

PAC46 系列

可控硅三相功率调整器



20A, 30A

50A, 75A, 100A



150A, 200A, 300A



500A, 600A

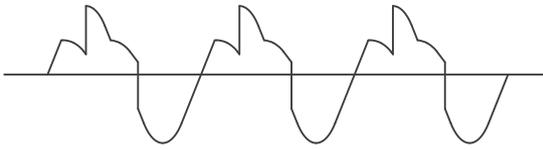
Temperature and Humidity Control Specialists

SHIMADEN CO., LTD.

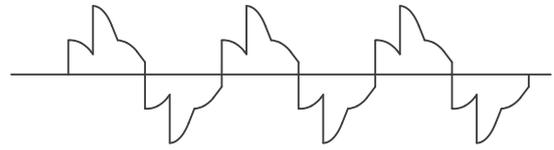
□ 产品特性

- 6段控制（可控硅反向并联）可有效抑制偶数次谐波的产生。与3段控制方式相比，由于形成上下对称的电压波形，几乎不产生偶数次高次谐波，因此变压器一次控制可有效抑制偏磁现象的发生，从而实现了变压器的小型化和高效化。

3波段输出电压波形



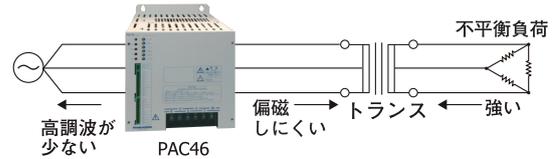
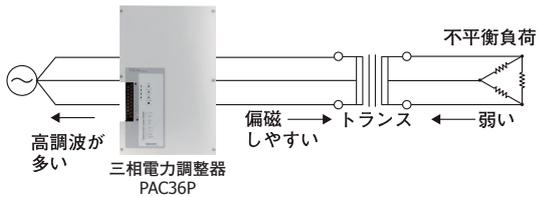
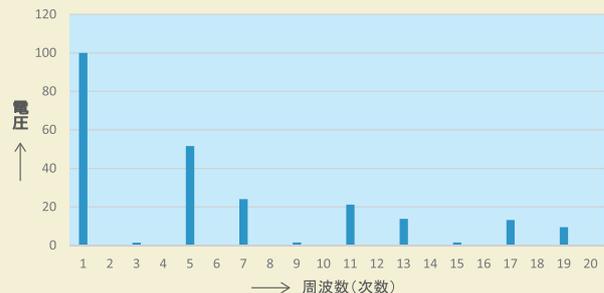
6波段输出电压波形



3アーム (PAC36P) の高調波



6アーム (PAC46) の高調波

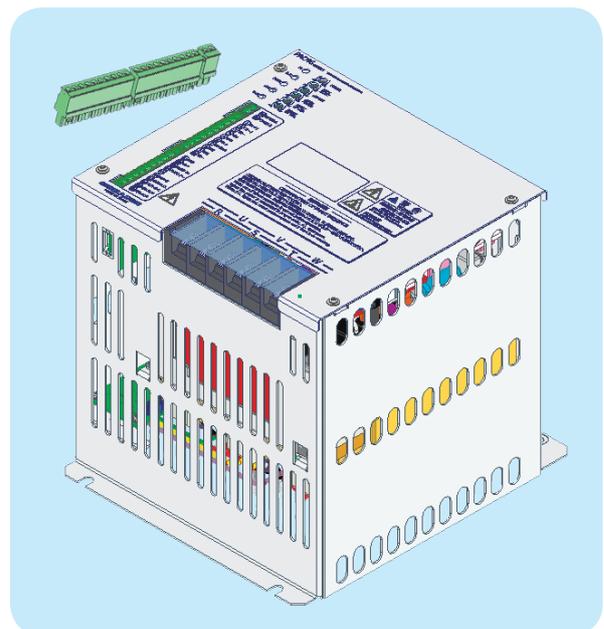
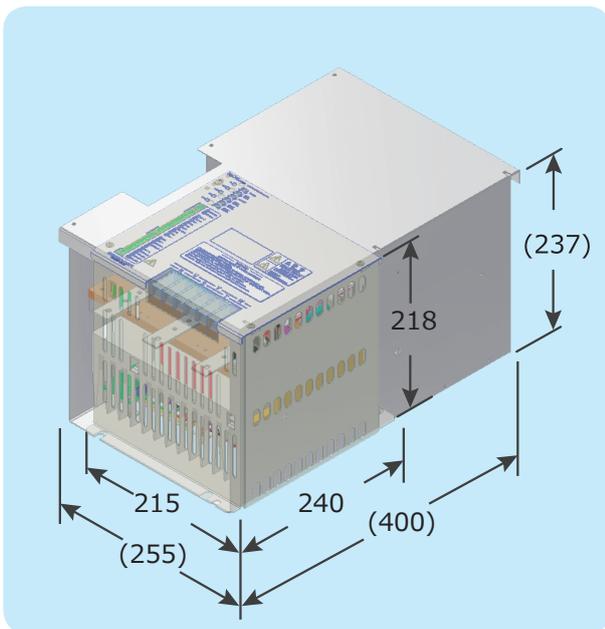


- 符合RoHS指令。

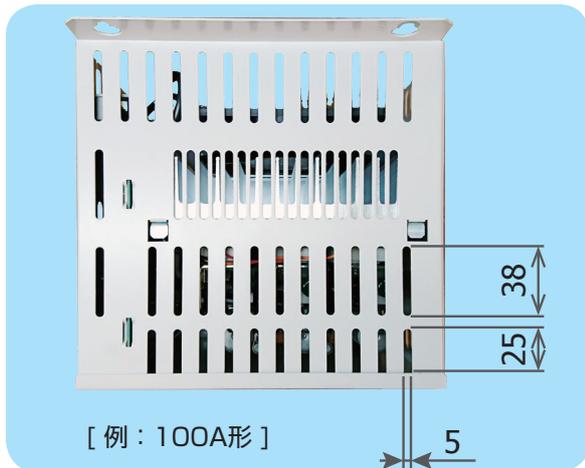
- 与传统机型（如PAC36P）相比，尺寸·质量几乎减半。[例: 100A形]

() 传统机型

- 采用分离式端子，可以减少布线。



■ 设计了防止触电的安全措施。



垂直安装，可防止手指探入设备内部。



■ 提供各种高精度反馈

本机提供四种反馈：电压，电流，功率和电压平方反馈，您可以根据负载进行优化选择。通过使用稳定的三相电源（ $\pm 3\%FS$ ），可以实现高精度（ $\pm 3\%FS$ ）控制，并且节省配线空间，降低总成本（稳定的三相电源：失真率在0.5%以下，频率稳定度在 $\pm 0.05\%$ 以内的正弦波）。另外，利用通信（选件）可以任意变更反馈。反馈控制是通过检测功率调整器的输出电压和输出电流，并将其调整为与控制输入成比例的输出的功能。电源电压和负载电阻即使发生变化，也可以保持平稳输出。

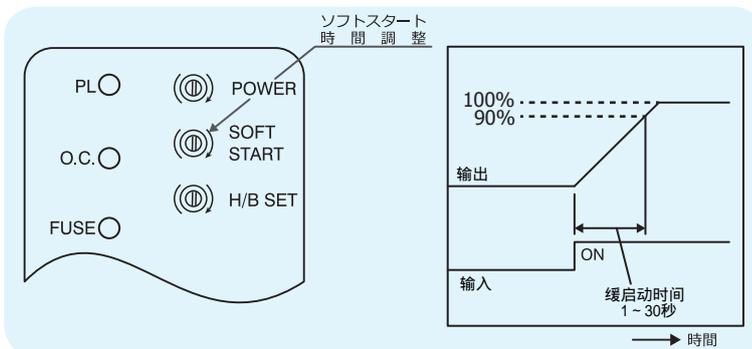
■ 输出限制功能

- 电流限制（可选）：通过电流限制功能限制输出电流
- 启动时输出限制（可选）：该功能允许您限制启动时的输出（可设置时间）。

本整流器无法显示输出电压或输出电流的测量值。测量时请务必使用有效的测定器。

■ 软启动功能

通过设置软（缓）启动时间，可以抑制浪涌电流。



要达到如左图所示的通电时输出的上升和控制信号变化的特性。您可以通过缓启动设置大约1到30秒的时间，用以调整控制信号上升的输出变化。即在设定时间内输出从0达到90%。

■ 周波数自動判別

本调整期自动适配电源频率（50Hz/60Hz）。

■ 内置快速断路保险丝（可选）

■ 输出调整功能（有关此功能的说明，请参阅第14页）

- 内部功率调整
- 外部功率调整（可选）
- 手动功率调整（可选）
- 基本功率调整（可选）
- 外部功率和手动功率调整（可选）
- 外部功率和基本功率调整（可选）
- 软启动时间
- 自动功率调整（可选）

■ 加热器断线警报（标配）

加热器断线警报不需要通信功能，但检测加热器电阻需要通信功能（可选）。
通过检测加热器电阻值变化确认加热器是否断线。
如果使用可变电阻加热器，不能保证检出精度。

■ 2点数字控制输入

■ 1点报警输出

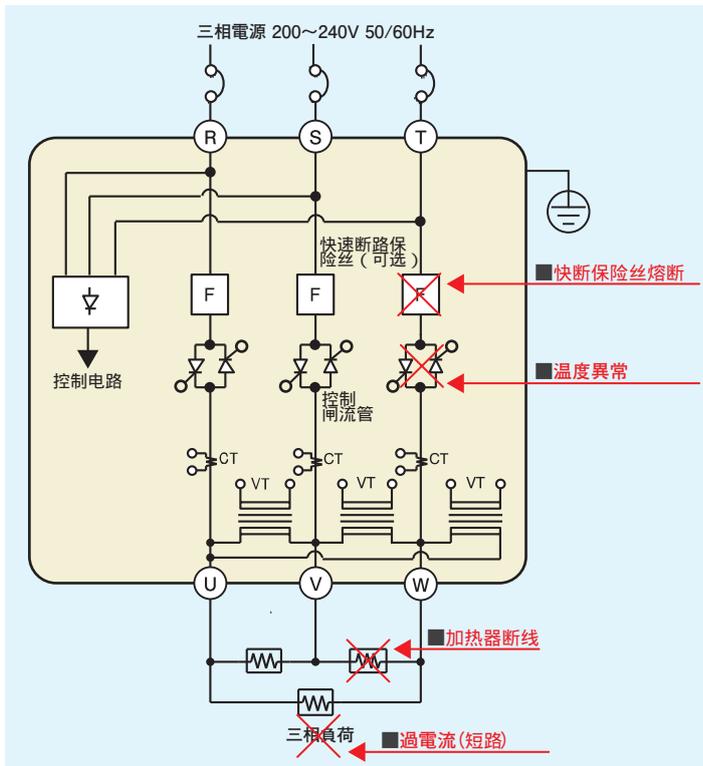
■ 内部温度异常警报功能：在检测到内部温度异常时切断输出。

■ 过电流保护功能：可在检测到额定电流大约110%时切断输出。

■ 4个监控灯监控4种异常。

- 快速熔断器熔断显示（可选）
- 过电流保护动作显示
- 内部温度异常警报显示
- 加热器断线警报显示

如果出现异常，监控灯将亮起。（有关详细信息，请参阅手册。）



● 快速熔断器熔断警报（可选）

如果检测到快速熔断器熔断，则关闭输出。监控灯（FUSE）点亮。

● 内部温度异常警报

如果检测到内部温度异常，则关闭输出。监控灯（O.H.）点亮。

● 过电流保护动作警报

如果检测到过电流，则关闭输出。监控灯（O.C.）点亮。

● 加热器断线警报

如果检测到加热器断开，监控灯（H/B）点亮。在这种情况下，仍然保持输出。

■通信（选件）

- 一台电脑最多可连接31台PAC46进行通信。
- RS-485规格：与系统隔离
- 通信协议：Modbus RTU
- 数据通信速率最大19200bps（9600 / 19200bps 可选）
- 可从我们的主页免费下载并使用PC机应用程序软件。
- PC要求

OS：Windows XP, Vista,

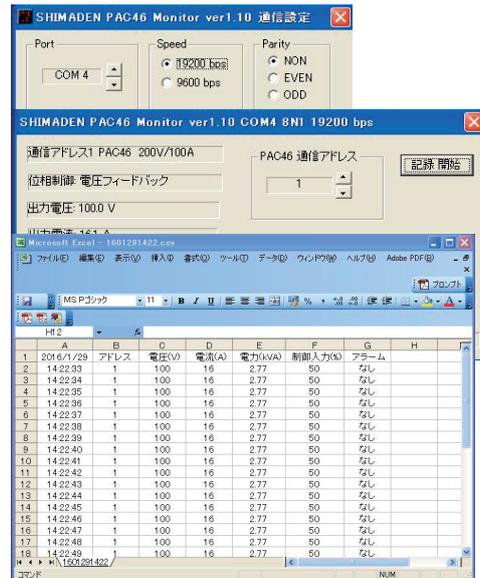
Windows7 (32位版本)

推荐CPU：Intel Celeron 700MHz以上

硬盘空间：500MB以上

内存：500MB以上

分辨率：1024×768以上



※有关通信的详细信息，请参阅第8页的通信选项（规格）或通信接口使用说明书（单独手册）。

□使用案例



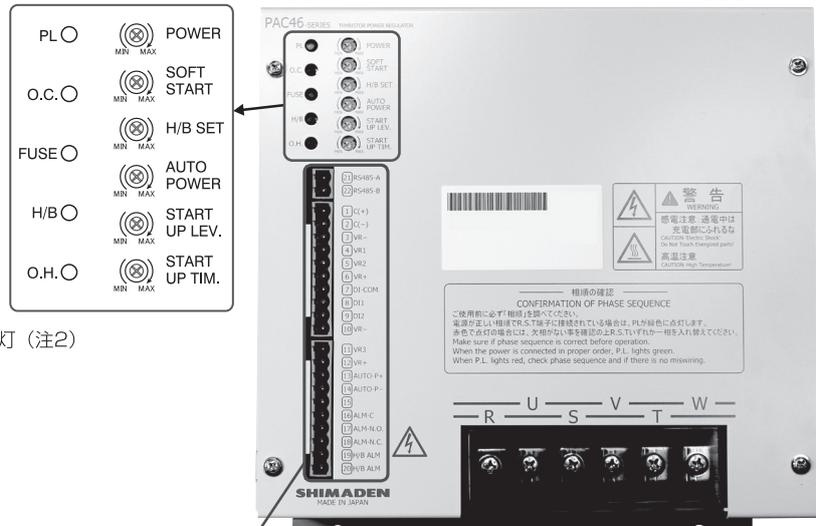
□ 面板名称和控制端子

■ 微调旋钮

- POWER : 内部功率调整
- SOFT START : 软启动时间调整
- H/B SET : 加热器中断报警设置
- AUTO POWER : 自动功率调整 (注1)
- START UP LEV. : 启动时输出限制 (注1)
- START UP TIM. : 启动时输出限制时间 (注1)

■ 监控灯

- PL : 电源正常时 绿色点灯
欠相/相顺异常/周波数异常时 赤色点灯 (注2)
- O.C. : 过电流保护动作表示
- FUSE : 速断ヒューズ熔断表示 (注1)
- H/B : ヒータ断線警報動作表示
- O.H. : 内部温度异常警報表示



注1: 当添加相应的选项时激活。
注2: 频率异常是指电源频率不到44赫兹 (含) 或超过65赫兹 (含)。

控制端子号和符号

编号	标记	功能汇总	备注
21	RS485-A	RS485通信输入/输出 (+)	制御方式にて “通信機能” を選択時
22	RS485-B	RS485通信输入/输出 (-)	

1	C (+)	输入控制信号 (+)		※不使用辅助功率调整器。VR1-VR之间短路
2	C (-)	输入控制信号 (-)		
3	VR-	外部功率调整器 (VR1) 接线端子	基本功率/手动功率调整器 (VR2) 接线端子	
		VR1 - 赤 (1)	VR2 - 赤 (1)	
4	VR1	VR1 - 白 (2)	---	
5	VR2	---	VR2 - 白 (2)	
6	VR+	VR1 - 黒 (3)	VR2 - 黒 (3)	
7	DI - COM	基本功率/手动功率切换 (DI1)		
8	DI1	启动时同步限制输出信号 (DI2)		
9	DI2	接线端子		
10	VR-	电流制限设定器 接线端子	VR3 - 赤 (1)	选件

11	VR3	限流器 接线端子	VR3 - 白 (2)	选件
12	VR+	限流器 接线端子	VR3 - 黒 (3)	
13	AUTO - P+	自动功率输入信号 (+)		选件
14	AUTO - P-	自动功率输入信号 (-)		
15				
16	ALM - C	过电流保护/内部温度异常/保险丝熔断 (可选) 警报		
17	ALM - N.O.			
18	ALM - N.C.			
19	H/B ALM	加热器断线报警		
20	H/B ALM			

使用的电线直径: 28-12awg, 带材长度7.0毫米。

□加热元件的特性

加热元件具有如下表所示的特性，红外灯负荷需要附加启动时输出功率限制功能。热容量大的铂，钼，钨，钽等的负荷需要附加电流限制功能。

分 類	種 類	最高使用温度	电阻-温度特性	附加功能	
恒电阻负载	合 金	<ul style="list-style-type: none"> ●镍铬 ●鉄·铬 ●黑 鉛 ●钽A 	1100 °C (大) 1200 °C (大) 1330 °C (大)		<input type="checkbox"/> 通用特性。标准规格
	純 金 属	<ul style="list-style-type: none"> ●钨 ●钼 ●白 金 ●钽 	2400 °C (真) 1800 °C (真) 1400 °C (真) 1700 °C (大)		<input type="checkbox"/> 红外灯(钨丝)...启动时输出功率限制 <input type="checkbox"/> 添加电流限制功能将避免浪涌电流的冲击
变电阻负载	碳化硅	<ul style="list-style-type: none"> ●随机混合 ●硅酸盐 ●硅碳棒 	1600 °C (大) 1600 °C (大) 1600 °C (大)		<input type="checkbox"/> 选择两倍的电流容量即可满足标准要求 <input type="checkbox"/> 额外的电流限制可提供更大的负载容量(不要同时使用变压器) <input type="checkbox"/> 并用变压器以匹配负载的端子电压

() 内 大……大氣中 真……真空中

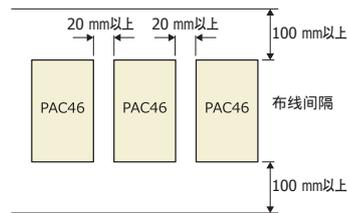
□内部热量·安装间隔图

PAC46系列额定电流时的内部热量为：通过向晶闸管输入电流，在端子之间产生电压。端子间电压和电流的乘积(w)是焦耳热，这会导致晶闸管元件的温度升高。请注意散热和换气。(热量换算公式：860kcal = 1000W)

额定电流 (A)	20	30	50	75	100	150	200	300	500	600
发热量 (W)										
忽略快断保险丝的内部热量	89	128	179	262	345	517	684	1057	1687	2020
带快断保险丝的内部热量	97	140	201	297	391	581	775	1208	1847	2208

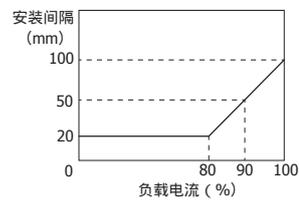
■环境温度和负载电流

在使用本机器时，请固定在人不容易触摸的面板，墙壁或导轨等处。请确保安装表面平滑严密，确保本机器的良好通风和散热。为了本机器的散热一定要垂直安装，本机上下应该预留100毫米以上的间隔。如果必须水平安装，则使用电流不能超出额定电流的50%。



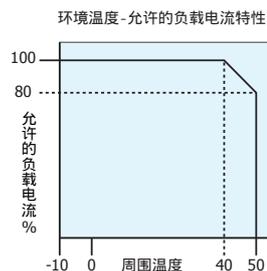
●安装间隔和负载电流

安装多台本机时，请确保每隔100毫米或更长的距离进行布线，同时最大限度地减少下层设备的热量影响。如果安装间隔小于或等于100 mm，请使用较低的负载电流，如图所示。



(注意)

本装置的额定电流假定为环境温度在50 °C以下的环境。如果环境温度超过40摄氏度，请使用较低的负载电流，如图所示。



规格

■名称	: PAC46 可控硅三相功率调整器
■控制输入和额定值	
●电流输入	: 4 ~ 20mA DC / 接收电阻 100Ω
●电压输入	: 1 ~ 5V DC / 输入电阻 约300kΩ以上 0 ~ 10V DC / 输入电阻 约220kΩ以上
■电源电压和额定值	
●200V	: 200 ~ 240V AC ±10% 50/60Hz
●400V	: 380 ~ 440V AC ±10% 50/60Hz ※TBD
■电流容量	: 20A, 30A, 50A, 75A, 100A, 150A, 200A, 300A, 500A, 600A
■控制方式	: 相位控制系统
■软启动	: 约 1 ~ 30秒 可自由设置 (启动时间内达到输出的0→90%)
■适用负荷	: 电阻负载、感应负载 (变压器初级侧控制)
■最小负载电流	: 20A: 0.4A, 30A: 0.5A, 50A: 0.5A, 75A: 0.5A, 100A: 1.0A, 150A: 1.0A, 200A: 2.0A, 300A: 2.0A, 500A: 2.0A, 600A: 2.0A
■输出电压控制范围	: 输入电压的 0 ~ 98% 以上
■输出稳定性	: 输入变化 ±10%时, 输出变化 ±2%以下 (输出电压小于或等于95%)
■输出精度	: 各种反馈控制输出精度 ±3.0%FS (输出10-90%内, 三相平均)
■控制元件结构	: SCR × 6 与2级管反向并行连接 (6臂)
■过电流保护方式	
●电子信号截止功能	: 约额定电流的110% (当峰值因子为2或更少时)
●快速断路保险丝 (可选)	: 约额定电流的117-133%
■冷却方式	
●自冷式	: 20A, 30A
●强制风冷式	: 50 ~ 600A
■报警监视器	
●过电流动作	: [O.C] LED灯亮 / (ALM-C) — (ALM-NO) 导通.....过电流保护动作时
●快断熔丝熔断	: [FUSE] LED灯亮 / (ALM-C) — (ALM-NO) 导通.....速断保险丝熔断时
●内部温度异常	: [O.H.] LED灯亮 / (ALM-C) — (ALM-NO) 导通.....检测到散热器异常温度时
●加热器断线	: [H/B] LED灯亮 / (H/B-ALM) 导通.....加热器断线警报动作时
■电源表示灯	
●输出接点额定值	: 240V AC 1A/ 电阻负载
●电源正常时	: LED灯亮且为绿色
●欠相/相顺异常/周波数异常时	: LED灯亮且为红色 欠相、相顺异常、周波数异常时 (电源频率约为44Hz或更低, 或约为65Hz以上)
■标准功能	
●控制方式	: 选择以下选项之一 ◆相位控制·电压反馈 ◆相位控制·电流反馈 (通用负荷 纯金属·カンタルスーパー等) ◆相位控制·功率反馈 (应用负载碳化硅, 碳等) ◆相位控制·电压平方反馈 (应用负载镍铬合金等) ◆通信功能 (出厂时, 控制方法设置为电压反馈, 可以通过RS-485通信设置为您所要的反馈) ※ 在控制输入为3%或以上时, 输出增加
●输出调整功能	: 内部功率 0 ~ 100%
●数字控制输入 (DI)	: 2点输入 无电压触点或开放集电极连接 5V 0.88mA Max DI-1:基本功率/手动切换 DI-2:启动时信号和输出限制信号同步
●加热器断线报警功能	: 检测到加热器断开, 并输出H/B警报 (H/B ALM)
设置范围	: 10% ~ 100% (30%以下不能保证精度)
设定精度	: ± 5% 以内 (30%或以上)
动作	: 输出报警
工作输出	: 控制输出保持不变
报警输出复位	: 加热器恢复正常重置
电庄可变范围	: ± 10%以内
●警报声输出 (ALM)	: 1点 (1C接点) 240V AC 1A和系统绝缘 过电流, 内部温度异常

■附加功能 (选件)

- 输出限制功能
 - 电流限制 : 额定电流的50-100% (外部电流限制器VR3)
 - 启动时限制输出 : 输出限制为0-60%/1-60秒
- 输出调整功能
 - ※和电压/电流输出型调节器组合
 - 外部功率 : 0~100% (输入 100%時)
 - 手动功率 : 0~100%
 - 基本功率 : 0~100% (输入 0%時)
 - 外部功率+手动功率 : 0~100%
 - 外部功率+基本功率 : 0~100%
 - ※和触点式输出型调节器组合
 - 外部功率 : 0~100% (接点 ON時)
 - 低功率 : 0~100%
- 快断保险丝 : 保险丝熔断时发出警报 (ALM)
- 自动功率调整 : 25-100%, 和控制输入非绝缘
- 通信 (选项) : 用“通信功能”选择控制方式
 - RS-485规格 : 与系统绝缘
 - 通信协议 : Modbus RTU
 - 通信速度 : 9600 / 19200bps 可选
 - 奇偶校验 : EVEN / NON / ODD 可选
 - 停止位 : 1 bit
 - 可读的参数 : 控制方式, 输出电压值(*)/电流值(*)/功率值(*), 加热器电阻值(*), 每相输出电压值, 每相输出电流值, 报警操作状态, 控制信号输入值, 每个微调器调整值, 每个VR输入值, 每个DI输入值, 控制输入下限值, 自动功率控制输入值 (附加选项时)
 - 可设置的参数 : 控制方式, 控制信号输入值, 各微调器调整值, 各VR输入值, 各DI输入值, 各警报输出值, 运行开/关, 通信存储器模式设定, 参数复位, 控制输入下限值, 自动功率控制输入值 (附加选项时)

有关详细信息, 请参阅PAC46系列通信接口使用说明 (单独手册)。

■使用环境

- 温度范围 : -10°C到50°C (40°C或更高温度时要求降低负载电流)
- 湿度范围 : 90%RH以下无冷凝
- 適合規格 : RoHS: EN50581

■绝缘电阻

- 电源端子和接地端子之间 : 500V DC 20MΩ以上
- 电源端子和控制输入端子之间 : 500V DC 20MΩ以上

■耐电压

- 电源端子和接地端子之间 :
 - 200~240V: 2000V AC 1分钟
 - 380~440V: 2500V AC 1分钟
- 电源端子和控制输入端子之间 :
 - 200~240V: 2000V AC 1分钟
 - 380~440V: 2500V AC 1分钟

■功耗

- 30A以下 : 18VA 以下 (200V時) : 11 VA max.(380 V)
- 50A, 75A, 100A : 33VA 以下 (200V時) : 22 VA max.(380 V)
- 150A, 200A, 300A : 40VA 以下 (200V時) : 30 VA max.(380 V)
- 500A, 600A : 80VA 以下 (200V時) : 55 VA max.(380 V)

■材料/加工

: 普通钢板/漆面 (孟塞尔值 N8.5)

■外形寸法

: 轮廓尺寸参照下表

■质量

	· 200~240 V	· 300~440 V
20A, 30A	约 5.0 kg	约 7.5 kg
50A, 75A, 100A	约 6.0 kg	约 10.0 kg
150A, 200A, 300A	约 15.0 kg	约 20.0 kg
500A, 600A	约 42.0 kg	约 50.0 kg

□选型表

項目	代码	規 格					
1. 系列	PAC46	可控硅三相功率调节器					
2. 控制输入	3	1 ~ 5V DC	输入电阻: 約300kΩ 以上				
	4	4 ~ 20mA DC	接收电阻: 100Ω				
	6	0 ~ 10V DC	输入电阻: 約220kΩ 以上				
3. 电源电压	20-	200V AC					
	22-	220V AC					
	24-	240V AC					
	38-	380V AC					
	40-	400V AC					
	44-	440V AC					
4. 电流容量	电源电压: 200 ~ 240 V			电源电压: 380 ~ 440 V			
	代码	電流量	適用負荷容量	代码	電流量	適用負荷容量	
	021	20A	6.9 ~ 8.3 kVA	022	20A	13.2 ~ 15.2 kVA	
	031	30A	10.4 ~ 12.5 kVA	032	30A	19.7 ~ 22.9 kVA	
	051	50A	17.3 ~ 20.8 kVA	052	50A	32.9 ~ 38.1 kVA	
	071	75A	26.0 ~ 31.2 kVA	072	75A	49.4 ~ 57.2 kVA	
	101	100A	34.6 ~ 41.6 kVA	102	100A	65.8 ~ 76.2 kVA	
	151	150A	52.0 ~ 62.4 kVA	152	150A	98.7 ~ 114.3 kVA	
	201	200A	69.3 ~ 83.1 kVA	202	200A	131.6 ~ 152.4 kVA	
	301	300A	103.9 ~ 124.7 kVA	302	300A	197.4 ~ 228.6 kVA	
	※1	501	500A	173.2 ~ 207.8 kVA	502	500A	329.1 ~ 381.0 kVA
	※1	601	600A	207.8 ~ 249.4 kVA	602	600A	394.9 ~ 457.2 kVA
	5. 控制方法 (6波相位控制)	P0	相位控制 · 电压反馈				
		P1	相位控制 · 电流反馈				
P2		相位控制 · 功率反馈 注2					
P3		相位控制 · 电压平方反馈					
※2		CM	通信功能 (出厂时设置为电压反馈) 注3				
6. 输出限制功能	0	无					
	1	启动时限制输出0-60% / 1-60秒限制					
	2	电流限制	额定电流的50-100% (外置设定器VR3)	QSV006 x 1個附帶			
	3	启动时输出限制 + 電流制限 (1+2功能)	QSV006 x 1個附帶				
7. 输出调整功能	N	无 (标配: 内部功率调节器)					
	P	外部功率	QSV005 x 1個附帶				
	M	手动功率	QSV005 x 1個附帶				
	B	基本 (剩余) 功率	QSV005 x 1個附帶				
	W	外部功率 + 手动功率	QSV005 x 2個附帶				
	Y	外部功率 + 基极功率	QSV005 x 2個附帶				
	C	外部功率	QSV005 x 1個附帶				
	H	低功率	QSV005 x 2個附帶				
8. 快断保险丝	0	无					
	1	有 带熔断报警输出					
9. 自动功率调节功能 (控制输入和非绝缘)	0	无					
	4	4 ~ 20mA DC	接收电阻: 100				
	6	0 ~ 10V DC	输入阻抗: 約220k 以上				
10. 特殊事项	0	无					
	9	有					

注1: 如果在额定电压之外使用, 请与我们联系。

注2: 恒功率输出时, 额定电压 × 额定电流的1/2为100%的功率值。也就是说选定负载容量2倍的额定晶闸管。

注3: 参见PAC46系列“通信接口使用说明书”。

1: 500A, 600A为准标准产品, 有关货期请先咨询。

2: 如果选择“带通信功能”, 可以使用RS-485通信接口自由选择反馈。

□另售品

■外部控制调节器

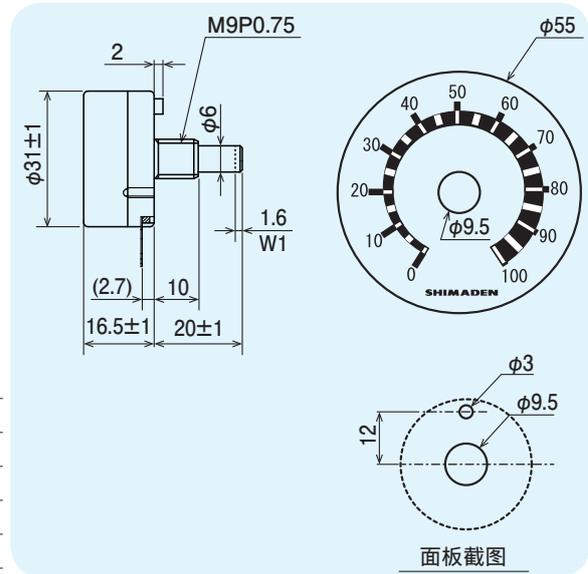
名称	型号
外部控制调节器	QSV005
電流制限設定器	QSV006

- 规格: 旋转式调节 … RV30YN 20S / 特性・电阻值: B 10kΩ
导线 …………… 1米乙烯基引线, 线端处理: 半剥离压接

刻度盘和旋钮 …………… 各 1 个



- 外形寸法・面板截图



■名称和刻度

名称	型号	刻度范围
外部功率	(QSV005)	0 ~ 100%
手动功率	(QSV005)	0 ~ 100%
基极功率	(QSV005)	0 ~ 100%
低功率	(QSV005)	0 ~ 100%
電流制限設定器	(QSV006)	50 ~ 100%

■快断保险丝

PAC46 電流容量	额定负载容量 (200V~240V)	额定负载容量 (380V~440V)	保险丝容量	保险丝型号	代码
20A	6.9 ~ 8.3 kVA	13.2 ~ 15.2 kVA	25A	660GH-25SUL	QSF018
30A	10.4 ~ 12.5 kVA	19.7 ~ 22.9 kVA	40A	660GH-40SUL	QSF009
50A	17.3 ~ 20.8 kVA	32.9 ~ 38.1 kVA	63A	660GH-63SUL	QSF016
75A	26.0 ~ 31.2 kVA	49.4 ~ 57.2 kVA	100A	660GH-100SUL	QSF010
100A	34.6 ~ 41.6 kVA	65.8 ~ 76.2 kVA	125A	660GH-125SUL	QSF017
150A	52.0 ~ 62.4 kVA	98.7 ~ 114.3 kVA	200A	660GH-200SUL	QSF019
200A	69.3 ~ 83.1 kVA	131.6 ~ 152.4 kVA	250A	660GH-250SUL	QSF012
300A	103.9 ~ 124.7 kVA	197.4 ~ 228.6 kVA	350A	660GH-350S	QSF013
500A	173.2 ~ 207.8 kVA	329.1 ~ 381.0 kVA	630A	600SPF630SUL	QSF021
600A	207.8 ~ 249.4 kVA	394.9 ~ 457.2 kVA	800A	600SPF800SUL	QSF022

(注) 额定负载容量的计算公式如下:

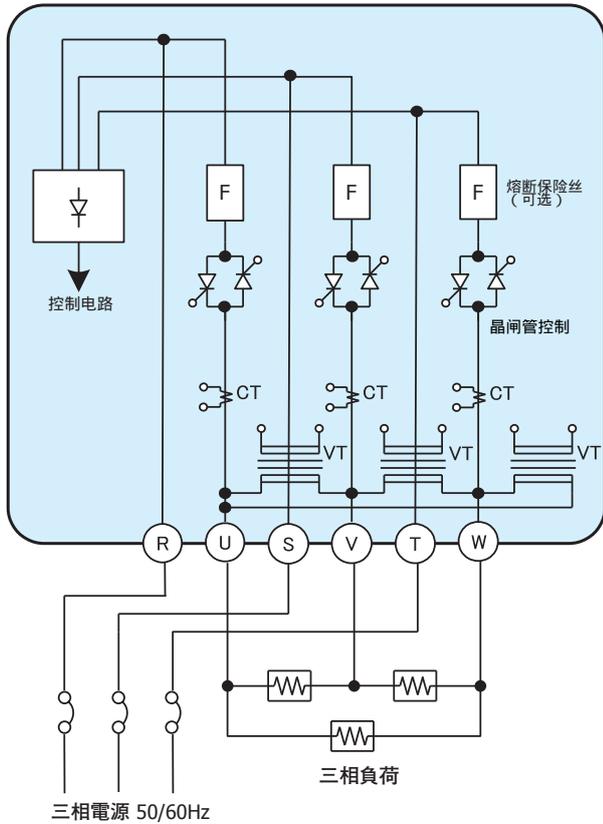
$$\text{额定负载容量 (三相)} = 3 \times \text{额定输入电压} \times \text{输出电流}$$

■噪声滤波器

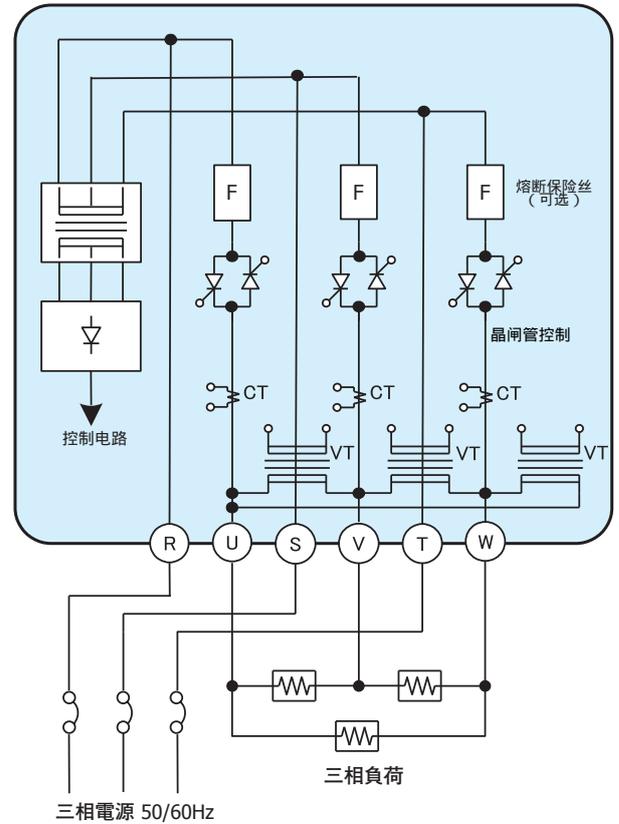
调整器電流容量	噪声滤波器容量	型号
20A	20A	NF3020C-SXJ
30A	40A	NF3040C-SXK
50A	50A	NF3050C-SXK
75A	100A	NF3100C-SXK
100A	100A	NF3100C-SXK
150A	150A	NF3150C-SXK
200A	200A	NF3200C-SXK
300A	300A	NF3300C-SXK
500A	500A	NF3500C-SXK
600A	600A	NF3600C-SXK

□ 电路框图和布线示例

■ 电源电压 200 ~ 240V AC

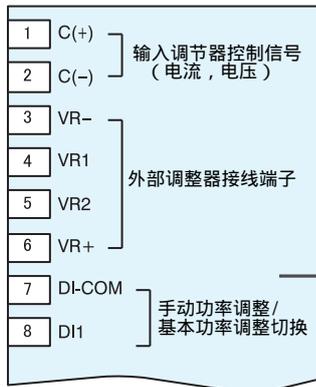


■ 电源电压 380 ~ 440V AC



■ 布线示例

● 控制输入信号的接线

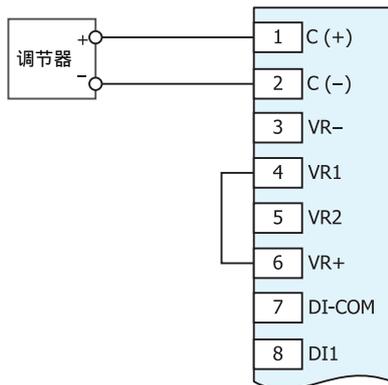


信号端子 C (+)—C (-) 输入来自调节器等的控制信号(4 ~ 20mA / 1 ~ 5V / 0 ~ 10V)。布线时请注意极性正反以及防止来自强电路的噪声干扰。

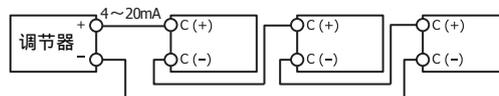
布线时请注意极性正反以及防止来自强电路的噪声干扰。

7 (DI-COM) 和8的接线状态	VR2 功能
断路	基本功率调整
短路	手动功率调整

1. 输出为4 ~ 20mA的调节器和本设备(输入4 ~ 20mA)的连接

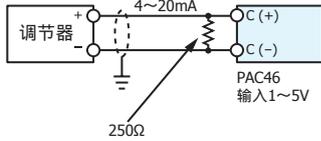


要连接多个调节器，请按下图所示串联布线。本调节器（4 ~ 20mA输入）的输入电阻为100Ω，因此，如果调节器的负载电阻允许范围为600Ω，则最多可以连接6台调节器。

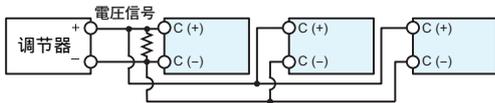


2. 输出为4~20mA的调节器和本设备(输入1~5V)的连接

将本设备(输入1~5V)的输入端跨接250Ω分流电阻后和输出为4~20mA的调节器的输出端连接。



连接多台设备时, 请按下图所示并联布线。



当使用电压输入类型调节器时, 将控制信号并行连接。

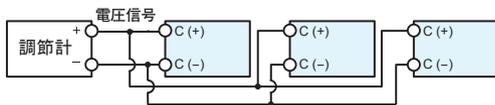
3. 输出为0~10V的调节器和本设备(输入0~10V)的连接

这种连接方法, 也适用于其他0~10V的输入类型的设备。

由于输入电阻较高, 请务必使用双芯屏蔽线, 并进行一点接地处理, 以防止噪声的影响。

调节器的(+)端子连接本设备的输入端子C(+), 调节器的(-)端子连接本设备的输入端子C(-)。

连接多设备时, 请按下图所示并联布线(不需要跨接电阻)。



如果输入0~10V时的最大负载电流是2mA时, 则最多并联44台设备。因为PAC46的输入电阻是220kΩ。

4. 触点式输出的调节器与本设备的连接

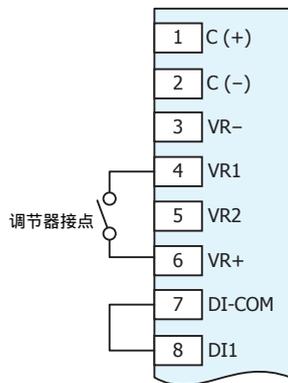
连接触点式输出的调节器时, 将7(DI-COM)号端子和8(DI1)号端子短接。设备的输入端子1[C(+)]—2[C(-)]不做任何连接。

4(VR1)号端子断开, 输出关闭。

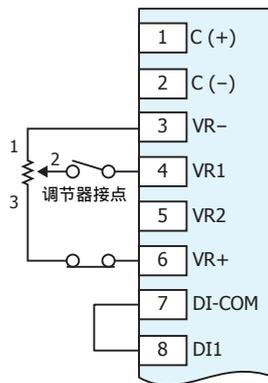
连接的触点输出型调节器可以是位式调节, 比例式调节或PID式调节中的任何一种。

布线没有极性, 布线电阻达到10Ω也没有问题。但是, 请避免与强电路一起布线。

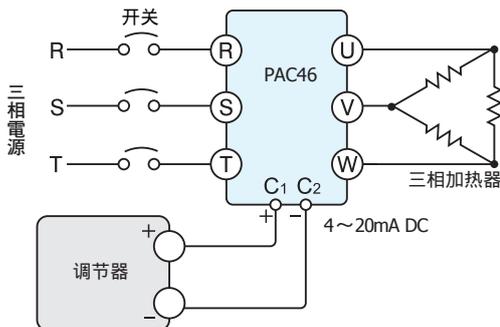
●0~100%转换



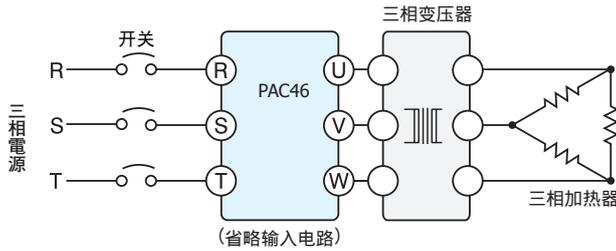
●连接外部电源调节器



■直接连接常规加热器



■组合使用变压器



※变压器设计注意事项

通常，在开关控制中，确保磁通密度小于8000高斯，以防止负载不平衡或饱和引起的浪涌电流损坏调整器。

- 并用变压器的目的
- 初级/次级变压。
 - 匹配负载端电压。

※使用变压器注意事项

<使用变压器的目的>

- 1) 将加热器电压与电源电压匹配
- 2) 将加热器电路与电源电路隔离
- 3) 改善对地隔离或耐压，如真空装置中的隔离

1. 变压器磁通密度

如果铁芯发生磁饱和，变压器会产生多余的电流，这可能会烧坏调整器。由于变压器在运行时的每个周期进行开关，所以其铁芯在负载增加时往往会达到磁饱和。因此，需要使用比普通变压器磁通密度低的变压器。

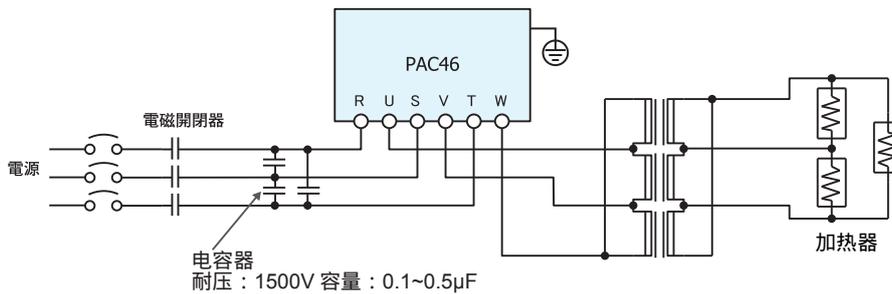
例如：使用普通变压器与本设备连接，建议使用的负载低于变压器额定容量的70%。如果变压器用于设备的负载侧（相位控制），建议使用尽可能低的磁通密度的变压器。

2. 绝缘变压器的使用

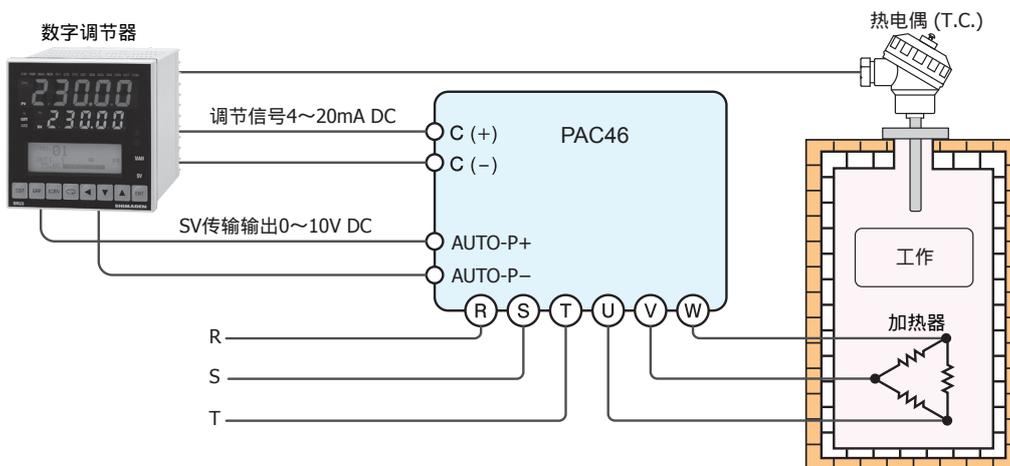
如果加热器在结构上容易接地，或对地耐压下降，如真空设备等，则应使用绝缘变压器保护本设备和电源。

3. 使用电磁开关时的注意事项

在变压器连接的电路中，使用电磁开关可能会在触点开关时产生噪声，从而导致故障。在这种情况下，如下图所示，在本装置的电源侧需要连接电容，吸收噪声。



■与调节器组合的实例

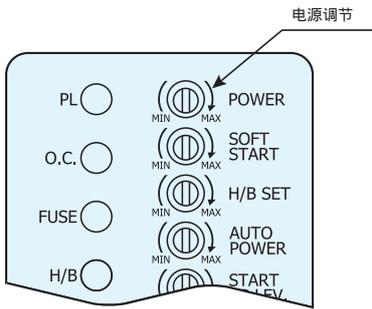
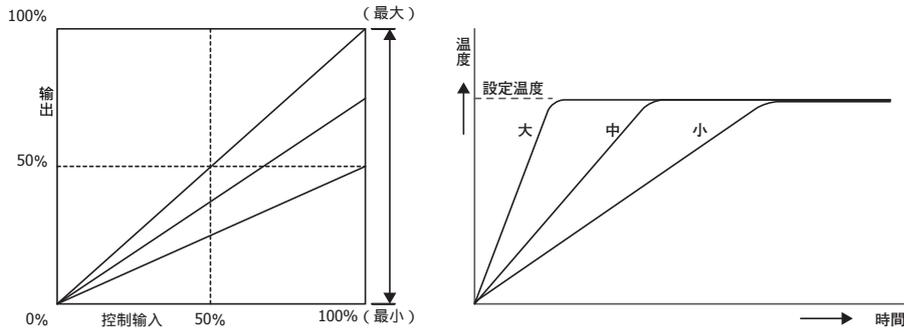


当调节器的SV值（4~20mA或0~10V）输入到PAC46自动电源引脚AUTO-P-AUTO-P-时，调节器的设置(SV)自动设置最大功率（梯度），以提高可控性。另外，当多个调整器同时接通时，可以节省功率峰值，并且可以减轻电力设备的负担。

功能

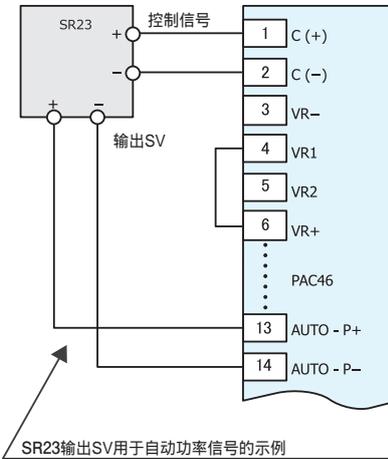
■输出调整功能

1. 功率调整

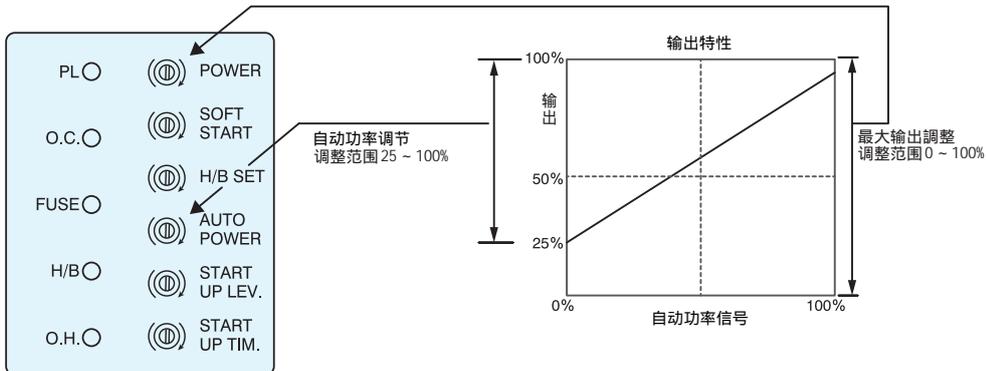


- 调节PAC46的电源调节量可以将输出值控制在0到100%之间。（左上图）
- 对于通过加热器等进行温度控制的设备，可以通过改变电源调节量来设定用户想要的温度。
- 通过调节电源调节量的值，可以改变升温时间。（右上图）

2. 自动功率调整（可选）

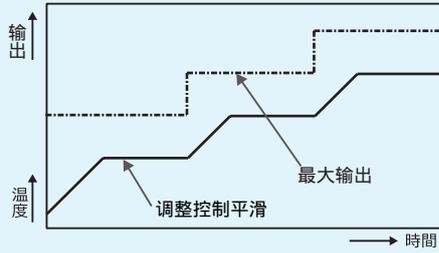


自动功率调整功能是通过外部信号（控制器/PLC等）自动调节最大输出来进行最佳控制的功能。通过将调节器的最大输出设置为设定温度，可以提高控制精度，并使温度变化率保持在需要的范围内。（接线时注意极性）



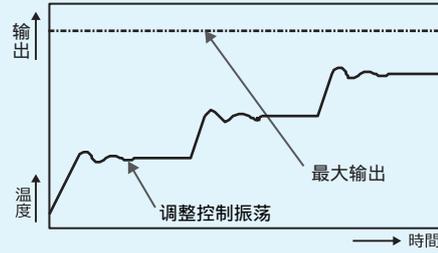
自动功率调整功能，是最大输出与目标值一起随外部信号（程序控制器，计算机和调节器）变化，从而实现最佳控制而不发生过冲。

● 自动功率调整功能的输出和控制结果



功率的最大输出值根据目标值 (SV) 的不同而变化，确保达到最优控制。

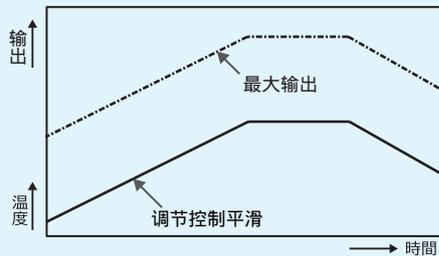
● 无自动功率调整功能的输出和控制结果



在低温时即输出最大功率，可能会引起过冲或振荡。

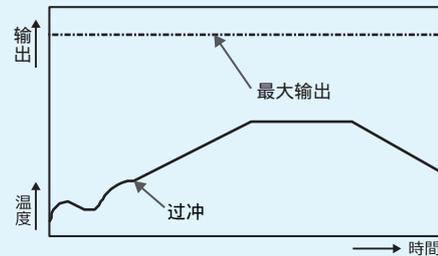
<与程序控制比较> 程序控制时该功能具有防止启动时过冲的特性，特别是可以很好的处理低温时温度的上升，。

● 自动功率调整功能的输出和控制结果



程序控制时启动平滑无过冲。

● 无自动功率调整功能的输出和控制结果



因为在低温时即输出最大功率，所以启动时可能会发生过冲。

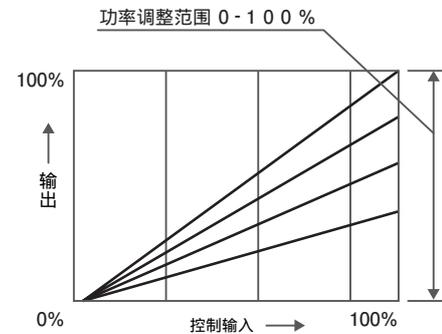
3. 外部功率调整

外部功率调整用于远程控制调整器的输出。

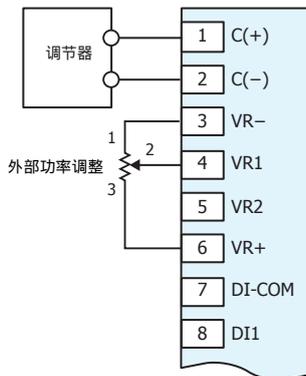
启用外部功率调整功能可以让您远程控制调整器的输出功率以适应设定温度，改善可控性，调整上升坡度，以及手动校正负载特性等。

当与电压/电流输入型调节器组合时，可以在内部功率（标准功率）上以与上述相同的方式使用。

如果将外部调节器（B/10KΩ） 连接到调整器的合适端子上，也可以增加该功能。

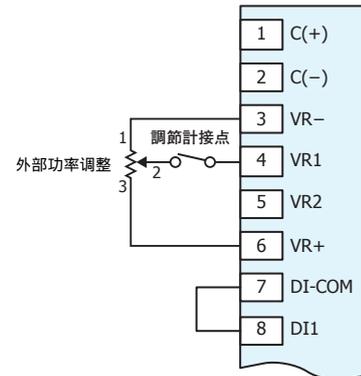


■ 连接电压/电流输出类型的调节器



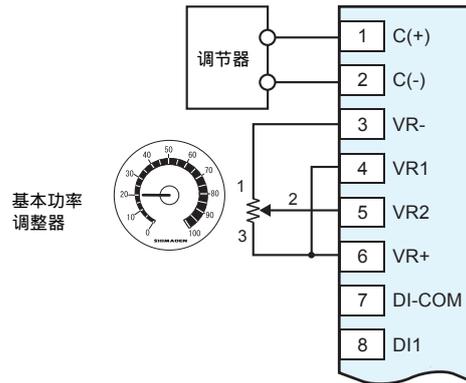
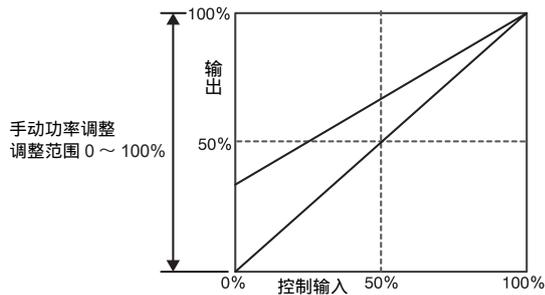
如果不使用外部功率调节器，请短路4 (VR1) —6 (VR+)。

■ 连接触点式输出信号的调节器



4. 基本功率调整

基本功率调整通常用于即使控制信号为0%也保持输出。

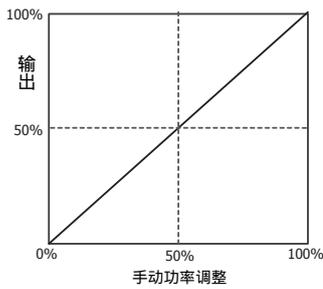


5. 手动功率调整

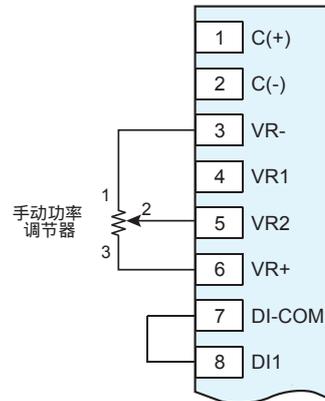
手动功率调整是在试运行期间，不使用控制输入（自动）调节功率输出的情况下或在外部控制信号中选择手动设置输出时使用，自动（控制输入）-手动切换示例和调整方法如下所示。

添加外部触点，用于在自动模式和手动模式之间切换，并在自动模式或手动模式下执行输出调整。

手动功率调整器

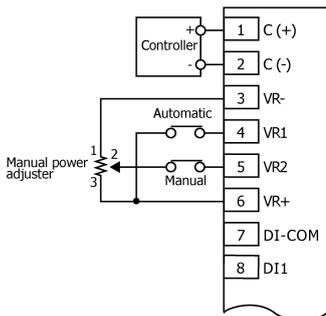


■未连接调节器的情况



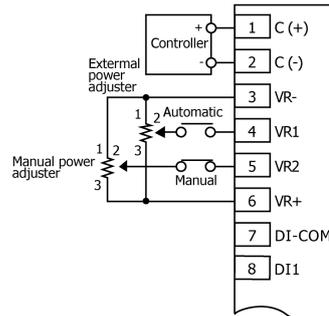
自动和手动模式之间的切换（无外部功率调整器）

自动:自动功率调整
手动:手动功率调整



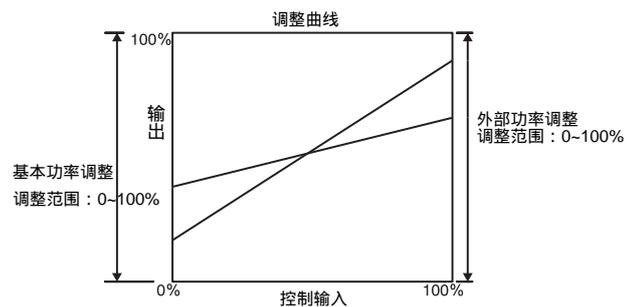
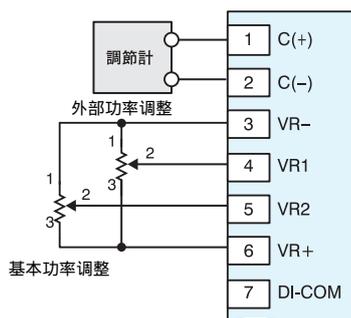
自动和手动模式之间的切换（有外部功率调整器）

自动:自动功率调整和外部功率调整
手动:手动功率调整



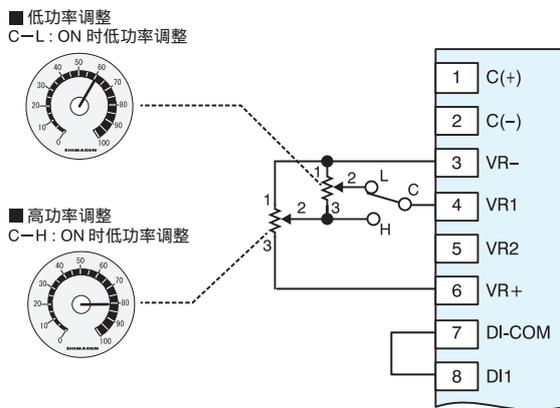
6. 外部功率和基本功率调整（当与电压/电流输出型调节器连接时）

本电路是在一定程度上保持最小输出的同时调整最大输出，以提高控制效率和更好地适应负载特性。



7. 高·低功率调整（与触点式输出类型的调节器连接时）

高-低功率调整是使用接触信号在触点接触（高功率）和触点断开（低功率）时调整功率，以提高控制效率。另外，如果在加热器有持续一定程度的电流流动时的特性，也可以使用这种调整方式。



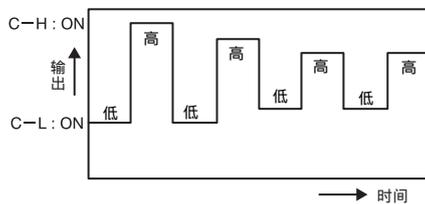
■高功率调整:

当C-H 短路时的输出可以在0-100%的范围内调整。将调节器的刻度盘设置到目标温度的最佳功率输出电平。

■低功率调整:

C-L短路时的剩余功率输出调整。调节器的刻度为0-100%，剩余输出由下面的公式确定。

剩余输出=（高功率）×（低功率）。



举例)

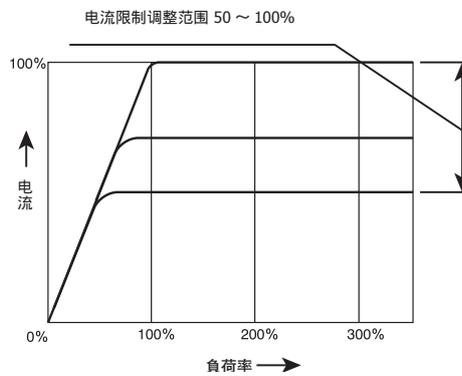
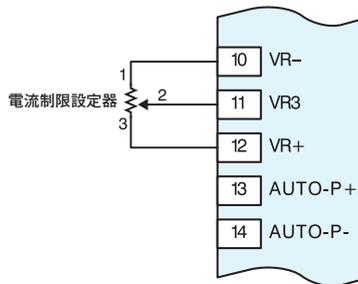
高功率：70%、低功率：40%

(剩余功率输出=70% × 40% = 28%)

8. 电流限制（可选）

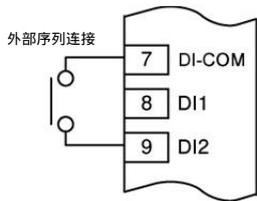
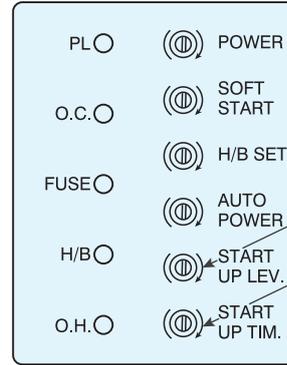
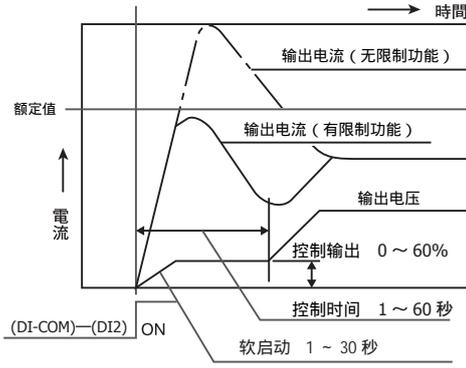
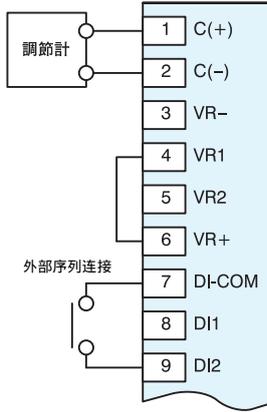
将输出电流限制在电流容量的50%至100%范围内的功能。

将50%至100%刻度的限流设置器连接到10（VR-）-11（VR3）-12（VR+）引脚，如下图所示。



9. 启动输出限制 (可选)

有两种使用该电路的方法: 1、在通电时限制输出
2、使输出与外部序列同步工作。



■ 接通电源时限制输出

7(DI-COM)—9(DI2)引脚短路。

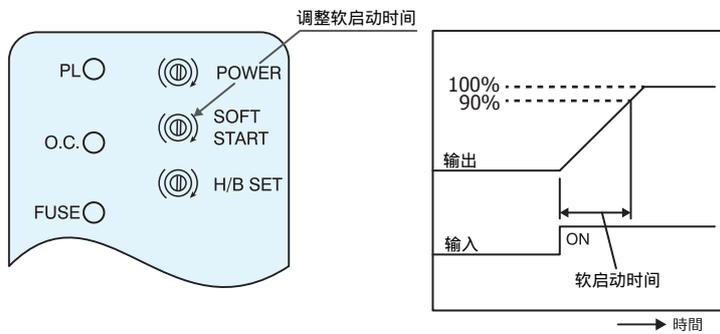
■ 与外部信号同步的输出

7(DI-COM)—9(DI2)端子连接到外部信号。

7(DI-COM)—9(DI2)端子断开时, 限值输出。

10. 软启动时间

如下图所示的特性, 用于上电时输出功率相对于控制信号的变化特性。输出功率相对于控制信号上升的变化延迟时间大约 1-30秒。



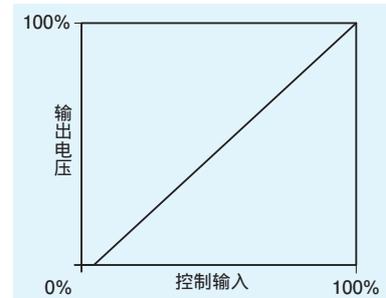
□控制方法和输出限制功能

本设备提供各种（电压/电流/功率/电压平方）反馈控制方法。反馈控制检测功率调节器的输出电压和输出电流，并将其控制为与控制输入成比例的输出。即使电源电压和负载电阻发生变化，也能保持稳定的输出，且变化较小。输出限制功能包括电流限制和启动时输出限制。另外需注意，使用整流型测量仪器无法正确测量本设备的输出电压和输出电流值。因此，请务必使用有效值型测量仪。

1. 相位控制 · 电压反馈

- * 电压反馈控制控制输出，使输出电压与控制输入成正比。当控制输入恒定时，即使负载波动或电源波动，输出电压也被控制为恒定。例如，电源电压为200V，控制输入为80%，则输出电压恒定控制为160V。
- * 电压反馈特性如图所示，控制输入和输出电压是正比例线性关系，输出由电压控制器控制，即使初级电压波动，次级电压的波动也很小，这种控制方式适用于初级侧波动幅度小于2%（初级10V波动，次级波动小于0.2V）的精密控制。

注意：电压反馈控制对三相负载电压的平均值进行控制，不能单独控制各相电压。

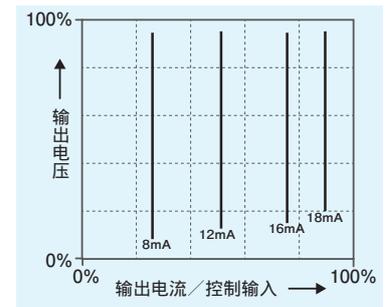


2. 相位控制 · 电流反馈

- * 电流反馈控制控制输出，使输出电流与控制输入成正比。当控制输入恒定时，即使负载或电源波动，输出电流也被控制到恒定的水平。例如，电流量为100A，控制输入为80%，则输出电流控制为80A。
- * 这种控制特性是基于控制信号给出的电流设定值和从电流互感器（内置CT）接收的电流信号进行的操作，并且假设控制输入是恒定的，这时即使负载和功率波动，电流也被控制在恒定的水平上。因此，该控制特别适用于铂、钼、钨、高级铬合金等加热元件的控制。
- * 在这种恒流控制方式适用于以下加热工作：

- 自带涌流的加热体 : 白金 · 钼 · 钨 · 高级铬合金等
- 电流变化大的加热体 : 碳 · 盐浴等
- 稳定的电解电流 : 电镀等

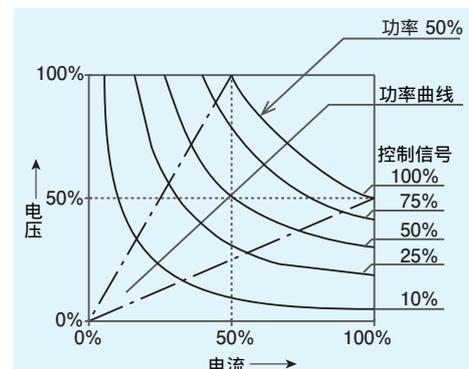
注意：电流反馈控制对三相负载电流的平均值进行控制，不能单独控制各相的电流。



3. 相位控制 · 功率反馈

- * 功率反馈控制控制输出，使输出的电压和输出的电流的乘积与控制输入成正比。当控制输入恒定时，即使负载波动或电源波动，输出功率也被控制为恒定。例如，电源电压200 V，电流量100A，控制输入为80%，则输出功率计算如下：
$$3 \times 200V \times 100A / 2 \times 0.80 = 13.9 \text{ (KVA)}$$
- * 使用这种控制方法，控制功率为调整器额定功率值的1/2。如右图所示，（100%的电压 × 50%的电流）与（50%的电压 × 100%的电流）的乘积组成的曲线，表示控制功率是调整器额定功率的50%。也就是说，即使使用额定值是200V/100A的调整器，也只能控制17.3 KVA的功率（ $200 \times 100 \times 1/2 \times 3 = 17.32 \text{KVA}$ ）。

注意：功率反馈控制是控制负载消耗的总功率（三相总功率：3 × 三相负载电压值的平均值 × 三相负载电流值的平均值），不能单独控制各相的功率。



4. 相位控制 · 电压平方反馈

电压平方反馈控制控制输出，使输出电压的平方与控制输入成正比。

对于具有低温特性的负载，如镍铬合金加热体，由于控制信号与输出功率成比例，有效的提高了控制效率。

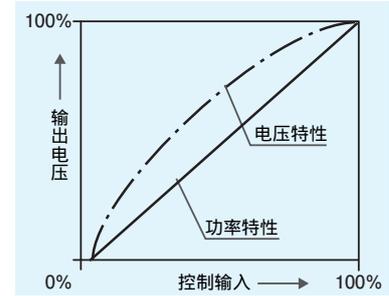
- 控制信号和输出功率成线性比例，改善了控制效率。
- 手动调整时，功率%可以用调节器旋钮刻度盘直接调整。
- 功率计算公式

$$P=V \times I$$

$$P=V \times V / R \leftarrow \text{固定值}$$

$$\therefore P \propto V^2 \dots (\text{解释: } P \text{ 和 } V^2 \text{ 成正比例})$$

[P : 功率 V : 电压 I : 电流 R : 电阻]



注意：电压平方反馈控制是控制三相负载电压值的平均值的平方值，各相不能单独控制。

□ 滤除噪音对策

对于调整器的控制特别是相位的控制，由于使用电源的正弦波的半波波形，因此当电阻高时，电源波形会失真。此外，由于电源每半个周期切换一次，因此会产生切换噪声。这些噪声可能会影响其他电气设备的正常运行。通常使用噪声滤波器去除这些噪声。

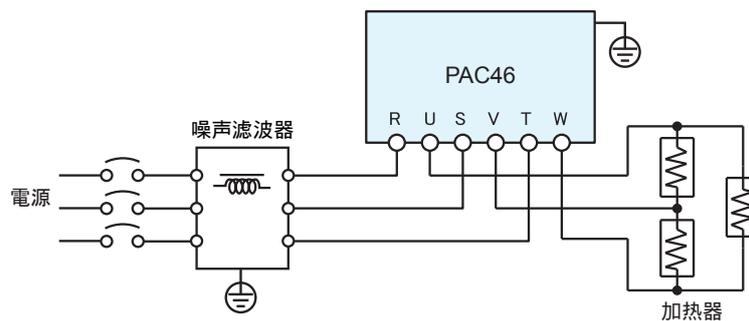
■ 噪声滤波器（另售）

调整器产生的噪声频率一般在几MHZ以下，市场上销售的通用噪声滤波器的噪声衰减效果通常不是很好。

我们推荐使用指定的噪声滤波器（如右图所示）来衰减噪声。

推荐的噪声滤波器专用于我们的可控硅功率调整器。

主电流容量	规格
20A	NF3020C - SXJ
30A	NF3040C - SXK
50A	NF3050C - SXK
75A	NF3100C - SXK
100A	
150A	NF3150C - SXK
200A	NF3200C - SXK
300A	NF3300C - SXK
500A	NF3500C - SXK
600A	NF3600C - SXK

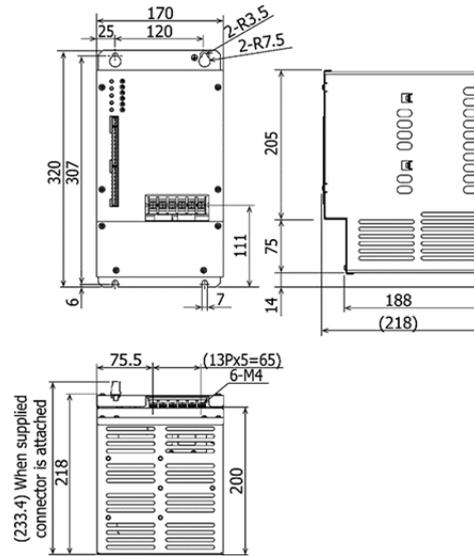
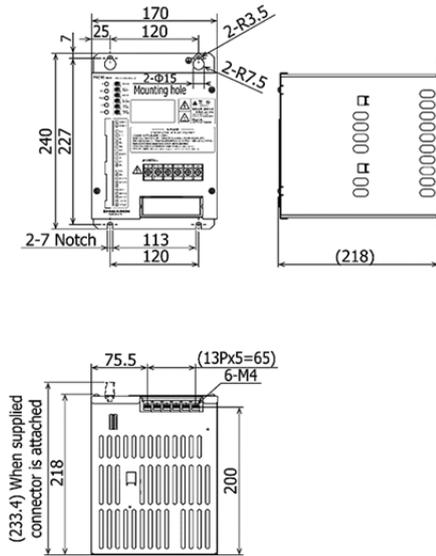


外部尺寸和重量

20A, 30A

200 – 240V / 重约5.0 kg

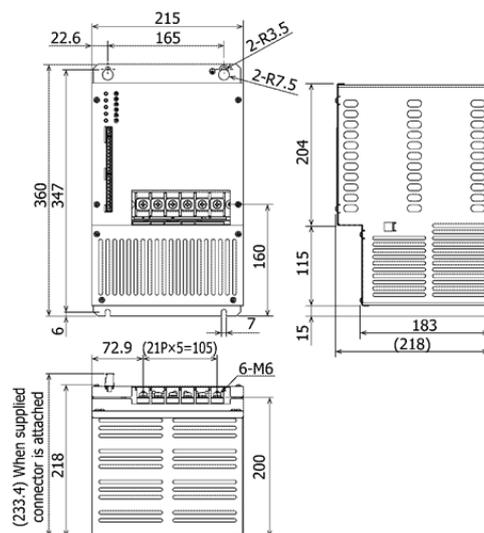
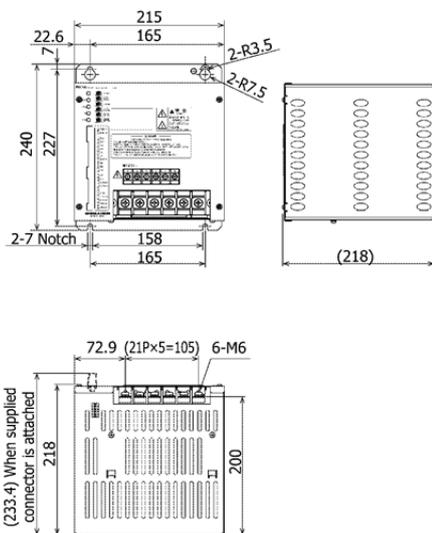
380 – 440V / 重约7.5 kg



50A, 75A, 100A

200 – 240V / 重约6.0 kg

380 – 440V / 重约10.0 kg

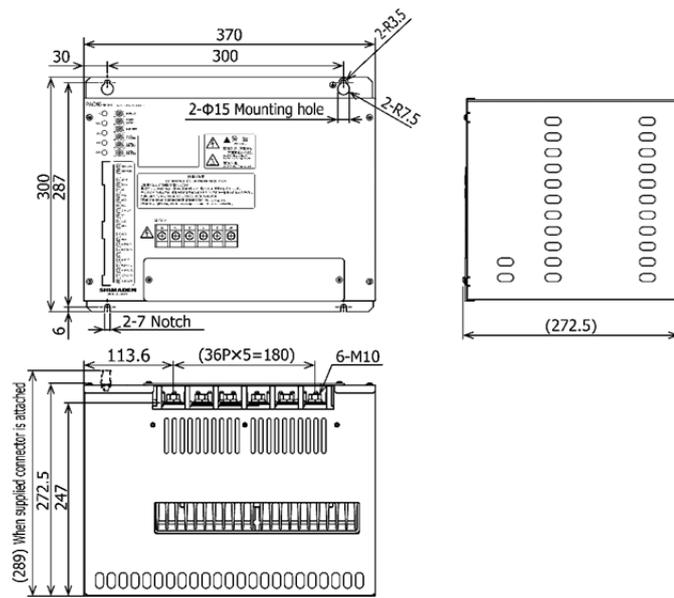


单位: mm

150A, 200A, 300A (200 – 240V, 380 – 440V)

200 – 240V / 重约.15.0 kg

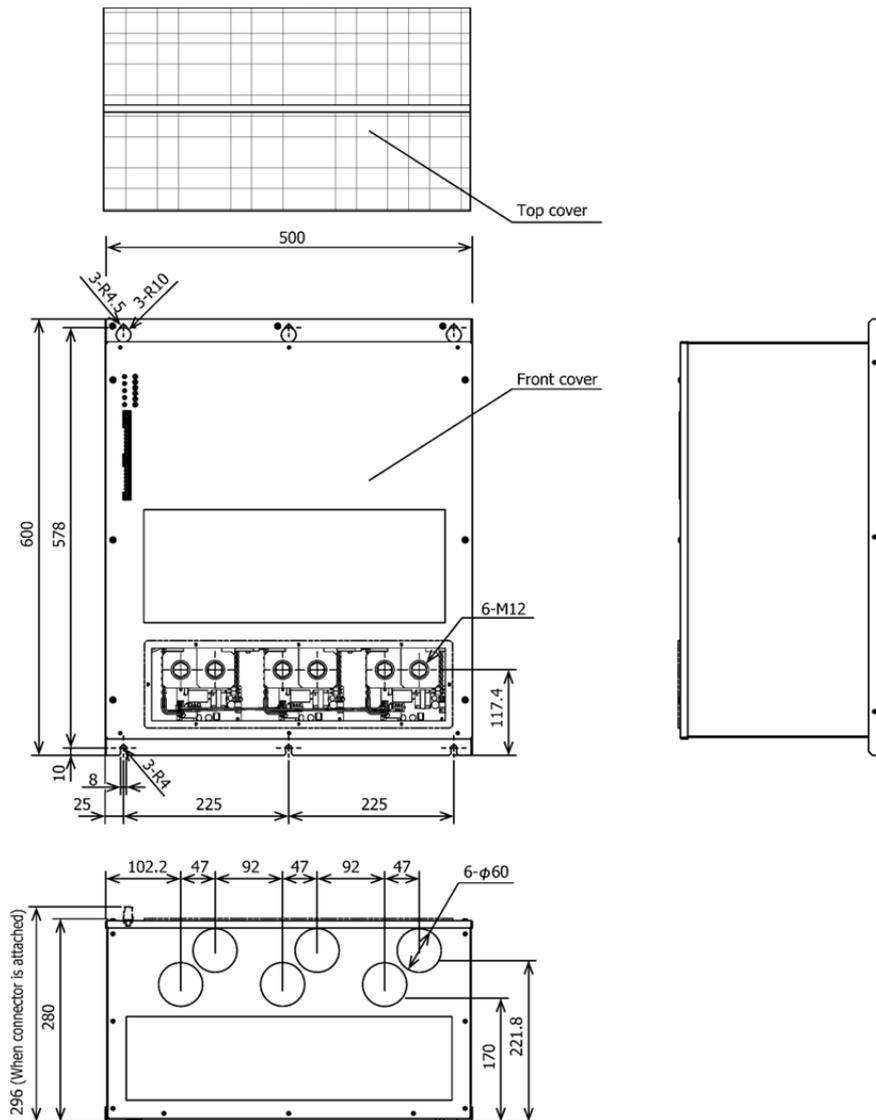
380 – 440V / 重约.20.0 kg



500A, 600A (200 – 240V, 380 – 440V)

200 – 240V / 重约.42.0 kg

380 – 440V / 重约50.0 kg



单位: mm

■記載内容は、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。



※本器のご使用にあたりましては、取扱説明書をお読みのうえ、正しくお使いください。
※本器は、工業用途の温度・湿度・その他物理量を制御する目的で設計されております。
人命に重大な影響を及ぼすような制御対象にはご使用にならないでください。
※本器の故障によりシステムまたは財産等に損傷、損害の発生する恐れのある場合は故障防止対策の安全措置を施したうえでご使用ください。

●温湿度制御機器&システム

株式会社 シマデン

本社：〒179-0081 東京都練馬区北町 2-30-10
URL： <http://www.shimaden.co.jp>

本社および埼玉工場
ISO9001認証取得
ISO14001認証取得

经销商

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ● 東京営業所：〒179-0081 東京都練馬区北町 2-30-10 | TEL (03) 3931-3481 FAX (03) 3931-3480 |
| ● 名古屋営業所：〒465-0024 愛知県名古屋市名東区本郷 2-14 | TEL (052) 776-8751 FAX (052) 776-8753 |
| ● 大阪営業所：〒564-0038 大阪府吹田市南清和園町 40-14 | TEL (06) 6319-1012 FAX (06) 6319-0306 |
| ● 広島営業所：〒733-0812 広島県広島市西区己斐本町 3-17-15 | TEL (082) 273-7771 FAX (082) 271-1310 |
| ● 埼玉工場：〒354-0041 埼玉県入間郡三芳町藤久保 573-1 | TEL (049) 259-0521 FAX (049) 259-2745 |

※商品の技術的内容につきましては TEL (03) 3931-9891 営業技術課までお問い合わせください。