白皮书

OMRON

发行日：2025年4月

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

欧姆龙高容量继电器为解决社会课题作贡献

近年来，众多光伏发电及蓄电、电动汽车(EV)等能源相关设备被大量导入需求地区，传统的大规模集中电源主体的基础设施正在向与小型分散电源共存的方向转型。这些分散电源在实现脱碳化及能源安全方面不可或缺，但是作为能源基础设施，在追求效率的同时还必须保证安全性和可靠性。

对于这些贴装于分散电源的高容量继电器，欧姆龙在确保可安全、放心使用的产品质量的同时，还通过小型轻量化和接触电阻的降低等提高可用性及能源效率，并致力于为解决社会课题作贡献的商品群的扩充。

光伏发电系统
功率调节器(PCS)

储能系统(ESS)
不间断电源装置(UPS)

EV充电桩
EV双向充放电系统(V2H/V2X)

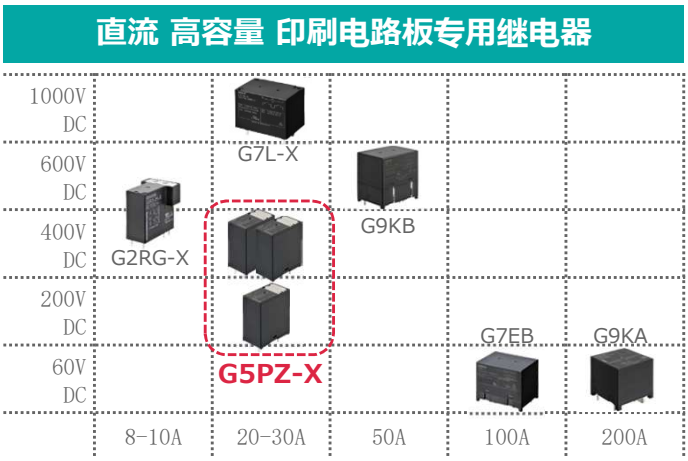
燃料电池(FC)

FA设备
OA设备

图1：欧姆龙高容量继电器关注的用途范例

G5PZ-X的提供价值

G5PZ-X是一款单品时具有DC200V、2个串联连接时具有DC400V/DC450V额定值的印刷电路板专用继电器。尤其适用于使用了DC300～400V的AC200V系整流电路、数据中心等的直流供电、家用蓄电池等的主电路及防止冲击电流的电路开闭。采用小型封装且可开闭60V以上的高压直流电压，与只能单向开闭的普通直流继电器相比，具有双向同等开闭能力，尤其可为蓄电池的充放电电路实现设备的小型化作贡献。



型号：G5PZ-X

额定值：DC200V 20A / AC250V 16A
(2个串联时)DC400V 20A / DC450V 16A

额定值DC200V/400V/450V
→ 高电压直流电路的安全开闭

双向开闭
→ 削减双向电路的元件数量

设置面积15.2mm×26.4mm
→ 电路板及设备的小型化

图2：直流高容量继电器产品阵容和G5PZ-X的特点/提供价值

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

市场动向：直流分散电源及直流供电的普及和扩大

近年来，致力于解决SDGs及脱碳化等环境课题的重要性不断增强，住宅及事业所等开始安装太阳能发电设备。另一方面，由于这种自然能源发电是一种输出依赖于天气状况等的不可控电源，所以需要另备使电力供需达到平衡的调整电源，将蓄电池与太阳能发电并设的应用实例作为其手段之一在不断增加。

一般情况下，配电上使用交流电，而太阳能发电和蓄电池均为直流电源，所以我们正在加速通过直流电路的直接连接而非交流配电路来提高能源效率和可靠性的技术开发步伐。但是，与交流相比，直流具有不易断流的特性，尤其是在流动较大电流的能源相关设备上，如何在紧急情况下迅速可靠地切断电流是一大课题。

为了为解决该些社会课题作贡献，欧姆龙正在加速直流功率继电器的产品开发。通过可有效阻断直流电流阻断时所生电弧放电的技术开发，实现了与传统电磁接触器(接触器)相比的小型轻量化，并可贴装于印刷电路板上，由此为小型且具有高度量产性的能源相关设备的普及扩大作贡献。

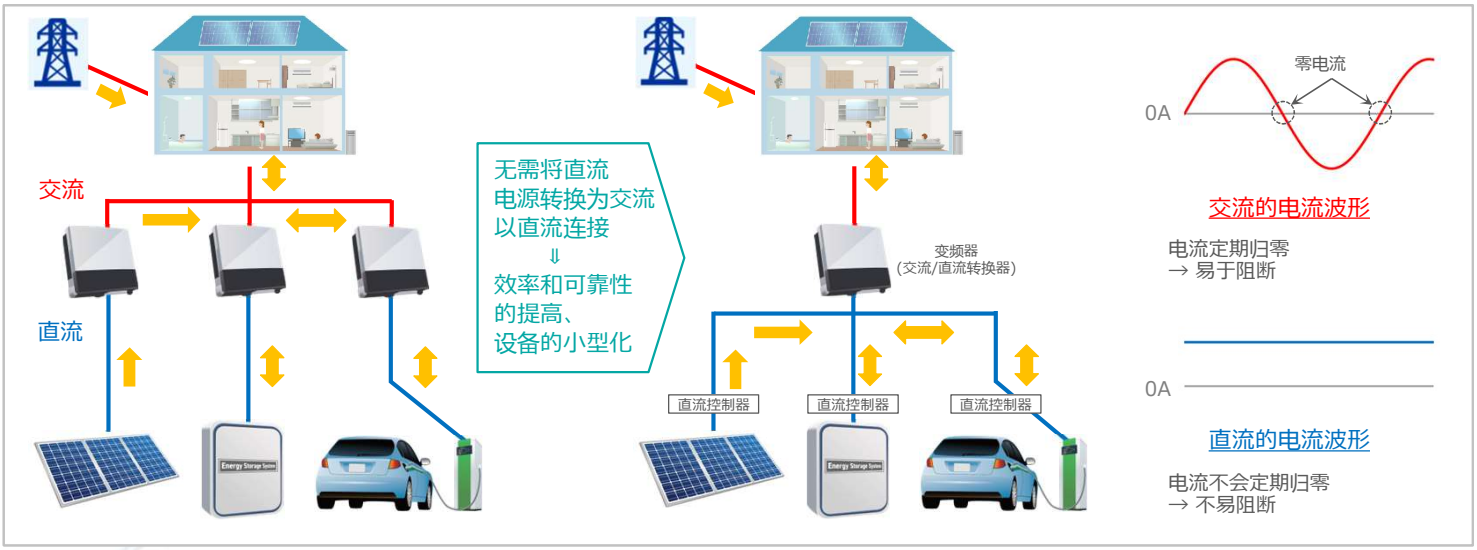


图3：各种直流分布式电源的交直流互连(直流链路)

此外，在要求高度可靠性的数据中心和通信大厦会设置停电备用的不间断电源装置(UPS)，而目前正在致力于直流供电的技术开发，这种技术可直接连接作为直流电源的UPS内的蓄电池和直流下运行的服务器而无需通过交流配电路。在通信领域的联合国机构ITU(国际电信联盟)，ITU-T建议书L.1200(直流供电系统的接口规格)于2012年获得批准，确定了最低电压为DC260V、最高电压为DC400V的ICT装置直流供电接口。

G5PZ-X通过2个串联连接实现了DC400V 20A / DC450V 16A的额定负载，规格符合与太阳能发电并设的电能存储系统(ESS)和数据中心等直流供电系统等所要求的直流电压范围。

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

用途范例：直流电源电路的开闭(ESS、UPS等)

G5PZ-X可用于最大DC450V 16A或最大DC400V 20A的直流电源电路开闭、以及紧急情况下的电流阻断。尤其是在内部装有蓄电池的ESS和UPS上，由于蓄电池始终带有电压，所以可在设备非运行时对电路进行物理性释放，由此预防触电和短路等事故的发生。此外，设备运行中一旦发生紧急事态，还可即时阻断电流使设备停运。

近年来，伴随蓄电池大容量化需求的不断增长，蓄电池的电压也在上升。带有规定通信技术设备等安全性的IEC62368-1(原IEC60950-1)中被视为危险电压的DC60V以上电压的蓄电池还可用于家用和工商业(C&I)专用设备，对安全性的要求标准越来越高。

G5PZ-X在单品时可通过DC200V的2个串联连接用于DC400V/DC450V的直流电路，因此适合在类似的电压较高的电路上使用。此外，由于具有双向开闭功能，所以还尤为适用于ESS及UPS等蓄电池的充放电电路。例如，蓄电池的电压变动范围为DC300～400V时，适用于6kW左右的充放电。

G5PZ-X小型轻量且可贴装于印刷电路板，与传统的电磁接触器相比，可为实现设备的小型轻量化和制造工序的省力化作贡献。

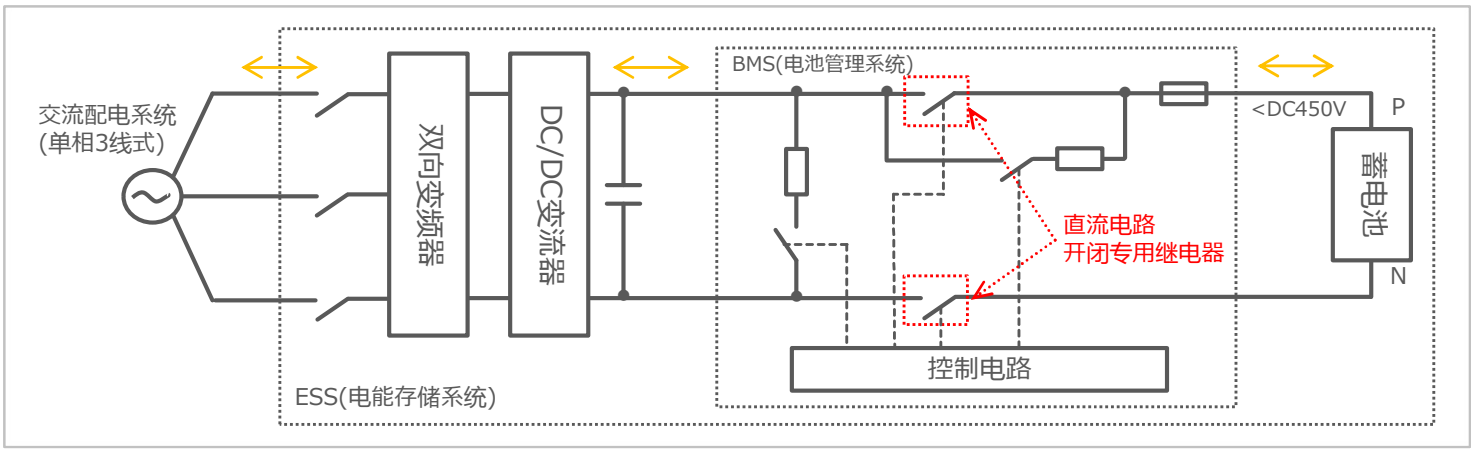


图4：ESS的直流电路开闭使用范例

用途范例：冲击电流防止电路/放电电路的开闭(ESS、UPS等)

G5PZ-X还可用于限制设备启动时充电电流过度流向内部电容器的冲击电流防止电路(预充电电路)、以及设备停运时对内部电容器进行放电并降至安全电压的放电电路。

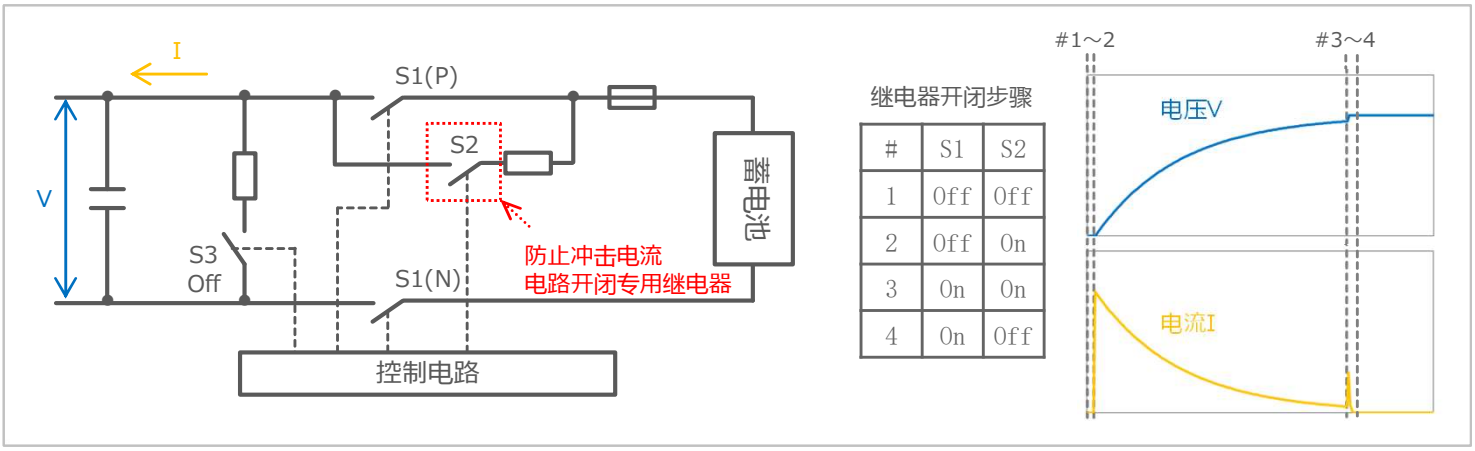
冲击电流防止电路和放电电路一般附带于上述ESS和UPS的直流电源电路，在设备停运时可切断蓄电池、使用放电电路对电容器进行放电并降至安全电压。另一方面，在设备停运时可通过冲击电流防止电路连接蓄电池，由蓄电池为电容器充电。此外，在电容器电压与蓄电池电压基本持平时将会使直流电源电路的开闭器为闭路状态、使冲击电流防止电路为开路状态，然后运行设备。

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

任何情况下的开路状态时，开闭器端子之间均会被施加与蓄电池电压同等的电压，所以与上述直流电源电路的开闭用途一样，近年来对支持高电压的开闭器需求量在不断增加。

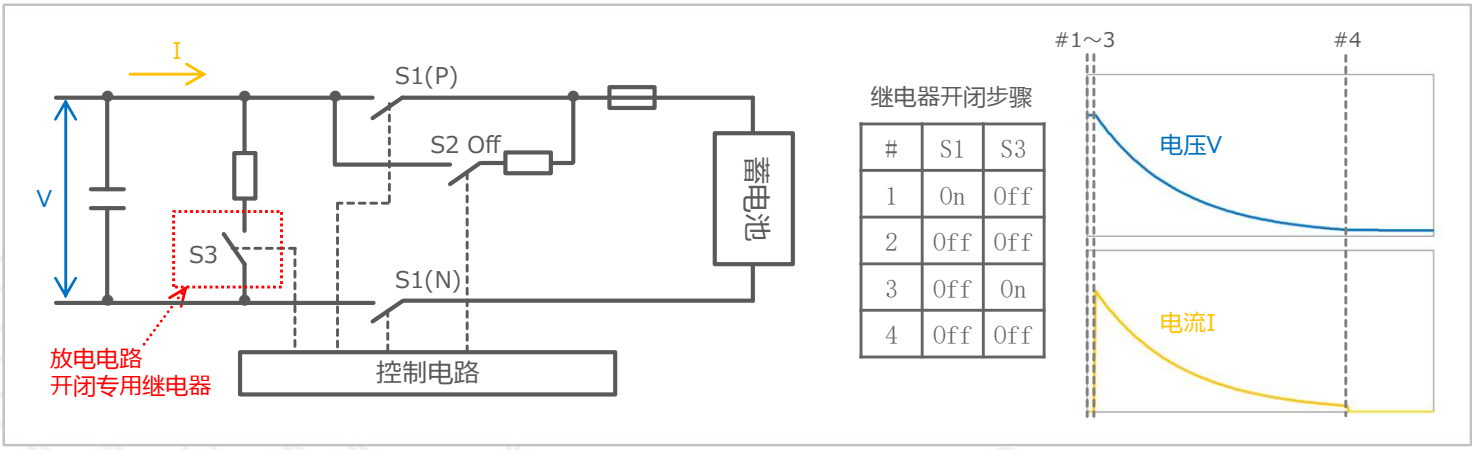
冲击电流防止电路和放电电路一般由继电器等开闭器以及限制充电电流和放电电流的电阻器构成，它们分别与电容器串联或并联。电容器的静电容量和限制电阻的电阻值越大，充电或放电所需时间越长，故需根据设计目标时间选择适当的电阻值。此外，充电电流或放电电流的峰值根据其电阻值和电源电压(蓄电池电压)而定，所以选择可投入该电流并通电的开闭器。

流入冲击电流防止电路和放电电路的电流一般大多小于主电路电流，所以G5PZ-X有望适用于输出超出10kW的ESS和UPS的冲击电流防止电路和放电电路。但是，冲击电流防止电路和放电电路的设计还会受到设备输出以外因素的影响，所以需在用户进行具体设计和试验后再判断适用与否。



#	S1	S2
1	Off	Off
2	Off	On
3	On	On
4	On	Off

图5：ESS的冲击电流防止电路(预充电电路)适用范例



#	S1	S3
1	On	Off
2	Off	Off
3	Off	On
4	Off	Off

图6：ESS的放电电路适用范例

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

用途范例：交流电路的直流叠加阻断

G5PZ-X不但具有直流额定值，同时还具有交流额定值，所以还可在额定范围内的交流电路上使用。

交流具有电流按一定周期归零的特性(过零点)，在归零时可开路，但直流却没有过零点，所以需要强制性阻断持续电流。由于阻断时会在接点之间产生放电，如果是不具备切断该电弧放电能力的继电器，则会因接点熔敷而导致故障。交流继电器上一般都不具备直流阻断能力，如果阻断直流成分叠加的电流则会导致故障。

功率调节器(PCS)是一种将来自太阳能发电和蓄电池的直流电转换为交流后向电力系统和负载供电的设备，正常情况下会输出交流电，但会因某种异常而导致直流成分叠加于交流输出。在交流输出中检测到直流成分时，PCS将会出于保护目的而停运，而如果不具备直流阻断能力的交流继电器阻断直流成分的叠加电流，则可能导致故障。另一方面，G5PZ-X具备直流阻断能力，所以即使是直流成分叠加的电流也可切实阻断。

除了太阳能发电和蓄电池的PCS以外，在未来直流分散电源和直流供电大量混在的配电系统中，直流成分叠加于交流电路上的可能性越来越高，同时具有交流/直流额定值的G5PZ-X可为实现可靠的较高电流阻断作贡献。

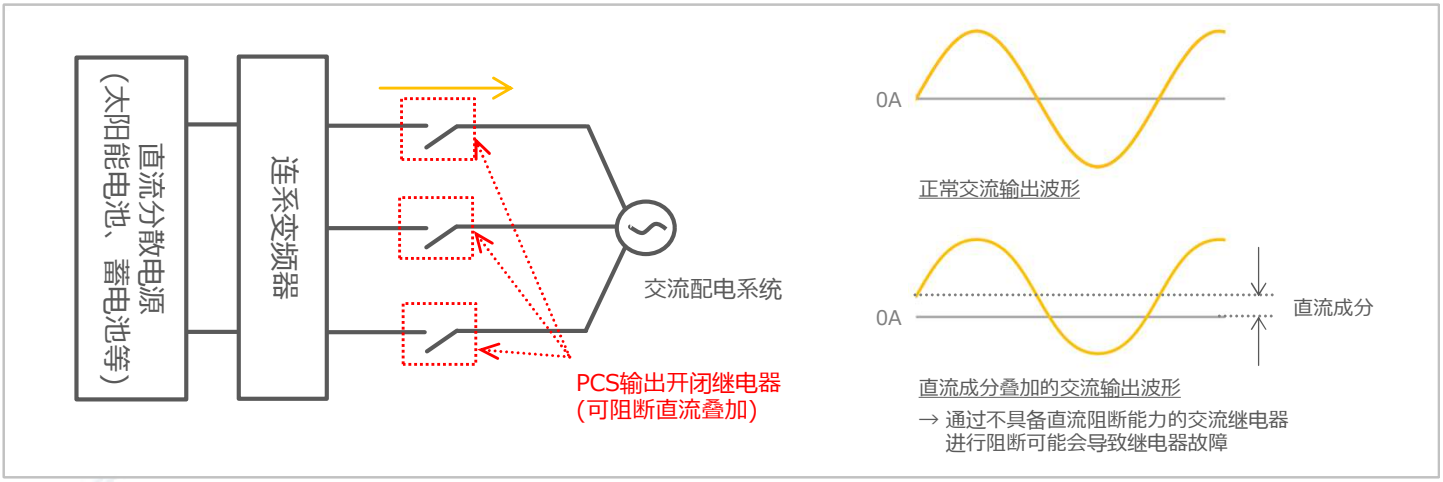


图7：PCS的交流电路直流叠加阻断使用范例

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

产品特点：2极串联接线额定值 (DC400V 20A / DC450V 16A)

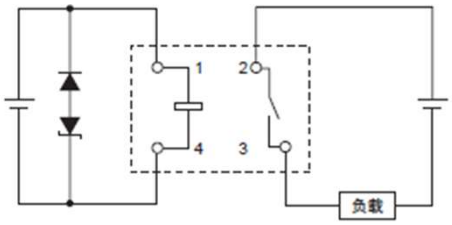
G5PZ-X是一款可2个(2个接点)串联使用的继电器。1个时可执行DC200V 20A、2个时可执行DC400V 20A / DC450V 16A的开闭(电阻负载)。

在设计400V级别的电路板时将会配置2个，而小型设置面积的G5PZ-X则可提高用户的电路板设计灵活性。

G5PZ-X
使用1个时(1接点连接)

【线路图】

●1接点连接



G5PZ-X
使用2个时(2极串联接线)

【线路图】

●2极串联接线

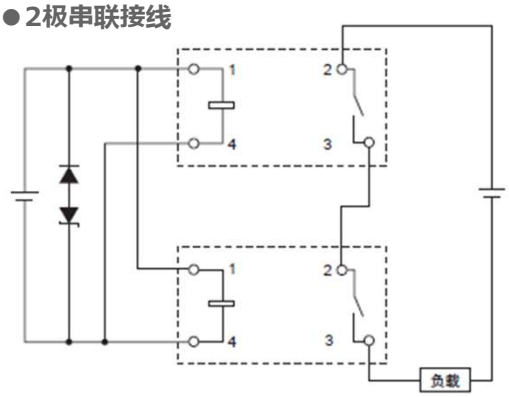


图8：G5PZ-X线路图

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

产品特点：双向开闭

在进行充放电的蓄电池系统(ESS)上，流动着正向、逆向的双向电流。在这种应用，要求使用具有阻断双向电流能力的继电器。

在具有极性的传统继电器(只可单向阻断)上，需要串联使用2个继电器来实现双向阻断，而G5PZ-X只需1个即可实现该功能(图9)。

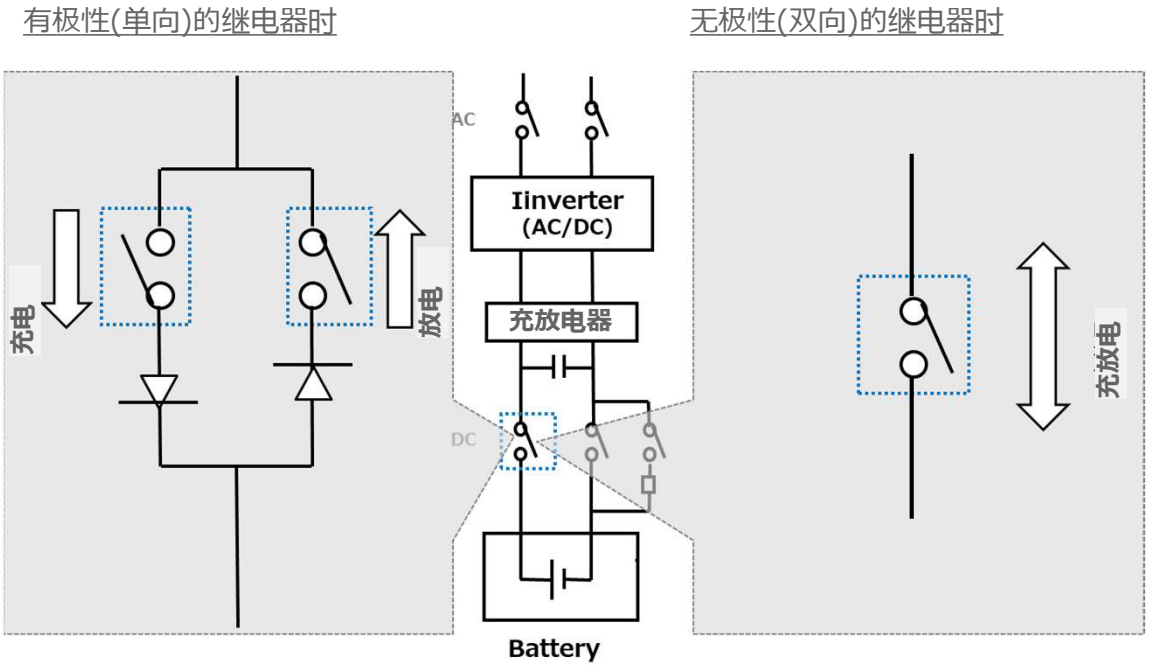
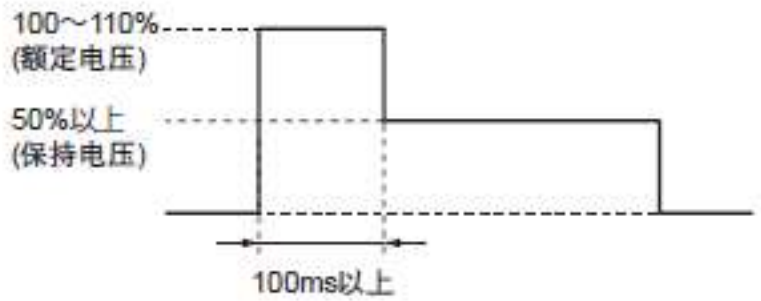


图9：双向开闭

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

产品特点：低功率消耗、支持保持电压

G5PZ-X可利用保持电压(额定电压的50%)。继电器ON时将线圈电压作为保持电压，由此可将线圈的消耗功率削减75%，达到133mW。



	线圈施加电压	线圈电阻*	线圈功耗
额定电压	100~110%	272Ω(DC12V) 1087Ω（DC24V）	約530mW
保持电压	50%		約133mW

＊线圈电阻值指的是线圈温度为+23℃时的值，公差±10%。

图10：关于继电器动作后的线圈电压降低(保持电压)

产品特点：交流和直流的额定

G5PZ-X具有直流、交流(使用1个时)的双向开闭能力。除了直流电路以外，还可探讨交流电路上的适用事宜。

	电力耐久
G5PZ-X 使用1个时(1接点连接)	10,000 次 @ 200 VDC, 20 A 100,000 次 @ 200 VDC, 0.25 A 100,000 次 @ 250 VAC, 16 A (1 sec ON-9 sec OFF @ 85°C)
G5PZ-X 使用2个时(2极串联接线)	10,000 次 @ 400 VDC, 20 A 10,000 次 @ 450 VDC, 16 A 100,000 次 @ 400 VDC, 0.25 A (1 sec ON-9 sec OFF @ 85°C)

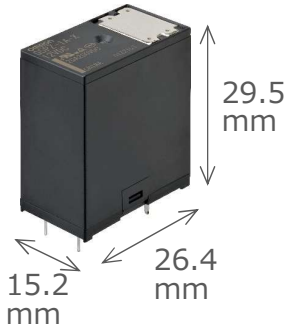
图11：G5PZ-X 电力耐久性

最新商品信息请浏览本公司Web网站的数据表。

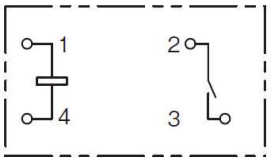
额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

产品规格

最新商品信息请浏览本公司Web网站的数据表。



(尺寸为最大值)



项目		1接点连接	2极串联接线
线圈	线圈电压	DC12V、DC24V	
	消耗功率	约530mW (约133mW (保持电压50%时))	
接点	接点结构	1a	1a × 2串联
	额定负载 (电阻负载)	DC200V 20A / AC277V 16A	DC400V 20A / DC450V 16A
	额定通电电流	20A	
	接点电压最大值	DC200V / AC277V	DC450V
	接点电流最大值	20A	
耐久性	机械	2,000,000次以上 (开闭频率 18,000次/h)	
	电气 (电阻负载)	DC200V 20A 10,000次	DC400V 20A 10,000次
		DC200V 0.25A 100,000次	DC450V 16A 10,000次
		AC250V 16A 100,000次	DC400V 0.25A 100,000次
		(开闭频率 1秒ON-9秒OFF 85℃)	
环境温度范围		-40～+85℃（但是，不得结冰、不得结露）	
端子形状		印刷电路板专用端子	
安全标准		UL、TUV、CQC	
重量		约15g	约15g × 2个

图12：G5PZ-X 规格

电路图

G5PZ-X通过2个(2个接点)的串联连接，实现了DC400V 20A / DC450V 16A的额定负载。1个接点连接、 2极串联接线时分别按图13所示进行连接。此外，线圈、接点均无极性。

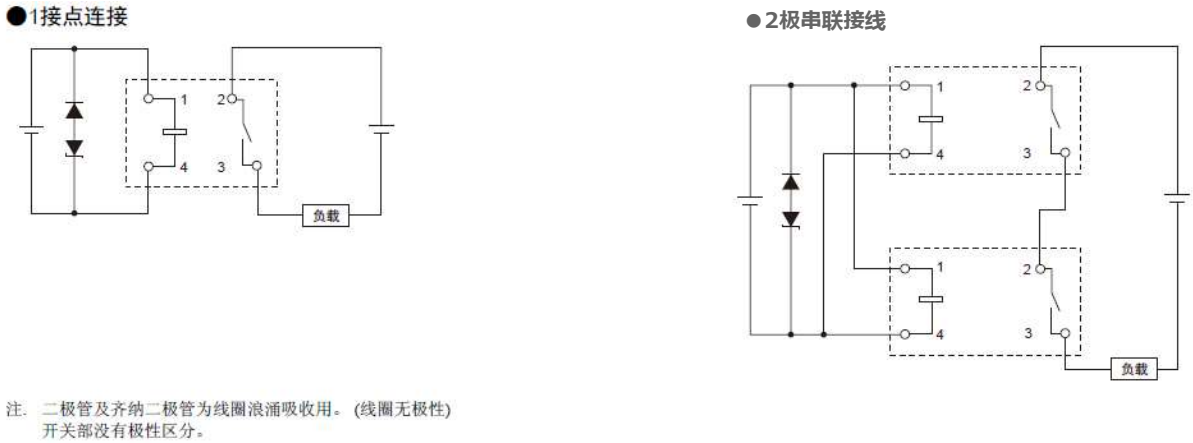


图13：G5PZ-X 电路图

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

国际标准认证

除了单品的额定值以外，G5PZ-X还以2个串联连接的额定值获得了UL/TUV/CQC的国际标准认证。国际标准认证额定值与单独规定的性能值不同，故请在确认后再使用。最新商品信息请浏览本公司Web网站的数据表。

UL标准认证型号 c UL us 文件No.E41515

型号	接点构成	操作线圈额定值	接点额定值	试验次数
G5PZ-1A-X	1a (1接点连接)	DC12、24V	DC200V 20A (Resistive) 85℃	10,000次
			AC277V 16A (Resistive) 85℃	6,000次
	1a (2接点连接)	DC12、24V	DC400V 20A (Resistive) 85℃ *1	10,000次
			DC450V 16A (Resistive) 85℃ *1	10,000次

*1. 2接点串联仅符合UL标准

EN/IEC标准TÜV认证型号 批准No.R50408241

型号	接点构成	操作线圈额定值	接点额定值(1接点连接时)	试验次数
G5PZ-1A-X	1a (1接点连接)	DC12、24V	DC200V 20A (Resistive) 85℃	10,000次
			AC277V 16A (Resistive) 85℃	6,000次
	1a (2接点连接)	DC12、24V	DC400V 20A (Resistive) 85℃	10,000次
			DC450V 16A (Resistive) 85℃	10,000次

CQC标准认证型号 批准No.CQC21002317552

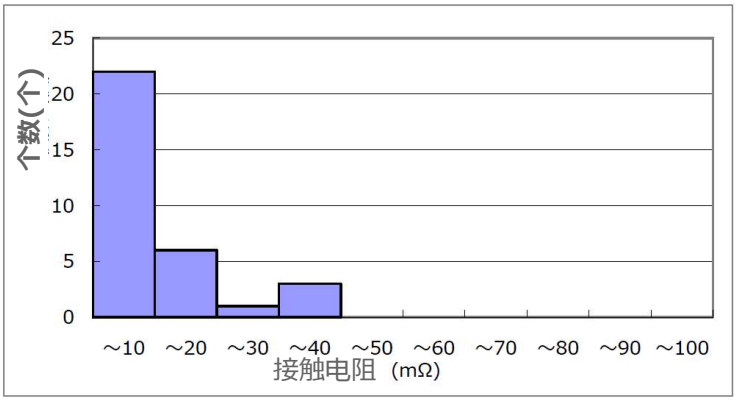
型号	接点构成	操作线圈额定值	接点额定值(1接点连接时)	试验次数
G5PZ-1A-X	1a (1接点连接)	DC12、24V	DC200V 20A (Resistive) 85℃	10,000次
			AC277V 16A (Resistive) 85℃	6,000次
	1a (2接点连接)	DC12、24V	DC400V 20A (Resistive) 85℃	10,000次
			DC450V 16A (Resistive) 85℃	10,000次

图14：G5PZ-X 国际标准认证额定值

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

参考数据：初始接触电阻

G5PZ-X的初始接触电阻作为额定性能在100mΩ以下。产品的实际值如以下图表所示在50mΩ以下，实现了稳定的低接触电阻。



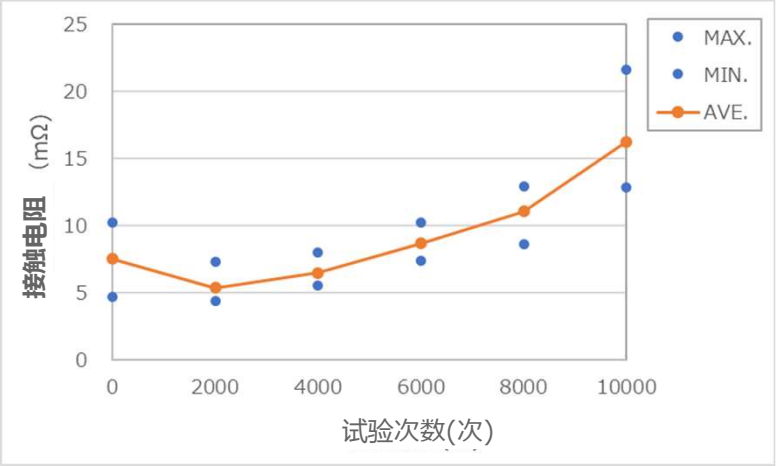
<评估条件>
DC200V 20A
1sON/9sOFF
85℃

<测量条件>
DC5V 1A

图15：G5PZ-X 初始接触电阻(1个接点平均)

参考数据：电气耐久性试验后的接触电阻

G5PZ-X即使在电气耐久性评估后依然可以维持较低的接触电阻。对于以下图表所示的7.5mΩ左右的初始值，耐久性试验评估后也依然维持17mΩ左右的较低电阻，通过产品的生命周期为低发热作贡献。



<评估条件>
DC200V 20A
1sON/9sOFF
85℃

<测量条件>
DC5V 1A

图16：G5PZ-X 电力耐久性试验后的接触电阻

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

参考数据：电力寿命曲线 G5PZ-X (2极串联接线)

为了满足客户的各种负载要求，我们公布了耐久性曲线。 在设计产品时，请在考虑继电器的适用性时使用这些信息。 不过，此数据为实际值，并非保证值。

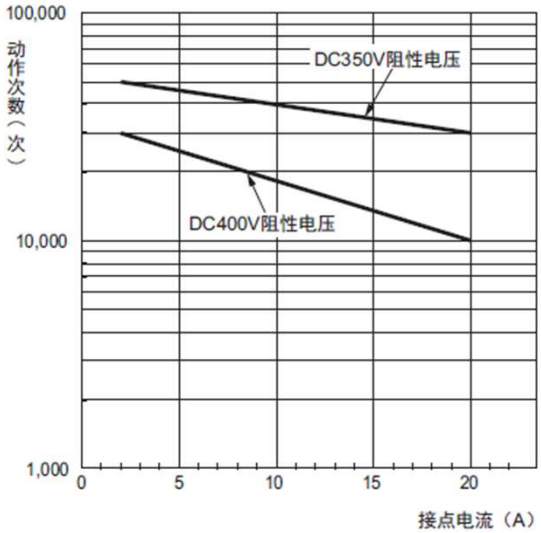


图17：G5PZ-X 电力寿命曲线

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

使用方法讲解：操作线圈电路

G5PZ-X在额定线圈电压下的线圈消耗功率为530mW，而保持电压50%时将降低至133mW。此外，PWM控制也是降低线圈消耗功率的方法之一。G5PZ-X可按参考电路图适用任意方法。

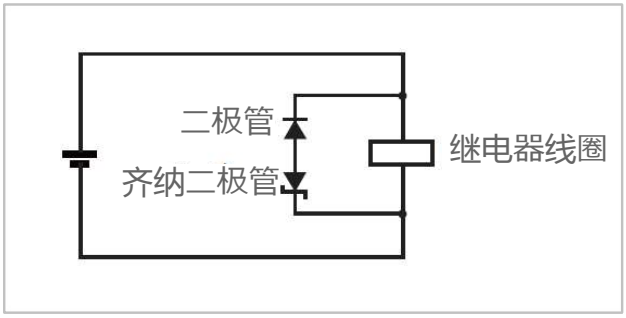


图18：二极管/齐纳二极管的连接

请使用二极管吸收线圈浪涌。此外，要想维持G5PZ-X的开闭性能，还需要并用齐纳二极管。二极管需要通过施加于线圈上的电压逆向极性进行连接。

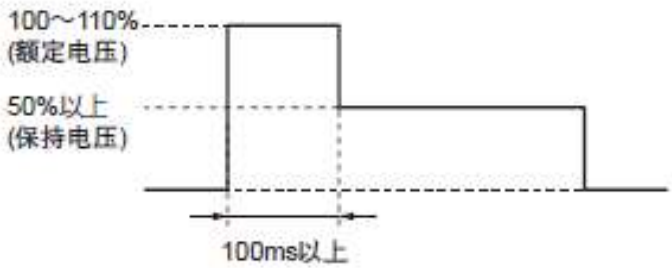
–齐纳二极管的推荐电压为线圈额定电压的1～3倍。

–请使用逆向耐电压为线圈额定电压的10倍以上、正向电流为线圈电流以上的二极管。

使用方法讲解：保持电压电路

● **保持电压**

即使使用保持电压，也请先施加0.1秒的额定线圈电压。请将线圈额定电压范围设定为100%、保持电压设定为50%(图19)。



	线圈施加电压	线圈电阻*	线圈功耗
额定电压	100~110%	272Ω(DC12V) 1087Ω（DC24V)	約530mW
保持电压	50%		約133mW

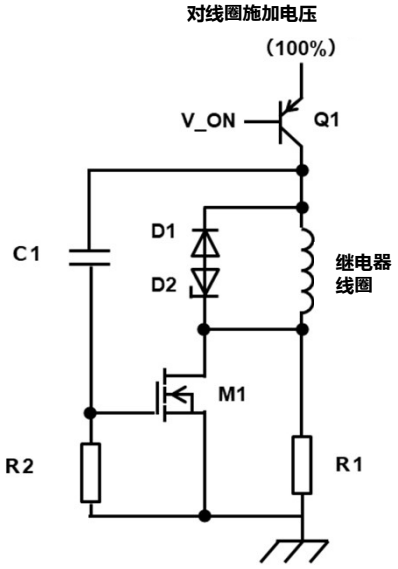
＊线圈电阻值指的是线圈温度为+23℃时的值，公差±10%。

图19：继电器动作后的线圈电压降低

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

● CR方式

CR方式是一种使电流流过电容器启动继电器的保持电压的电路。只需与通常一样在驱动电路施加线圈额定电压，即可自动切换为保持电压状态，因此具有控制操作简单的特点。线圈电流通过串联的电阻R1来减少，从而达到减少功耗的目的。确定电阻值 （R1），使其符合每个继电器的保持电压规格（参见数据表）。此外，使用与线圈电阻相同电阻的R1时，因线圈电流减半，可实现电路整体功耗减半。 （参看图20、图21）



符号	元器件	选定方法
Q1	继电器驱动用晶体管	“Vce”电压在线圈电压+ZD电压以上 “Ic” 电流在线圈电流与R2电流的总和以上
D1	浪涌吸收二极管	“If”电流与线圈额定电流相同程度或在其以上 “Vr”为线圈电压的2～3倍
D2	齐纳二极管	目录中指定的齐纳电压 瓦数是剪切头浪涌反向电流（功率），大于或等于继电器的额定电流（功率）
M1	电流切换用MOS FET	以电压在线圈电压+ZD电压以上的“Vds”进行选定 选定电流在线圈电流以上的“Ids”
R1	线圈电流限制电阻	电阻值：根据保持电压 （%） 确定 功耗：大于电阻乘以保持电流的平方
R2	时间常数电阻	向线圈施加100ms额定电压时，时间常数C×R约为70ms～80ms ※根据MOS FET的栅极灵敏度，电容进行调整
C1	时间常数电容器	

图20：保持电压CR电路示例、周边元器件的选定方法

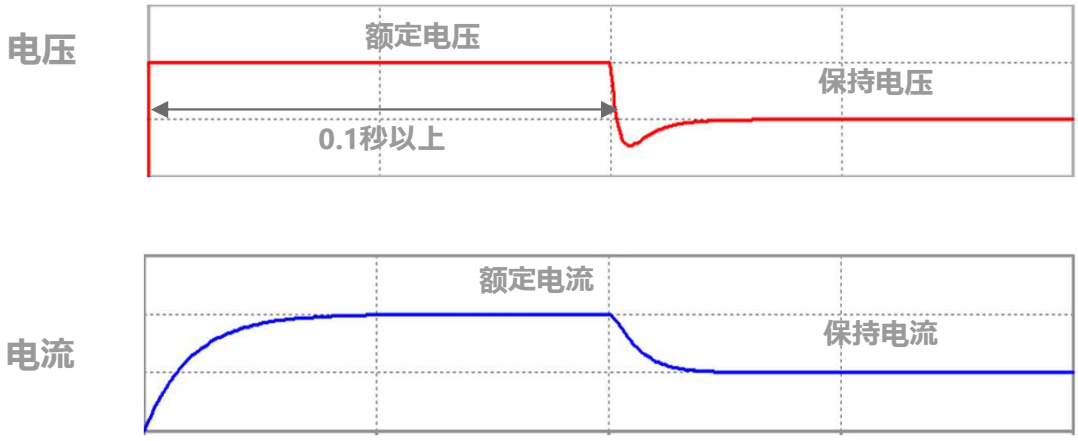
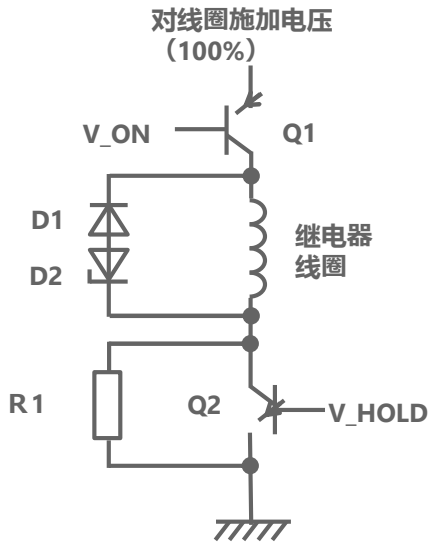


图21：CR电路的线圈电压与电流波形示例

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

● **开关方式①**

只需添加限流电阻（R1）与开关元件（Q2），即可搭建保持电压电路。对线圈施加额定电压后，通过关闭开关（Q2）减少线圈电流。如果 R1 与线圈电阻相同，则线圈电流减半，整个电路的功耗可以减半。（参看图22、图23）



符号	部品	选定方法
Q1	继电器驱动用晶体管	“Vce”电压在线圈电压+ZD电压以上 “Ic”电流在线圈额定电流以上
D1	浪涌吸收二极管	“If”电流与线圈额定电流相同程度或在其以上 “Vr”为线圈电压的2～3倍
D2	齐纳二极管	目录中指定的齐纳电压 瓦数是剪切头浪涌反向电流（功率），大于或等于继电器的额定电流（功率）
R1	线圈电流限制电阻	电阻值：根据保持电压（%）确定 功耗：大于电阻乘以保持电流的平方
Q2	保持电压切换用晶体管	“Vce”电压在线圈电压+ZD电压以上 “Ic”电流在线圈额定电流以上

图22：基于开关的推荐保持电压电路示例、周边元器件的选定方法

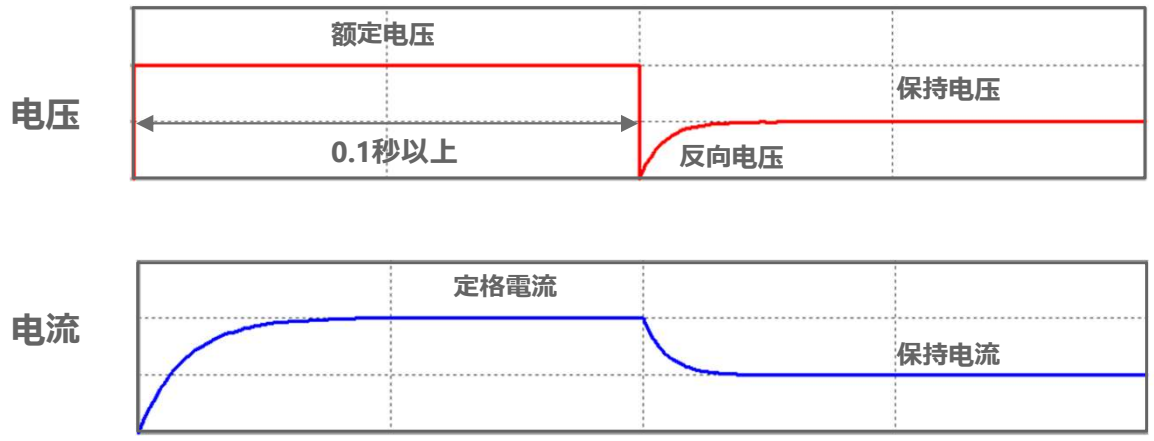
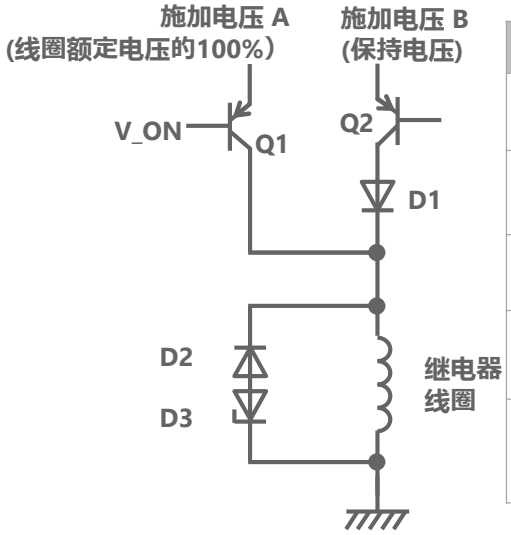


图23：基于开关的保持电路的线圈电压与电流波形示例

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

● **开关方式②**

除了线圈额定电压（A），如果可以另外准备线圈保持用低电压（B），则可通过开关切换为保持电压。如果切换为50%的电压，电流也可减半50%，因此可将电路整体的功耗大幅削减为额定的1/4。（参看图24、图25）



シンボル	部品	選定方法
Q1	继电器驱动用晶体管	“Vce”电压在线圈电压+ZD电压以上 “Ic”电流在线圈额定电流以上
Q2	保持电流用晶体管	“Vce”电压在线圈电压+ZD电压以上 “Ic”电流在线圈额定电流50%以上
D1	防止逆流二极管	“Vr”电压在线圈额定电压以上 “If”电流在线圈额定电流50%以上
D2	浪涌吸收二极管	“If”电流与线圈额定电流相同程度或在其以上 “Vr”为线圈电压的2～3倍
D3	齐纳二极管	目录中指定的齐纳电压 瓦数是剪切头浪涌反向电流（功率），大于或等于继电器的额定电流（功率）

图24：基于开关的推荐保持电压电路示例、周边元器件的选定方法

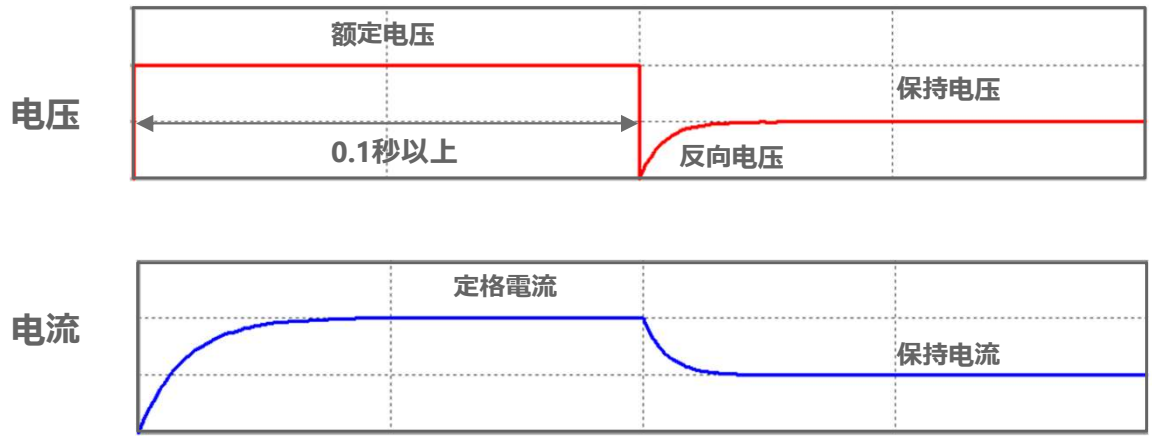


图25：基于开关的保持电路的线圈电压与电流波形示例

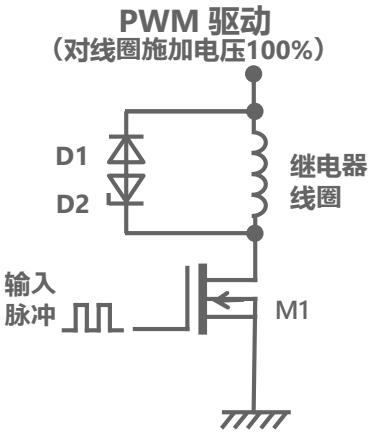
额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

使用方法讲解：PWM电路

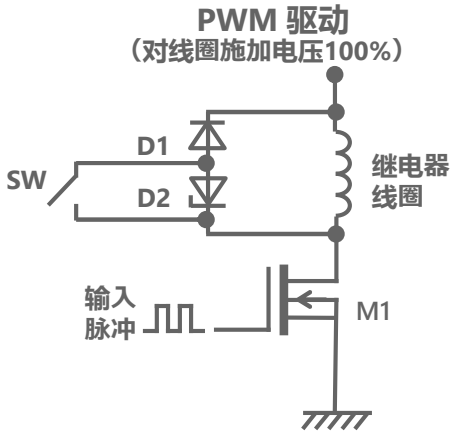
为了避免齐纳二极管造成的功率损耗，一般不推荐使用PWM控制电路。请与齐纳二极管并列贴装开关装置，在执行PWM控制时切换为旁路(图26)。断开继电器时，首先关闭开关装置，然后继电器即会通过齐纳二极管和二极管正常断开。

如果可以使用PWM输出，通过高速ON/OFF继电器驱动用MOS FET，则无需添加特殊元器件就可降低线圈电流（推荐频率10kHz 或更高）。如果将ON/OFF的比率设定为50%，线圈电流便可降低约50%，消费电力的时间也可减半，因此可将电路整体的功耗大幅削减为额定的1/4。（参看图27）

普通PWM 控制电路 + 齐纳二极管示例



推荐PWM 控制电路示例



※由于内置了齐纳二极管，所以可能不会执行PWM电路的预期动作。

シンボル	部品	選定方法
D1	浪涌吸收 二极管	“If”电流与线圈额定电流相同程度或在其以上 “Vr”为线圈电压的2～3倍
D2	齐纳二极管	目录中指定的齐纳电压 瓦数是剪切头浪涌反向电流（功率），大于或等于继电器的额定电流（功率）
M1	PWM控制用 MOS FET	以电压在线圈电压+ZD电压以上的Vds进行选定 选定电流在线圈电流以上的Ids
SW	机械继电器 用于ZD旁路	小型继电器（如信号继电器）就足够了

图26：PWM控制电路示例、周边元器件的选定方法

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

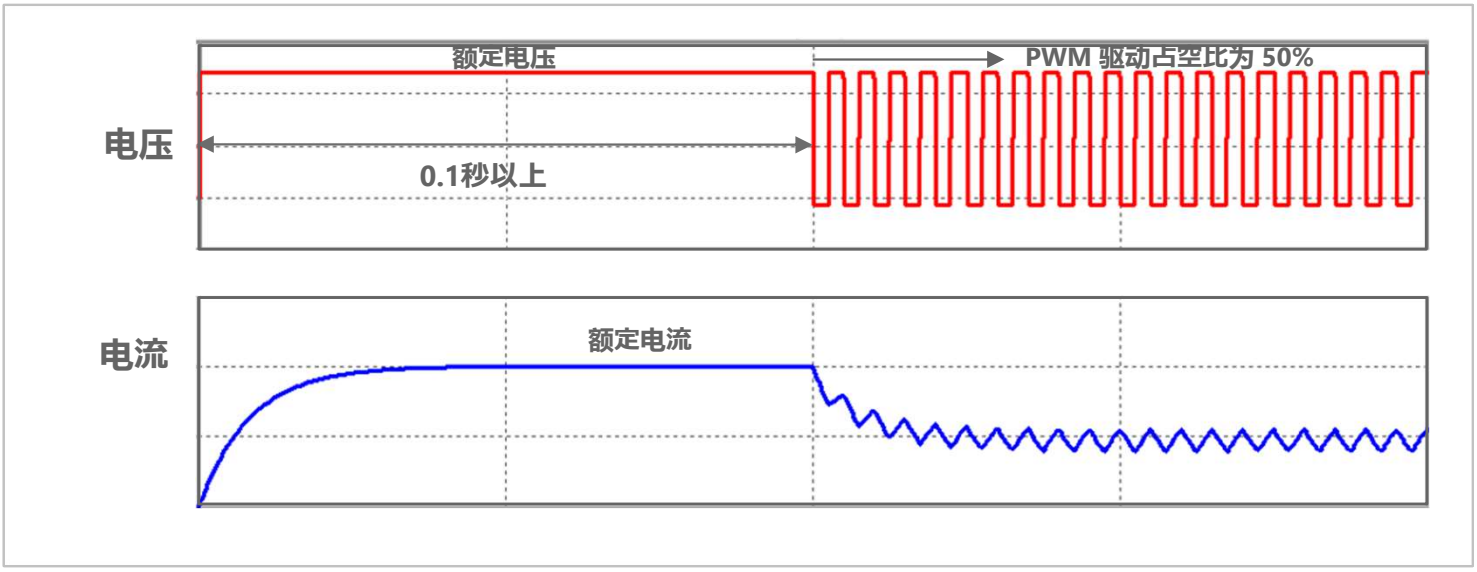


图27：PWM 控制电路中的线圈电压和电流波形示例

额定值 DC400V 20A / DC450V 16A (2极串联接线)
可双向开闭的印刷电路板专用功率继电器 G5PZ-X

图23中对各占空比的线圈电流进行了对比。在普通PWM电路上，保持继电器的开启状态需要86%以上的占空比。因此，消耗功率会比推荐的保持状态时上升，从而导致继电器的发热变大。而且，节电效果也会降低。
另一方面，在推荐PWM电路上，可通过45%以上的占空比达到保持线圈电流的标准。

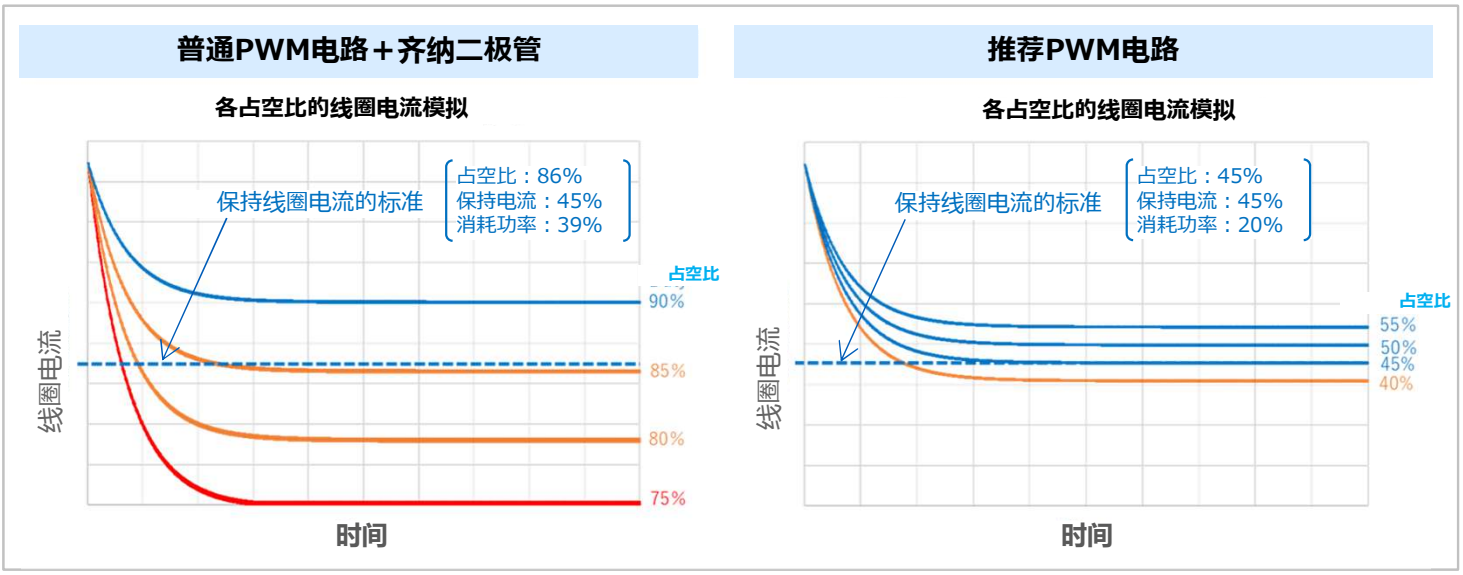


图28：PWM控制时的电流变化

订购前请务必阅读我司网站上的“注意事项。

欧姆龙电子部品 (中国) 统辖集团

网站

欧姆龙电子部件贸易 (上海) 有限公司 https://components.omron.com.cn/

© OMRON Corporation 2024 All Rights Reserved.
规格等随时可能更改，恕不另行通知。

Cat. No. K348-CN1-04
1124 (0124)