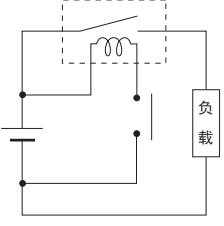
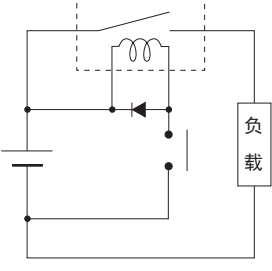
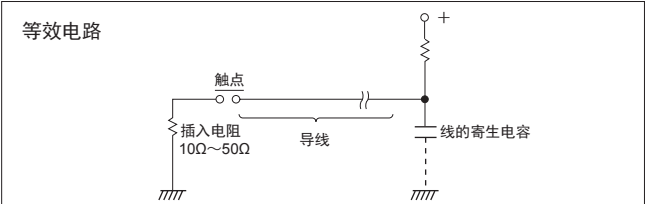


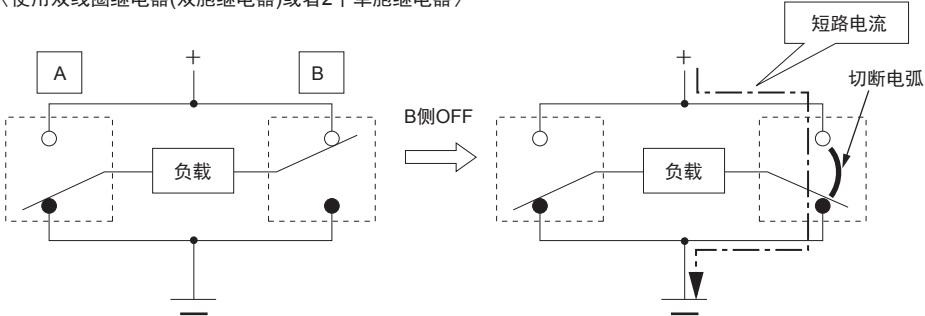
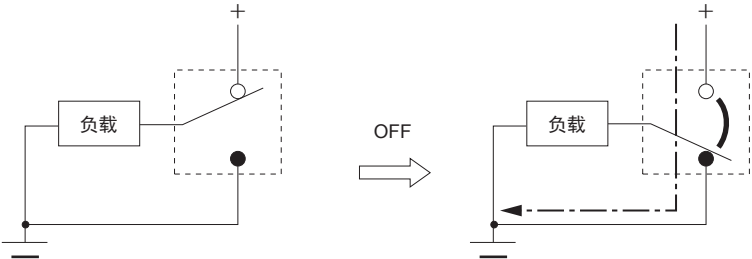
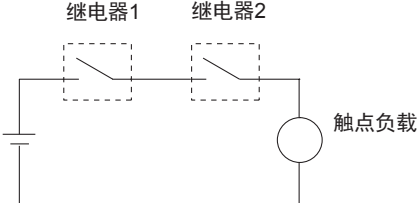
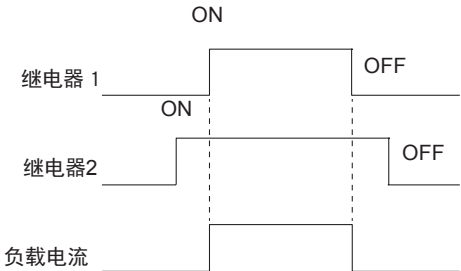
车载继电器 用户手册

确认内容(请灵活地使用确认表。)

分类	区分	内容																		
1.实际使用条件下的确认	1)实际使用的确认	规格书、产品样本上所记载的额定控制容量和寿命仅为标准值。使用继电器时，受各种环境的影响可能会发生故障，因此请务必在实际负载、实际电路以及实际条件下进行确认。																		
2.安全注意事项	1)规格范围	超过线圈额定、触点额定、通断寿命的等规格范围进行使用时，可能会导致异常发热、冒烟、着火，因此请绝对避免。																		
	2)安装、维护	继电器通电过程中触摸充电部分时，可能会导致触电，因此请绝对避免。对继电器(包括端子台、插座等连接部件)进行安装、维护、故障排除时，请务必切断电源。																		
	3)连接	关于端子连接，请在确认产品样本的内部接线图的基础上正确地进行连接。错误连接的情况下，可能会导致意外的误动作、异常发热和着火等，因此请务必注意。																		
	4)安全装置	万一继电器发生粘连、接触不良、断线等故障而可能会对财产、人身安全造成危害的情况下，请在车辆系统中考虑设置安全装置。																		
3.继电器的选型	1)选型	为正确地使用继电器，需要详细地掌握所选的继电器的特性，并讨论是否与继电器的使用条件、环境条件相一致，同时还需要充分了解实际使用继电器时的线圈规格、触点规格和环境条件。 下表是选择继电器时应考虑的大致内容，敬请参考。																		
		<table><tr><th colspan="2">项目</th><th>选择时的考虑事项</th></tr><tr><td rowspan="5">线圈</td><td>a)额定 b)吸合电压(电流) c)释放电压(电流) d)最大施加电压(电流) e)线圈电阻 f)温升上升</td><td>· 选择继电器时请参考电源电压。 · 充分考虑所使用的环境的温度和线圈的温升以及热启动等。 · 使用半导体驱动继电器的情况下，需要注意压降。 · 注意启动时的压降。</td></tr><tr><td rowspan="4">触点</td><td>a)触点构成 b)触点额定 c)触点材料 d)寿命 e)接触电阻</td><td>· 所使用的机器的寿命和继电器的寿命是否保持平衡？ · 触点材质是否符合负载种类？尤其是在低电平下使用时需要注意。 · 由于高温中可能会发生额定寿命下降的情况，因此需要在实际环境中确认寿命。 · 需要在实际电路、实际负载等实际使用条件下进行确认。</td></tr><tr><td rowspan="2">动作时间</td><td>a)动作时间 b)复位时间 c)弹跳时间 d)通断频率</td><td>· 注意受环境温度、施加电压的影响动作时间和弹跳时间会发生变化。 · 注意动作、复位时间中不包含弹跳时间。 · 考虑到受通断频率的影响通断寿命会发生变化。</td></tr><tr><td rowspan="2">机械特性</td><td>a)耐振性 b)耐冲击性 c)使用环境温度 d)寿命</td><td>· 考虑到使用时的震动冲击和性能。 · 确认继电器的允许环境温度。</td></tr><tr><td>其他</td><td>a)耐电压 b)安装、端子 c)大小 d)保护构造</td><td>· 选择直插式型、印刷电路板型、焊接、螺丝固定等连接方法。 · 选择焊接和清洗等印刷电路板安装时的保护构造。 · 使用环境较差时，采用密封构造(塑料密封型)。但是，根据使用环境条件不同，密封性可能遭到破坏，需要在实际使用环境进行确认。 · 是否有特殊的条件？</td></tr></table>	项目		选择时的考虑事项	线圈	a)额定 b)吸合电压(电流) c)释放电压(电流) d)最大施加电压(电流) e)线圈电阻 f)温升上升	· 选择继电器时请参考电源电压。 · 充分考虑所使用的环境的温度和线圈的温升以及热启动等。 · 使用半导体驱动继电器的情况下，需要注意压降。 · 注意启动时的压降。	触点	a)触点构成 b)触点额定 c)触点材料 d)寿命 e)接触电阻	· 所使用的机器的寿命和继电器的寿命是否保持平衡？ · 触点材质是否符合负载种类？尤其是在低电平下使用时需要注意。 · 由于高温中可能会发生额定寿命下降的情况，因此需要在实际环境中确认寿命。 · 需要在实际电路、实际负载等实际使用条件下进行确认。	动作时间	a)动作时间 b)复位时间 c)弹跳时间 d)通断频率	· 注意受环境温度、施加电压的影响动作时间和弹跳时间会发生变化。 · 注意动作、复位时间中不包含弹跳时间。 · 考虑到受通断频率的影响通断寿命会发生变化。	机械特性	a)耐振性 b)耐冲击性 c)使用环境温度 d)寿命	· 考虑到使用时的震动冲击和性能。 · 确认继电器的允许环境温度。	其他	a)耐电压 b)安装、端子 c)大小 d)保护构造	· 选择直插式型、印刷电路板型、焊接、螺丝固定等连接方法。 · 选择焊接和清洗等印刷电路板安装时的保护构造。 · 使用环境较差时，采用密封构造(塑料密封型)。但是，根据使用环境条件不同，密封性可能遭到破坏，需要在实际使用环境进行确认。 · 是否有特殊的条件？
		项目		选择时的考虑事项																
		线圈	a)额定 b)吸合电压(电流) c)释放电压(电流) d)最大施加电压(电流) e)线圈电阻 f)温升上升	· 选择继电器时请参考电源电压。 · 充分考虑所使用的环境的温度和线圈的温升以及热启动等。 · 使用半导体驱动继电器的情况下，需要注意压降。 · 注意启动时的压降。																
			触点	a)触点构成 b)触点额定 c)触点材料 d)寿命 e)接触电阻	· 所使用的机器的寿命和继电器的寿命是否保持平衡？ · 触点材质是否符合负载种类？尤其是在低电平下使用时需要注意。 · 由于高温中可能会发生额定寿命下降的情况，因此需要在实际环境中确认寿命。 · 需要在实际电路、实际负载等实际使用条件下进行确认。															
				动作时间	a)动作时间 b)复位时间 c)弹跳时间 d)通断频率		· 注意受环境温度、施加电压的影响动作时间和弹跳时间会发生变化。 · 注意动作、复位时间中不包含弹跳时间。 · 考虑到受通断频率的影响通断寿命会发生变化。													
					机械特性	a)耐振性 b)耐冲击性 c)使用环境温度 d)寿命	· 考虑到使用时的震动冲击和性能。 · 确认继电器的允许环境温度。													
其他	a)耐电压 b)安装、端子 c)大小 d)保护构造			· 选择直插式型、印刷电路板型、焊接、螺丝固定等连接方法。 · 选择焊接和清洗等印刷电路板安装时的保护构造。 · 使用环境较差时，采用密封构造(塑料密封型)。但是，根据使用环境条件不同，密封性可能遭到破坏，需要在实际使用环境进行确认。 · 是否有特殊的条件？																
4.负载、电气的寿命	1)一般	根据触点上所施加的电压和电流值(尤其是通电时以及断电时的电压、电流波形)、负载种类、通断频率、使用环境、触点的通断速度、弹跳现象的多少等而受到显著的影响，呈现出触点迁移现象、粘连、异常消耗、接触电阻增大等不良现象。 请在实际电路、实际负载等实际使用条件下进行确认或者垂询本公司。																		
	2)感性负载	线圈、磁性离合器、螺线管等L部分较大的感性负载进行通断的情况下，通断时产生的电弧可能会对触点造成较大的损害，导致寿命明显缩短。或者高频率地进行通断的情况下，可能会出现蓝绿色的锈斑，因此使用时垂询本公司。 在感性负载的电流较少的领域中，因电弧放电，空气中所含有的有机物可能会被分解，在触点上形成黑色异物(氧化物、碳化物)，造成接触不良，因此请充分确认，或者垂询本公司。																		
		3)灯负荷	会流过较大的冲击电流，促使触点发生粘连，但是该电流值取决于接线电阻以及通断频率、环境、周围的温度环境。请在掌握实际电路、实际使用条件下的负载电流值特性的基础上，选择具有余量的继电器。 仅凭较大的稳态电流下的使用实绩来判断是否可使用在稳态电流较小的灯负载上是十分危险的。 稳态电流较小的灯负载(40W以下)进行通断时，触点面上所产生的通断电弧可能会集中在局部，因触点转移现象而引起锁定，造成触点ON故障，因此使用时垂询本公司。																	
	4)放电灯负载	与一般的灯负载相比，冲击电流值较大且达到冲击峰值的时间较短，因此具有易发生触点粘连的负载电流特性。请在掌握实际电路、实际使用条件下的负载电流值特性的基础上，选择具有余量的继电器。																		
	5)LED指示灯负载	LED负载的负载电流值较小，因此需要充分确认触点的接触可靠性。使用时垂询本公司。																		
	6)其他灯负载	用于卤素灯、放电灯、LED以外的新型构造的灯负载时，也请事先垂询本公司。																		

4.负载、电气的寿命	7)电机负载	将1C触点的NC触点侧用于电机的刹车装置时，由于刹车装置的电流会对寿命产生影响，因此请在实际电路、实际使用条件下进行确认。 即使电机负载电流相同，L部分较大的情况下也可能会出现触点损伤、转移增大的情况，因此请务必注意实际回路、实际条件。
	8)电容负载	由于是一般性较大的冲击电流值，且达到冲击峰值的时间较短，切断电流较小，因此具有易发生触点粘连和触点转移的负载电流特性，敬请注意。 另外，冲击电流值取决于接线电阻，因此需要在实际电路中进行确认的基础上选择具有余量的继电器。
	9)电阻负载	由于没有较大的冲击电流，因此是触点损伤比较少的负载。请以额定控制容量为标准来选择继电器或者敬请垂询。
	10)微小电流负载	· 通过微小负载进行触点导电的检查时，有显示高接触电阻值的情况。 · 通断电流较小的情况下(1A以下)，由于通断电弧所引起的触点面清洁效果较小，因此接触可靠性会下降。 在利用上述的各种使用方法的情况下，敬请垂询。
	11)负载电压	由于继电器触点的连接负载极性(+极，-极)，会对电气寿命产生影响，因此实际使用时请务必确认极性。
	12)电源电压	像灯和电容等流过冲击电流的电路中，触点闭合的瞬间会发生压降，继电器可能会出现复位或者弹跳。此时可能会使继电器的电气性寿命显著降低，因此请务必注意。 
	13)负载电压	负载电压较高的情况下，由于触点通断时所产生的电弧能量会增大，可能会导致电气性寿命的显著下降，因此考虑到实际使用时所产生的电压也是十分重要的。
	14)线圈输入电压	线圈输入电压越高，继电器的动作时间就越快，但是触点弹跳也会变大，可能会导致电气性寿命的下降，因此请务必注意。
	15)输入到线圈的短脉冲	在继电器线圈中输入短脉冲的信号后，可动片可能会发生动作，触点出现轻微的接触的情况。 此时，无法充分确保触点压，可能会引起触点粘连，因此请避免输入100ms以下的短脉冲。通过外部手动开关(钥匙开关等)来使继电器动作的情况下，请充分地进行确认。
	16)高频率通断	通断频率较快的情况下，电气性寿命可能会降低，因此请确认实际使用时出现的异常模式等是否会引发高频率的通断。
	17)稀频率通断	长时间未对触点进行通断的情况下，触点表面会因有机皮膜的生成等而出现接触不稳定的情况，因此请务必注意。
	18)环境温度	高温下使用时，可能会对电气性寿命产生影响，因此请在实际使用条件下进行确认。
	19)线圈浪涌吸收电路的连接	将固定电阻、二极管、齐纳二极管并联连接到继电器线圈上，降低继电器线圈OFF时的浪涌电压时，继电器的复位时间可能会延迟，电气性寿命可能会下降，发生轻微的粘连，因此请务必注意。  推荐齐纳二极管 · 齐纳电压24V以上(12V规格) · 齐纳电压48V以上(24V规格) 推荐固定电阻 · 680Ω~1,000Ω(12V规格) · 2,800Ω~4,700Ω(24V规格)
	20)迂回、残留电流	电机等刚刚OFF后的残留电流以及因车辆安装而引起的二极管、齐纳二极管、电容等的迂回所产生的复位时间的延迟等，可能会导致继电器功能下降，以及通断性能的下降，因此请通过实际车辆进行确认。
	21)接线长度	在继电器触点电路中使用较长(数十米)以上的导线时，由于线间的寄生电容，冲击电流可能会引发问题。此时，请在触点中串联连接电阻。 

4.负载、电气的寿命	22)触点保护电路	通过使用触点保护元件和保护电路，可以将逆起电压抑制在较低的值，但是如未正确使用将会产生相反的效果，因此请务必注意。触点保护电路的代表实例如下表所示。但是，受电路迂回的影响，继电器的复位时间可能会延迟，电气性寿命可能会下降，并发生轻微的粘连，因此请务必注意。	
		二极管方式	
		电路实例	
		特点及其他	线圈内所储备的能量通过并联的二极管以电流的形式流到线圈内，根据感性负载的电阻作为焦耳热量进行消耗。此时，复位时间发生延迟。
		选择元件的方法	关于二极管，请使用反向耐压在电路电压10倍以上，且正向电流在负载电流以上的产品。电子电路中电路电压并不是很高的情况下，也可使用反向耐压在电源电压2倍~3倍左右的产品。
		二极管+齐纳二极管方式	
		电路实例	
		特点及其他	二极管方式中复位时间太迟的情况下有效。
		选择元件的方法	使用齐纳电压约为电源电压的齐纳二极管。
		实际装入二极管等保护元件时，需要安装在负载的附近。如果相距太远，保护元件可能无法发挥作用。作为标准，请在50cm以内考虑。	
		请避免按照下图所示的方法来使用触点保护电路。通常，与电阻负载相比，直流感性负载较难进行通断，但是使用适当的保护电路时，可使性能提高至与电阻负载同等的水平。	
		能够十分有效地消除切断时的电弧，但是由于触点开路时C中储备了容量，接通触点时会有C的短路电流流过，因此触点容易发生粘连。	能够十分有效地消除切断时的电弧，但是接通触点时会有C的充电电流流过，因此触点容易发生粘连。
	23)连接负载	关于负载触点，如下图(a)所示，请在电源的一侧连接负载，将触点全部连接到另一侧。这是为了防止在触点与触点之间产生较高的电压。如(b)所示，分散地连接到电源的两侧时，比较接近的触点之间发生短路时，电源也会有发生完全短路的危险性。	
		(a) 正确实例	(b) 错误实例

4.负载、电气的使用寿命	23)连接负载	<p>使用2线继电器(双胞胎继电器)或者单继电器构成下图所示的电路时，根据负载电流、电压、负载种类的不同，可能会因切断负载电流时所产生的触点之间的电弧而发生短路。敬请注意。</p> <p>〈使用双线圈继电器(双胞胎继电器)或者2个单继电器〉</p>  <p>〈单继电器〉</p> 
	24)极间短路	使用双线圈继电器(双胞胎继电器)等多级继电器的情况下，为了防止发生短路事故，请确认极间的绝缘、耐压性能。
	25)干性开关	<p>如右图所示，串联上的两个继电器触点处于持续连接状态下，每个继电器都控制通过下面的时间图表来表示时间差，一面的继电器触点上，触点通断时没有电流。这就叫做干性开关。</p> <p>干性开关是为了触点通断时不发生接入、切断，虽然能够使触点消耗变少，但是另一方面也因为得不到触点的清洁效果，而导致通电不良的情况发生。由于上述理由，本公司的车载继电器不推荐使用这样的干性开关，敬请注意。</p>  <p>时间图表：</p> 
5.线圈操作电压	1)热启动电压	<p>对线圈和触点进行连续通电后，断点一次，又立即重新ON的情况下，由于线圈温度上升，是线圈电阻增加，工作电压升高。</p> <p>线圈温度上升只取决于配备的基板、连接带、接插件、配备系统的散热性和系统周围的热源，因此如存在上述使用情况，请在实际车辆、实际使用状态下确认是否正常工作。</p>
	2)环境温度特性	<p>在温度较高的环境中使用，继电器的线圈电阻会增大，工作电压会升高。铜线的电阻温度系数为每1℃约0.4%，线圈电阻按照该比例增加。另外，在低温环境下使用时，继电器的线圈电阻会减少，因此开放电压会降低。线圈电阻发生变化的比例与高温时相同，为每1℃减少约0.4%，请注意上述温度特性，并确认所有环境温度范围内的动作。</p> <p>受继电器本身的发热和其他机器发热的影响，安装盒内的温度会上升，因此环境温度请设定为安装和内继电器附近的温度。</p>
	3)施加电压	施加的电压超过最大时加电压时，可能会因温度上升而发生线圈烧损和层间短路，因此请务必注意。另外，使用环境温度的范围也请注意不要超过产品样本上所记载的数值。关于PWM控制，敬请垂询。
	4)双胞胎继电器线圈的同时操作	使用电机正反转的双胞胎继电器等多个线圈构成的继电器中，同时使线圈连续ON的情况下，相互之间受线圈发热的影响，线圈温热可能会在短时间内超过容许值。如存在上述使用方法，请与本公司联系。
	5)连续通电	长期连续地对线圈进行通电时，受线圈自身发热的影响，会促使线圈的绝缘发生劣化。使用这种电路的情况下，考虑到万一发生接触不良和断线等情况，请在设计电路时设置安全装置。

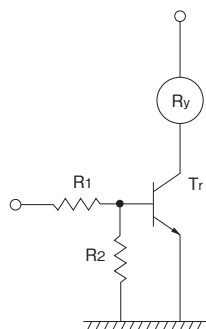
6. 线圈操作电路

1) 用晶体三极管驱动的继电器

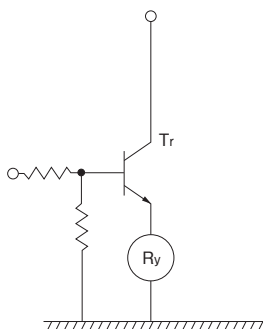
1. 连接方法

用晶体三极管驱动继电器时，建议连接集电极使用。

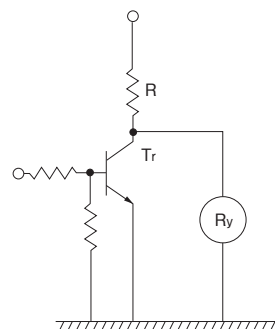
另外，继电器为ON时施加额定电压、继电器为OFF时使电压为零是一种避免故障的使用方法。



(○) 集电极连接
最普通的连接方法，动作稳定。



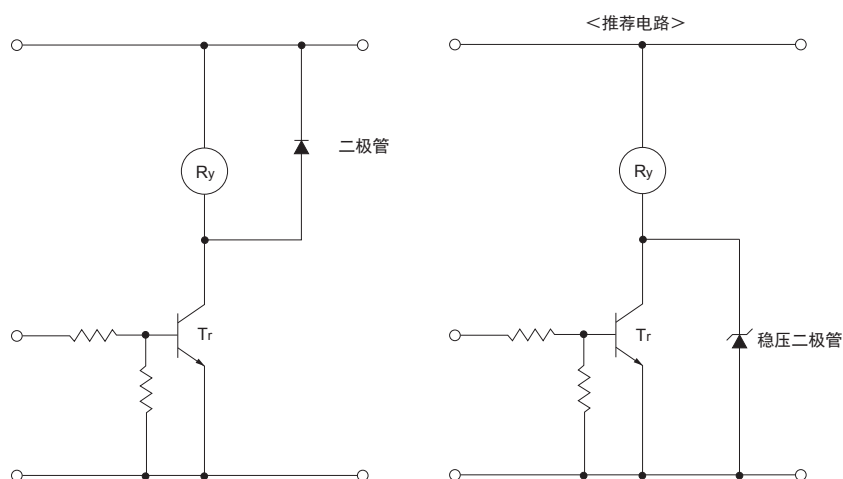
(△) 发射极连接
有时出于动作上的考虑不得已而使用有在继电器上完全不被施加电压，晶体管也完全不导通的担心。



(△) 并联连接
电路整体的功率消耗增大，也需要考虑继电器的电压。

2. 晶体三极管的浪涌电压对策

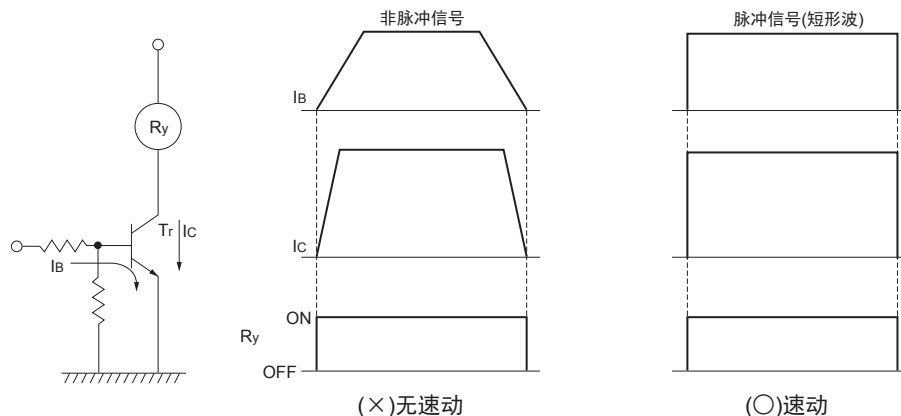
如果急速截断电器的线圈电流，会产生急剧的高电压脉冲。该电压如果超过晶体三极管的耐电压，会导致晶体三极管劣化、破损。必须连接浪涌吸收元件。使用直流继电器时，连接二极管的效果会比较好，作为此二极管的额定，平均整流电流与继电器的线圈电流相同，逆方向阻止电压约为电源电压3倍的值。二极管的连接作为浪涌电压对策是很好的，但是会发生延迟继电器断开时间的情况。从而使继电器电气开关性能降低。必须缩短时，稳压电压在晶体三极管的CE间用稳压二极管连接比供给电源电压高一些的电压的话效果会变好。



同时还必须注意晶体管的ASO。

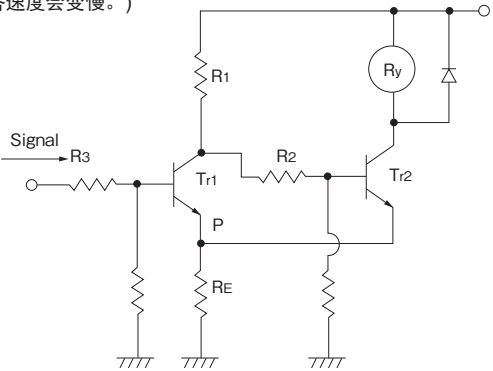
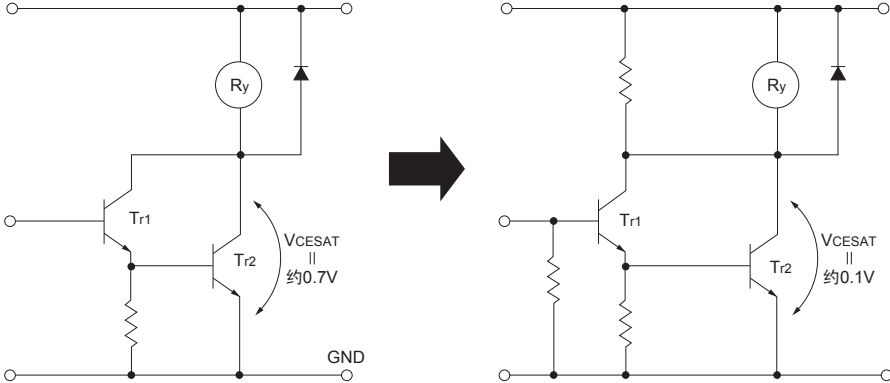
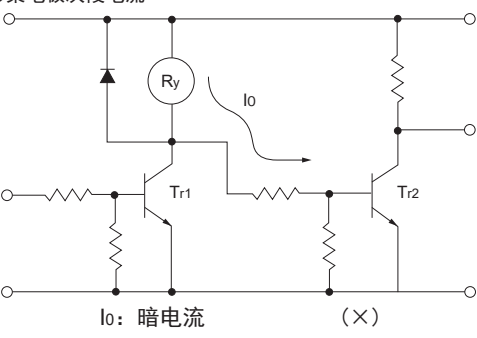
3. 速动性(继电器施加电压的急剧上升、急剧下降特性)

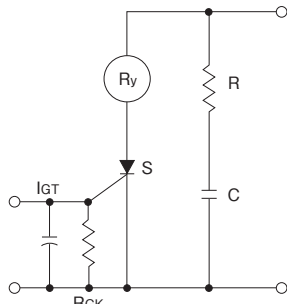
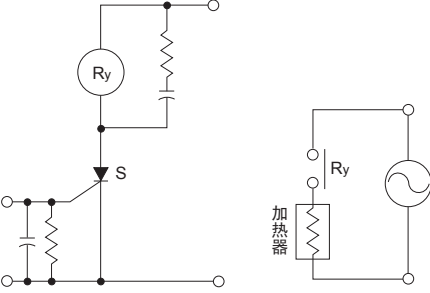
继电器线圈施加电压不是徐徐上升的，需要采用瞬时施加额定电压，或使之瞬时变为零电压的方法。



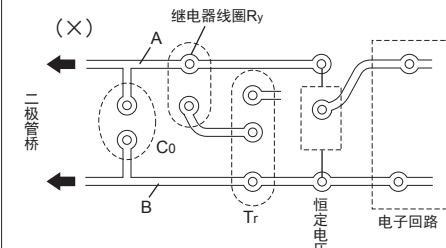
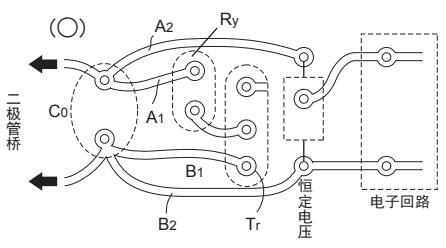
(×) 无速动


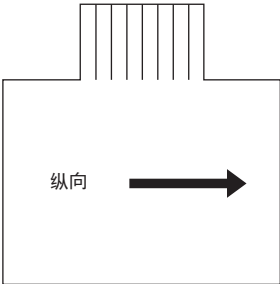
(○) 速动

<p>6.线圈操作电路</p>	<p>1)用晶体三极管驱动的继电器</p>	<p>4.施密特电路(瞬间动作电路)</p> <p>当输入信号中无瞬间动作时，在通常情况下，不防使用施密特电路来得到瞬间动作。</p> <ul style="list-style-type: none"> · 需要施工用发射极电阻R_e的值充分小于继电器线圈电阻。 · Tr_2导通时由继电器线圈电流引起的P点的电压和Tr_1导通时P点的电压的差会使施密特电路检知能力滞后，设置时需要注意。 · 在输入信号(Signal)有颤动等波形摇摆的情况下，请在这个施密特电路的前段连接CR定时定数回路。(但是，应答速度会变慢。)  <p>5.请避免达林顿复合连接</p> <p>V_{CESAT}会变大，所以需要引起注意。虽然不会直接导致不良，但是如果长期间或者多个数的话，这种差异会导致故障的发生。</p>  <p>(×)达林顿连接</p> <ul style="list-style-type: none"> · 存在因无用的功率消耗引起的发热。 · Tr_1必须坚韧，有强度。 <p>(○)发射极连接</p> <ul style="list-style-type: none"> · Tr_2为完全导通。 · Tr_1为信号用，充分满足。 <p>6.线圈的残留电压</p> <p>向线圈连接半导体(晶体三极管、UJT等)，使开关工作时，继电器线圈上有残留电压，这会成为恢复不良或误动作的原因。特别是DC线圈的断开电压为额定电压的10%V以上与AC线圈的断开电压为额定电压的10%V以上与AC线圈相比成为低值，尤其是随着寿命次数的增加断开电压一般会有降低的倾向，所以会有恢复不良的可能性或触点电压，耐振性降低的情况。</p> <p>如下图，从晶体三极管的集电极取出信号，想要驱动其他电路时，即使是晶体三极管截断时，在继电器里也有微小的暗电流流动，成为前面所说的发生不良的主要原因。</p> <p>●集电极次段电流</p>  <p>I_0: 暗电流 (×)</p>
-----------------	-----------------------	---

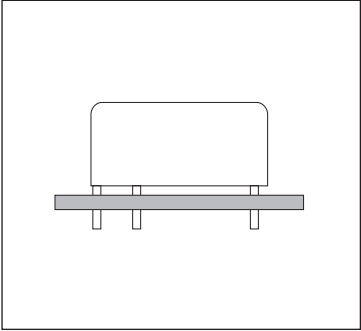
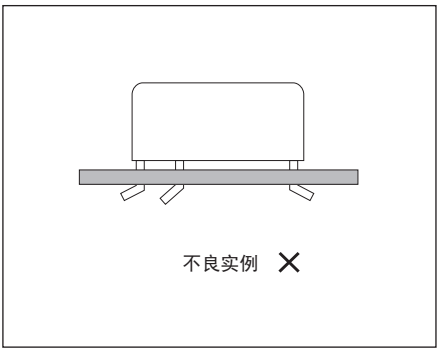
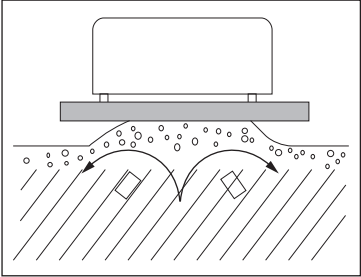
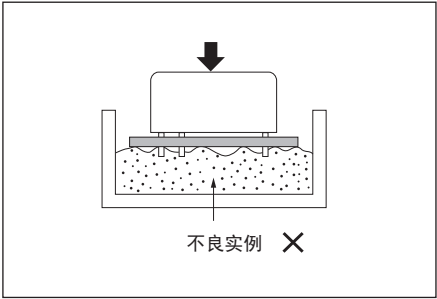
6.线路操作电路	2)SCR驱动继电器	<p>1.一般的驱动方法 SCR的驱动需要对电路灵敏度及干扰动作特别注意。</p>  <p>I_{GT} : 通过额定值3倍以上的电流可以。 (低温时需要注意) R_{GK} : 应连接1KΩ电阻。 RC : 可防止电源急速通电或者因噪声产生误点弧。 (dv/dt对策)</p> <p>2.控制电路的注意点(在温度控制电路等被使用的情况) 继电器触点的接入与交流电源相位同步时,电气寿命可能会极度降低,需要注意。 1)使用SCR使继电器为ON、OFF时,在电源直接使用半波整流,SCR的恢复变得能够简单进行。 2)这种情况继电器的动作时间及复位是件容易与电源频率同步,负载通断的时间也容易变为同步。 3)如温度控制那样负载为加热器等大电流负载的情况时,会出现继电器触点有时只在峰值通断,有时只在零相位通断的现象。(根据继电器的动作和反应的差。) 4)所以容易出现寿命极端长和寿命极端短的偏差,所以最初的机器品质检测很重要。</p> 
7.接触可靠性	1)负载通断	对较大的负载进行通断后,对微小负载进行通断的情况下,通断较大负载时所产生的触点飞溅物可能会在通断微小负载时引起接触障碍,因此请务必注意。或者敬请垂询。
	2)配备条件	使用热容量较大的母线、连接器、连接带、基板进行连接或者配备时,因低温下的热传导现象,继电器端子及触点变凉,继电器内仅存的有机气体可能会发生凝结,造成触点障碍,因此敬请垂询。
8.接触电阻	1)过渡状态	接触电阻分为动态接触电阻的静态接触电阻。产品样本、规格书上所记载的接触电阻为静态值。由于动态接触电阻为触点动作刚刚结束后的值,因此一般为较大的值。敬请注意。
	2)触点电压、电流	由于触点表面存在少量的皮膜,因此触点通电电压较小的情况下(6V以下)以及触点通电电流较小(1A以下)的情况下,接触电阻的值可能会较大,敬请注意。
9.动作音	1)线圈施加电压	机械继电器在工作、复位时会发出动作音。另外,动作时,线圈施加电压越高,声音越大,因此请务必注意。
	2)实际动作音	因配备基板、配备系统的共鸣、共振,动作音可能会比继电器单品时的动作音大,因此需要在安装状态下进行确认。
10.机械性噪音	1)异常声音	<p>触点上流过较大电流的情况下,因电磁反弹现象,触点可能会发生振动,产生微弱的异常声音,因此需要保持安静的情况下请注意,或者敬请垂询。</p> <p>继电器OFF状态下施加外部振动、冲击后,继电器可动片可能会发生振动,产生异常声音。需要保持安静的情况下请在安装实际使用状态下进行确认。</p>
11.电气性噪音	1)浪涌电压	继电器OFF时,继电器线圈会产生浪涌电压。通过与线圈并联的连接电阻,可降低该浪涌电压。另外,不使用电阻时,通过并联连接二极管也可消除浪涌电压。另外,并联连接电阻、二极管时可能会导致继电器复位时间的延迟,电气性能的下降,因此请务必注意,或者敬请垂询。

12.使用环境条件	1)温度、湿度、气压	<p>·使用、保管、运输时请避免受到阳光的直射，请在常温、常湿、常压下进行保管。可使用、运输、保管的温度、湿度范围如下所示。</p> <p>(1)温度：因继电器而异，因此请参照个别规格。另外，在管装、盘装包装的状态下进行运输、保管时，可能会与继电器本身的温度范围不同，敬请注意。</p> <p>(2)湿度：5%RH~85%RH</p> <p>(3)气压：86kPa~106kPa</p> <p>※1. 温度不同，湿度范围也会有所不同，因此请在下图所示的湿度范围内进行使用。</p> <p>※2. 空运时，能够保证正规的货物运输环境(约80kPa)的话，对产品品质没有影响。</p> <div data-bbox="539 450 884 748"> </div> <p>(允许温度因继电器而异)</p> <p>· 请注意不要使使用环境温度超过产品样本上所记载的数值。</p> <p>· 在湿度较高的环境中对易产生电弧的负载进行通断时，电弧所生成的NO_x与外部吸收进来的水分产生硝酸，可能会腐蚀内部金属部分，造成动作障碍。请避免在环境湿度超过85%RH(20°C下的值)的环境中进行使用。不得不在上述环境中进行使用时，请与本公司商洽。</p> <p>· 不适用于要求塑料密封型、尤其是要求继电器气密性的环境。通常的平地上完全没有问题，但是请避免在(96±10kPa)以外的气压下进行使用。</p> <p>另外，请避免在有引火性、爆炸性气体的环境中进行使用。</p>
	2)灰尘	建议在灰尘、SO ₂ 、H ₂ S和有机气体较少的常温常湿环境中进行使用。使用场所的环境较差的情况下，请考虑使用塑料密封型产品。
	3)硅	在继电器周围使用硅物质(硅橡胶、硅油、硅涂层剂、硅填充剂等)时，会产生硅酮气体(低分子硅氧烷等)，由于塑胶具有透气性，硅酮气体会侵入产品内部。在这样的环境下使用、保管继电器时，硅酮化合物可能会附着到触点上，造成接触不良，因此请避免在会产生硅的继电器附近使用。
	4)磁性	将继电器配备在电机、扬声器等产生强大磁性的部件附近，或者将多个继电器紧密安装时，继电器动作特性可能会发生变化，造成误动作。请在安装实际动作的状态下进行确认。
	5)振动	根据基板安装等状态的不同，继电器配备部位的振动可能会因共振而意外地增大，因此请在实际使用状态下进行确认。一般而言，N.C.触点的耐振动性能比N.O.触点侧要差，因此在振动较多的场所中进行配备时，建议使用N.O.触点。另外，可能会对继电器的特性产生恶劣的影响，因此请避免施加超音波、高周波震动。
	6)冲击	安装时，使触点动作方向及可动片的动作方向与振动冲击方向呈直角是比较理想的状态。尤其是线圈无励磁状态下，N.C.触点的耐振耐冲击性取决于安装方向，因此请务必注意。
	7)结露	<p>结露是指高温多湿的环境下，温度从高温急剧变化为低温时，或者将继电器从低温环境突然转移到高温多湿环境中时，水蒸气凝结成为水滴，并附着在继电器上的现象。结露会造成绝缘劣化、线圈断线、生锈等，因此请务必注意。</p> <p>由于搭载的机器的热传导现象，加速产品内部的冷却，促进结露，因此请务必在实际使用中最恶劣的条件下评价。(特别要注意附近有高温发热体的情况。另外，产品内部也含有结露。)</p> <p>使用热容量较大的母线、连接器、连接带、基板进行连接或者配备时，因热传导现象，继电器内部加速冷却，促使形成结露，因此请在安装状态下进行确认。</p>
	8)耐水	<p>安装印刷版电路型请避免在可能会沾到水的情况下使用。</p> <p>其他型的商品耐水性能每个商品都会有所不同，敬请垂询。</p>
	9)结冰	<p>0°C以下的低温环境下请注意结冰。结冰是指结露和异常多湿的环境中，水分附着在继电器上的状态下，温度达到冰点以下时，水气发生冰冻的现象。结冰可能会使可动部固定，使动作延迟，或者触点之间有冰存在而导致触点导通障碍。由于不能保证结冰导致的异常，因此请务必注意。</p> <p>另外，由于搭载的机器的热传导现象，加速产品内部的冷却，促进结冰，因此请务必在实际使用中最恶劣的条件下评价。</p> <p>使用热容量较大的母线、连接器、连接带、基板进行连接或者配备时，因热传导现象，继电器内部加速冷却，促使发生结冰，因此请在安装状态下进行确认。</p>
	10)低温、低湿	低温低湿的环境中，塑料可能也会脆化，因此请务必注意。

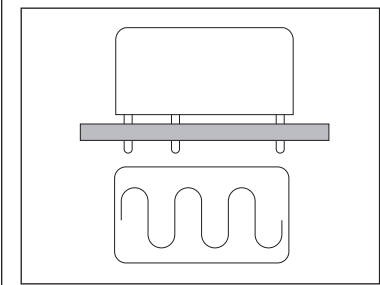
13. 安装	1) 连接器的连接	<p>请考虑到安装部的振动，避免出现松动触点。另外，即使是继电器端子和连接器的接触部发生微妙的振动，也可能造成接触障碍，因此请务必注意。</p> <p>因环境温度和通电发热的影响，连接器的嵌合力可能会下降，连接器的接触部可能会出现异常发热。请选择具有充分余量的连接器。</p> <p>受周围环境的影响，继电器端子和连接器的接触部之间可能会发生腐蚀，连接部的电阻可能会增大，请选择连接器的材质和表面处理，以避免出现上述情况。</p>										
14. 基板设计	1) 印刷电路板设计上的注意事项	<p>1. 关于继电器焊盘布线上的注意点</p> <p>继电器成为干扰发生源而对电子线路有影响，所以请注意以下几点。</p> <ul style="list-style-type: none">· 请尽量使继电器和半导体元件分开配置。· 焊盘尽量短距离设计。· 继电器线圈的浪涌吸收元件(二极管等)，请在线圈的近处配置。· 在继电器线圈部分的下边尽量避免音频信号等干扰的焊盘的设计。· 在继电器的底面等从表面看不见的部分进行通孔处理，请避免焊接时向上喷而损伤继电器的密封性。· 即便电路图相同，也应通过焊盘的设计避免继电器线圈、灯等的开关对电子线路产生影响。(下图) <div><div><p>(X)</p><p>A、B点均一并流过继电器线圈电流和电子电路电流。</p></div><div><p>(O)</p><p>●继电器线圈电流仅A1、B1。 ●电子电路电流仅A2、B2。 即便细微的配线差异，动作的安全性截然不同。</p></div></div>										
	2) 孔及焊盘直径	<p>孔及焊盘直径稍稍比导线直径大时，元器件容易插入，另外在进行焊接时，焊料堆积成孔眼状，能够增加安装强度。下表列出了孔径及焊盘的标准尺寸。</p> <p>孔径及焊盘的标准尺寸 (单位：mm)</p> <table><tr><th>孔径的标准值</th><th>公差</th><th>焊盘直径</th></tr><tr><td>0.8</td><td rowspan="4">±0.1</td><td rowspan="3">2.0~3.0</td></tr><tr><td>1.0</td></tr><tr><td>1.2</td></tr><tr><td>1.6</td><td>3.5~4.5</td></tr></table> <p>(备注)</p> <ul style="list-style-type: none">· 孔径应比导线大0.2mm~0.5mm。但是当使用喷流式(波峰方式、喷射方式等)焊槽进行焊接时，有可能元器件侧焊料流出来，因此在种情况下，选择导线直径+0.2mm较适当。· 焊盘的直径应取孔径的2倍~3倍。· 1个孔内不允许插入2根以上的导线。	孔径的标准值	公差	焊盘直径	0.8	±0.1	2.0~3.0	1.0	1.2	1.6	3.5~4.5
孔径的标准值	公差	焊盘直径										
0.8	±0.1	2.0~3.0										
1.0												
1.2												
1.6		3.5~4.5										

14.基板设计	3)覆铜积层板的膨胀和收缩率	<p>覆铜积层板有纵向和横向两个方向，因此在进行冲孔加工或者图形的制作等过程中，必须注意以下几点。</p> <p>与横向相比较，纵向板加热引起的膨胀和收缩率均低1/15~1/2，因此冲孔加工后的弯曲纵向减小到1/15~1/2。纵向与横向比较，机械强度增强10%~15%左右。</p> <p>因为纵向和横向之间存在差别，在加工长方形的图形产品时，应在图形的长的方向取纵向，并且有连接器部分的配线板应在连接器部的方向上取纵向。</p> <p>实例：下面所示的图形在150mm方向上取纵向。</p> <div><p>方向</p></div> <p>另外，如下图所示，对于有连接器部分的图形，应在箭头的方向上取纵向。</p> 
---------	----------------	---

15.基板安装	1)通孔型	<p>以往采用将继电器插如插座的直插式，而随着装置的小型化，近来多采用和半导体一起焊接在印刷电路板上的方法。此时，印刷电路板上涂覆的助焊剂可能混入继电器内，影响功能，引发故障。因此，将继电器焊接到印刷电路板上时，请参考以下的注意事项，并根据实际使用状态，防止故障发生。</p> <p>此外，根据保护构造的不同，自动焊接和自动清洗的适用情况也不同，所以请务必注意继电器的构造和特征。</p>
---------	-------	--

<p>【1】继电器的安装</p> 	<ul style="list-style-type: none">●请勿弯曲端子使其成为如右图状态的端子。否则将可能无法保持继电器的初始性能。●对印刷电路板进行加工时，请按照印刷电路板加工图进行正确加工。●有的型号带有可自动安装的管装包装。(请注意继电器不能发生松动。)此外，如果贴片卡爪的保持力过大，将可能在内部引发故障，无法保证继电器的性能。	
<p>【2】涂敷助焊剂</p> 	<ul style="list-style-type: none">●请调整位置，避免助焊剂溢出印刷电路板。特别要注意防尘型。●请使用非腐蚀性的松香类助焊剂。●带防尘罩，当采用如右图所示的让海绵吸收助焊剂，然后将印刷电路板从上方深深按入的方法时，助焊剂会侵入继电器内部，所以请绝对不要使用。此外，如果深深按入，即使是防焊剂型，也可能会有助焊剂侵入继电器内部，请务必注意。	

【3】预备加热



●进行自动焊接的情况下，请务必进行预备加热。防尘罩型和防焊剂型中，预备加热后，焊锡时可有效防止助焊剂侵入继电器内部，而且焊接性良好。

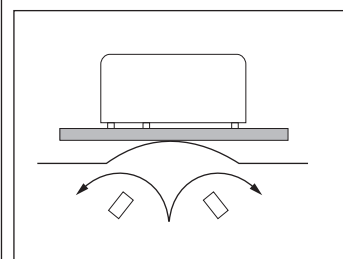
●预备加热时请满足以下条件。

温度	100℃以下 (印刷电路板焊接面)
时间	120秒以内

●因装置故障等长时间放置在高温下的继电器，会导致初始特性发生变化。因此请务必注意。

注)CB、CM继电器不包含在内。请参照各自的产品样本。

【4】焊接



自动焊接

●为保证焊接工艺的稳定性，建议使用浸流焊接方式。

●请注意调整液面，避免焊锡溢出印刷电路板。

●根据型号无特别规定时，应满足以下条件。

●多层基板的情况下，由于基板热容量较大，可能会是继电器劣化，因此敬请注意。

焊锡温度	260℃以下
焊锡时间	5秒以内

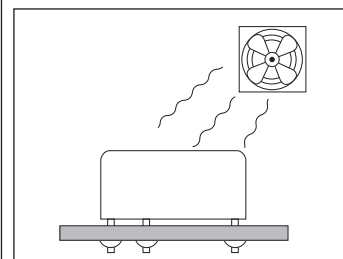
手动焊接

●请充分清洗电烙铁头部。

电烙铁	30W~60W
烙铁头部温度	300℃
焊锡时间	约3秒以内

注)CB、CM继电器不包含在内。请参照各自的产品样本。

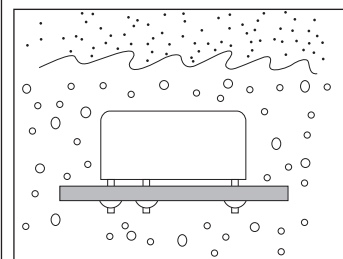
【5】冷却



●为避免因焊接热量而导致继电器和其他部件的劣化，建议立即通风并进行冷却。

●密封性继电器(塑料密封型等)虽然可以清洗，但焊接后应避免立即接触清洗液等较冷的液体，否则可能会损坏密封性。

【6】清洗



●请勿进行不可洗型商品的清洗。

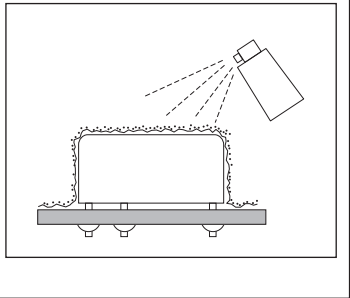
●清洗型商品的清洗，请使用酒精类清洗液。如果使用其他清洗液(例如三氯乙烯、甲基氯仿、稀释剂、苯甲醇、汽油)，将可能损坏外壳。

●请避免超音波清洗。采用超音波清洗时，会因超声波能量发生线圈断线和触点的轻微粘滞。

●请避免喷玻璃丸清洗，玻璃粉末可能会进入继电器内部导致故障。

●请避免切割端子。对端子进行切割后，会因切割器产生的振动发生线圈断线和触点的轻微粘滞。

【7】涂层



- 为了防止印刷电路板在腐蚀性气体和高温中发生绝缘劣化，进行表面处理时，请注意以下内容。
- 防尘罩型和防焊剂型中，涂层剂可能会侵入继电器内部，引发接触故障，因此请注意不要附着到继电器上，或在表面处理后再安装继电器。
- 有的涂层剂会对继电器产生不良影响，有的溶剂(例如二甲苯、甲苯、MEK、I.P.A)会损伤外壳，使环氧无化学性溶解，并破坏密封性，因此选择时请充分确认。
- 对继电器和IC等部件整体进行涂层时，请充分注意涂层剂的适当性。否则会因热应力而发生焊接偏离等情况。

涂层剂种类	适用继电器	特点
环氧类	○	●绝缘性良好。 ●操作性稍差，但对继电器触点不产生影响。
氨甲酸酯类	△	●绝缘性和操作性良好。 ●有些溶剂会对外壳造成损伤，请务必确认。
硅类	×	●硅类气体会造成接触不良，因此请勿使用。

使用上述涂层剂之外的种类时，敬请垂询。

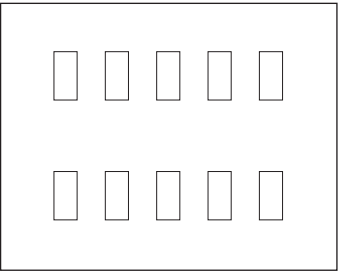
15.基板安装

2)SMD型

随着装置的小型化、轻量化和薄型化，将部件安装到印刷电路板上时，以往采用“直插安装”方法，而现在采用可高密度安装、两面安装的“表面安装”。即使是印刷电路板用继电器，有的型号也可以使用“表面安装”。但是如果在错误的条件下进行继电器的安装，将可能损坏功能，引发故障。因此，将表面安装型继电器安装到印刷电路板上时，请注意一下事项，敬请参考，以防止发生故障。

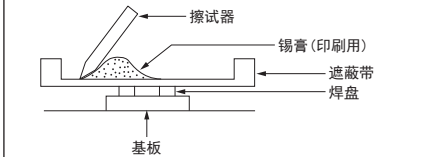
※有关通孔端子型的回流焊接，敬请垂询。

①涂敷助焊剂

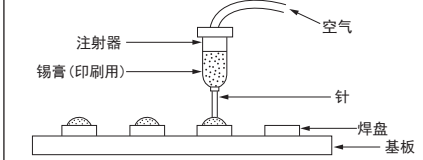


- 印刷电路板的安装焊盘尺寸需要考虑焊接性和绝缘性等，并可吸收安装时的偏差。请参考各商品【安装焊盘尺寸图】(推荐值)。
- 助焊剂的涂敷方法有丝网印刷和定量滴涂分配器两种方法。无论采用哪种方法，都应注意助焊剂的厚度、形状是否适当，涂敷性、绝缘性是否良好。

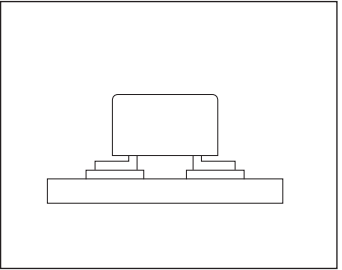
〈丝网印刷方式〉



〈定量滴涂分配器方式〉

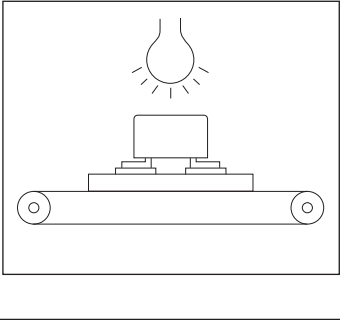


②安装有继电器



- 小型、轻量(约100mg以下)的部件，如芯片部件即使位置稍有偏差，也可进行自我修正，但是象继电器这样的机构部件却不具备这种功能，因此，将继电器对准焊盘位置时，请慎重。
- 如果贴片卡爪的保持力过大，将可能在内件引发故障，无法保证继电器性能。
- 采用可自动安装的管装包装。
- 防潮包装开封后，请尽快使用。(开封后的储存期间请参阅各产品目录。为防止在储存期间内不能使用，请储存于控制了湿度的干燥器内或放入了硅胶的防潮袋中。)

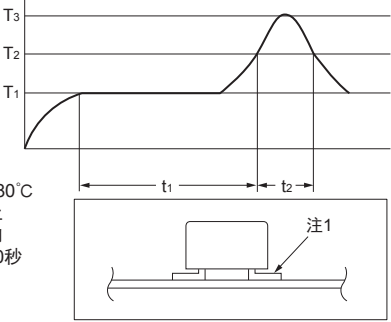
③回流炉



●即使使用具有高耐热性的表面安装型继电器，如果在错误的焊接条件下实施回流焊接，将可能无法保证继电器的性能，或造成破裂，因此请注意。

<表面安装型继电器的焊接推荐条件示例>

① IRS法



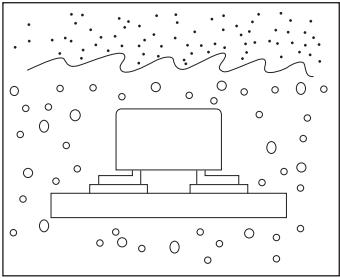
T₁=150℃~180℃
T₂=230℃以上
T₃=250℃以内
t₁=60秒~120秒
t₂=30秒以内

注)温度分布表示印刷电路板表面的端子焊接部(注1)的温度。基于安装密度状态和回流炉的加热方法、电路板的种类等，继电器外围部分的温度可能会变得非常高。请在充分确认实际使用条件之后使用。此外，各产品的保证温度有所不同，请参阅各产品目录。

<其他>

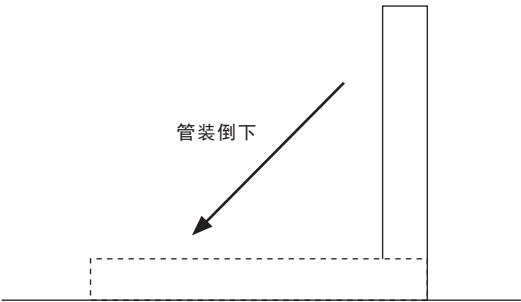
关于上述方法以外的焊接方法(热气加热、热板加热、激光加热、脉冲加热器加热等)、请在确认安装条件后再使用。焊接安装的热量可能会使继电器和其他部件劣化，推荐立即冷却。

④冷却、清洗



- 为避免焊接热量导致继电器等零件的劣化，建议立即通风冷却。
- 请避免清洗(超声波清洗、沸水清洗、喷玻璃丸清洗等)以及涂层处理，否则会給继电器特性带来恶劣影响。

16.保管、运输	1)运输	对安装有继电器的装置等进行运输时，在继电器上施加强大的振动、冲击以及较大的在载重时，可能会造成功能障碍，因此请考虑缓冲等包装形态，使得振动、冲击保持在容许范围内。
	2)保管	在高温多湿和有机气体、硫化气体的环境中长时间地进行保管(还包括运输期间)时，触点表面可能会生成硫化皮膜和氧化皮膜，发生接触不稳定，或者引起触点障碍和功能障碍。请确认保管、运输环境。
17.产品的使用	1)管装包装	继电器中因品种而异，有的采用管装包装。使用管装包装产品时，管装内残留有剩余的继电器时，请按下一侧的止动器，便面使继电器发生晃动时，可能会对继电器的外观和特性产生影响。因此请充分注意。 <div></div>

		管装包装状态下发生掉落和倒下时，可能会使继电器的特性发生异常，因此请避免上述情况的发生。 
	2)搭载继电器后的注意	在安装了印刷电路板的状态下，进行印刷电路板的加工的话，加工时产生的微小的碎屑等会进入继电器内部，导致动作不良和接触不良。特别是密封焊接型和附带通气孔型，敬请注意。另外，由于加工基板时产生的振动和冲击，可能会使继电器的特性和构造产生异常。

18.可靠性

【1】所谓可靠性

1.狭义的可靠性

可靠性是指“可相信且可依赖的性质”。简单地说就是“商品在使用期间不出故障的工作性质”=“不出故障的性质”。

2.广义的可靠性

狭义与广义的分类从以下几点开始。商品的存在寿命有限。

也就是说，不知何时就会损坏。有故障时，或者扔掉或者修好了再用。

前者为一次性商品，后者为可修理品。

一次性商品的可靠性是“狭义的可靠性”，可修理的品的可靠性是“广义的可靠性”。

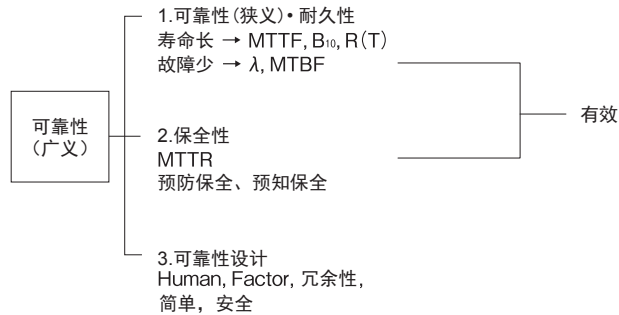
广义的可靠性考虑修好再用时，除“无故障的性质”这一狭义可靠性意外还要考虑“有故障时易修复”，即保全性。

可靠性(狭义)+保全性=广义的可靠性

最近变得重视在此基础上的设计可靠性了。

概括来说可靠性本来是耐久性=无障碍、故障少的意思，随着可靠性的扩展，易修理也就是保全性开始受到重视。

尤其是工人-机械的可靠性受到重视设计可靠性也应该有所提高。



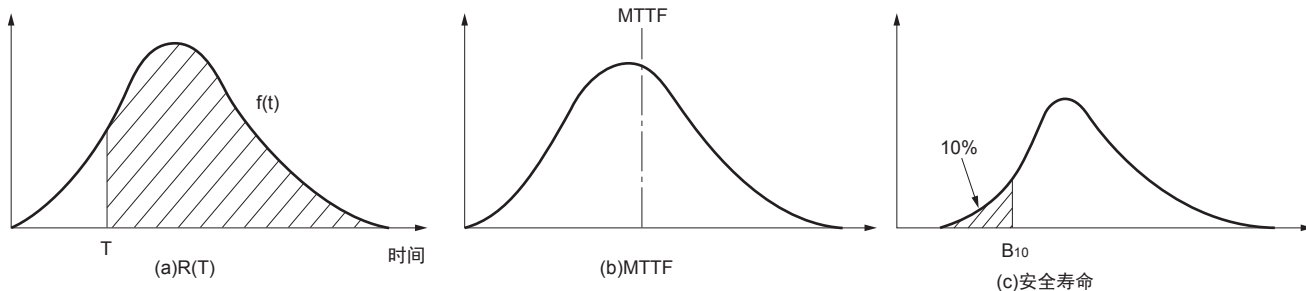
3.固有可靠性和使用可靠性

可靠性已经进入到供应商的观念之中。这叫做“固有可靠性”，“狭义可靠性”为其中心。另外，从用户的立场来说可靠性叫做“使用可靠性”。包含保全性的“广义可靠性”成为焦点。在继电器等里面，使用可靠性在考虑使用方法进行选择等服务方面很受重视。

【2】可靠性的尺度

可靠性的尺度有很多种，以下是经常使用的尺度。

尺度	表示例
可靠度 $R(T)$	99.9%
MTBF	100小时
MTTF	100小时
故障率 λ	20Fit, 1%/小时
安全寿命 B_{10}	50小时



1. 信赖度

表现为“信赖度(%)”。

现在把10个点灯泡连续开100小时，100小时以后如果这10个灯泡都还亮着那么可靠度为 $10/10=100\%$ 。

如果只有3个亮着那么可靠度为 $3/10=30\%$ 。在JISZ8115的定义中。

系统、机器、部件等……部件、单元、产品、系统全部为对象

在规定的条件下……环境、使用条件

打算期间……试用期间、规定时间

贯彻规定的功能……无故障工作

确定率……可确定性

2. MTBF

Mean Time Between Failures的简略语。

被翻译成“平均故障间隔”。

“一边修理一边使用的系统、机器、部件等的相邻的故障之间的工作时间平均值”。

MTBF的对象限定为“一边修理一边使用”物体。

如果知道了MTBF就可以知道那个产品“能够多少小时无故障使用”、“在多少小时使用后要修理”等。

另外，MTBF表示的是到出故障为止的寿命，所以MTBF经常用于代替寿命。

3. MTTF

Mean Time To Failure的简略语。

翻译成“到出故障为止的平均时间”。

是“系统、机械、部件等从没有进行过修理直到出故障为止的工作时间的平均值”。

MTTF的对象是“不修理商品”=“一次性商品”。部件·材料等成为主对象、继电器也包含其中。

4. 故障率

被称为Failure Rate，是“故障发生比例”的意思。故障率有“平均故障率”和“瞬间故障率”2种。平均故障率是以下定义。

平均故障率=总故障数/总工作时间

一般称故障率时是指“瞬间故障率”。是“到某一时刻为止连续不断工作的系统、机器、部件等在继续单位时间内发生故障的比例”的意思。

作为故障率的单位经常使用%/小时。故障率对小部件使用以下单位。

Fit(Failure Unit)=10⁻⁹/时间

被使用。在继电器里由于用时间很难表现，所以经常使用%/次数。

5. 安全寿命

可靠度的反面

$1-R(B)=t\%$

可靠度的反面 $1-R(B)=t\%$ 值B。一般经常用B($1-R(B)=10\%$)。根据情况不同也会从MTTF变为实际的值。

【3】故障

1.故障(failure)

所谓可靠性高就是故障少的意思。

这个故障一般是指“东西坏了不能用了”。但是，根据情况的不同功能降低、状态不好也应该认为是故障。也就是说“失去了系统、机器、部件等的规定功能”。

2. 故障特性•浴盆形(bath tub)曲线图

把某个商品经从被生产、使用期间到被废弃为止的故障率的推移做成图形如下图。这个形状叫做浴盆形曲线图。以制造完了为时间轴的“0”点在纵轴上表示故障率。

(Ⅰ)初始故障时间

在(Ⅰ)的高故障率被称为初始故障期间，这个期间的故障被称为初始故障。

潜在的设计失误、工程的缺陷等各种弱点都在使用初始显现。

对于这种缺陷必要尽早找出，使其能稳定工作。这个过程叫做调试(debugging)，要进行磨合和甄别等。

(Ⅱ)偶发故障期间

过了初始故障，下面会有很长一段时间是故障率的安定期间(Ⅱ)。

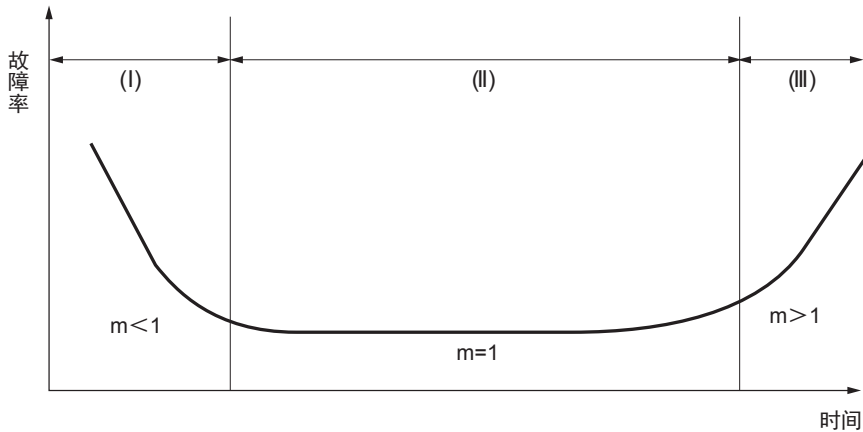
故障率差不多一定的意思是指故障是随机(时间性的)发生，这个期间叫做偶发故障期间，故障叫做偶发故障。

在这个期间的故障率当然谁都希望是“0”，但是实际上是不太可能的，只能尽量努力达到“0”。

(Ⅲ)磨损故障期间

过了偶发故障期间之后就是故障率逐渐变高的期间(Ⅲ)。这是由于磨损、疲劳等引起的寿命将尽。

这个期间叫做磨损故障期间，故障叫做磨损故障。对于这种故障，由于可以事先预料得到，所以可以通过预先告知来进行替换。继电器的话，可以通过实际成绩或者在实际机器上的性能确认，在某种程度上进行预测。另外，如果只在偶发故障期间打算使用继电器的话这个期间的长度叫做寿命。



3. 威伯尔分析(Weibull Analysis)

把故障的类型分类，分析寿命特性时，以威伯尔分布为主体，常用威伯尔解析。威伯尔分布曲线是

$$f(x) = \frac{m}{a} (x - \gamma)^{m-1} e^{-\frac{(x - \gamma)^m}{a}}$$

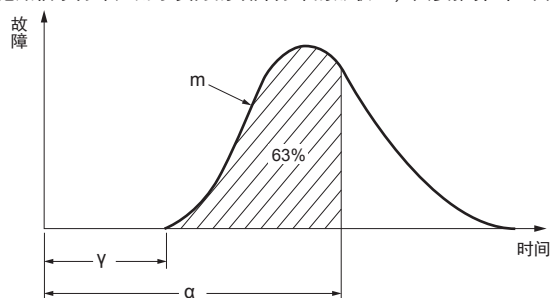
看上去虽然很复杂，其实只有变数m、a、γ 这3个交织在一起。

m：形状参数

a：尺度参数

γ：位置参数

把威伯尔分布应用于实际的故障分布的形状上，只要推算出上面的3个变数就行了。



代替麻烦的计算式，使用威伯尔概率纸。威伯尔概率纸的特征有以下几点。

①威伯尔分布与寿命的实际分布是最近似的。

②威伯尔概率纸使用起来很简单。

③即使各种类型故障混在一起也可以在图上识别。

与前述浴盆形曲线图的关系如下所示。形状参数m的值表示了故障为哪种故障。

①m < 1的情况：故障的类型为初期故障型。

②m = 1的情况：故障的类型为偶发故障型。

③m > 1的情况：故障的类型为磨损故障型。

继电器的使用方法确认表

分类	确认栏	检查内容	项目
安全	<input type="checkbox"/>	考虑到万一继电器发生故障的情况，是否在车辆系统上设置了安全装置？	1-1)、2-4)
负载・电气的寿命	<input type="checkbox"/>	是否已在实际负载、实际电路、实际使用条件下确认性能？	4-1)
	<input type="checkbox"/>	是否已确认负载种类、负载电流特性、负载电流值？	4-2)~4-9)
	<input type="checkbox"/>	是否已确认通断电流？小电流可能会使接触可靠性下降。	4-10)
	<input type="checkbox"/>	是否已确认要连接的负载的极性？	4-11)
	<input type="checkbox"/>	是否存在负载影响所引起的瞬时压降？	4-12)
	<input type="checkbox"/>	是否已确认负载电压？高电压会使电气性寿命等下降。	4-13)
	<input type="checkbox"/>	是否已确认线圈输入电压？高电压可能会对电气性寿命产生影响。	4-14)
	<input type="checkbox"/>	是否存在输入到线圈内的短脉冲？	4-15)
	<input type="checkbox"/>	通常情况下以及异常情况下的通断频率是否过高？	4-16)
	<input type="checkbox"/>	不对触点进行通断的状态是否长期持续？	4-17)
	<input type="checkbox"/>	是否存在高温环境下进行通断？	4-18)
	<input type="checkbox"/>	使用继电器线圈浪涌吸收电路的情况下，是否已确认注意事项？	4-19)
	<input type="checkbox"/>	是否进行了考虑，避免了继电器线圈中的电流、电压迂回情况？	4-20)
	<input type="checkbox"/>	导线之间是否存在寄生电容？	4-21)
	<input type="checkbox"/>	使用触点保护电路的情况下，是否已确认注意事项？	4-22)
	<input type="checkbox"/>	是否存在电源完全短路的危险性？	4-23)
	<input type="checkbox"/>	是否存在切断负载时电源短路的危险性？	4-23)
	<input type="checkbox"/>	在双胞继电器上施加高电压的情况下，是否会发生极间短路？	4-24)
	<input type="checkbox"/>	有没有使用干性开关？	
线圈操作电压	<input type="checkbox"/>	是否考虑了热启动？	5-1)
	<input type="checkbox"/>	环境温度是否在使用范围内？另外是否考虑了环境温度特性？	5-2)
	<input type="checkbox"/>	施加电压是否在最大连续施加电压以下？	5-3)
	<input type="checkbox"/>	是否存在PWM控制的情况？PWM控制需要注意。	5-3)
	<input type="checkbox"/>	是否存在双胞继电器线圈的同时操作？	5-4)
	<input type="checkbox"/>	是否存在继电器线圈长期连续ON的状态？	5-5)
线圈操作电路	<input type="checkbox"/>	通过电子电路来驱动继电器的情况下，是否在电路设计中考虑了误动作的情况？	6-1)、6-2)
	<input type="checkbox"/>	是否存在继电器的浪涌电压所引起的晶体管电路的误动作和破坏情况？	6-1)、6-2)
	<input type="checkbox"/>	通过电子电路来驱动继电器的情况下，是否考虑到压降？	6-1)、6-2)
接触可靠性	<input type="checkbox"/>	同一触点对大负载和微小负载进行通断的情况下，是否已确认注意事项？	7-1)
	<input type="checkbox"/>	是否存在低温中的热传导现象？	7-2)
接触电阻	<input type="checkbox"/>	是否考虑了接触电阻的过渡状态？	8-1)
	<input type="checkbox"/>	触点电压、电流是否在6V1A以上？	8-2)
动作音	<input type="checkbox"/>	继电器的动作音是否会引发问题？	9-1)、9-2)
机械性噪音	<input type="checkbox"/>	继电器的微小的异常声音是否会引发问题？	10-1)
使用环境条件	<input type="checkbox"/>	温度、湿度、气压是否在适用范围内？	12-1)
	<input type="checkbox"/>	高湿度环境中进行通断的情况下，是否已确认注意事项？	12-1)
	<input type="checkbox"/>	环境中是否存在微小的垃圾、灰尘、硫化气体、有机性气体？	12-2)
	<input type="checkbox"/>	使用环境中是否有硅？	12-3)
	<input type="checkbox"/>	周围是否有产生强大磁性的机器(扬声器等)？	12-4)
	<input type="checkbox"/>	周围的振动、冲击是否在继电器的振动、冲击特性以下？另外，安装继电器后是否存在共振？	12-5)、12-6)
	<input type="checkbox"/>	继电器是否会出现结冰以及结露的情况？	7-2)、12-7)、12-9)
	<input type="checkbox"/>	油、水是否会附着到继电器上？	12-8)
安装	<input type="checkbox"/>	受振动、冲击的影响，继电器和连接器的接触是否会恶化？	13-1)
基板安装	<input type="checkbox"/>	是否充分地考虑到助焊剂的涂布以及自动焊接的作业？	15-1)、15-2)
	<input type="checkbox"/>	是否注意到印刷电路板的清洗作业？	15-1)、15-2)
	<input type="checkbox"/>	是否采用Glass-shot来清洗助焊剂？玻璃粉末可能会侵入继电器内部，引起动作不良	15-1)、15-2)
	<input type="checkbox"/>	印刷电路板发生明显翘起时，继电器端子上会受力，可能会导致继电器特性发生变化	15-1)、15-2)
	<input type="checkbox"/>	使用继电器时，是否将不用的端子切断？在端子上施加力后，可能会导致继电器特性发生变化	12-5)、15-1)、15-2)
	<input type="checkbox"/>	有没有施加超音波的工程？	12-5)、15-1)、15-2)
	<input type="checkbox"/>	焊接条件是否合适？(温度时间等)	15-1)、15-2)

分类	确认栏	检查内容	项目
保管、运输	<input type="checkbox"/>	运输时是否施加了超过容许范围的载重、冲击、振动？	16-1)
	<input type="checkbox"/>	温度、湿度是否在容许范围内？	16-2)
	<input type="checkbox"/>	使用环境中是否存在有机气体、硫化气体等？	16-2)
产品的使用	<input type="checkbox"/>	是否使用了发生过掉落或者倒下的管装包装品？	17-1)
	<input type="checkbox"/>	是否实在继电器上实装印刷电路板后进行的？这个时候，有没有施加异常的振动、冲击？	12-5)、17-2)