000 460V 75kW 及 1 台 C2000 460V 160kW 之驱动器 经查表 5.3.1.1-1 知 1 台 460V 75kW 所需之最小风量为 367m³/hr；1 台 460V 160kW 所需之最小风量为 681m³/hr，经由累加共所需求的风量为 1415m³/hr，即接近于 2 台 460V 220kW 所需风量(1542m³/hr)，因此可选择 2 颗 Sunon/A1259-HBL 进行搭配。

	驱动器 Frame Size	功率	散热所需求之 空气流量		滤网 选用	配盘柜上置换 UAF 滤网的风孔面积		相对应建议增设之 增压风扇厂牌/型号
						进风口 (底部)	出风口 (顶部)	
单位	-	kW	m ³ /hr	cfm		m ²	m ²	
230V 系列	A	0.75~3.7	24	14	UAF Quadraform (25PPI, 0.25in thickness)	0.003	0.003	Sunon/A1123-HSL
	B	5.5~11	136	80		0.019	0.019	
	C	15~22	302	178		0.042	0.042	Sunon/A1179-HBL
	D	30~37	355	209		0.049	0.049	
	E	45~75	542	319		0.074	0.074	Sunon/A1259-HBL
	F	90	571	336		0.078	0.078	
460V 系列	A	0.75~5.5	24	14		0.003	0.003	Sunon/A1123-HSL
	B	7.5~15	136	80		0.019	0.019	
	C	18.5~30	250	147		0.034	0.034	Sunon/A1179-HBL
	D	37~75	367	216		0.05	0.05	
	E	90~110	561	330		0.077	0.077	Sunon/A1259-HBL
	F	132~160	681	401		0.094	0.094	
	G	185~220	771	454		0.106	0.106	
	H	280~450	1307	769		0.179	0.179	

表 5.3.2.2-1 增压风扇之建议型号

选用之 滤网	滤网的风孔面积		相对应建议增设之增 压风扇厂牌/型号	可提供之空气流量	
	进风口 (底部)	出风口 (顶部)		m ³ /hr	cfm
	m ²	m ²			
UAF Quadraform (10PPI, 0.25in thickness)	0.003	0.003	Sunon/A1123-HSL	24	14
	0.019	0.019		136	80
	0.042	0.042	Sunon/A1179-HBL	302	178
	0.049	0.049		355	209
	0.074	0.074	Sunon/A1259-HBL	542	319
	0.078	0.078		571	336
	0.003	0.003	Sunon/A1123-HSL	24	14
	0.019	0.019		136	80
	0.034	0.034	Sunon/A1179-HBL	250	147
	0.05	0.05		367	216
	0.077	0.077	Sunon/A1259-HBL	561	330
	0.094	0.094		681	401
	0.106	0.106		771	454
	0.179	0.179	Sunon/A1259-XBL	1307	769

表 5.3.2.2-2 UAF 滤网搭配增压风扇所能提供之流量

注：

- 若有 2000cfm 等级之风扇需求，建议可采用 Delta 研发生产之 AC 风扇 (Delta/TCB35A2H18)，最大输出 2432cfm, 3.094inH₂O
- 建议之 Sunon AC Fan 相关规格，请参考附录。
- 若无法取得相对应之 Sunon AC Fan 时，可寻求其他风扇厂商，如：NMB、Sanyo Denki、Nidec、弦机电机(Sunta Motor)、Profan 等等，选型之风扇型号，可将建议之 Sunon AC Fan 型号与相关风扇特性提供给风扇厂，由风扇厂提供建议之相对应风扇选型。

5.3.3 简易清理散热器粉尘之方式:

变频器经过一段时间之运行后，由于夹带在空气中之粉尘，可能随着气流进入到变频器内部，若散热器产生积尘之现象时，如图 5.3.3-1，容易使变频器风到阻塞，产生过热。

为了避免阻塞流道，需定期检视是否有积尘现象，若散热器产生积尘之现象时，可以空气枪或小刷子伸入散热器积尘之部位 对积尘之散热器吹除或刷除之 如图 5.3.3-2，进行简易之清理积尘。



图 5.3.3-1



图 5.3.3-2

5.4 安装注意及确认事项:

5.4.1 决定配盘尺寸以及所需的防护:

- A. 安装环境确认—确认客户要使用的变频器是否符合客户的安装环境(客户行业, 所需 IP 防护), 若不符合时, 需重新选用符合客户环境的变频器; 或是确认变频器的配盘外部可以增加防护滤网, 防止灰尘&水气&异物, 符合安装环境(需注意, 增加任何的额外防护, 都有可能造成入风量不够, 所以必须用其他方式来将不足的风量补足, 相关方式可参考 5.3.2)

常用的外壳保护等级:

GB 4208—2008/IEC 60529:2001

组 成	数字或字母	对设备防护的含义	对人员防护的含义
代码字母	IP	—	—
第一位特征数字	0 1 2 3 4 5 6	防止固体异物进入 无防护 ≥直径 50 mm ≥直径 12.5 mm ≥直径 2.5 mm ≥直径 1.0 mm 防尘 尘密	防止接近危险部件 无防护 手背 手指 工具 金属线 金属线 金属线
第二位特征数字	0 1 2 3 4 5 6 7 8	防止进水造成有害影响 无防护 垂直滴水 15°滴水 洒水 溅水 喷水 强烈喷水 短时间喷水 连续喷水	—
附加字母 (可选择)	A B C D	—	防止接近危险部件 手背 手指 工具 金属线
补充字母 (可选择)	H M S W	专门补充的信息 高压设备 做防水试验时试样运行 做防水试验时试样静止 气密条件	—

- B. 确认实际安装现场的大小及限制，以便规划配盘尺寸及型式的设计(壁挂或落地)。
- C. 电路图确认—确认需安装入同一配盘内的所有电器组件的尺寸以及安装建议，以便将内部组件做适当的排列。
- D. 配盘内部的所有初步原件摆设—规划适当的流道&合理的走线空间&合理的维护空间(例如预留空间做变频器的清洁.....)；得到配盘的尺寸。
- E. 客户配盘颜色是否有指定。

5.4.2 变频器选型:

依据所选的变频器，需从手册确认以下安装讯息，提供给配盘场参考，以便配盘的设计:

5.4.2.1 重量

计算整个配盘重量；再依客户的要求，设计配盘的结构，固定位置及固定方式；
例如：墙面安装或落地安装。

5.4.2.2 变频器的安装固定孔尺寸以及建议的固定螺丝及安装扭力；以便配盘的钻孔加工。

5.4.2.3 变频器本身的出入风口位置

安装建议(例如导风板或隔板)及限制(例如是否允许 SIDE BY SIDE 安装)，
确保流道顺畅。详细相关注意事项、限制条件，可参考 5.3.1.2 驱动器需求的净空距离。

5.4.2.4 安装在配盘中所需的散热风量及通风口面积

变频器在配盘过程中，需留意变频器所需之散热风量，详细相关注意事项，
可参考 5.3.1.1 通风需求与配盘柜上通风孔面积。

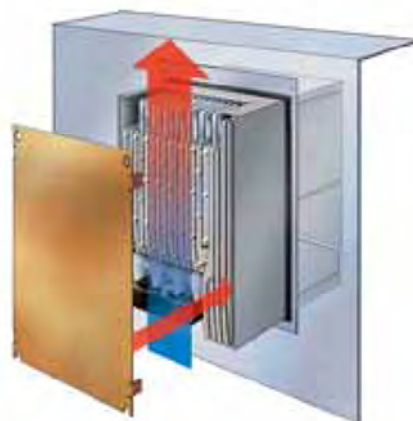
5.4.3 配盘设计:

将确认的变频器相关讯息以及电路图的组件设计入配盘内，并依照以下需求，确认配盘设计: (施工前确认)

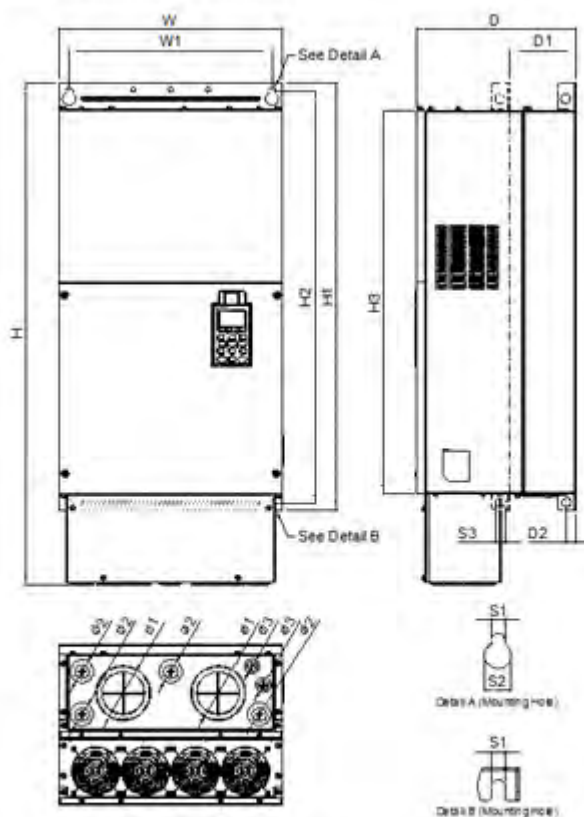
- A. 确认手册中针对散热所需的距离，配盘的设计配置是否符合所需。
- B. 变频器出入风口是否顺畅，且没有阻碍.线槽高度是否会影响到变频器出入风口；且冷风与热风流道有依照要求分开不会互相影响.如有相关的隔板规划，可参考 5.3.1.3 隔板需求

C. 变频器盘内安装方式有标准方式以及二阶固定方式 ;可以依照流道或客户需求去做最佳的设计选择。

例如:C2000 框号 A~F 有提供二阶固定的方式



框号F
F2: VFD900C23E, VFD1320C43E, VFD1600C43E



单位: mm [inch]

框号	W	H	D	W1	H1	H2	H3	D1*	D2	S1	S2	S3
F2	420.0 [16.54]	940.0 [37.00]	300.0 [11.81]	380.0 [14.96]	800.0 [31.50]	770.0 [30.32]	717.0 [28.23]	124.0 [4.88]	18.0 [0.71]	13.0 [0.51]	25.0 [0.98]	18.0 [0.71]
框号	Φ1	Φ2	Φ3									
F2	92.0 [3.62]	35.0 [1.38]	22.0 [0.87]									

D1*: 二阶固定面

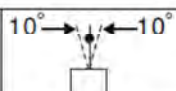
- D. 配盘出入风口位置及面积是否能提供内部组件所需的风量,开孔尺寸是否能符合客户环境的要求,防止工具,异物或灰尘钻进配盘内。避免例 4 情况发生。详细相关注意事项,可参考 5.3.1.1 通风需求与配盘柜上通风孔面积。
- E. 计算盘内所有组件的热量,确认柜内环温-是否符合规格:配盘本身的出入风口尺寸及位置是否足以提供内部散热所需的风量,若多台变频器同时安装于同一配盘内时,请加散热风扇,使变频器周围温度符合规格。详细相关注意事项,可参考 5.3.1.4 多台驱动器设计于配盘柜内。
- F. 设计的配盘是否能保护内部的原件,防止水、湿气或直接日晒到内部组件。
- G. 设计的配盘预留的走线空间及规划是否足够且合理。
- H. 设计的配盘安装地点是否牢固且固定点可以承受整个配盘的重量。
- I. 设计的配盘安装地点须远离电磁干扰之场所,以避免被干扰。
- J. 设计的配盘安装地点是否有预留足够空间让人员作操作及后续机器的维护。

5.4.4 配盘安装及施工

- A. 确认配盘安装地点须避开有腐蚀性液体或气体的环境。配盘应远离强电场、强磁场、强电波、强热源等区域，满足机房电磁要求级别。(若无法避免时，就必须由配盘来提供保护)

操作、贮藏、搬运环境特性

驱动器绝对不能够暴露在恶劣的环境中，如灰尘、日照、腐蚀性及易燃性气体中、油脂、潮湿、水滴及震动。空气中含盐量必须保持在每年 $0.01\text{mg}/\text{cm}^2$ 以下。

环境特性	安装场合	IEC60364-1/IEC60664-1 Pollution degree 2, Indoor use only		
	周遭温度	贮藏	-25°C ~ +70°C	
		运输	-25°C ~ +70°C	
				只允许于无水露与无传导性污染凝结环境
	额定湿度	操作	Max. 95%	
		贮藏/运输	Max. 95%	
				只允许于无水露与无传导性污染凝结环境
	大气压力	操作/贮藏	86 to 106 kPa	
		运输	70 to 106 kPa	
	污染等级	IEC721-3-3		
操作		Class 3C2; Class 3S2		
贮藏		Class 2C2; Class 2S2		
运输		Class 1C2; Class 1S2		
			只允许于无水露与无传导性污染凝结环境	
高度	操作	驱动器使用于海拔 0-1000 公尺时，依一般操作限制应用。当使用于海拔 1000-2000 公尺时，高度每升高 100 公尺，需减少 2%之额定电流或降低 0.5°C 之操作环境温度。而在接地系统采 Corner Grounded 时，仅可操作在海拔 2000 公尺以下。若要使用在海拔 2000 公尺以上，请洽台达原厂。		
包装落下	贮藏	ISTA 程序 1A(根据重量) IEC60068-2-31		
	运输			
震动	1.0mm, 峰-峰值从 2~13.2Hz: 0.7G~1.0G, 从 13.2~55Hz: 1.0G, 从 55~512Hz: 符合 IEC 60068-2-6			
冲击	符合 IEC/EN 60068-2-27			
操作位置	正常垂直安装位置关系中之最大永久角度			

- B. 机房环境温度和相对湿度应满足设备长期安全运行要求。机房洁净度满足设备长期安全运行要求。机房应有相应的防火措施。机房应有相应防静电措施。

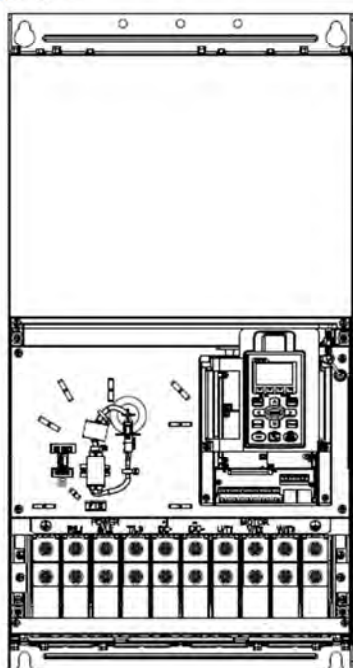
- C. 变频器安装螺丝及扭力是否符合规定。例如:

Frame	Screw Size	Screw Torque
A	M5 [#10~#12]	25~30 Kg-cm[21.7~26 lb-in.]
B	M8 [5/16 in.]	40~45 Kg-cm[34.7~39.0 lb-in.]
C	M8 [5/16 in.]	50~55 Kg-cm[43.4~47.7 lb-in.]
D&D1	M10 [3/8 in.]	200~240 Kg-cm[173.6~208.3 lb-in.]
E&E1	M12 [1/2 in.]	300~350 Kg-cm [260.4~302.75 lb-in.]

D. 所使用的电源线材是否有依照手册规定选用或至少符合当地法规规定。(仅允许使用铜线,铝线禁止使用;且所有的电源线严禁用并接,接线后须将多余的线长剪掉,不能盘绕,以免因盘绕让线材温度过高,造成危险);确认所有配线已经连接到相应的端子上,且用手册规定扭力所紧,相序是正确的,并拉导线检查是否已经锁紧。所有配线都有编号,且跟配线图是一致的。

例如:手册的线材选择,依照 UL (Underwriters Laboratories Inc):

框号 F

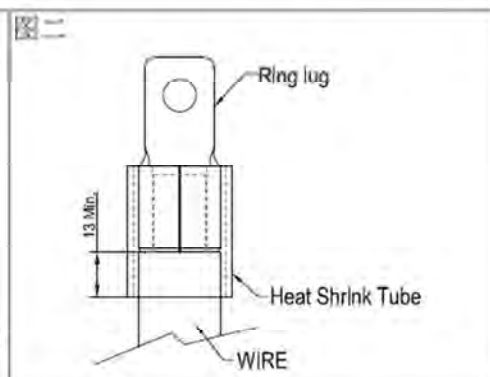
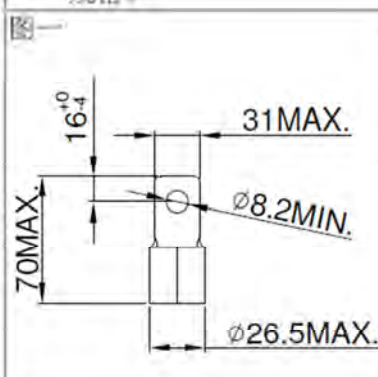


主回路端子:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, +1/DC+, -/DC-

机种	最大线径	最小线径	扭力(±10%)
VFD900C23A	300MCM*2 (152mm ² *2)	300MCM*2 (152mm ² *2)	M8 200kg-cm (173 lb-in.) (19.62Nm)
VFD1320C43A		4/0 AWG*2 (107mm ² *2)	
VFD1600C43A		300MCM*2 (152mm ²)	
VFD900C23E	4/0 AWG*2 (107mm ² *2)	4/0 AWG*2 (107mm ² *2)	
VFD1320C43E		3/0AWG*2 (85mm ² *2)	
VFD1600C43E		4/0 AWG*2 (107mm ² *2)	

1. VFD900C23A/E 需使用耐温 90℃之铜线
2. 其他机种,若需符合 UL 之场合,需使用耐压 600V 及耐温 75℃或 90℃之铜线
3. ⊕接地线规格: 300MCM*2 [152 mm²*2]
扭力: M8 200kg-cm (173 lb-in.) (19.62Nm) (±10%)
4. 若使用者需要自行使用环状端子,端子规格如下图一所示:
5. 下图二为使用符合 UL 认证的绝缘热缩套管(可耐 600V, YDPU2)的规格。



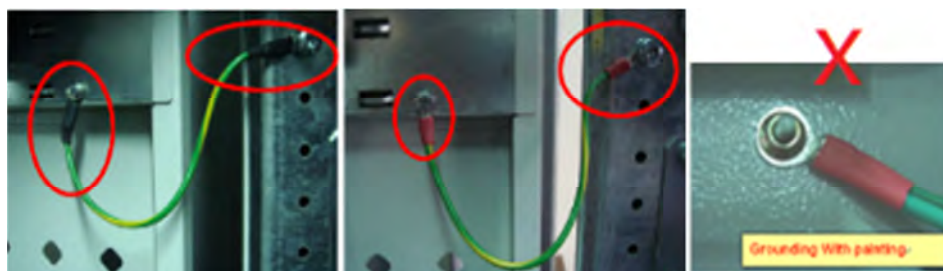
IEC(INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)线径转换表:

Table F. 1 – Standard cross-sections of round conductors

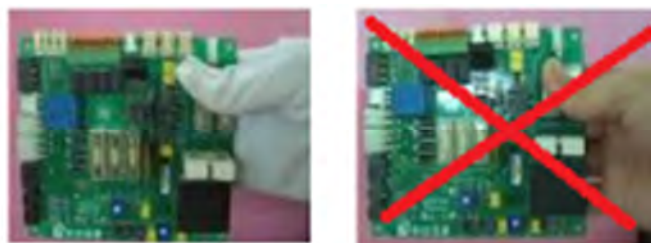
ISO cross-section mm ²	AWG/MCM	
	Size	Equivalent cross-section mm ²
0,2	24	0,205
-	22	0,324
0,5	20	0,519
0,75	18	0,82
1,0	-	-
1,5	16	1,3
2,5	14	2,1
4,0	12	3,3
6,0	10	5,3
10	8	8,4
16	6	13,3
25	4	21,2
35	2	33,6
50	0	53,5
70	00	67,4
95	000	85,0
-	0000	107,2
120	250 MCM	127
150	300 MCM	152
185	350 MCM	177
240	500 MCM	253
300	600 MCM	304

NOTE: The dash, when it appears, counts as a size when considering connecting capacity (see 4.3.8.8.2)

E. 所有保护接地（地线）导线颜色是否为绿色或黄绿色，是否已连接到相应的端子上且端子是否有锁紧（拉导线，检查），且锁紧之处不能有喷漆；机架或机箱内具有金属外壳或部分金属外壳的各种设备都应正确可靠接地，所有接地间须互连，以便就近接入客户的保护地排。



- F. 母线系统被设计来适应最终的最大负载；所以须确认母线在配盘内的温度影响，且母线是否有防止意外接触的保护。
- G. 施工过程中若需插拔或碰触 PCB 时，施工人员要配戴静电环或静电手套，以符合防静电操作规范。



- H. 内部使用安装及隔离材料需不可燃的。
- I. 确认配盘内部导体的绝缘距离是否至少保持 14mm 以上的安全距离。若距离不足时，需用可耐交流电压 5000V 且不会助燃的绝缘材料隔离。EX. 绝缘片或热缩套管。
- J. 内部走线位置是否合理，线材所经过的区域是否都有防刮机构，避免线材刮伤；讯号线在机柜内的走线路径需正确规划，例如：马达线与讯号线须尽量分开，避免干扰。

讯号线配线前每线都应做导通测试，讯号线不能经过机柜的散热网孔上。电缆的绑扎应间距均匀，松紧适度，线扣整齐，扎好后应将多余部分齐根剪掉，不留尖刺。机柜外的讯号线须做套管或槽道等的保护措施。且保护套管应延伸进入机柜内部，且套管应绑扎固定。保护套管切口应光滑，否则要用绝缘胶布等做防割处理。讯号线的走线区要避开其它电缆或物品压在上面。信号电缆在走线转弯处应圆滑，与有棱角结构件有固定时，并采取必要的保护措施。

5.1.3 线束的固定



图 5.1.3-1



图 5.1.3-2

目标

- 5.1.3.1 扎点整齐、紧固、并保持一定间距，使导线固定在紧致的线束内。(图 5.1.3-1)
- 5.1.3.2 两根及以上导线组成线束时需用缠绕管缠好。(图 5.1.3-2)



图 5.1.3-3



图 5.1.3-4

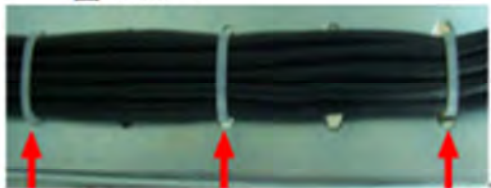


图 5.1.3-5



图 5.1.3-6



图 5.1.3-7

5.1.3.3 扎带末端要求：(图 5.1.3-3)

- A. 扎带割断面与扎线带结扣面平行；
- B. 扎带末端伸出长度最小不低于一个卡齿，最长不超过三个卡齿；

5.1.3.4 线束分叉时要求：(图 5.1.3-4)

- A. 线束分叉时两端均有扎带；
- B. 导线固定在线束内；
- C. 捆扎的任何地方无破损或破裂；

5.1.3.5 线束间距规定：(图 5.1.3-5)

- A. Power cell 内约每 50-100mm 捆扎一次，间距须尽量相等；
- B. 整机柜体内水平 150-200mm，垂直约每 200-250mm 捆扎一次，间距须尽量相等；

5.1.3.6 导线在受重力情况下，接触锋利金属边缘时，应对电线增加橡胶等弹性材料进行保护。(图 5.1.3-6)

5.1.3.7 导线通过金属过孔时，需对过孔进行防护。(图 5.1.3-7)

5.1.5 布线—导线交叉



图 5.1.5-1



图 5.1.5-2



图 5.1.5-3



图 5.1.5-4



图 5.1.5-5

目标

- 5.1.5.1 每根线的放置基本与线束轴线平行，无交叉。(图 5.1.5-1)
- 5.1.5.2 线束配置应尽量横平竖直、整齐美观。
- 5.1.5.3 信号线、高压线（大于 380v）、低压线（小于等于 380v）须分开布线，不允许交叉，如交叉时只能是垂直。
- 5.1.5.4 禁止使用焊接或铰接的方式加长导线。(图 5.1.5-2)

可接受

- 5.1.5.5 线束内允许不超过 1 根导线相交。(图 5.1.5-3)

拒收

- 5.1.5.6 信号线、高压线（大于 380v）与低压线（小于等于 380v）捆扎在一起。(图 5.1.5-4)
- 5.1.5.7 线束内超过 1 根或更多导线相交。(图 5.1.5-5)

- K. 检查型号卷标，确认电源电压与变频器的额定输入电压是一致的。
- L. 现场的任何施工，都必须确保没有金属碎屑掉入配盘内。
- M. 配盘的盖子或门是否能完全关闭，提供应有的防护。
- N. 配盘安装尽量垂直不偏斜；若偏斜，其角度不能超过 10 度。
- O. 配盘所有进出线孔配线完毕后应封闭处理。
- P. 配盘内部所有操作组件及开关是否有依据需要做标签区别，便于操作与维护。

Q. 装配完毕后；需检查配盘内出入线孔空隙是否封好，配盘地板下不应有剪下的线扣和螺丝及其它杂物。安装剩余的备用物品应整齐合理堆放。配发扩容的信号电缆，宜绑扎或插接固定到待扩容机柜内部占位符，便于今后扩容维护，避免丢失。未使用的插头应采取保护措施，加保护帽等。

R. 配盘内因操作及维护需接近之部分，应留有适当工作空间。

2. 完工后确认:

A. 配盘的所有固定螺丝都以额定的扭力锁好，且所有须绝缘隔离都有确实完成；配盘安装是否垂直于地面；若有倾斜，夹角是否在 10 度以内；且变频器的工作电压跟主电源电压是一致的。

B. 配盘的所有活动件及开关都可正常活动。

C. 依配线图确认所有配线相序都安装正确，无松脱，地线有确实连接；配盘内部无杂物。

D. 配盘内出入线孔空隙是否封好，保持柜内流道通畅。

E. 所有配线在配盘内走线位置正确；并采取适当保护；例如：套管或线槽。

F. 未使用的插头应采取保护措施，加保护帽。

G. 检查所有绝缘材料是否有损伤。

H. 检查所有组件是否有损伤或变形。

I. 配盘的配线图是否有贴在配盘内。

6 降载与过载曲线

6.1 环境温度之降载曲线

6.1.1 一般应用的环温降载曲线

(一般应用系指 V/F, SVC, IMFOCPG, V/FPG, PMSVC 控制模式)

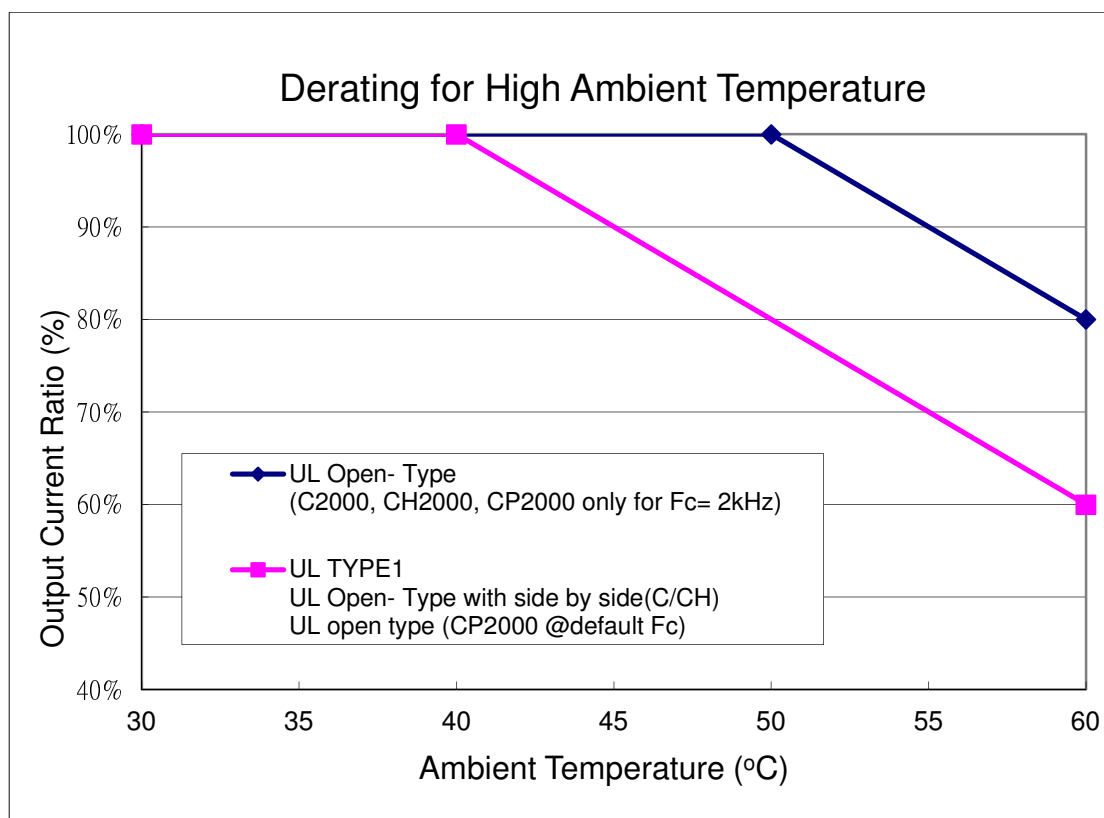


图 6.1.1

6.1.2 进阶应用的环温降载曲线

(进阶应用系指 IMFOC Sensorless, PMFOC Sensorless, PMFOCPG, IMTQCPG, PMTQCPG, IMTQC Sensorless 控制模式)

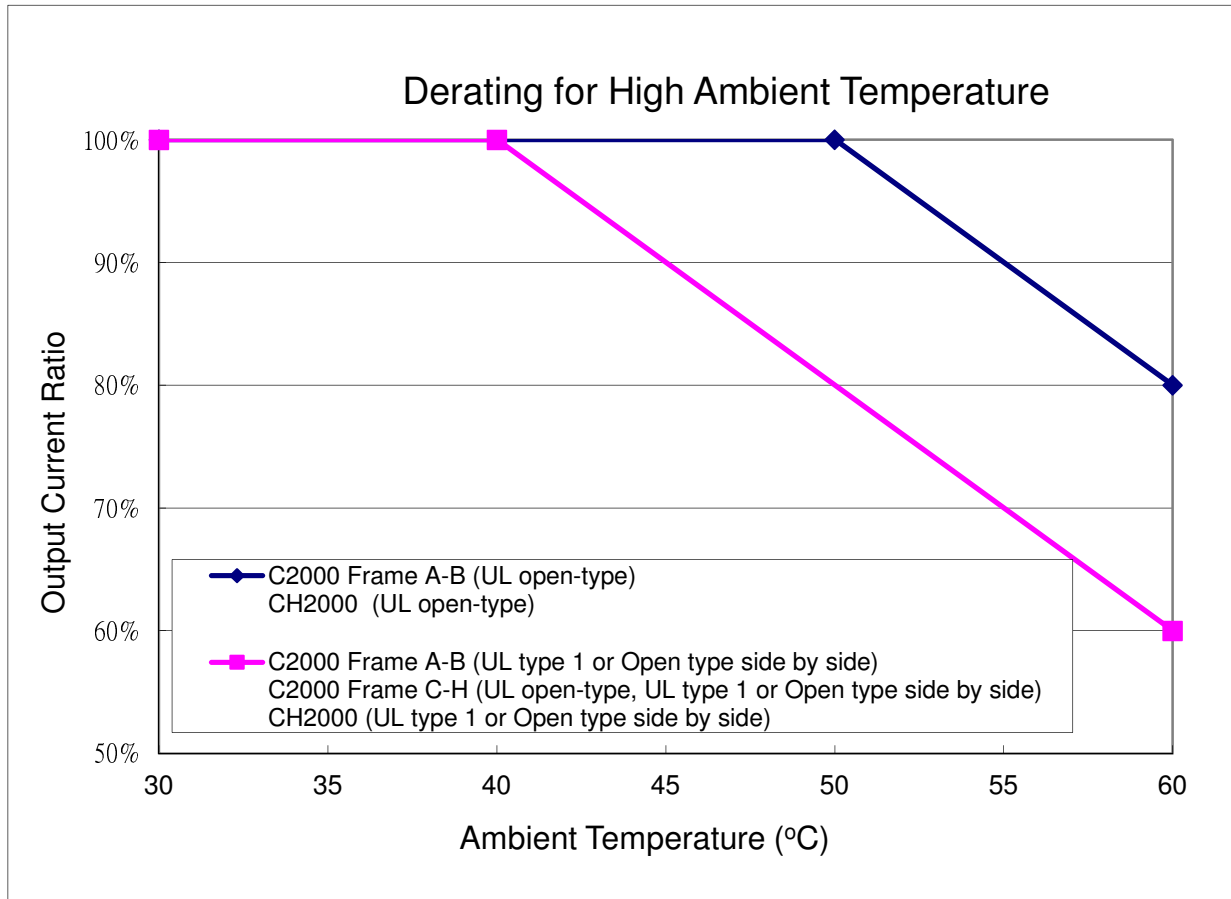
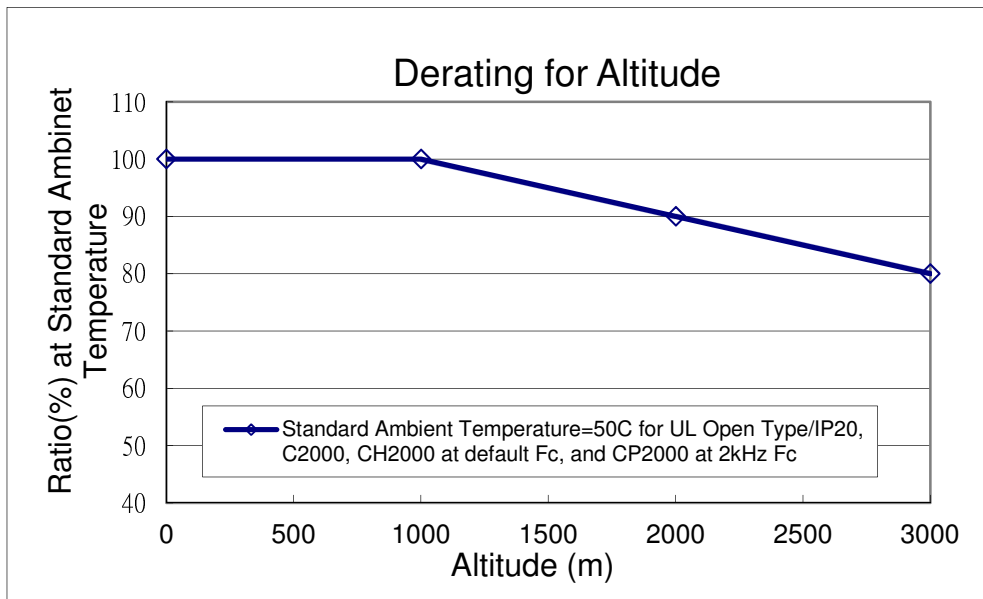


图 6.1.2 进阶应用之环温降载曲线

6.2 海拔高度之降载曲线



Operating altitude above sea level	Current derating at ambient temperature (inlet air temperature)				
	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C
m	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
0-1000					
1001-1500					95%
1501-2000					90%
2001-2500				95%	85%
2501-3000				90%	80%
3001-3500			95%	85%	75%
3501-4000			90%	80%	70%
4001-4500		95%	85%	75%	65%
4501-5000		90%	80%	70%	60%

表 6.2 海拔高度之降载

6.3 载波之降载曲线

6.3.1 C2000 之降载曲线

- 一般应用

(一般应用系指 V/F, SVC, IMFOCPG, V/FPG, PMSVC 控制模式)

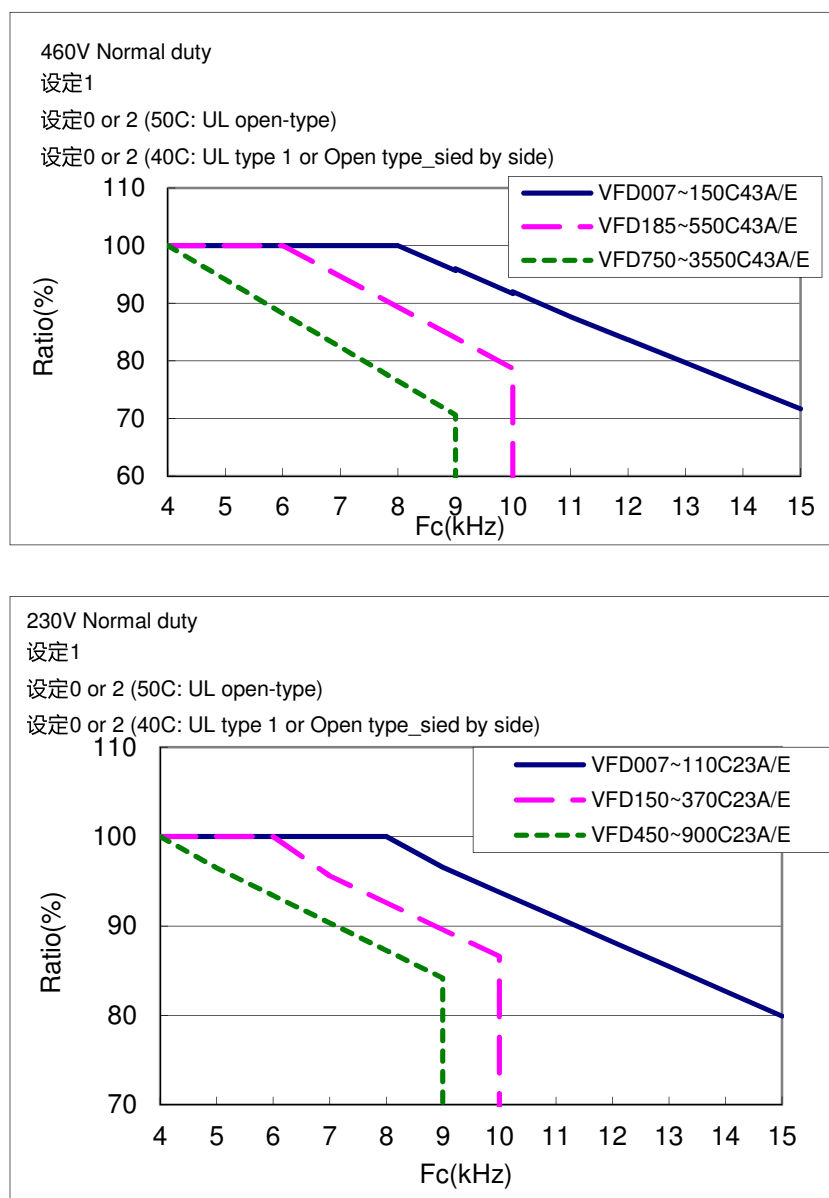


图 6.3.1-1 C2000 一般应用之 ND 降载曲线

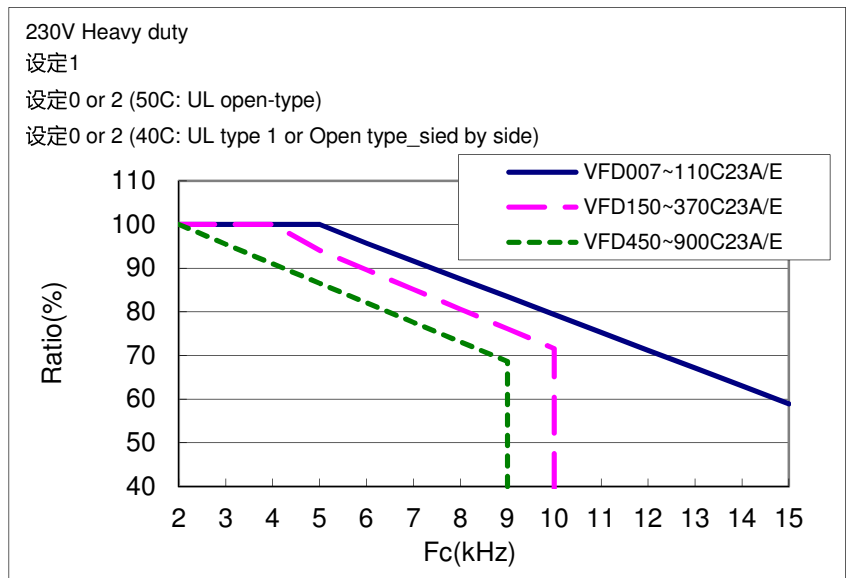
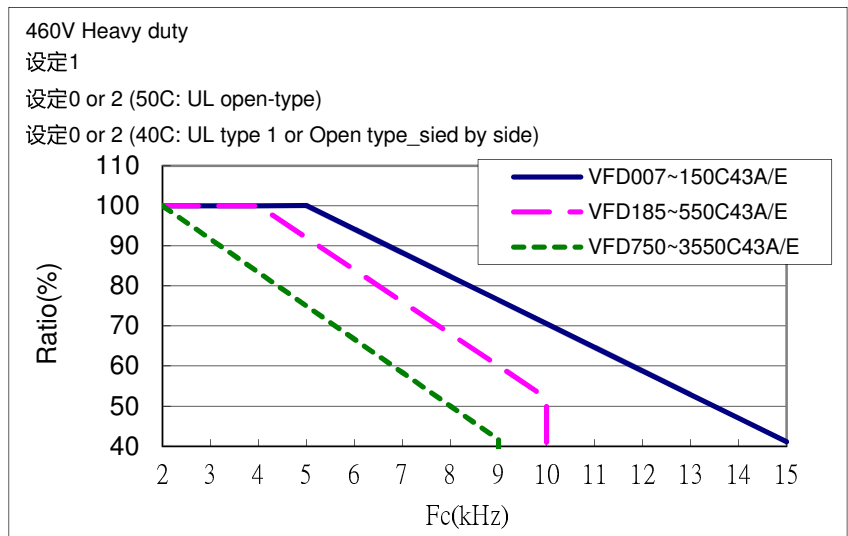


图 6.3.1-2 C2000 一般应用之 HD 降载曲线

● 进阶应用

(进阶应用系指 IMFOC Sensorless, PMFOC Sensorless, PMFOCPG, IMTQCPG, PMTQCPG, IMTQC Sensorless 控制模式)

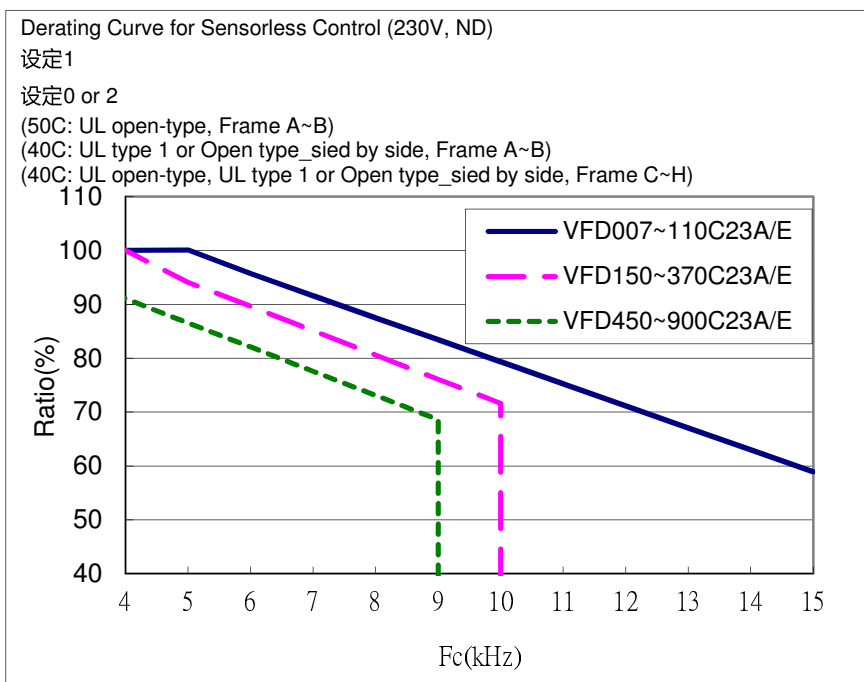
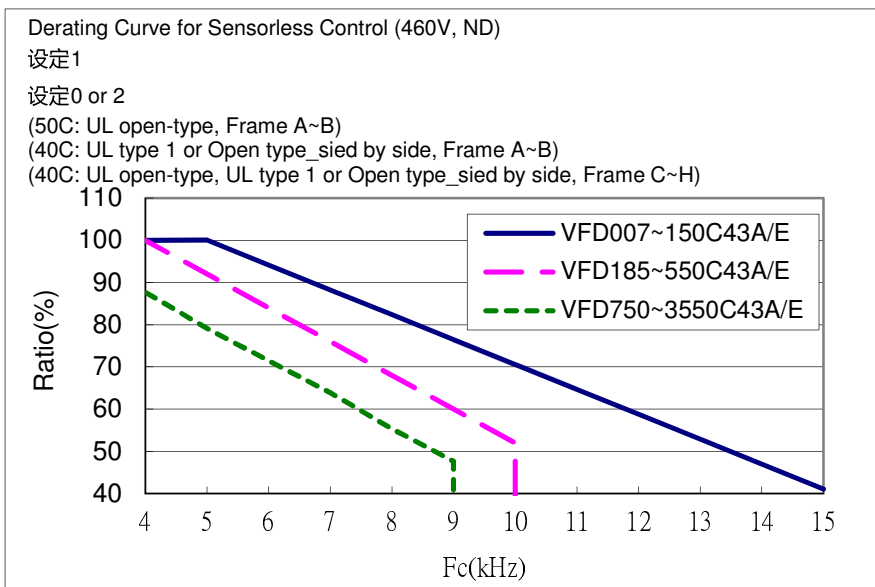


图 6.3.1-3 C2000 进阶应用之 ND 卸载曲线

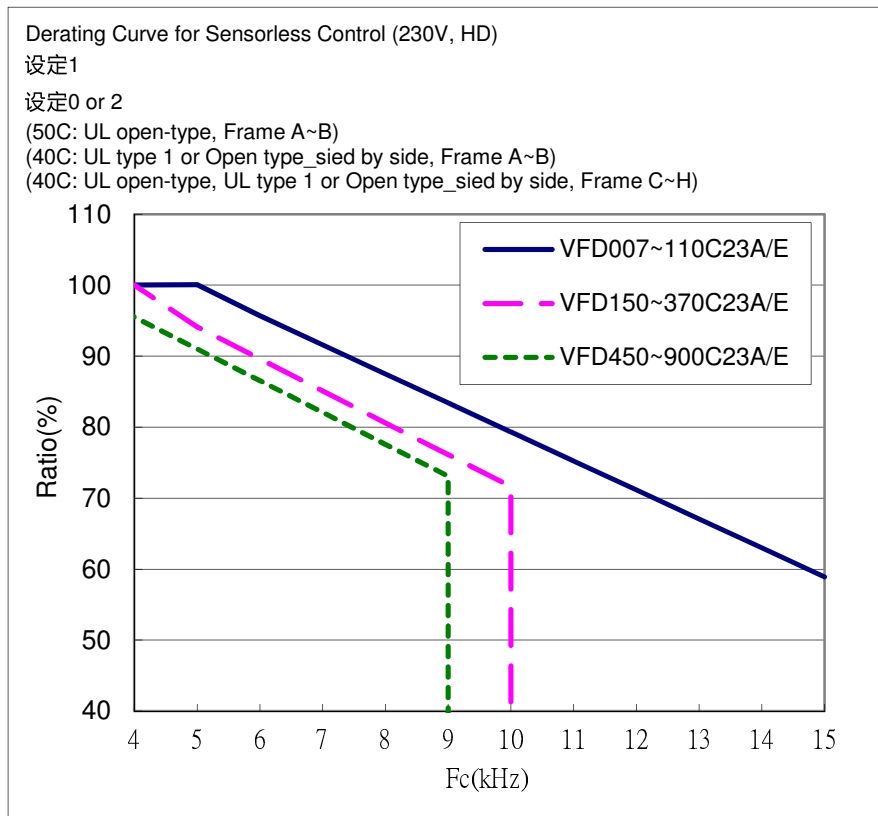
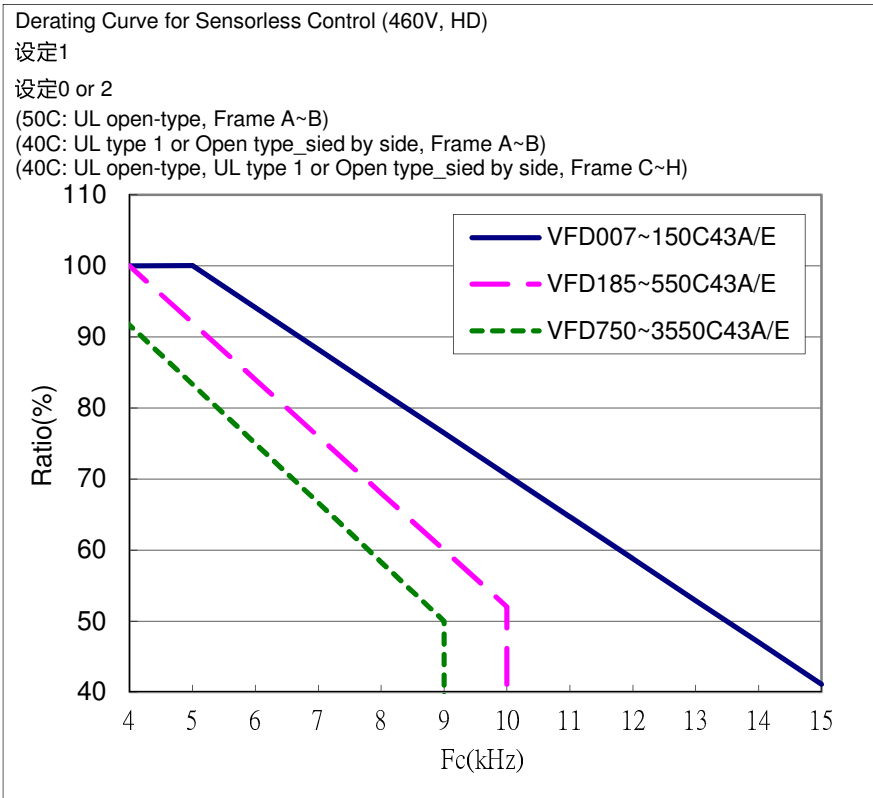


图 6.3.1-4 C2000 进阶应用之 HD 降载曲线

6.3.2 CH2000 之降载曲线

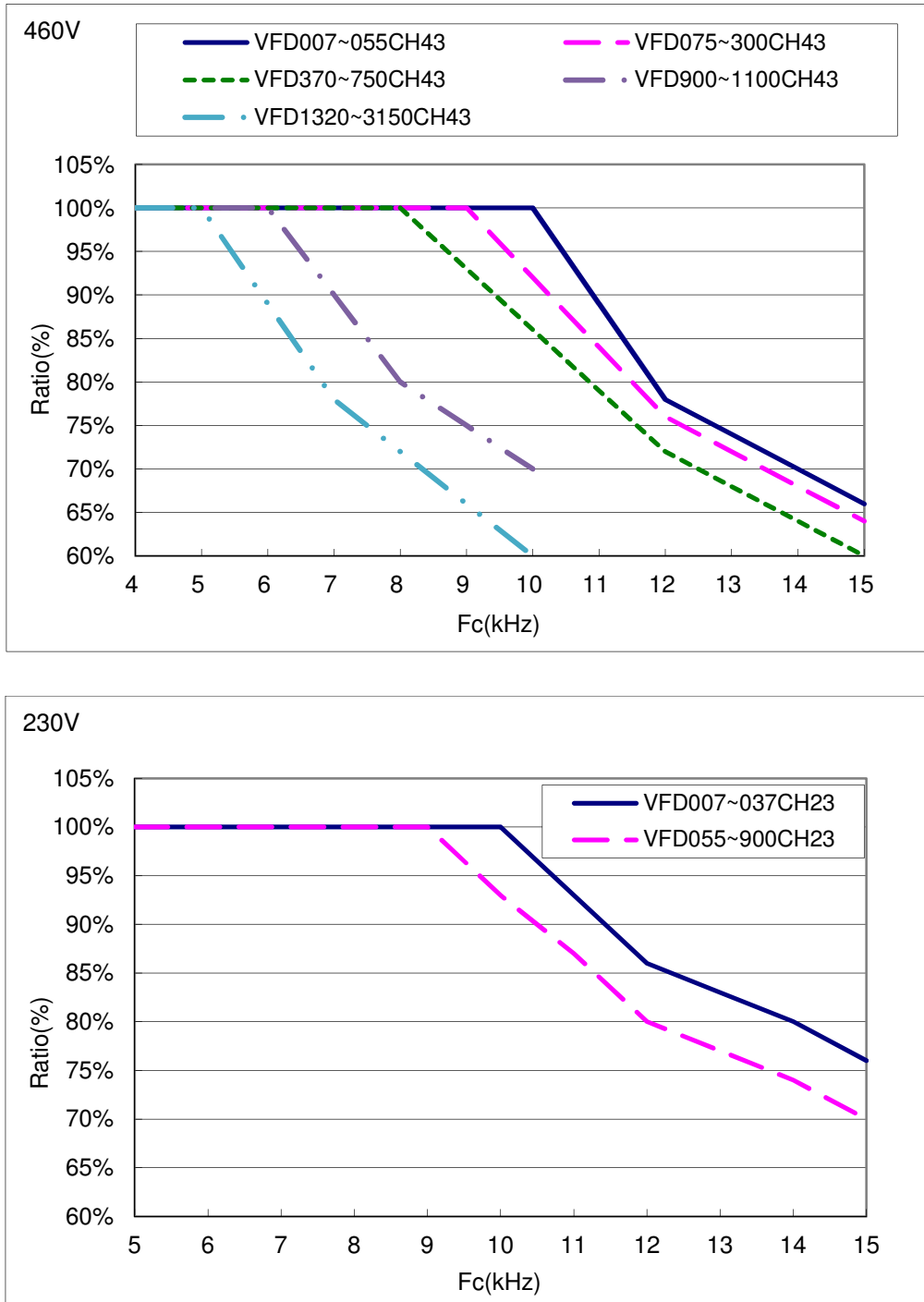


图 6.3.2-1 CH2000 之降载曲线

6.3.3 CP2000 之降载曲线

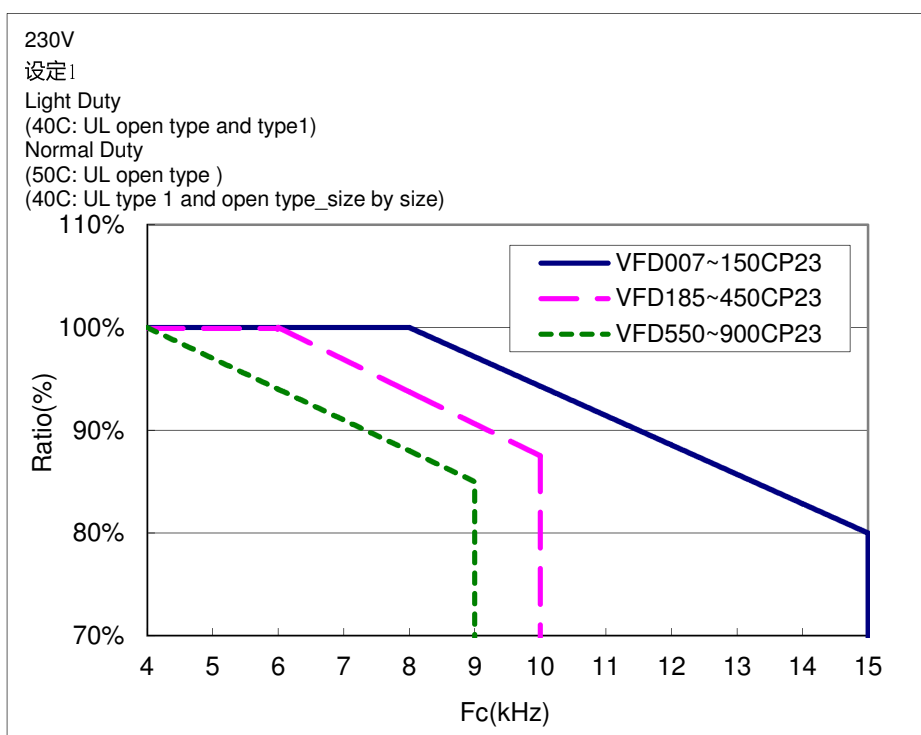
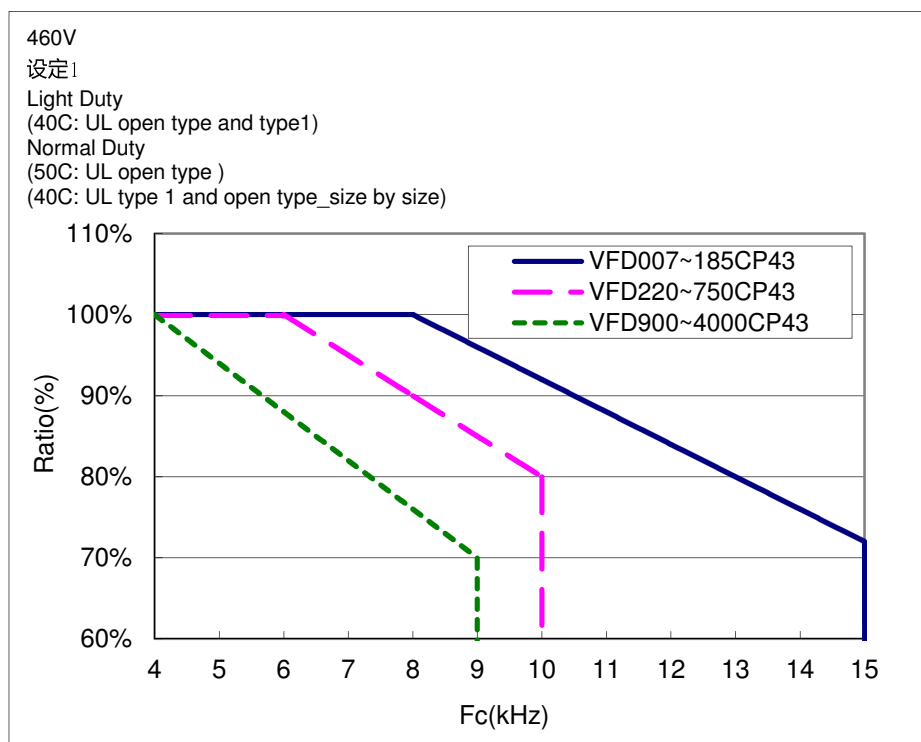


图 6.3.3-1 CP2000 之降载曲线

6.4 过载曲线

6.4.1 过载曲线

C 系列之变频器具有一定之过载能力，可供过载之条件，与过载及过载时间成以下曲线之关系。

- C2000 系列之过载曲线如图 6.4.1-1(ND)、图 6.4.1-2(HD)。
 - 图 6.4.1-1(ND)：120%之过载可供 60 秒；160%之过载可供 3 秒。

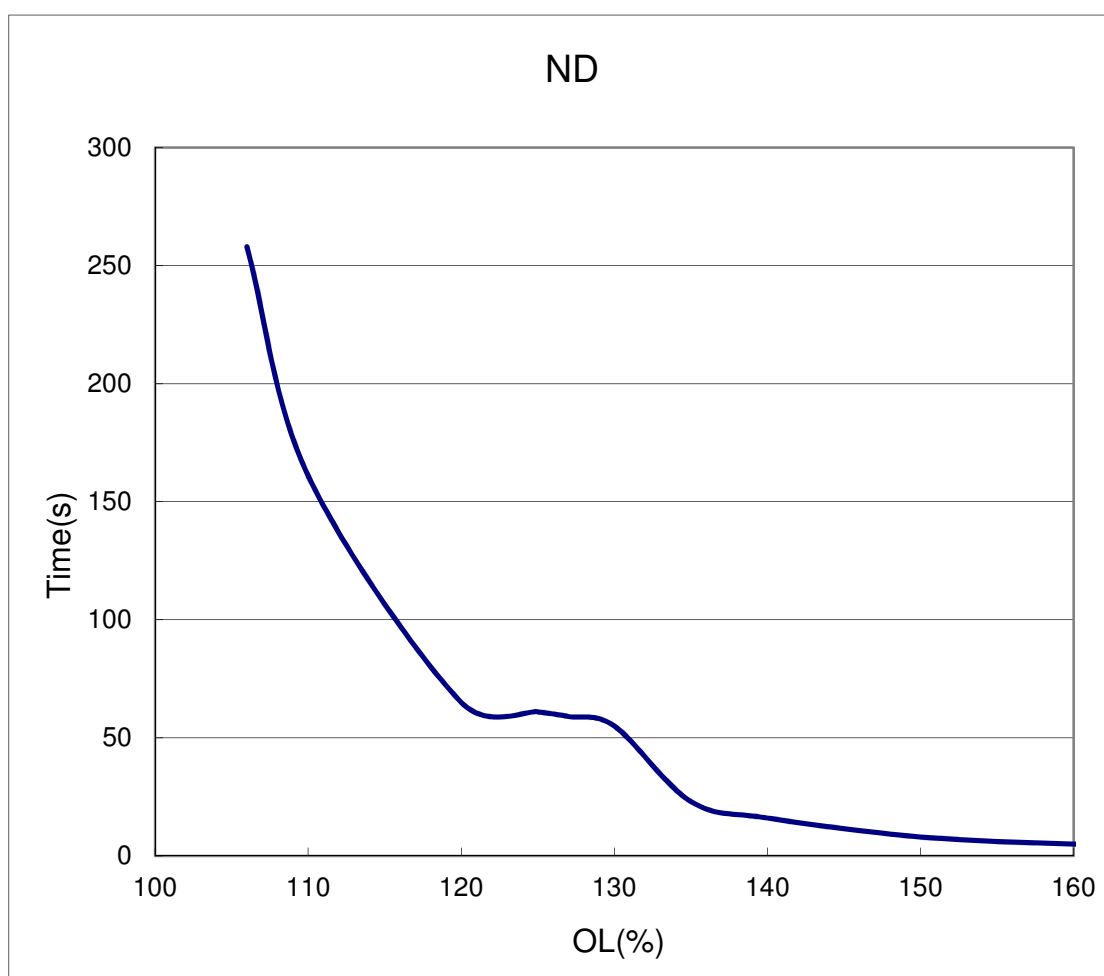


图 6.4.1-1 C2000 ND 过载曲线

➤ 图 6.4.1-2(HD) : 150%之过载可供 60 秒 ; 180%之过载可供 3 秒。

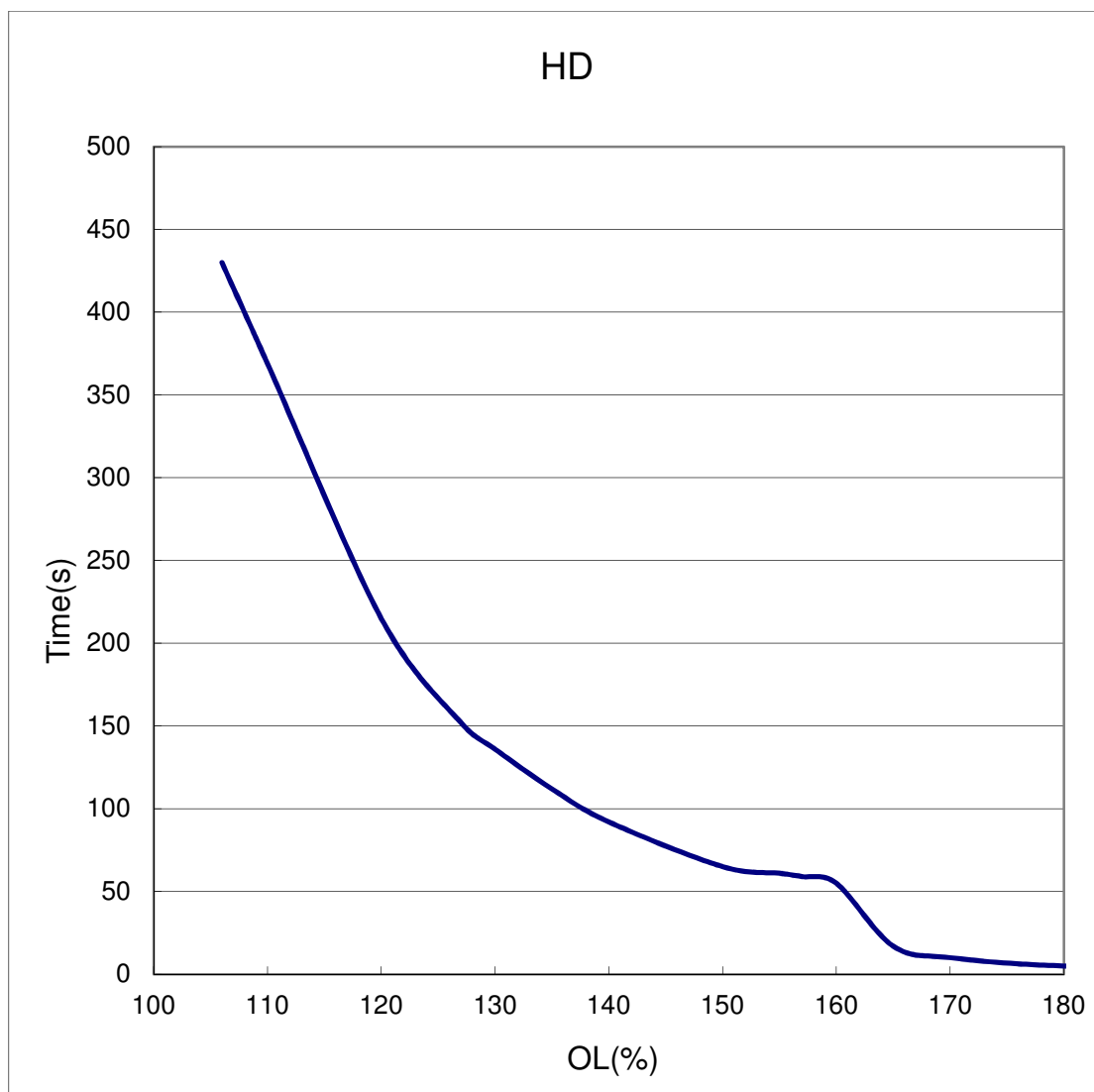


图 6.4.1-2 C2000 HD 过载曲线

- CH2000 系列之过载曲线如图 6.4.1-3。150%之过载可供 60 秒；200%之过载可供 3 秒。

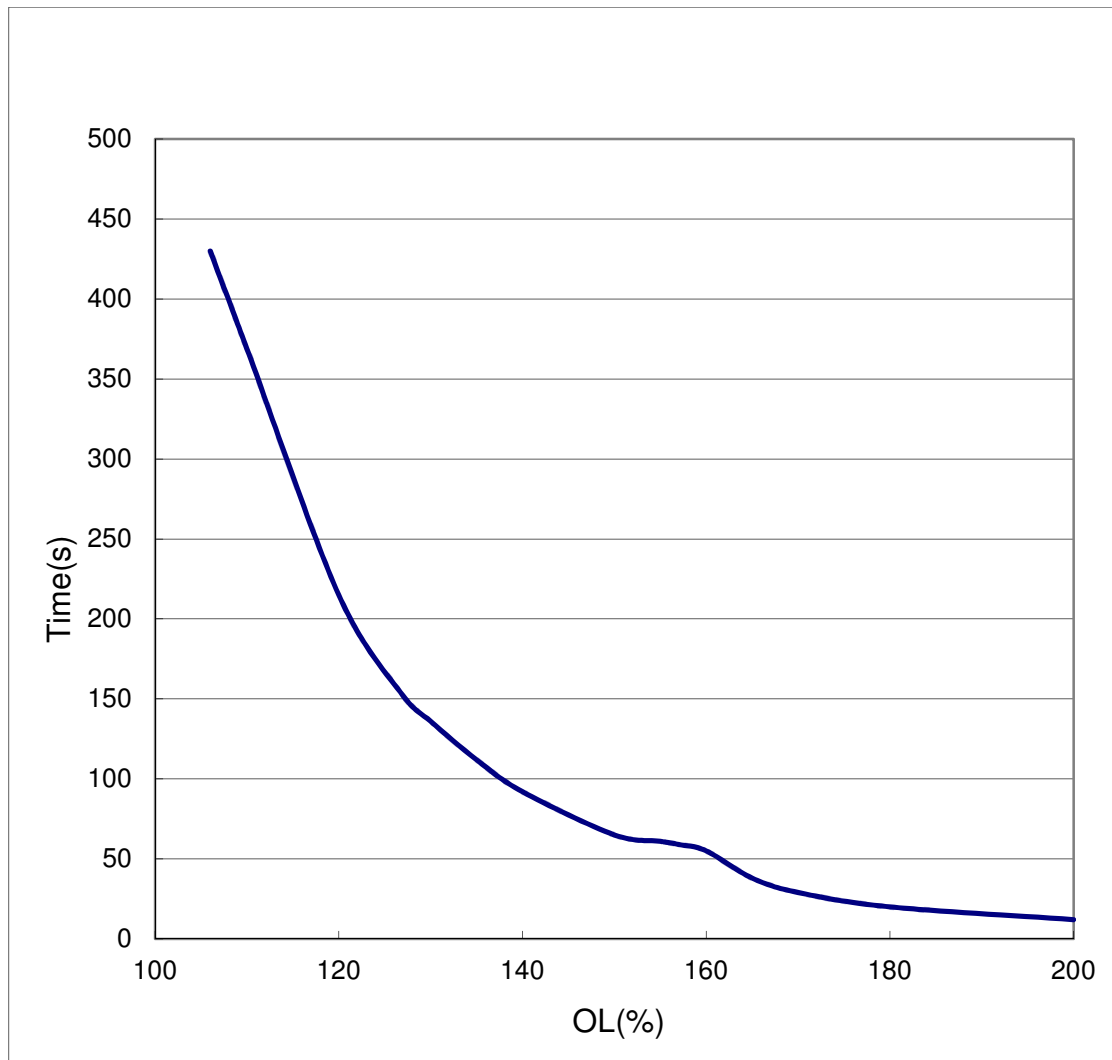


图 6.4.1-3 CH2000 过载曲线

- CP2000 系列之过载曲线如图 6.4.1-4(LD)、图 6.4.1-5(ND)。
 - 图 6.4.1-4(LD)：120%之过载可供 60 秒。

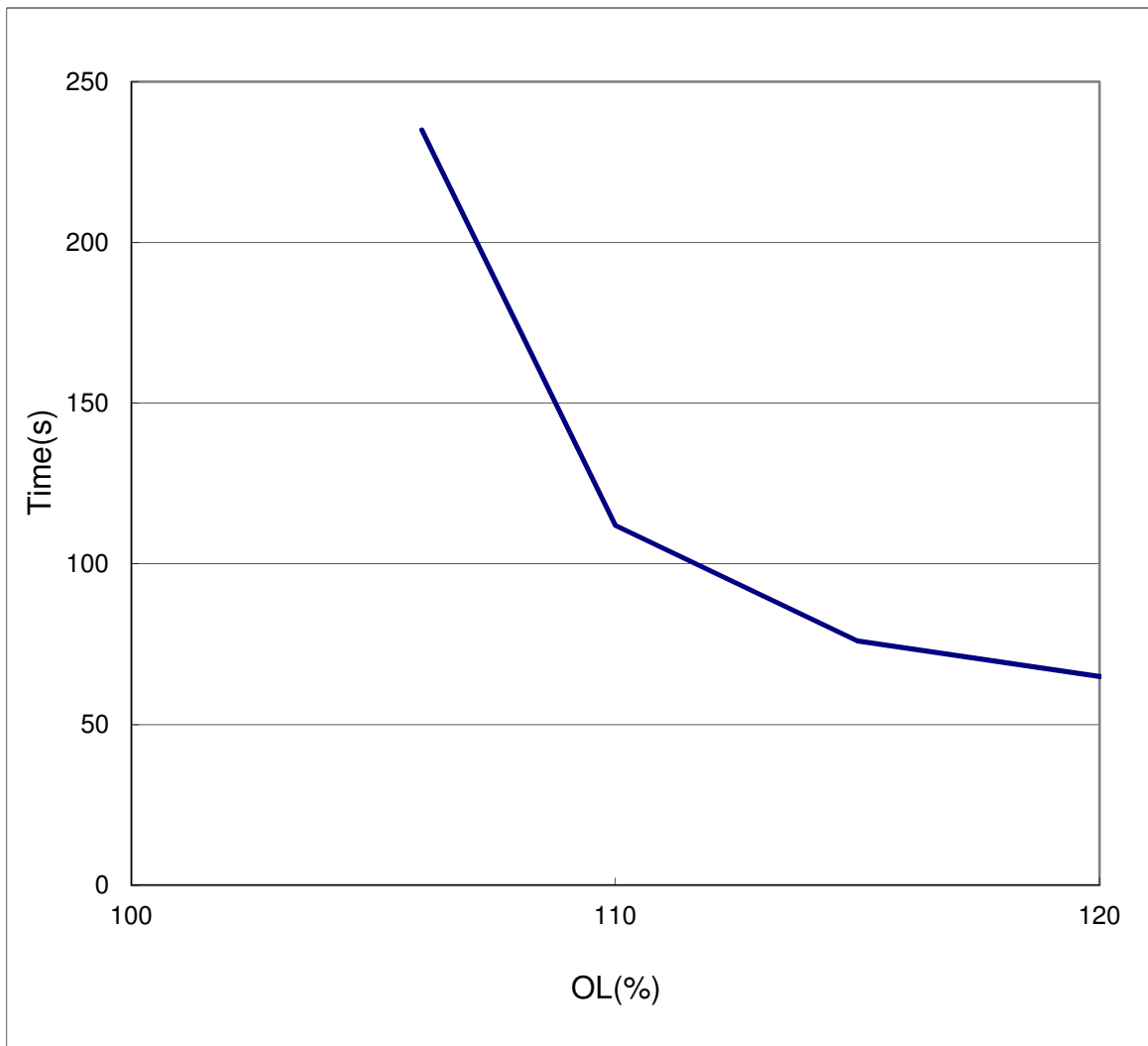


图 6.4.1-4 CP2000 LD 过载曲线

➤ 图 6.4.1-5(ND) : 120%之过载可供 60 秒 ; 160%之过载可供 3 秒。

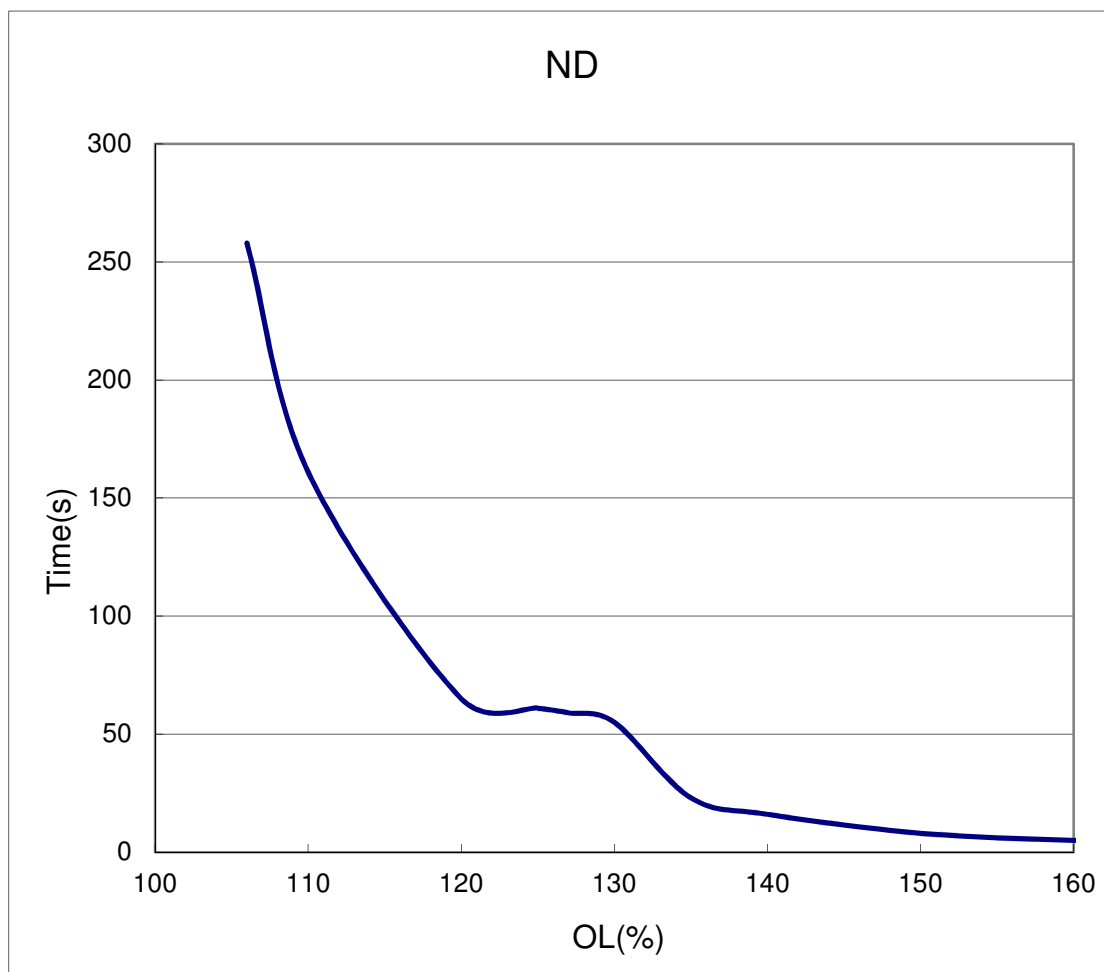


图 6.4.1-5 CP2000 ND 过载曲线

6.4.2 过载恢复需求时间

C 系列之变频器，在任何条件之过载下，需一定的时间以消除累积之能量，当能量累积至一定程度后，可能触发 OL 之保护警告。因此，在连续过载之应用下，需特别注意消除累积能量所需之时间。以下列出几个过载条件所需之消除累积能量所需之时间：

- C2000 系列过载恢复需求时间：

- ND：

连续过载运行条件	100%负载下，消除累积能量所需之时间 (秒)	50%负载下，消除累积能量所需之时间 (秒)	0%负载下，消除累积能量所需之时间 (秒)
120% OL, 60 秒	240	57	17
160% OL, 3 秒	33	8	2

表 6.4.2-1 C2000 ND 过载所需恢复之时间

- HD：

连续过载运行条件	100%负载下，消除累积能量所需之时间 (秒)	50%负载下，消除累积能量所需之时间 (秒)	0%负载下，消除累积能量所需之时间 (秒)
150% OL, 60 秒	240	57	17
180% OL, 3 秒	27	6	2

表 6.4.2-2 C2000 HD 过载所需恢复之时间

- CH2000 系列过载恢复需求时间：

连续过载运行条件	100%负载下，消除累积 能量所需之时间 (秒)	50%负载下，消除累积 能量所需之时间 (秒)	0%负载下，消除累积 能量所需之时间 (秒)
150% OL, 60 秒	240	57	17
200% OL, 3 秒	79	19	6

表 6.4.2-3 CH2000 过载所需恢复之时间

- CP2000 系列过载恢复需求时间：

➤ LD：

连续过载运行条件	100%负载下，消除累积 能量所需之时间 (秒)	50%负载下，消除累积 能量所需之时间 (秒)	0%负载下，消除累积 能量所需之时间 (秒)
120% OL, 60 秒	240	57	17

表 6.4.2-4 CP2000 LD 过载所需恢复之时间

➤ ND :

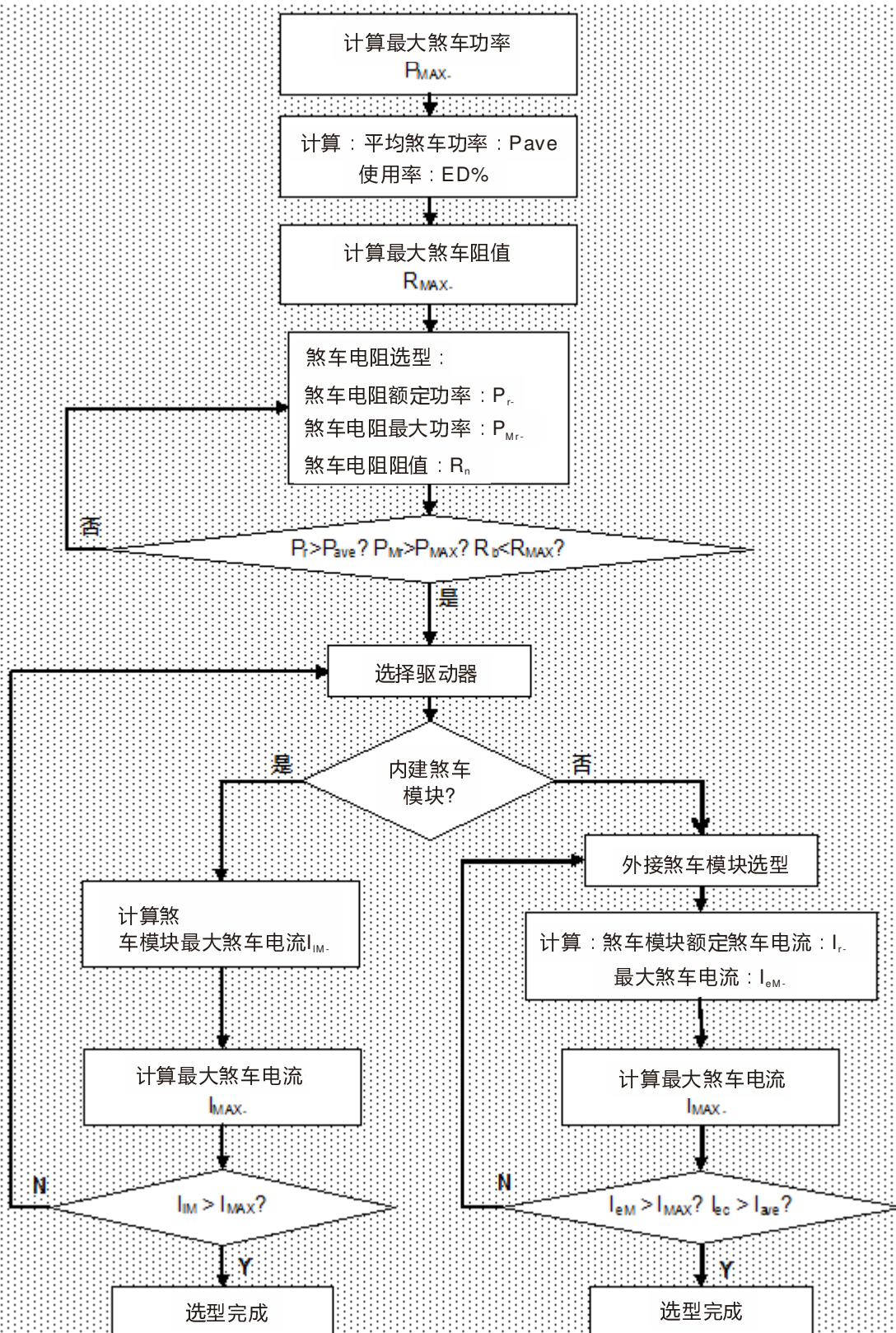
连续过载运行条件	100%负载下 ,消除累积 能量所需之时间 (秒)	50%负载下 ,消除累积 能量所需之时间 (秒)	0%负载下 ,消除累积 能量所需之时间 (秒)
120% OL, 60 秒	240	57	17
160% OL, 3 秒	33	8	2

表 6.4.2-5 CP2000 ND 过载所需恢复之时间

7 煞车模块与煞车电阻

一般马达的运转模式包含加速、等速以及减速。在运转过程中，输出扭力与输出电流、马达转速与输出电压、机械能与电能都有相似的曲线。当输出能量为负值，系统便处于发电状态；此时藉由煞车模块控制，将发电能量消耗在煞车（制动）电阻，避免对驱动器造成伤害。

7.1 选型流程



一般来说，主要有两种常见的马达发电条件，之后的计算也都依照这两种条件进行分析。假设整个行程的运转时间是 t_4 ， $0-t_1$ 之间是加速段、 t_1-t_2 之间是等速段、 t_2-t_3 之间是减速段、 t_3-t_4 之间是休息段。

条件 1：等速段正向扭矩（转动方向与扭矩方向相同），此时只有减速段处于回生模式，如图 7.1-1。

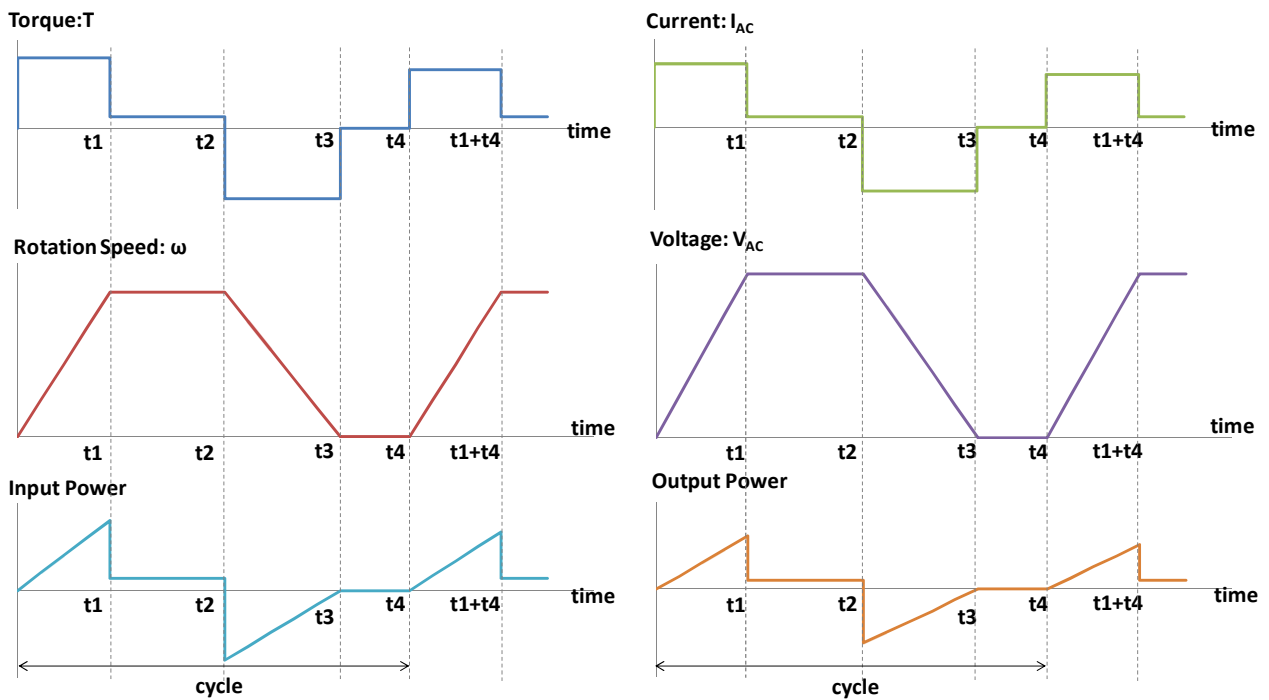


图 7.1-1 马达运转模式：等速段正向扭矩

条件 2 :等速段负向扭矩(转动方向与扭矩方向相反) ,此时等速段与减速段同处于回生模式 , 如图 7.1-2。

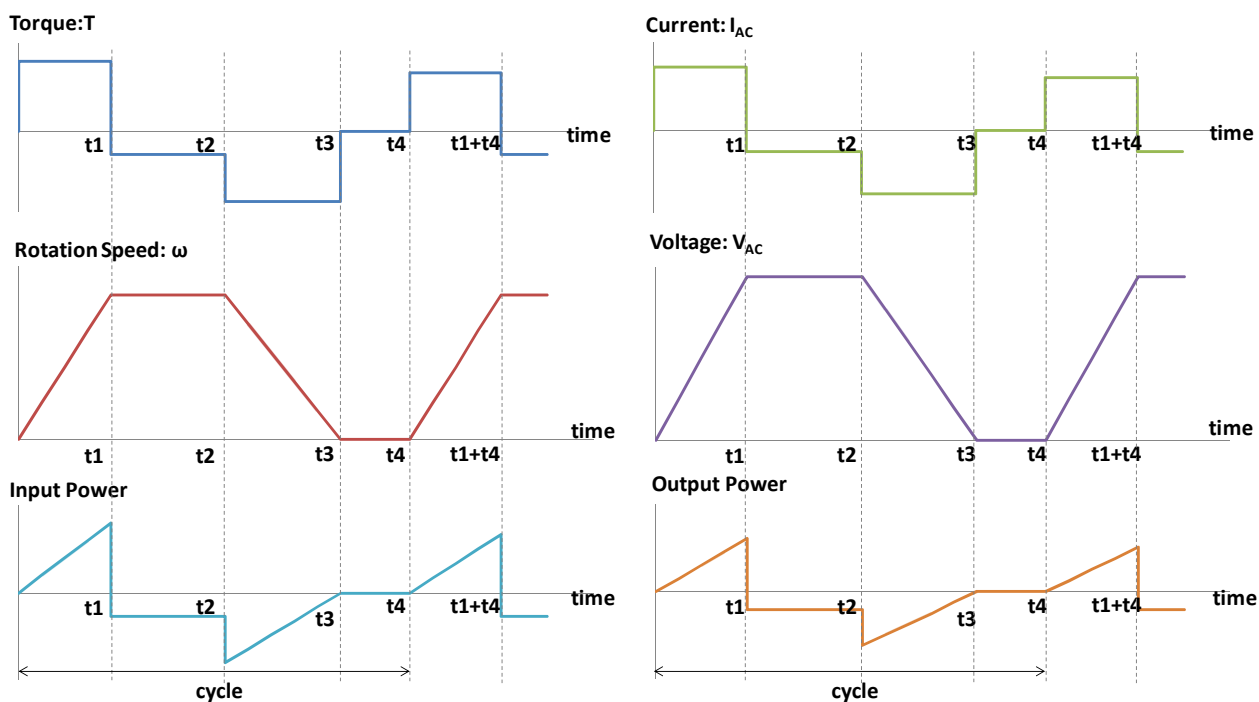


图 7.1-2 马达运转模式：等速段负向扭矩

7.2 数据计算

考虑输出能量为负的状况，也就是回生模式，将图 7.1-1 简化为图 7.2-1，图 7.1-2 简化为图 7.2-2，其中将负值最大的能量定义为 P_{MAX} ；等效使用率（ $ED_M\%$ ）的定义是等效回生时间除以运转总时间。等效回生时间是指以回生能量为 P_{MAX} 运转的等效运转时间。计算方法如下：将回生状态时间的总能量除以 P_{MAX} 。**如图 7.2-1 与图 7.2-2，上下两张图的面积皆相同；如图 7.2-1，回生总能量是指 t2-t3 之间的面积，如图 7.2-2，回生总能量则是 t1-t3 之间的面积。**

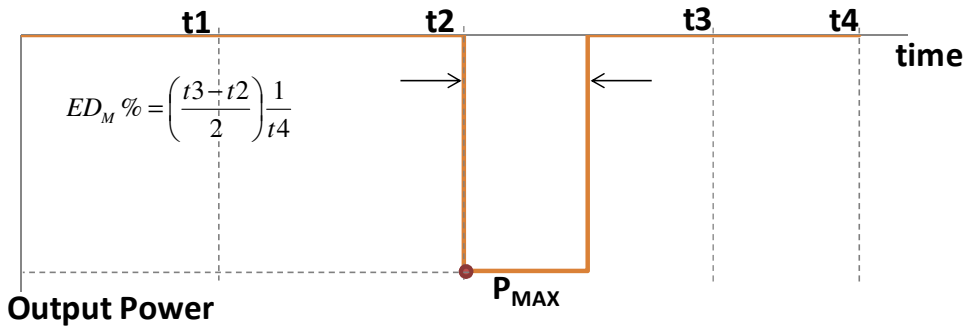
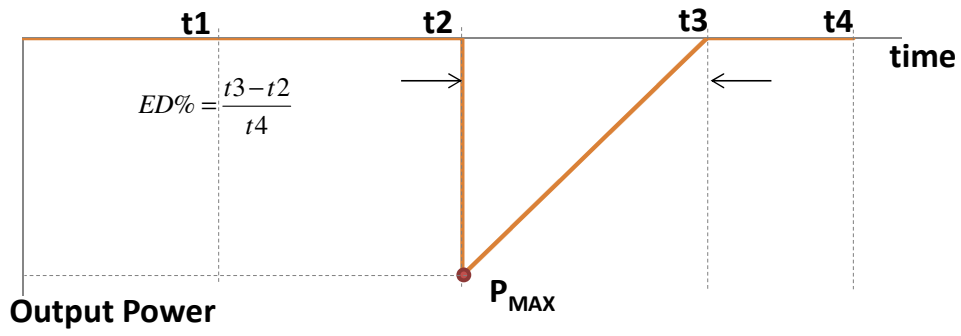


图 7.2-1 条件 1 的回生以及等效模型

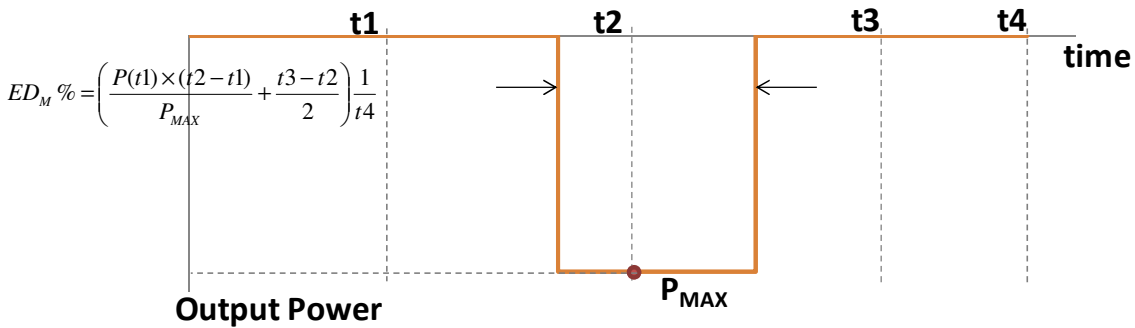
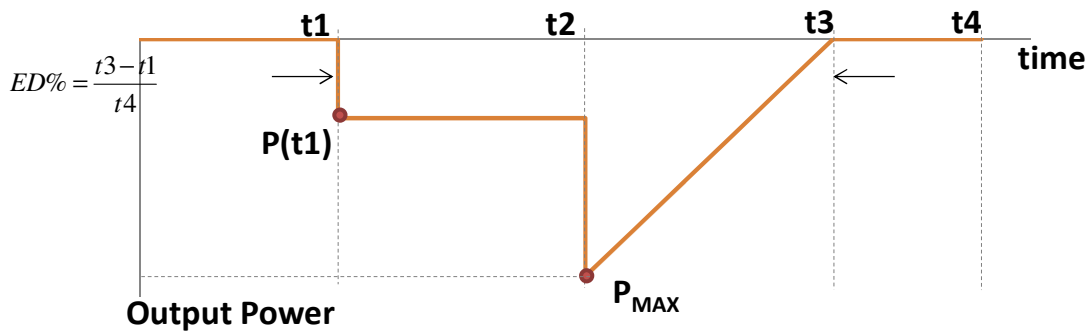


图 7.2-2 条件 2 的回生以及等效模型

步骤 1：计算最大煞车功率

$$P_{MAX} = T(t_2) \times \omega(t_2) \times \eta_{me} \times \eta_{mo}$$

or
$$P_{MAX} = \sqrt{3} \times V_{AC}(t_2) \times I_{AC}(t_2) \times \cos(\theta_{t_2})$$

$T(t_2)$: t_2 时刻的煞车扭力，单位：Nm

$\omega(t_2)$: t_2 时刻的马达转速，单位：rad/s

η_{me} : 机械能量转换效率

η_{mo} : 马达能量转换效率

$V_{AC}(t_2)$: t_2 时刻的交流输出电压，单位：Vol

$I_{AC}(t_2)$: t_2 时刻的交流输出电流，单位：Amp

$\cos(\theta_{t_2})$: t_2 时刻的输出功因

最大输出煞车功率可以藉由煞车扭力乘上转速，再乘上机械效率以及马达效率得到；若无法从机械效率与马达效率算出最大煞车功率，也可以利用输出交流电压乘上交流电流，再乘上输出功因得到结果。

步骤 2：计算使用率 $ED_M\%$ ，平均煞车功率 P_{ave} ，

条件 1:
$$ED_M\% = \frac{t_3 - t_2}{2} \times \frac{1}{t_4} \times 100\%$$

$$P_{ave} = P_{MAX} \times ED_M\%$$

$$\text{条件 2: } ED_M\% = \left(\frac{t_3-t_2}{2} + \frac{P(t_1) \times (t_2-t_1)}{P_{MAX}} \right) \times \frac{1}{t_4} \times 100\%$$

$$P_{ave} = P_{MAX} \times ED_M\%$$

$$P(t_1) = T(t_1) \times \omega(t_1) \times \eta_{me} \times \eta_{mo}$$

$$\text{或} \quad = \sqrt{3} \times V_{AC}(t_1) \times I_{AC}(t_1) \times \cos(\theta_{t_1})$$

V_{DC} : DC bus 电压, 在 230V 系统为 380VDC, 在 480V 系统为 760VDC。

$P(t_1)$: t_1 时刻的煞车功率, 单位: Watt

$V_{AC}(t_1)$: t_1 时刻的交流输出电压, 单位: Vol

$I_{AC}(t_1)$: t_1 时刻的交流输出电流, 单位: Amp

$\cos(\theta_{t_1})$: t_1 时刻的输出功因

7.3 煞车电阻选型

步骤 1: 计算最大煞车电阻阻值 R_{MAX}

$$R_{MAX} = \frac{V_{DC}^2}{P_{MAX}}$$

步骤 2: 选择符合以下条件的煞车电阻

$$\text{额定煞车电阻功率} \quad P_r > P_{ave}$$

$$\text{可用的最大煞车功率} \quad P_{Mr} > P_{MAX}$$

$$\text{煞车电阻阻值} \quad R_b < R_{MAX}$$

图 7.3 是煞车电阻的工作曲线，可用的最大煞车功率 P_{Mr} 与使用率和运转时间有关，对于同一个煞车电阻来看，可用最大煞车功率会随着运转时间或使用率增加而减少。额定煞车电阻的功率代表 100% 的使用率，此数值必须大于平均煞车功率 P_{ave} 。

图 7.3 上面任意一个点都代表一种煞车的运转状态，将预期评估某个使用率的运转时间、最大功率标注在图上，若此点在该使用率的曲线之下，则代表此煞车电阻可用。若评估的使用率曲线没有在图上显示，可利用内插的方式画出该使用率的曲线。

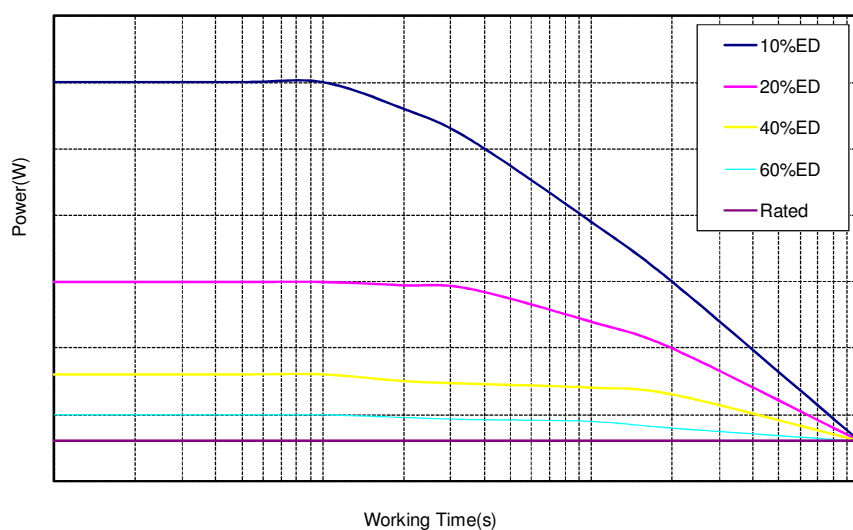


图 7.3 煞车电阻工作曲线

7.4 煞车模块选型

7.4.1 内建煞车模块

步骤 1：计算最大煞车电流：

$$I_{MAX} = \frac{V_{DC}}{R_b}$$

步骤 2：选择满足以下条件的煞车模块

Allowed Current of Brake Module: $I_{iM} > I_{MAX}$

可用的煞车电流 $I_{iM} > I_{MAX}$

内建煞车模块的可用煞车电流为定值，故最大煞车电流必须小于此值。若最大煞车电流大于煞车模块可用电流，则必须选择更大的机器，使得此内建煞车模块可用电流满足条件。

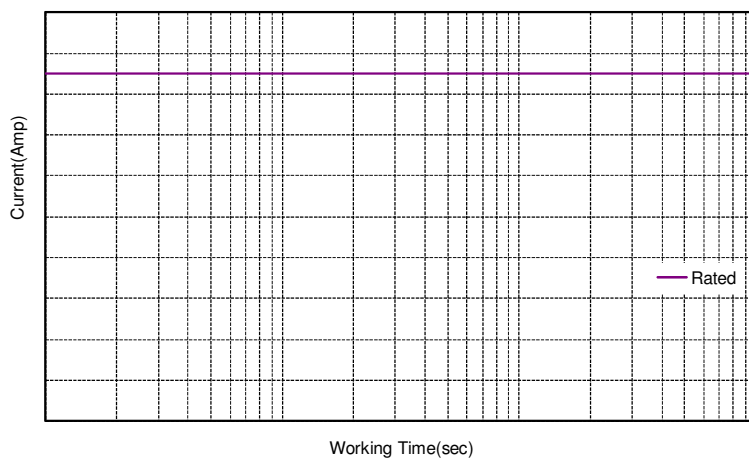


图 7.4.1 内建煞车模块工作曲线

7.4.2 外接煞车模块

步骤 1：计算最大煞车电流 I_{MAX} ，以及平均煞车电流 I_{ave}

$$I_{MAX} = \frac{V_{DC}}{R_b}$$
$$I_{ave} = \frac{V_{DC}}{R_b} \times ED\%$$

步骤 2：选择外接煞车模块满足以下条件

外接煞车模块连续运转电流 $I_{ec} > I_{ave}$

外接煞车模块最大煞车电流 $I_{eM} > I_{MAX}$

图 7.4.2 是外接煞车模块的工作曲线，可用的最大煞车电流 I_{eM} 与使用率和运转时间有关，对于同一个煞车模块来看，可用最大煞车电流会随着运转时间或使用率增加而减少。煞车模块的额定电流代表 100% 的使用率，此数值必须大于平均煞车功率 I_{ave} 。

图 7.4.2 上面任意一个点都代表一种煞车的运转状态，将预期评估某个使用率的运转时间、最大煞车电流标注在图上，若此点在该使用率的曲线之下，则代表此煞车电阻可用。若评估的使用率曲线没有在图上显示，可利用内插的方式画出该使用率的曲线。

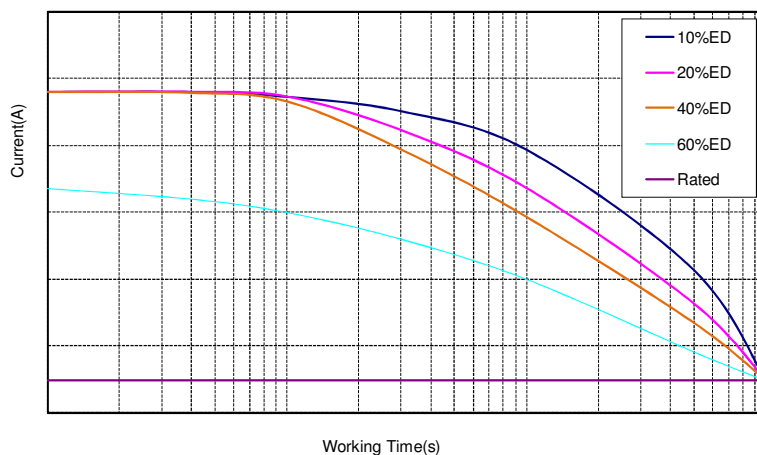


图 7.4.2 外接煞车模块工作曲线

7.5 范例计算

有一台 20Hp, 230Volt 的马达, 运转模式如图 7.4-1。每个循环总运转时间为 50 秒, 即 0-t4 共 50 秒。额定转速为 1500rpm, 减速时间 10 秒, 马达减速扭矩为 40N-m; 其中, 设定机械效率为 80%, 马达效率为 90%。请选择适合的一个外接煞车模块以及煞车电阻。

数据计算:

$$T(t_2) = 40Nm$$

$$\omega(t_2): \text{转速 } 1500 \text{ rpm} = 157.08 \text{ rad/s.}$$

$$\eta_{me} = 0.8$$

$$\eta_{mo} = 0.9$$

$$V_{DC} = 380$$

$$\text{以马达转矩计算最大煞车功率: } P_{MAX} = T(t_2) \times \omega(t_2) \times \eta_{me} \times \eta_{mo}$$

$$= 40 \times 157.08 \times 0.8 \times 0.9 = 4523.9(W)$$

$$\text{或以变频器计算最大煞车功率: } P_{MAX} = \sqrt{3} \times V_{AC}(t_2) \times I_{AC}(t_2) \times \cos(\theta_{t_2})$$

$$= \sqrt{3} \times 230 \times 13.36 \times 0.85 = 4523.9(W)$$

$$\text{等效使用率: } ED_M\% = \frac{t_3-t_2}{2} \times \frac{1}{t_4} \times 100\% = \frac{10}{50} \times \frac{1}{2} \times 100\% = 10\%$$

$$\text{平均煞车功率 } P_{ave} = P_{MAX} \times ED_M\% = 4523.9 \times 10\% = 452.4(W)$$

煞车电阻选型

$$\text{煞车电阻最大阻值 } R_{MAX} = \frac{V_{DC}^2}{P_{MAX}} = \frac{380^2}{4523.9} = 31.92(\text{ohm})$$

须满足条件： $R_b < R_{MAX}$ ，选择 $R_b = 30(\text{ohm})$

从计算结果来看，煞车电阻最大阻值为 31.92 ohm，一般来说，可以选择一款电阻值为 30 ohm 的煞车电阻满足此条件： $R_b < R_{MAX}$ 。如图 7.5-1，此款煞车电阻额定操作可达 600W 比平均煞车功率 452.4W 还要大。接着，将最大煞车功率 P_{MAX} 以及每个循环运转的时间标注在图 7.5-1 的点 P_{MAX} 上，从等效使用率 10% 对比煞车电阻使用率 10%，点 P_{MAX} 在曲线之下，故此煞车电阻可用。

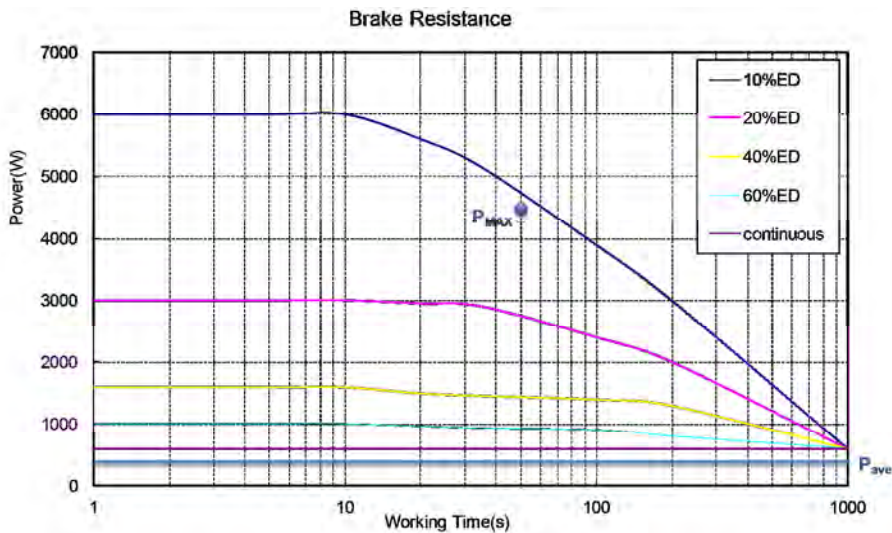


图 7.5-1 600W 煞车电阻功率曲线

煞车模块选型：

$$\text{最大煞车电流 } I_{MAX} = \frac{V_{DC}}{R_b} = \frac{380}{30} = 12.67(\text{A})$$

$$\text{平均煞车电流 } I_{ave} = \frac{V_{DC}}{R_b} \times ED_M \% = \frac{380}{30} \times 10\% = 1.27(\text{A})$$

选择一个煞车模块，其规格如图 7.5-2，连续操作电流 12.2 Amp，此煞车模块的额定电流大于 I_{ave} ($= 1.27$ Amp)。接着 将等效使用率 10% 的最大电流以及循环时间标注于图 7.5-2 上，即 I_{MAX} ($= 12.67$ Amp)，而 I_{MAX} 位于使用率 10% 的曲线之下，故此煞车模块可用。

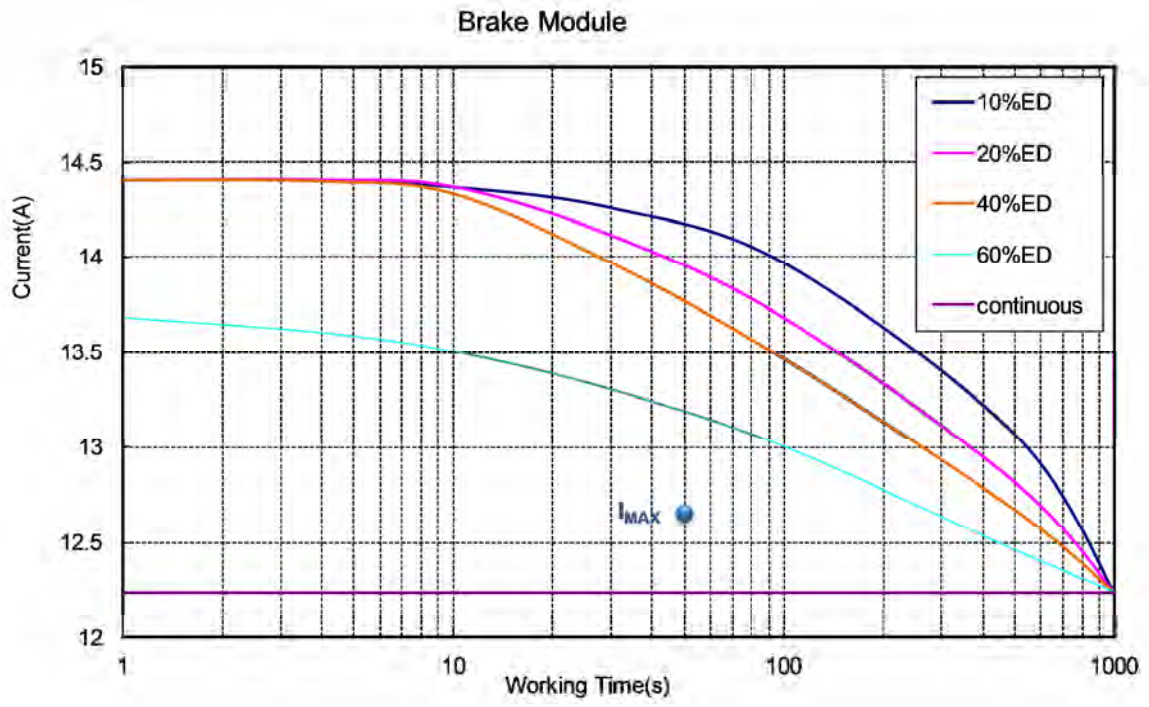


图 7.5-2 煞车模块 12.2 Amp 耐受电流曲线

7.6 煞车制动能力

7.6.1 C2000 煞车制动能力

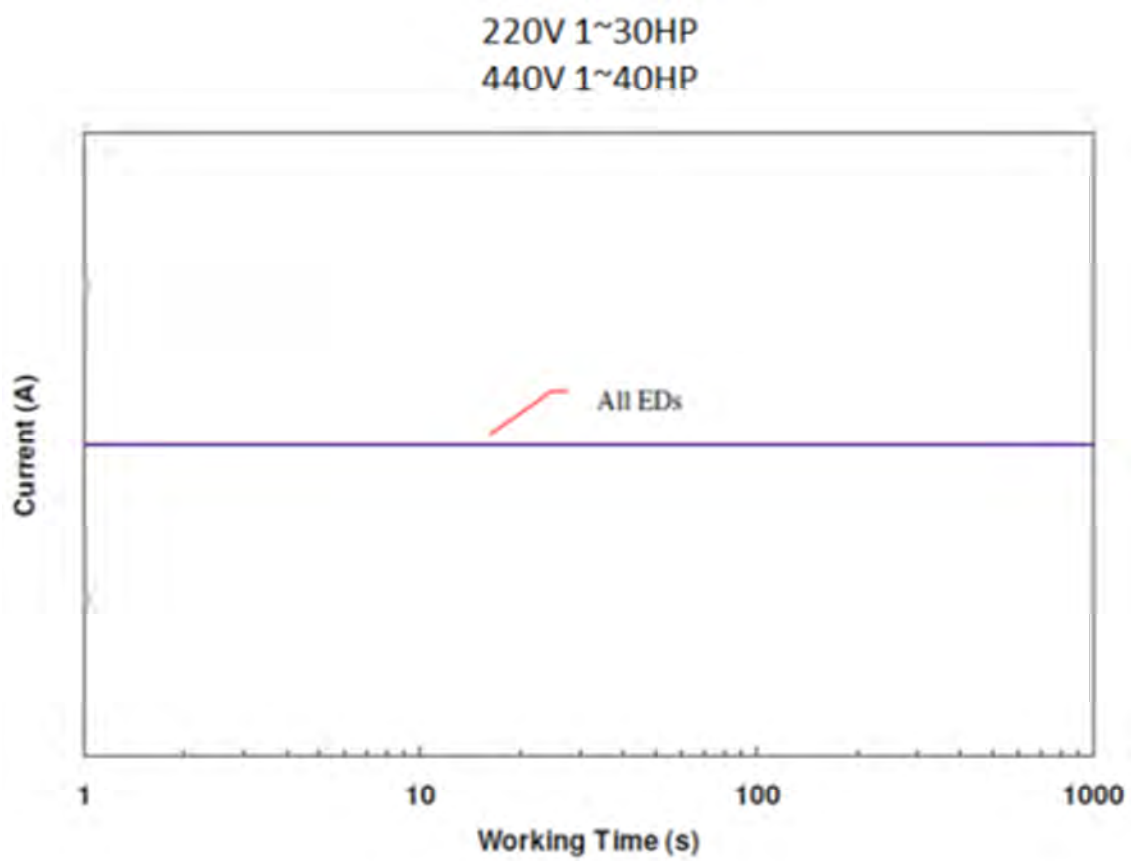


图 7.6.1-1

型号	HP	kW	最高煞车电流限制(A)
VFD007C23A	1	0.7	6
VFD015C23A	2	1.5	8
VFD022C23A	3	2.2	10
VFD037C23A	5	3.7	20
VFD055C23A	7.5	5.5	26
VFD075C23A	10	7.5	26
VFD110C23A	15	11	29
VFD150C23A	20	15	46
VFD185C23A	25	18	46
VFD220C23A	30	22	66
VFD300C23A	40	30	80
VFD370C23A	50	37	120
VFD450C23A	60	45	120
VFD550C23A	75	55	180
VFD750C23A	100	75	240
VFD900C23A	125	90	240

型号	HP	kW	最高煞车电流限制(A)
VFD007C43A	1	0.7	4
VFD015C43A	2	1.5	6
VFD022C43A	3	2.2	7
VFD037C43A	5	3.7	9
VFD040C43A	5	4	14
VFD055C43A	7.5	5.5	14
VFD075C43A	10	7.5	16
VFD110C43A	15	11	18
VFD150C43A	20	15	29
VFD185C43A	25	18	33
VFD220C43A	30	22	33
VFD300C43A	40	30	54
VFD370C43A	50	37	60
VFD450C43A	60	45	60
VFD550C43A	75	55	80
VFD750C43A	100	75	120
VFD900C43A	125	90	120

型号	HP	kW	最高煞车电流限制(A)
VFD1100C43A	150	110	126
VFD1320C43A	175	132	190
VFD1600C43A	215	160	190
VFD1850C43A	250	185	225
VFD2200C43A	300	220	252
VFD2800C43A	375	280	380
VFD3150C43A	425	315	380
VFD3550C43A	475	355	450

表 7.6.1-1 C2000 各机种之最高煞车电流限制

7.6.2 CH2000 煞车制动能力

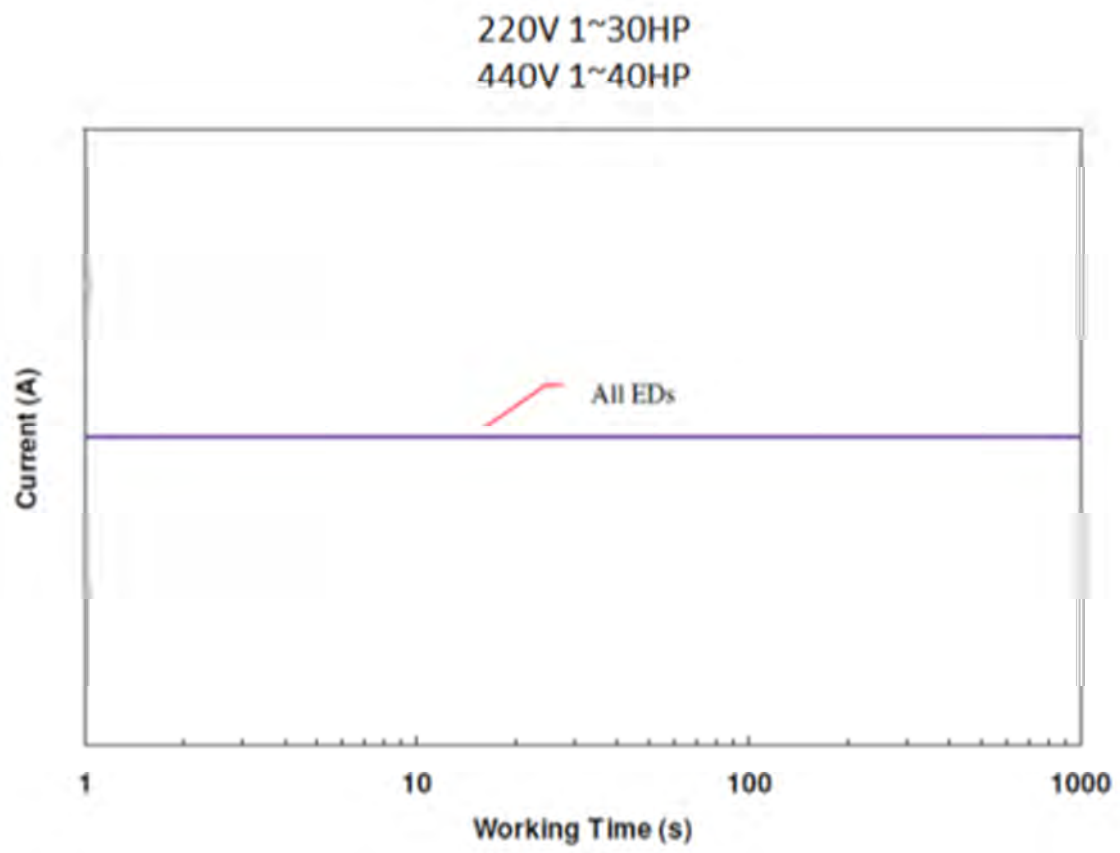


图 7.6.2-1

型号	HP	kW	最高煞车电流限制(A)
VFD007CH23A	1	0.7	6
VFD015CH23A	2	1.5	8
VFD022CH23A	3	2.2	10
VFD037CH23A	5	3.7	20
VFD055CH23A	7.5	5.5	26
VFD075CH23A	10	7.5	26
VFD110CH23A	15	11	28
VFD150CH23A	20	15	46
VFD185CH23A	25	18	46
VFD220CH23A	30	22	66
VFD300CH23A	40	30	80
VFD370CH23A	50	37	120
VFD450CH23A	60	45	120
VFD550CH23A	75	55	180
VFD750CH23A	100	75	240

型号	HP	kW	最高煞车电流限制(A)
VFD007CH43A	1	0.7	4
VFD015CH43A	2	1.5	6
VFD022CH43A	3	2.2	7
VFD037CH43A	5	3.7	9
VFD040CH43A	5.5	4	14
VFD055CH43A	7.5	5.5	14
VFD075CH43A	10	7.5	16
VFD110CH43A	15	11	18
VFD150CH43A	20	15	29
VFD185CH43A	25	18	33
VFD220CH43A	30	22	33
VFD300CH43A	40	30	54
VFD370CH43A	50	37	60
VFD450CH43A	60	45	60
VFD550CH43A	75	55	80
VFD750CH43A	100	75	120
VFD900CH43A	125	90	120

型号	HP	kW	最高煞车电流限制(A)
VFD1100CH43A	150	110	126
VFD1320CH43A	175	132	190
VFD1600CH43A	215	160	190
VFD1850CH43A	250	185	225
VFD2200CH43A	300	220	225
VFD2800CH43A	375	280	380

表 7.6.2-1 CH2000 各机种之最高煞车电流限制

7.6.3 CP2000 煞车制动能力

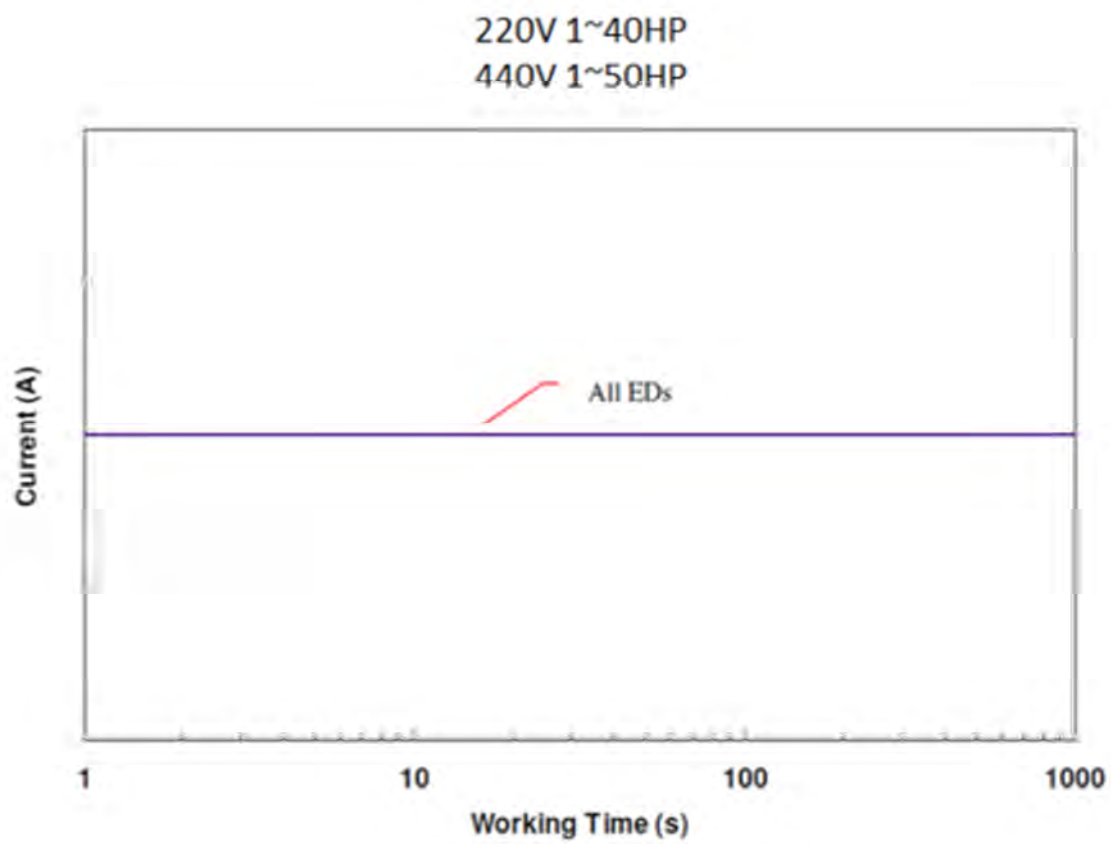


图 7.6.3-1

型号	HP	kW	最高煞车电流限制(A)
VFD007CP23A	1	0.7	6
VFD015CP23A	2	1.5	6
VFD022CP23A	3	2.2	8
VFD037CP23A	5	3.7	10
VFD055CP23A	7.5	5.5	20
VFD075CP23A	10	7.5	26
VFD110CP23A	15	11	26
VFD150CP23A	20	15	28
VFD185CP23A	25	18	46
VFD220CP23A	30	22	46
VFD300CP23A	40	30	66
VFD370CP23A	50	37	80
VFD450CP23A	60	45	120
VFD550CP23A	75	55	120
VFD750CP23A	100	75	180
VFD900CP23A	125	90	240

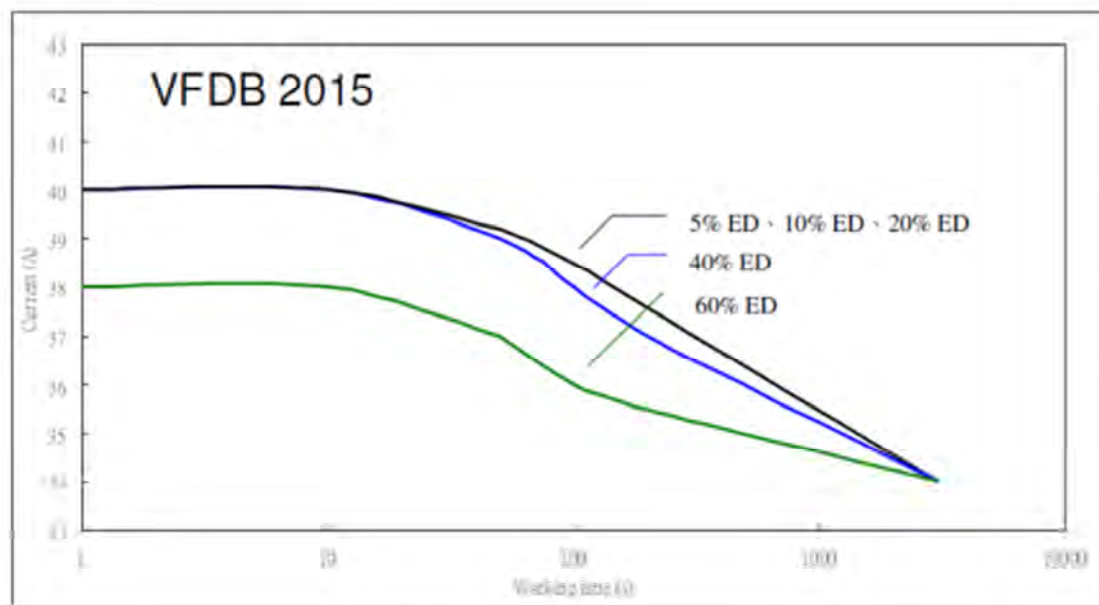
型号	HP	kW	最高煞车电流限制(A)
VFD007CP43A	1	0.7	4
VFD015CP43A	2	1.5	4
VFD022CP43A	3	2.2	6
VFD037CP43A	5	3.7	7
VFD040CP43A	5	4	9
VFD055CP43A	7.5	5.5	14
VFD075CP43A	10	7.5	14
VFD110CP43A	15	11	16
VFD150CP43A	20	15	18
VFD185CP43A	25	18	29
VFD220CP43A	30	22	33
VFD300CP43A	40	30	33
VFD370CP43A	50	37	54
VFD450CP43A	60	45	60
VFD550CP43A	75	55	60
VFD750CP43A	100	75	80
VFD900CP43A	125	90	120

型号	HP	kW	最高煞车电流限制(A)
VFD1100CP43A	150	110	120
VFD1320CP43A	175	132	126
VFD1600CP43A	215	160	190
VFD1850CP43A	250	185	190
VFD2200CP43A	300	220	225
VFD2800CP43A	375	280	252
VFD3150CP43A	425	315	380
VFD3550CP43A	475	355	380
VFD4000CP43A	536	400	450

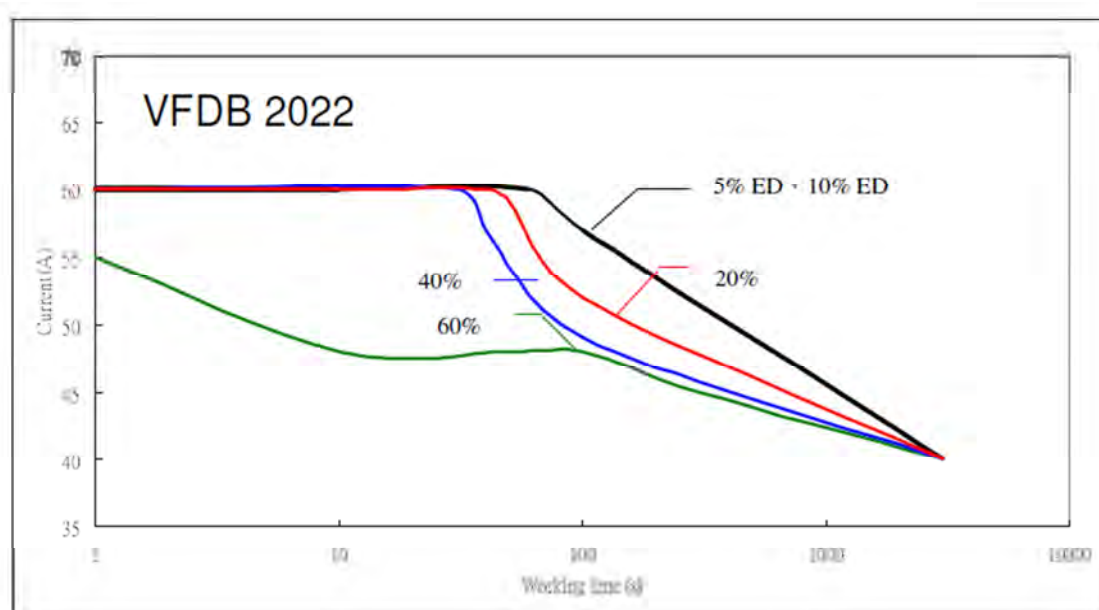
表 7.6.3-1 CP2000 各机种之最高煞车电流限制

7.6.4 制动单元

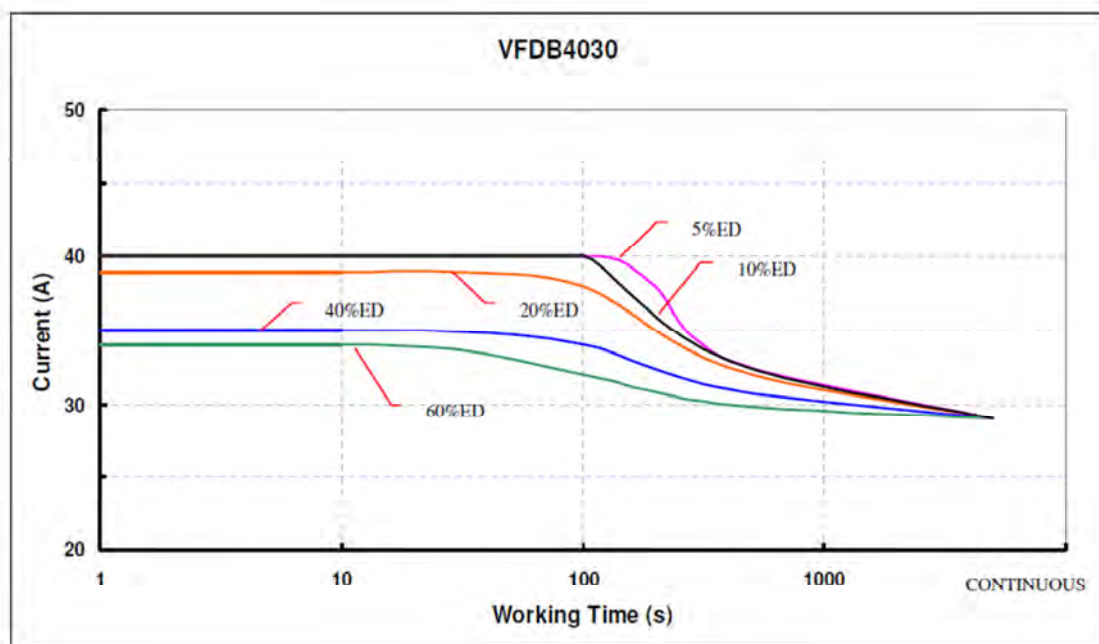
- VFDB :
- VFDB2015



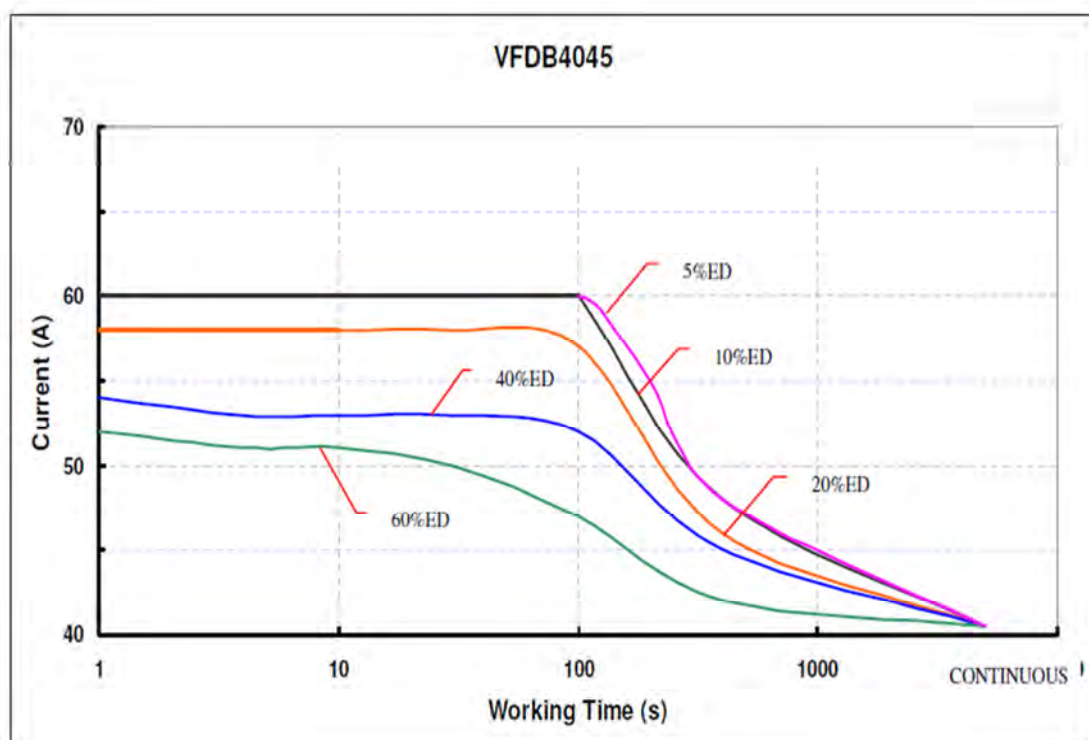
- VFDB2022



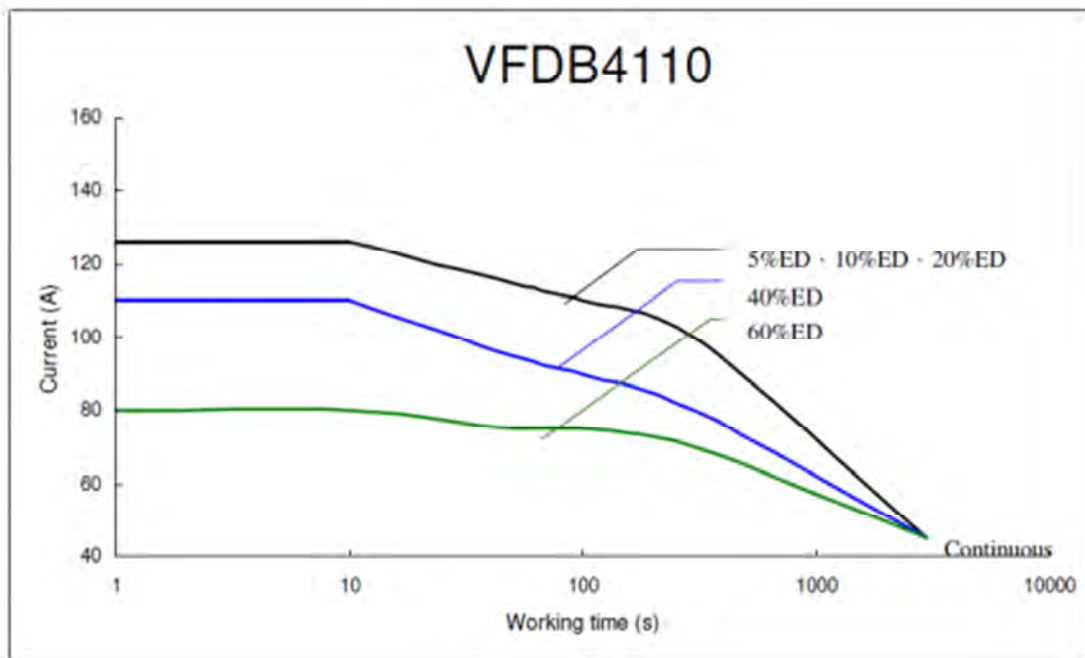
➤ VFDB4030



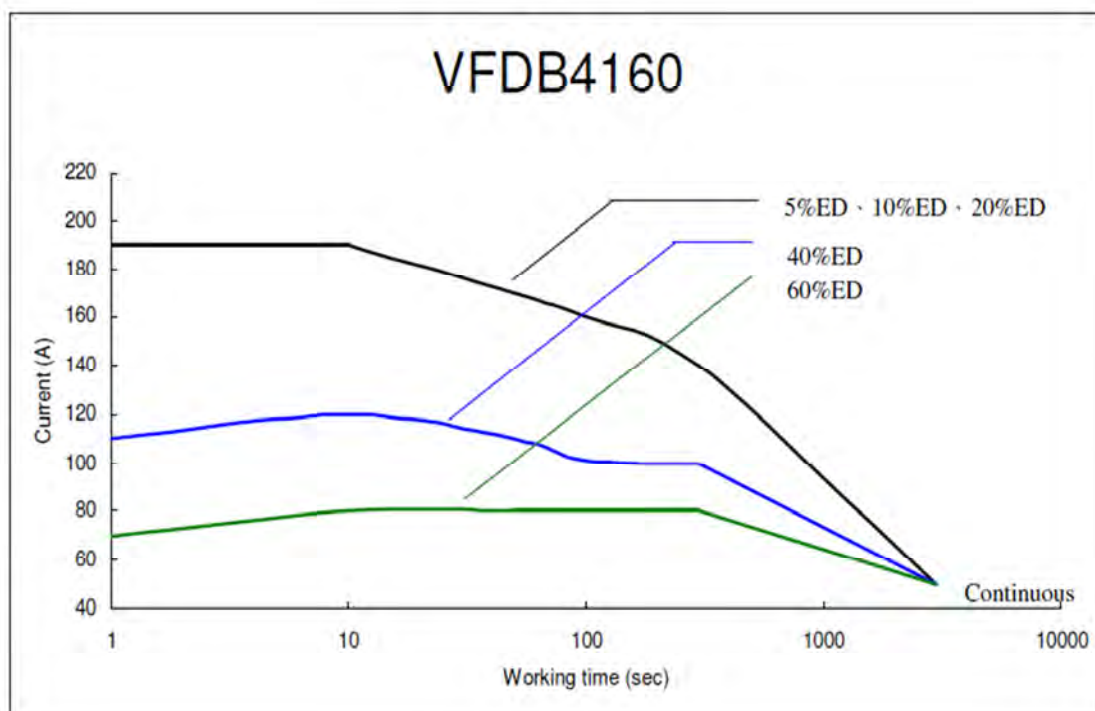
➤ VFDB4045



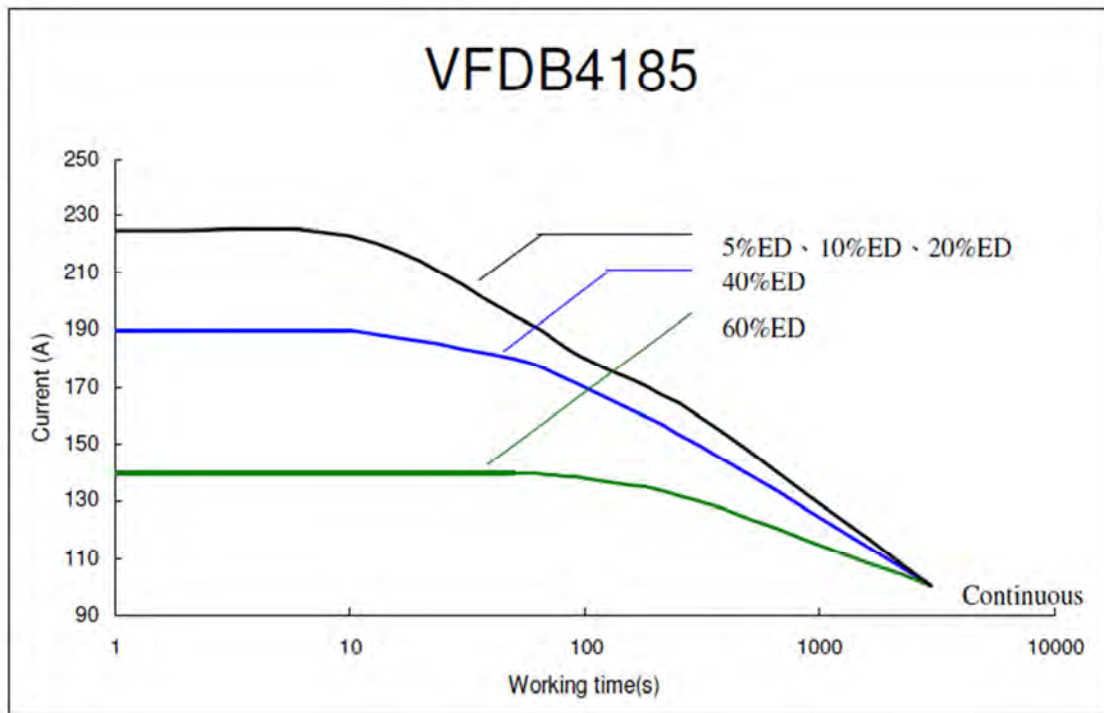
➤ VFDB4110



➤ VFDB4160



➤ VFDB4185



8 可靠度预估及关键组件寿命

为提升自我质量及满足客户要求，目前将“可靠度预估及关键组件寿命”列为产品开发之必经流程。如此以确保在设计开发阶段就以将组件寿命纳入考虑。而这部份的信息分三个部份提供

- 依可靠度预估手册(FIDES)计算:在既定的使用条件下(如环境温度、载荷、Duty Cycle)，所测得之各组件反应温度，将其结果代入可靠度标准 FIDES (FIDES guide 2009 - Reliability Methodology for Electronic Systems)进行可靠度 MTBF(Mean Time to Failure)之计算。
- 关键组件寿命(Key component life):在既定的使用条件下(如环境温度、载荷、一天工作时数)，实测其反应温度，再经由组件可靠度数据(Reliability datasheet)求出各关键组件之寿命。
- 市场回馈资料(Field return):由市场客退资料的回馈所得到之整个产品销售下之可靠度 MTBF。

8.1 C2000 可靠度预估及关键组件寿命

8.1.1 Reliability Prediction Report (by FIDES guide)

1. Product Model Name:

Product	Series
ACMD	C

2. Required:

Reliability Prediction

3. Purpose:

Reliability prediction methodology provides the basis for reliability evaluation and analysis. The purpose of the prediction is to predict the life time of the product in units of failure rate and MTBF.

4. Results:

Conclusion	
MTBF	125,794 hours
Description	The analysis is at 40°C ambient temperature by FIDES guide 2009, Method I under 80% operation stress and 50% duty cycle.

5. Prediction Method:

FIDES guide 2009 - Reliability Methodology for Electronic Systems

Method 1: Use of operational databases (aeronautical and military) on failure mechanisms.

6. Calculation Parameter:

Operation Temperature: 40°C

Duty Cycle: 50%

Operation Stress: 80%

7. Prediction Summary:

Total Failure Rate	7949.50	Failures/10 ⁹ Hours
MTBF	125,794	Hours

Note:

1. Library components of a near equivalent or similar technology and function were substituted when the parts could not be exactly found in the library.

8.1.2 Key Component Life Report

1. Product:

Product	Series
ACMD	C

2. Required:

Key Components Life evaluation.

3. Purpose:

Provide the inverter under standard operating conditions, the average life of key components.

4. Results:

series	Output power	key components life (or suggest time for replacement)			
		power module	cooling fan	DC bus Capacitor	Al capacitor on PCB
C2000	230V, 0.7~22kW 460V, 0.7~30kW	10 year	10 year	5~7 year	10 year
	230V, 30~90kW 460V, 37~355kW	10 year	10 year	10 year	10 year

Above tables calculated base on the following conditions:

series	type	average conditions		
		ambient temperature	operate time per day	loading
C2000	open type	40degC	12hr	80%
	type 1	30degC	12hr	80%

Note:

The real lifetime shall depends on the operate conditions (or profile.)

If there's non-replace part or could not repair, it should replace the entire inventor machine

8.1.3 MTBF Prediction Report (based on Field Data)

1. Product :

Product	Series
ACMD	C

2. Required:

Reliability Prediction

3. Purpose:

Reliability prediction methodology provides the basis for reliability evaluation and analysis. The purpose of the prediction is to predict the life time of the product in units of failure rate and MTBF.

4. Results:

Conclusion	
MTBF _L	$\geq 251,779$ hours
Description	Total Units in Study: 7619 Total Working Hours: 23,433,775 Total Failures (from field RMA data): 77

Note:

1. MTBF_L : Mean Time Between Failure lower limit.
2. The MTBF_L is calculated from the chi-squared distribution to estimate the true MTBF: Chi-square factor for 77 failures @ 95% confidence = 186.145
3. Units operating in Industry environments, 12 hours per day, 5 days per week.
4. Exponential Failure Distribution.

5. Prediction Method:

Reliability Estimates based on Field Data:

$$MTBF \geq \frac{2T}{\chi^2(\alpha, v = 2n + 2)}$$

Where:

T = total working hours

n = number of failures

χ^2 = chi-squared function

v = degrees of freedom for the lower confidence limit

α = 1 - confidence level

8.2 CH2000 可靠度预估及关键组件寿命

8.2.1 Reliability Prediction Report (by FIDES guide)

1. Product Model Name:

Product	Series
ACMD	CH

2. Required:

Reliability Prediction

3. Purpose:

Reliability prediction methodology provides the basis for reliability evaluation and analysis. The purpose of the prediction is to predict the life time of the product in units of failure rate and MTBF.

4. Results:

Conclusion	
MTBF	111,041 hours
Description	The analysis is at 40°C ambient temperature by FIDES guide 2009, Method I under 80% operation stress and 50% duty cycle.

5. Prediction Method:

FIDES guide 2009 - Reliability Methodology for Electronic Systems

6. Calculation Parameter:

Operation Temperature: 40 °C

Duty Cycle: 50%

Operation Stress: 80%

7. Prediction Summary:

Total Failure Rate	9005.66	Failures/10 ⁹ Hours
MTBF	111,041	Hours

Note:

1. Library components of a near equivalent or similar technology and function were substituted when the parts could not be exactly found in the library.

8.2.2 Key Component Life Report

1. Product:

Product	Series
ACMD	CH

2. Required:

Key Components Life evaluation.

3. Purpose:

Provide the inverter under standard operating conditions, the average life of key components.

4. Results:

series	Output power	key components life (or suggest time for replacement)			
		power module	cooling fan	DC bus Capacitor	Al capacitor on PCB
CH2000	230V, 0.7~18.5kW 460V, 0.7~30kW	Over 10 years	Over 10 years	6 years	Over 10 years
	230V, 22~75kW 460V, 37~132kW	Over 10 years	Over 10 years	8 years	Over 10 years
	460V, 160~280kW	Over 10 years	6 years	8 years	Over 10 years

Above tables calculated base on the following conditions:

series	Output power	conditions		
		ambient temperature	operate time per day	Loading
CH2000	230V, 0.7~18.5kW 460V, 0.7~30kW	40degC	12hr	80%
	230V, 22~75kW 460V, 37~132kW			
	460V, 160~280kW			

Note:

The real lifetime shall depends on the operate conditions (or profile.)

If there's non-replace part or could not repair, it should replace the entire inventor machine

8.3 CP2000 可靠度预估及关键组件寿命

8.3.1 Reliability Prediction Report (by FIDES guide)

1. Product Model Name:

Product	Series
ACMD	CP

2. Required:

Reliability Prediction

3. Purpose:

Reliability prediction methodology provides the basis for reliability evaluation and analysis. The purpose of the prediction is to predict the life time of the product in units of failure rate and MTBF.

4. Results:

Conclusion	
MTBF	124,675 hours
Description	The analysis is at 40°C ambient temperature by FIDES guide 2009, Method I under 80% operation stress and 50% duty cycle.

5. Prediction Method:

FIDES guide 2009 - Reliability Methodology for Electronic Systems

6. Calculation Parameter:

Operation Temperature: 40°C

Duty Cycle: 50%

Operation Stress: 80%

7. Prediction Summary:

Total Failure Rate	8020.89	Failures/10 ⁹ Hours
MTBF	124,675	Hours

Note:

1. Library components of a near equivalent or similar technology and function were substituted when the parts could not be exactly found in the library.

8.3.2 Key Component Life Report

1. Product:

Product	Series
ACMD	CP

2. Required:

Key Components Life evaluation.

3. Purpose:

Provide the inverter under standard operating conditions, the average life of key components.

4. Results:

series	Output power	key components life (or suggest time for replacement)			
		power module	cooling fan	DC bus Capacitor	Al capacitor on PCB
CP2000	230V, 0.7~30kW 460V, 0.7~37kW	Over 10 years	Over 10 years	6 years	Over 10 years
	230V, 37~90kW 460V, 45~185kW	Over 10 years	Over 10 years	7 years	Over 10 years
	460V, 220~400kW	Over 10 years	6 years	7 years	Over 10 years

Above tables calculated base on the following conditions:

series	Output power	conditions		
		ambient temperature	operate time per day	Loading
CP2000	230V, 0.7~30kW 460V, 0.7~37kW	40degC	12hr	80%
	230V, 37~90kW 460V, 45~185kW			
	460V, 220~400kW			

Note:

The real lifetime shall depends on the operate conditions (or profile.)

If there's non-replace part or could not repair, it should replace the entire inventor machine

附录 A

A.1 EMC 滤波器尺寸

Model	长	宽	高	unit
KMF350A	312	93	190	mm
KMF370A	312	93	190	mm
KMF3100A	312	93	190	mm
MIF3400B	873	420	110	mm
MIF3400	625	420	110	mm
MIF3800	625	420	220	mm
EMF014A23A	234	72	55	mm
EMF021A23A	270	87	70	mm
EMF027A23A	275	109	70	mm
EMF035A23A	310	130	80	mm
EMF056A23A	390	155	80	mm
EMF008A43A	234	72	55	mm
EMF014A43A	270	87	70	mm
EMF018A43A	275	109	70	mm
EMF033A43A	310	130	80	mm
EMF039A43A	390	155	80	mm
B84143D0150R127	479	125	226	mm
B84143D0200R127	542	199	259	mm
B84143B0250S020	360	140	115	mm
B84143B0400S020	360	210	116	mm
B84143B1000S020	420	250	166	mm

表 A.1-1:EMC 滤波器尺寸

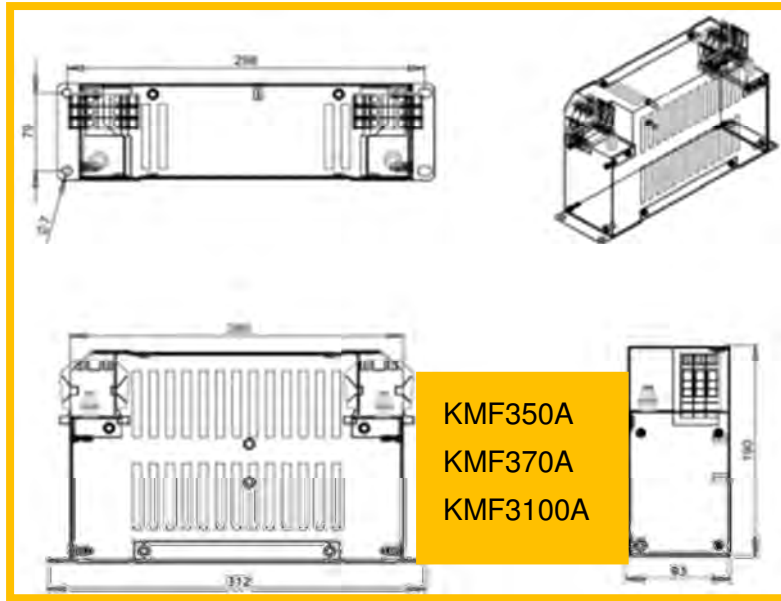


图 A.1-1:KMF 系列 EMI 滤波器

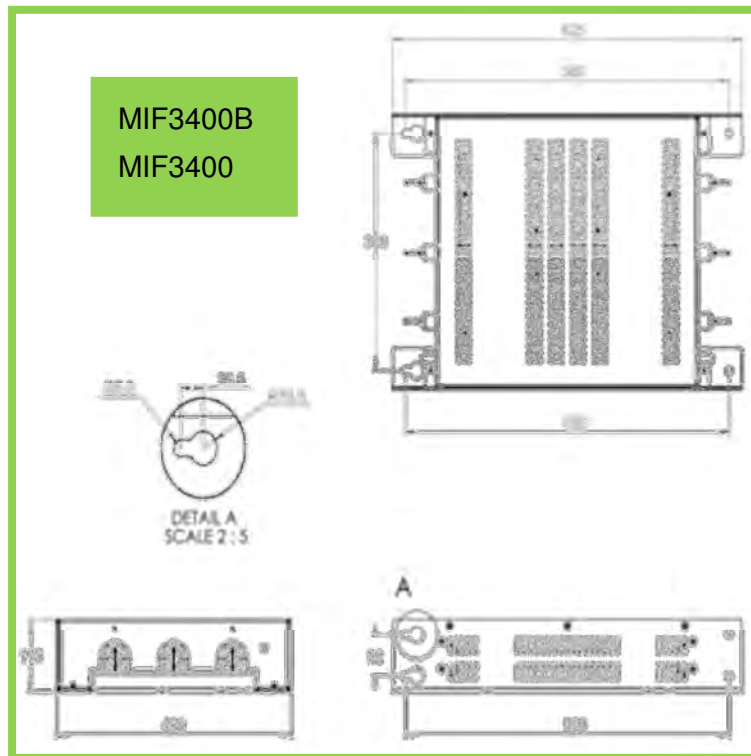


图 A.1-2:MIF 系列 EMI 滤波器

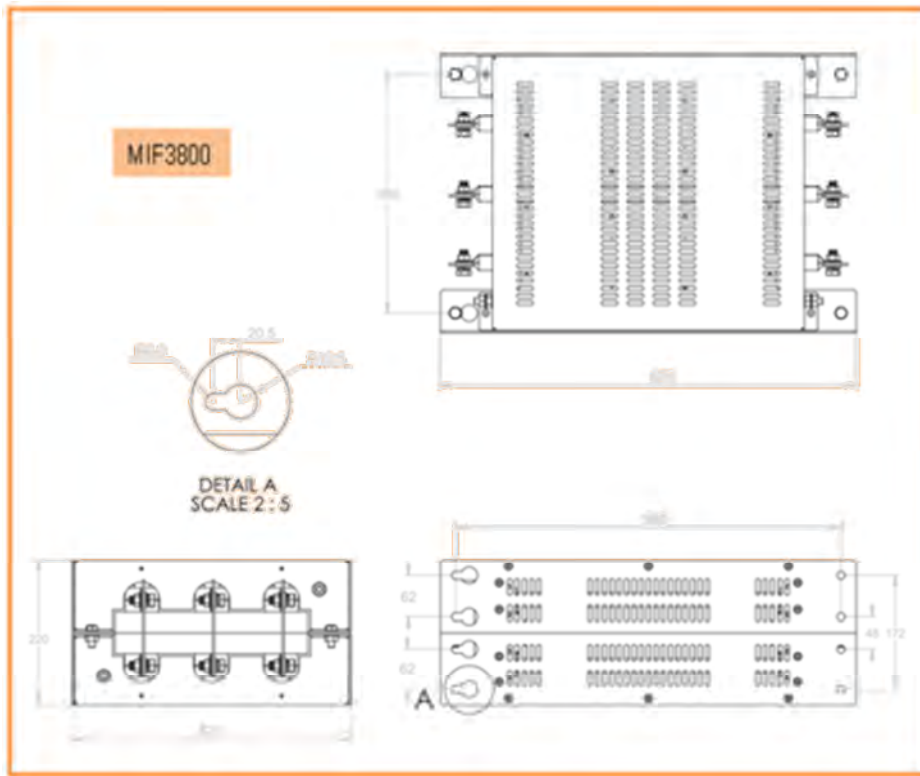


图 A.1-3:MIF 系列 EMI 滤波器

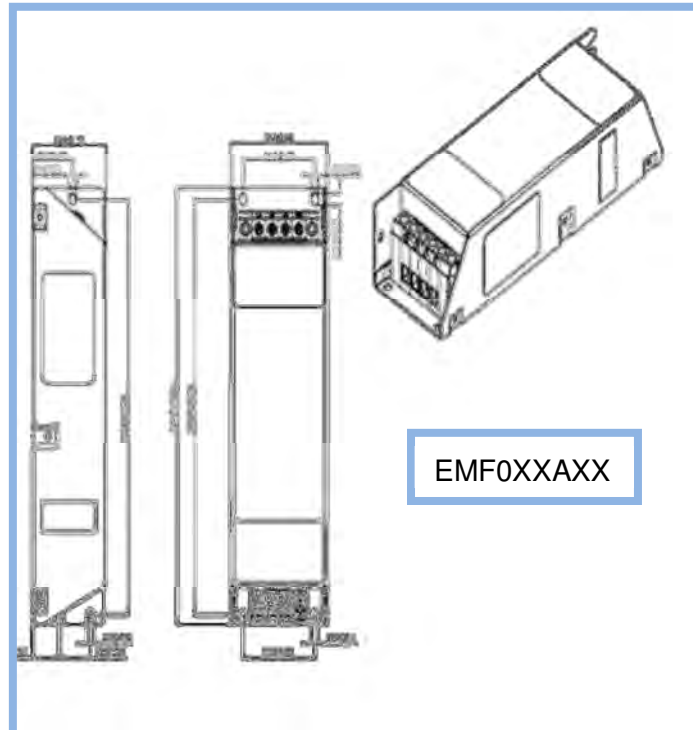


图 A.1-4:KMF 系列 EMI 滤波器

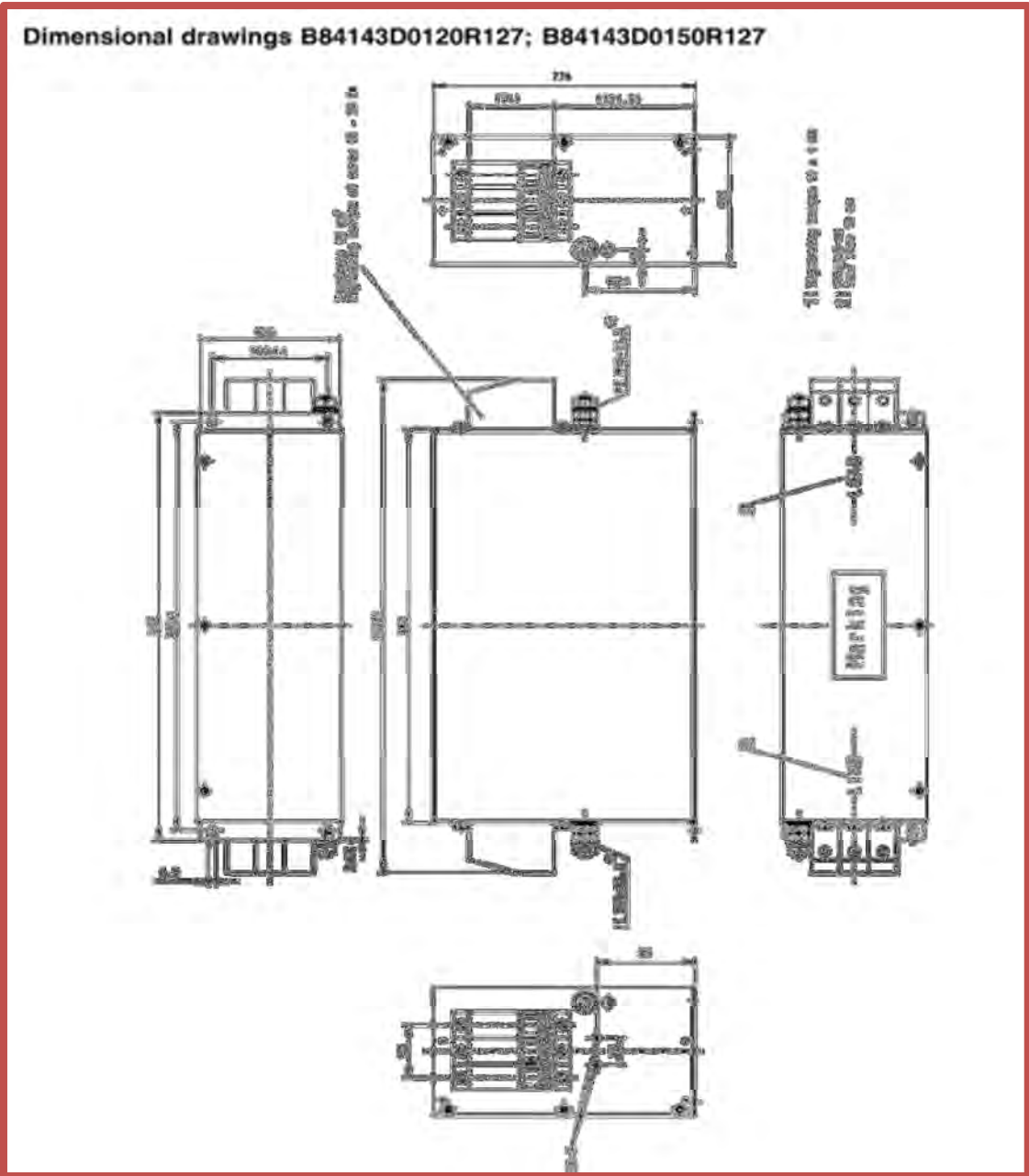


图 A.1-5: B84143D0150R127 EMI 滤波器

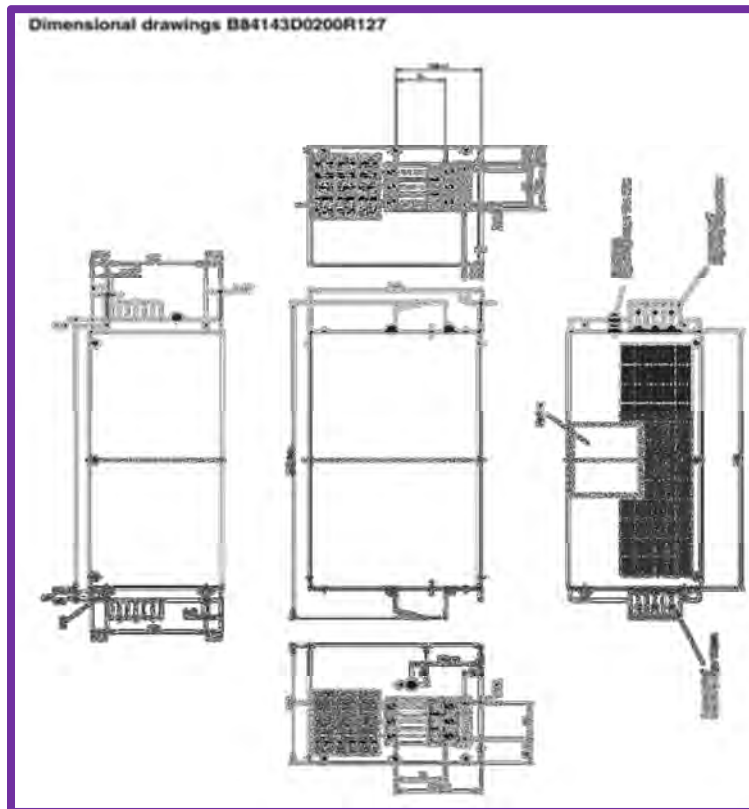


图 A.1-6: B84143D0200R127 EMI 滤波器

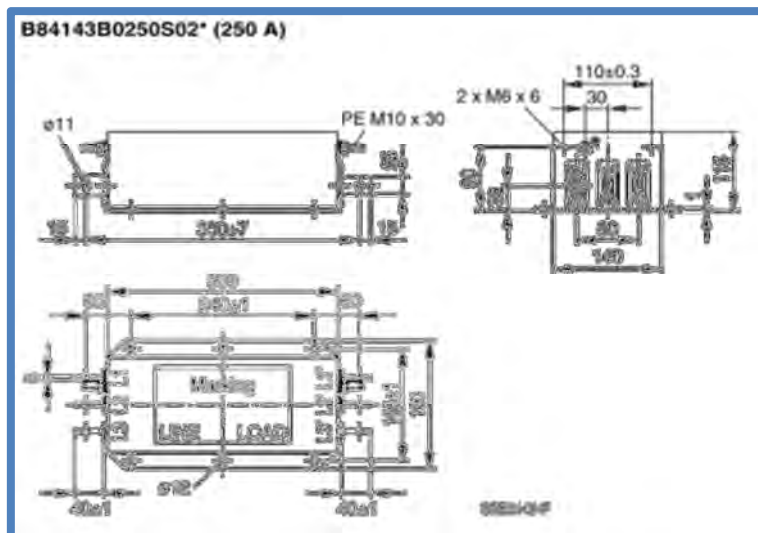


图 A.1-7: B84143B0250S020 EMI 滤波器

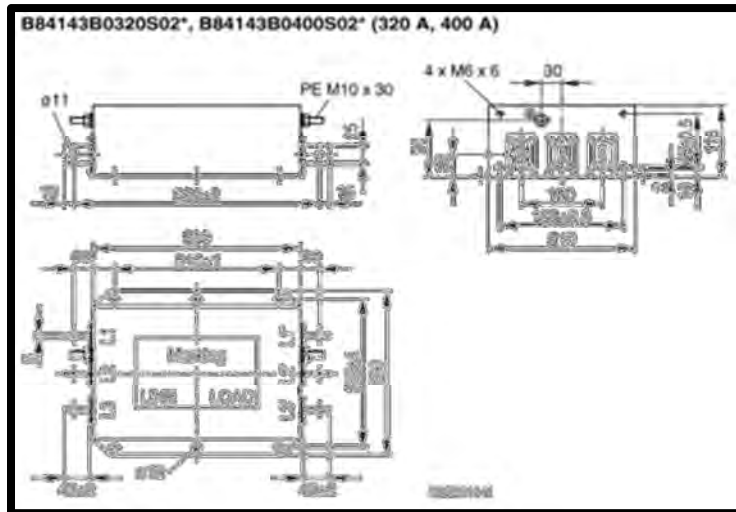


图 A.1-8: B84143B0400S020 EMI 滤波器

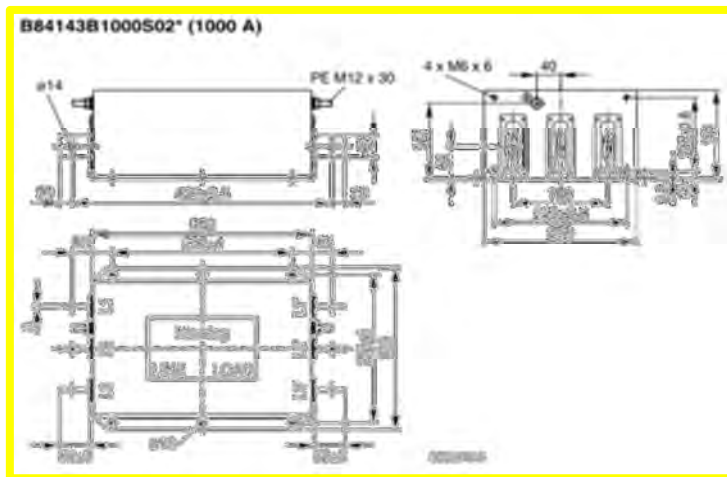


图 A.1-9: B84143B1000S020 EMI 滤波器

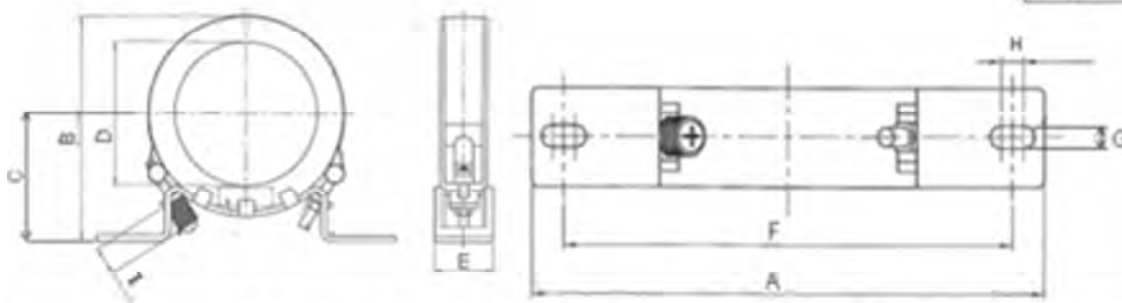
A.2 零相电抗器尺寸

零相电抗器型号	RF002X00A	RF004X00A	RF008X00A	RF300X00A
单相最大线径(直径)	4/0	4AWG	8AWG	300MCM*4

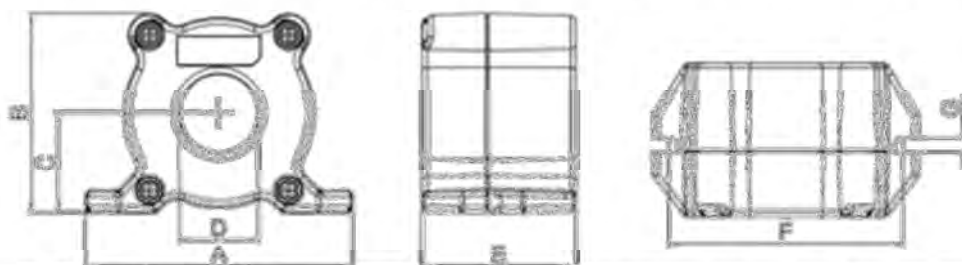
各零相电抗器尺寸如下：

model	A	B	C	D	E	F	G(Ø)	H	I
RF300X00A	241(9.488)	217(8.543)	114(4.488)	155(6.102)	42(1.654)	220(8.661)	6.5(0.256)	7.0(0.276)	20(0.787)

Torque: 40~45kgf/cm²



model	A	B	C	D	E	F	G(Ø)	Torque
RF008X00A	98 (3.858)	73 (2.874)	36.5 (1.437)	29 (1.142)	56.5 (2.224)	86 (3.386)	5.5 (0.217)	8~10kgf/cm ²
RF004X00A	110 (4.331)	87.5 (3.445)	43.5 (1.713)	26 (1.017)	53 (2.087)	96 (3.780)	5.5 (0.217)	8~10kgf/cm ²



model	A	B	C	D	E	F	G(Ø)	H	Torque
RF002X00A	200 (7.874)	172.6 (6.791)	60 (3.543)	78 (3.071)	55.8 (2.185)	184 (7.244)	6.5 (0.217)	22 (0.866)	40~45kgf/cm ²

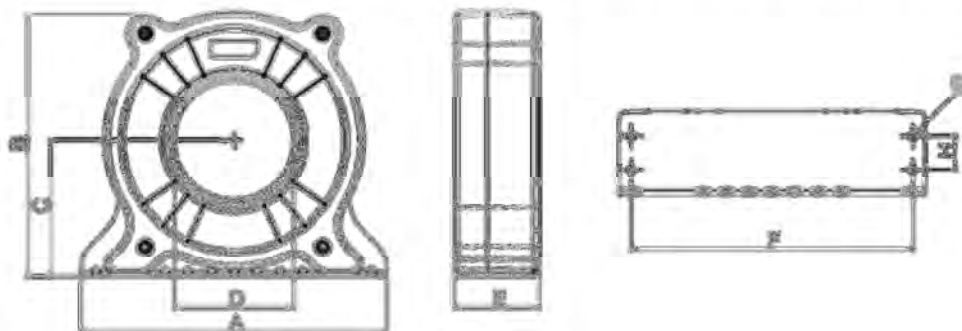


图 A.2-1:零相电抗器尺寸

A.3 建议之 Sunon AC Fan 规格

Sunon A1123-HSL

SUNON.

120x120x38 mm

High Air Flow

112~124 CFM



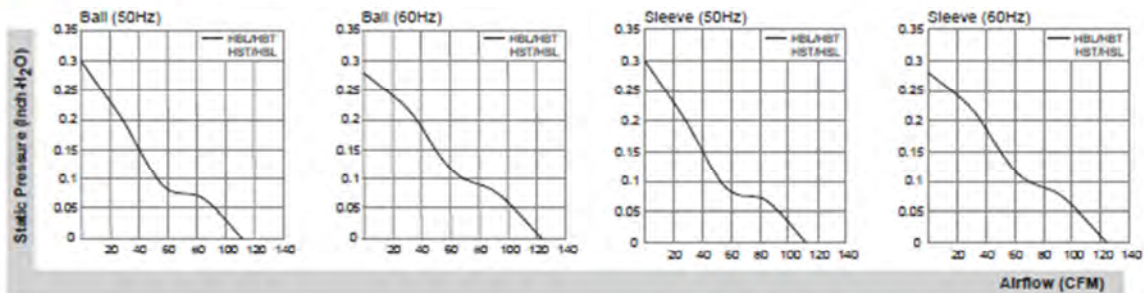
Specifications

Model	P/N	Bearing	Rating Voltage	Freq.	Power Current	Power Consumption	Speed	Air Flow	Static Pressure	Noise	Weight
		● VAPC ○ BALL ⊕ Sleeve	(VAC)	(Hz)	(AMP)	(WATTS)	(RPM)	(CFM)	(Inch-H ₂ O)	(dB(A))	(g)
A1123-HST	(7).GN	⊕	115	50/60	0.28/0.25	23/21	2500/2750	112/124	0.30/0.28	43/46	525
A1123-HSL	(7).GN	⊕	115	50/60	0.28/0.25	23/21	2500/2750	112/124	0.30/0.28	43/46	525
A1123-HBT	(7).GN	○	115	50/60	0.28/0.25	23/21	2500/2750	112/124	0.30/0.28	44/47	525
A1123-HBL	(7).GN	○	115	50/60	0.28/0.25	23/21	2500/2750	112/124	0.30/0.28	44/47	525
A2123-HST	(7).GN	⊕	220-240	50/60	0.14/0.12	24/22	2500/2750	112/124	0.30/0.28	43/46	525
A2123-HSL	(7).GN	⊕	220-240	50/60	0.14/0.12	24/22	2500/2750	112/124	0.30/0.28	43/46	525
A2123-HBT	(7).GN	○	220-240	50/60	0.14/0.12	24/22	2500/2750	112/124	0.30/0.28	44/47	525
A2123-HBL	(7).GN	○	220-240	50/60	0.14/0.12	24/22	2500/2750	112/124	0.30/0.28	44/47	525

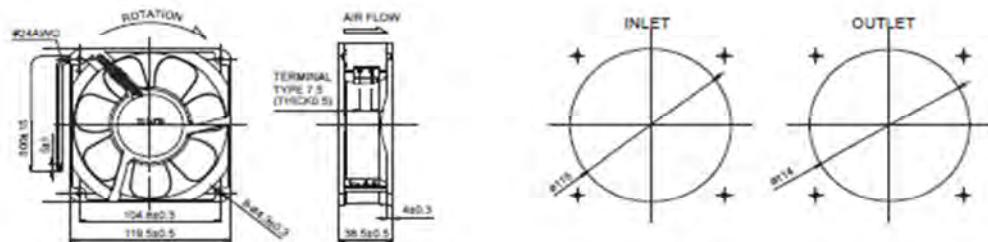
Frame : Aluminum alloy

Safety : UL-CUL/TUV/CE/CCC/BSMI

Air Flow-Static Pressure Characteristics



External dimensions(mm)



*All model could be customized. Please contact with Sunon Sales.

*Specifications are subject to change without notice. Please Visit SUNON website at <http://www.sunon.com> for update information.

176x176x89 mm

Alveolate Motor

315~335 CFM



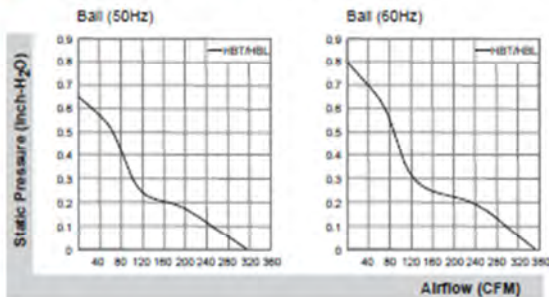
■ Specifications

Model	P/N	Bearing	Rating Voltage (VAC)	Freq. (Hz)	Power Current (AMP)	Power Consumption (WATTS)	Speed (RPM)	Air Flow (CFM)	Static Pressure (Inch-H ₂ O)	Noise (dB(A))	Weight (g)
A1179-HBT	TC.GN	o	115	50/60	0.25/0.27	24/30	2800/3250	315/335	0.65/0.8	62/66	1960
A1179-HBL	TC.GN	o	115	50/60	0.25/0.27	24/30	2800/3250	315/335	0.65/0.8	62/66	1960
A2179-HBT	TC.GN	o	220-240	50/60	0.11/0.15	23/30	2800/3250	315/335	0.65/0.8	62/66	1960
A2179-HBL	TC.GN	o	220-240	50/60	0.11/0.15	23/30	2800/3250	315/335	0.65/0.8	62/66	1960

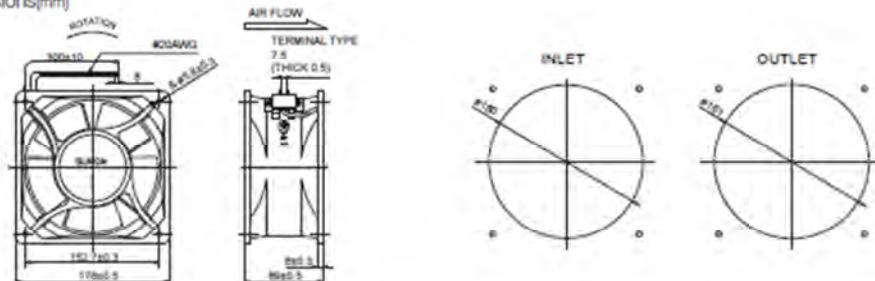
Frame : Aluminum alloy

Safety : UL-CUL/TUV/CE/CCC/BSMI

■ Air Flow-Static Pressure Characteristics

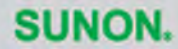


■ External dimensions(mm)



*All model could be customized. Please contact with Sunon Sales.

*Specifications are subject to change without notice. Please Visit SUNON website at <http://www.sunon.com> for update information.



ø254x89 mm

Alveolate Motor

425~870 CFM



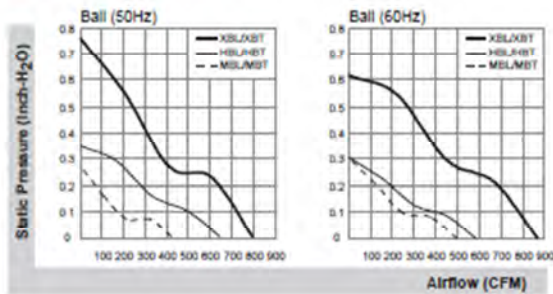
■ Specifications

Model	P/N	Bearing ● Vapo ○ Ball ◎ Sleeve	Rating Voltage (VAC)	Freq. (Hz)	Power Current (AMP)	Power Consumption (WATTS)	Speed (RPM)	Air Flow (CFM)	Static Pressure (Inch-H ₂ O)	Noise (dB(A))	Weight (g)
A1259-MBL	TC.N.GN	○	115	50/60	0.23/0.23	20/23	1400/1600	425/500	0.27/0.31	54/57	2300
A1259-MBT	TC.N.GN	○	115	50/60	0.23/0.23	20/23	1400/1600	425/500	0.27/0.31	54/57	2300
A1259-HBL	TC.N.GN	○	115	50/60	0.60/0.65	63/72	2100/1900	650/585	0.35/0.31	62/60	2300
A1259-HBT	TC.N.GN	○	115	50/60	0.60/0.65	63/72	2100/1900	650/585	0.35/0.31	62/60	2300
A1259-XBL	TC.N.GN	○	115	50/60	0.83/1.10	88/120	2600/2900	800/870	0.76/0.62	68/70	2400
A1259-XBT	TC.N.GN	○	115	50/60	0.83/1.10	88/120	2600/2900	800/870	0.76/0.62	68/70	2400
A2259-MBL	TC.N.GN	○	220-240	50/60	0.15/0.13	23/30	1400/1600	425/500	0.27/0.31	54/57	2300
A2259-MBT	TC.N.GN	○	220-240	50/60	0.15/0.13	23/30	1400/1600	425/500	0.27/0.31	54/57	2300
A2259-HBL	TC.N.GN	○	220-240	50/60	0.24/0.27	56/60	2100/1900	650/585	0.35/0.31	62/60	2300
A2259-HBT	TC.N.GN	○	220-240	50/60	0.24/0.27	56/60	2100/1900	650/585	0.35/0.31	62/60	2300

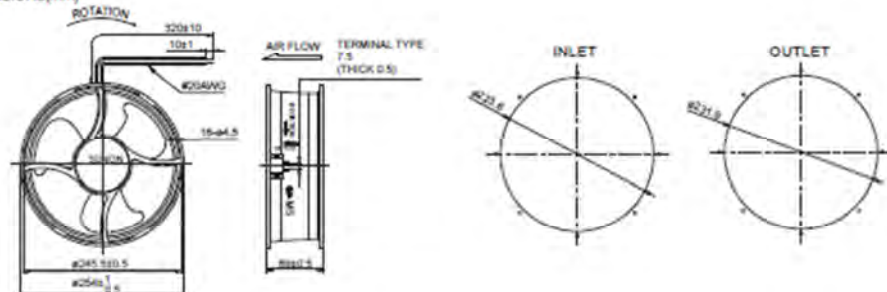
Frame : Aluminum alloy

Safety : UL-CUL/TUV/CE/CCC/BSMI

■ Air Flow-Static Pressure Characteristics



■ External dimensions(mm)

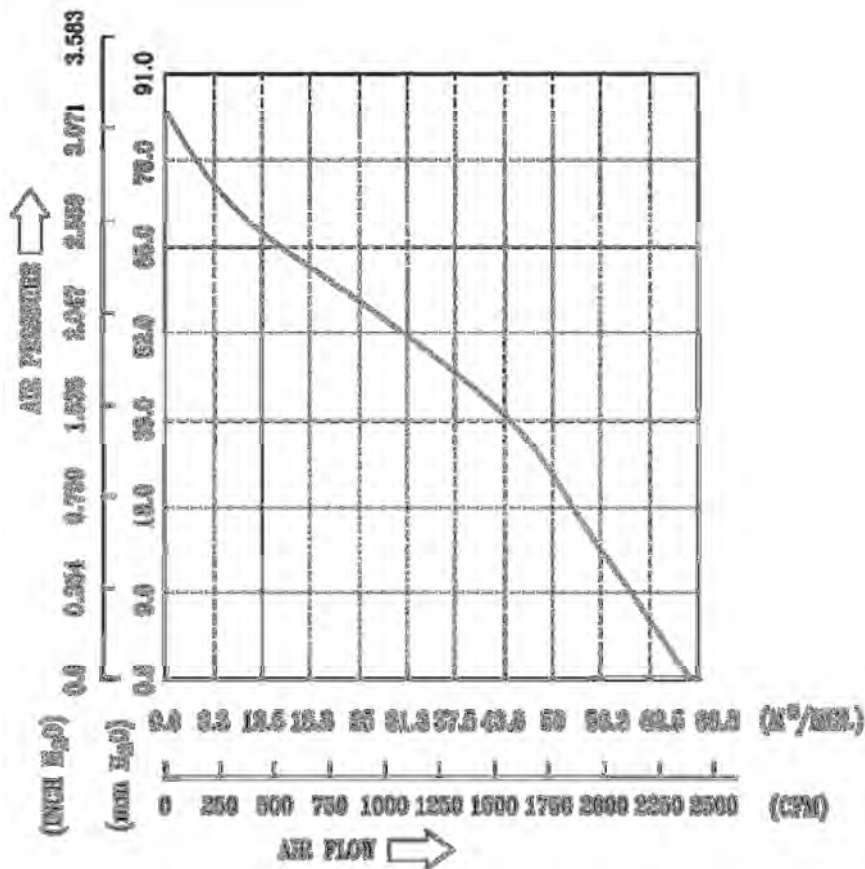


*All model could be customized. Please contact with Sunon Sales.

*Specifications are subject to change without notice. Please Visit SUNON website at <http://www.sunon.com> for update information.

Delta TCB35A2H18

ITEM	DESCRIPTION
RATED VOLTAGE	230 VAC
OPERATION VOLTAGE	220 - 240 VAC
INPUT CURRENT	3.6 A (MAX)
INPUT POWER	800 W (MAX)
SPEED	1800±10% R.P.M.
MAX. AIR FLOW (AT ZERO STATIC PRESSURE)	65.902 (MIN. 62.070) ³ M /MIN. 2452 (MIN. 2166) CFM
MAX. AIR PRESSURE (AT ZERO AIRFLOW)	79.6 (MIN. 63.6) mmH ₂ O 3.094 (MIN. 2.508) inchH ₂ O



• TEST CONDITION: INPUT VOLTAGE ----- OPERATION VOLTAGE
 TEMPERATURE ----- ROOM TEMPERATURE
 HUMIDITY ----- 65%RH