

PRG系列



PTC热敏电阻

(可复位保险丝)

PRG系列

特征

- 紧凑型设计，节省电路板空间
- 薄型
- 高可靠性
- 安装和通电后特性变化小
- 符合RoHS标准，无卤素
- 安全标准
(UL: E137188 VDE、TUV等)
- 工作温度检测范围宽
(-20至85度)
- 最快跳闸时间
- 电流: 10-75mA
- 电压高达32V

应用

- 汽车电子
- (LED灯/导航/电机/电气部件)
- 工厂自动化设备
(电机驱动、传感器控制器)
- 充电器
- USB端口保护
- 手机电池和端口保护
- 笔记本电脑、平板电脑

概要

PRG系列有两种功能，“可复位保险丝”和“电流控制”。

用于短路保护装置的“可复位保险丝”动作迅速，当异常电流通过时可保护电路，其工作原理与保险丝相似。这些产品在过电流消除后自动返回初始状态，并且可以重复使用。

使用陶瓷材料意味着在短路后具有高可靠性和快速保护，让客户能够使设备变得更安全且免维护。

与具有相同特性的有机PTC元件和片式电阻器相比，PRG系列具有高可靠性，安装后特性变化较小，使用寿命长。这有助于客户缩小设备尺寸和提高性能。

注意：

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。
因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。
请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

目录

1. 陶瓷PTC热敏电阻原理	3
1.1 陶瓷PTC工作原理（耐温特性）	
1.2 电流-电压特性	
1.3 电流-时间特性	
1.4 陶瓷PTC的特征	
2. 可复位保险丝装置用作过流保护	5
2.1 使用陶瓷PTC实现过流保护	
2.2 从电路电压和电流角度出发的村田部件编号选择指南	
2.3 保持电流和跳闸电流	
2.4 保持电流和跳闸电流表中“环境温度”的含义是什么	
2.5 如果保持电流不符合要求，并联使用2个PTC器件可以解决问题	
2.6 跳闸动作时间	
3. 常见问题解答	11
3.1 PRF系列的常见问题解答网址	
3.2 PRF系列的网址	

注意：

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。
因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。
请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

1. 陶瓷PTC热敏电阻原理

1.1 陶瓷PTC工作原理（耐温特性）

陶瓷PTC（正温度系数）器件是一款热敏电阻产品，实现了涉及“可复位保险丝作为过流保护器”和“电流控制器件”的某种功能。PTC表示在正常工作期间PTC电阻值稳定的耐温特性，但电阻从给定温度（称为居里温度）呈指数上升。其独特的特征是由陶瓷晶界的电子特性产生的。晶界电阻在较低温度下保持稳定。然而，当器件温度升高时，晶界的电阻会上升。

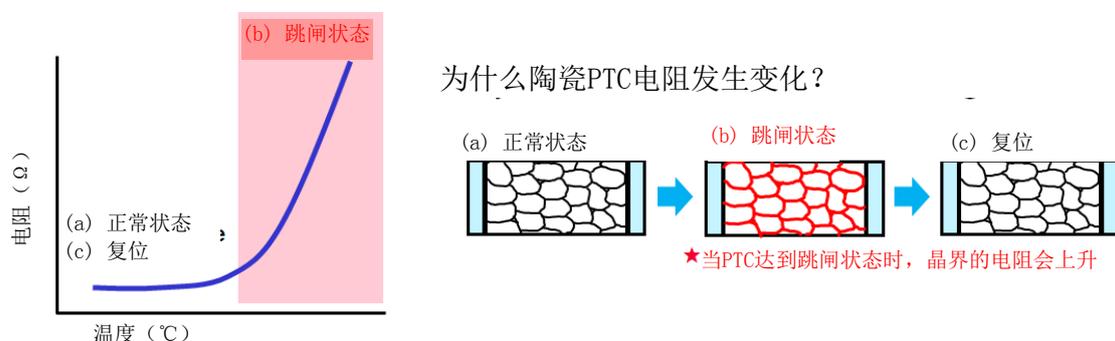


图1.1 PTC耐温特性及其起源

1.2 电流-电压特性

电流-电压特性如图1.2所示。在正常工作中，PTC电阻低且稳定，其性能类似于PTC电流随着施加电压的增加而增加的简单电阻器，只有PTC器件的温度也由于其自身温度上升而开始上升，因为 $W = I^2R$ 。PTC器件的温度达到居里温度后，PTC电流会随着施加电压的增加而减小，该区域称为跳闸状态。

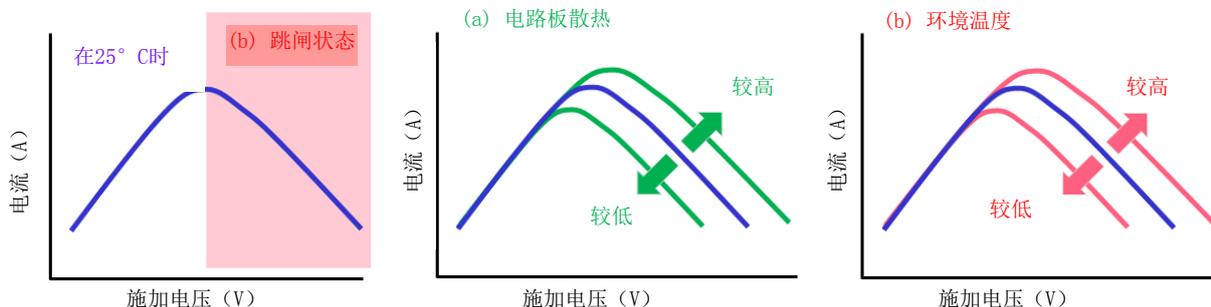


图1.2 电流-电压，取决于散热和环境温度。

注意：

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。
因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。
请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

1.3 电流-时间特性

当可将PTC器件带入跳闸状态的突入电流通过PTC 器件时，PTC将立即抑制电流。图1.3所示电流-时间特性说明了电流抑制动作。而且，将突入电流下降至一半的周期确定为“工作时间”。此工作时间取决于突入电流值和环境温度。具体而言，当施加较大突入电流或环境温度设置较高时，工作时间会较短。

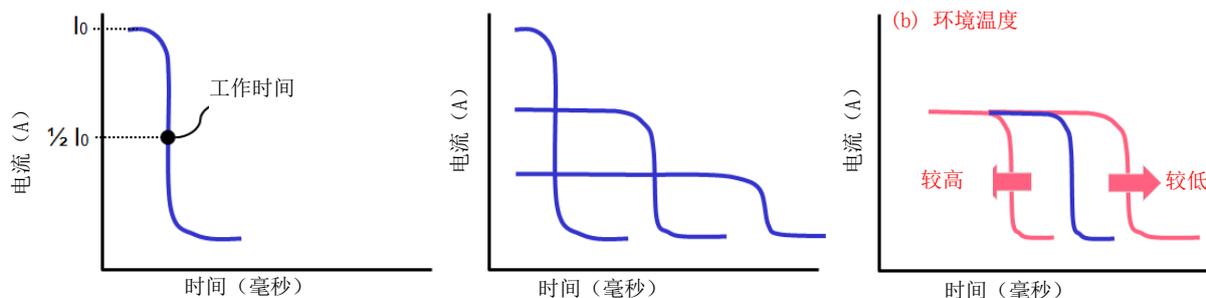


图1.3 电流-时间特性

1.4 陶瓷PTC的特征

陶瓷PTC具有源自电子特性的陶瓷晶界的电阻变化而引起的耐温特性。陶瓷PTC的特性表明，当PTC重复地从跳闸状态返回初始状态时非滞后电阻不会发生变化。因此，PTC器件在焊接和开关负载测试后的电阻变化导致较小数值。这些特性确保在工作中发挥可靠性能。

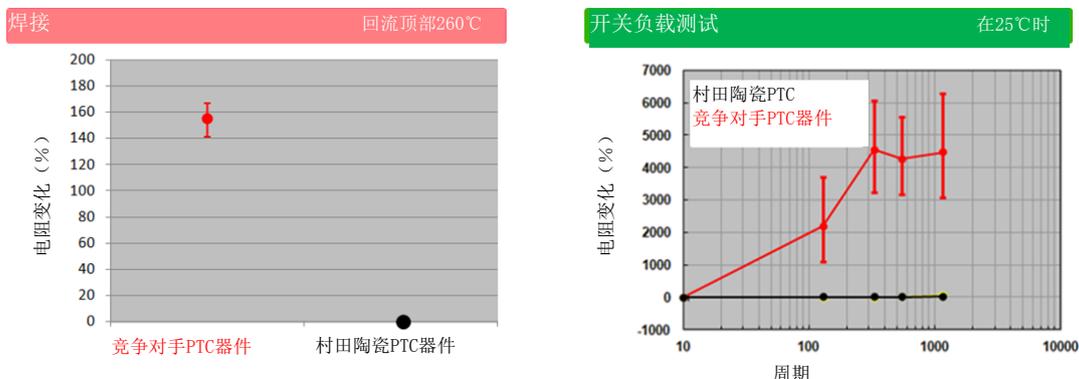


图1.4 村田陶瓷PTC与竞争对手PTC器件的比较

注意:

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。
因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。
请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

2. 可复位保险丝装置用作过流保护

2.1 使用陶瓷PTC实现过流保护

PTC器件可用于串联电源和负载（参见图2.1）。PTC器件用作可复位保险丝如图2.2所示。基本上，PTC可以通过呈指数增加PTC电阻来保护电路系统免受过流的影响。此PTC具有与保险丝相似的功能。正常工作期间PTC电阻值稳定。而且，当过电流流向电路系统时，器件温度开始迅速升高，PTC电阻由于电流通过而呈指数增加。这种大电阻变化适用于电流显著下降的情况，只要向电路系统施加电压，电阻就保持较高数值。完全移除电源后，PTC电阻随着PTC温度的降低而开始下降，然后复位至初始状态。由于陶瓷PTC中的非滞后特性，初始电阻和复位电阻之间几乎不变。

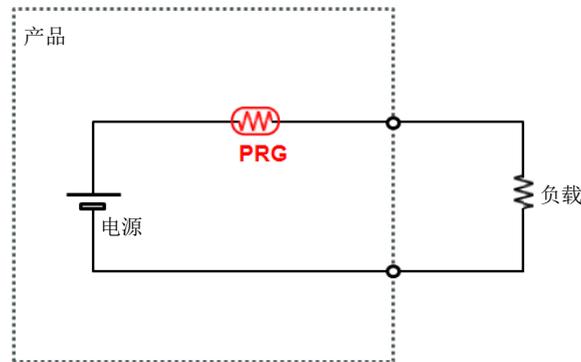


图2.1 采用PTC器件的基本电路

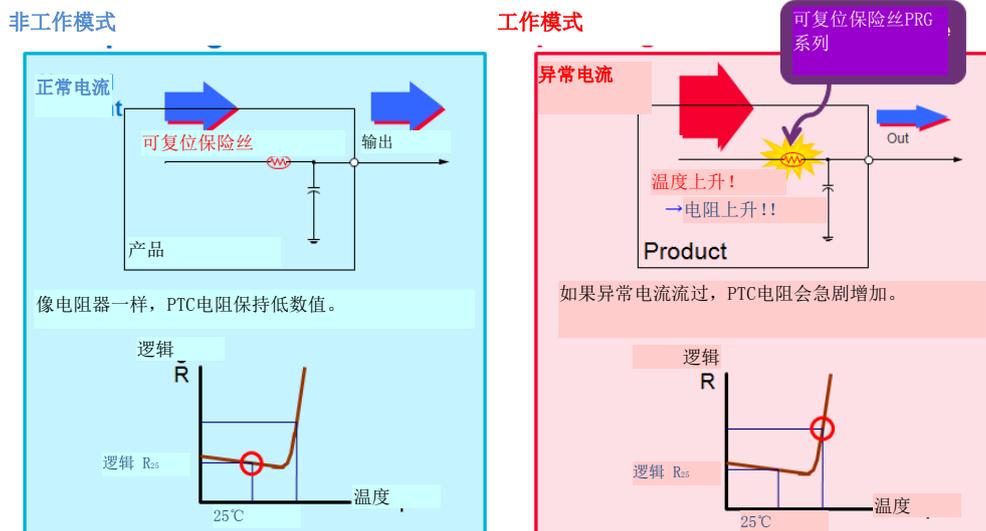


图2.2 PTC器件工作原理

注意：

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。
因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。
请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

2.2 从电路电压和电流角度出发的村田部件编号选择指南

当PTC器件用于过流保护时，可以通过以下过程正确选择PTC部件编号。选择PTC器件时，请首先检查3个电路参数即 1) 最大电压，2) 正常情况下电流，3) 异常状态下电流是否符合PTC规格。

● 检查点

施加到PTC器件的最大电压是多少？

在正常情况下流入电路多少电流？

在异常情况下流入电路多少电流？

● 示例

线路电压24V

正常电流100mA

异常电流1A

● 选择标准

线路电压 \leq PTC器件的最大电压

通常电流 \leq PTC器件的保持电流

PTC器件的跳闸电流 \leq 异常电流

尺寸 [毫米/英寸]	品名	25℃时电阻 [Ω]	最大电压 [VDC]	最大电流 [A]	保持电流 [A]					跳闸电流 [mA]	
					25℃时	60℃时	70℃时	75℃时	85℃时	-20℃时	25℃时
2012/0805	PRG21BC2R2MM1RA	2.2 \pm 20%	16	9.10	220	150	125	-	95	620	500
	PRG21BC2R2MM1RK	2.2 \pm 20%	27	15.4	220	150	125	-	95	620	500
	PRG21BC3R3MM1RA	3.3 \pm 20%	20	7.58	180	120	100	-	75	500	400
	PRG21BC3R3MM1RK	3.3 \pm 20%	30	11.4	180	120	100	-	75	500	400
	PRG21BC4R7MM1RA	4.7 \pm 20%	30	7.98	155	100	85	-	60	420	330
	PRG21BC4R7MM1RK	4.7 \pm 20%	32	8.52	155	100	85	-	60	420	330

图2.3 村田部件编号的选择过程

注意：

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

2.3 保持电流和跳闸电流

保持电流和跳闸电流取决于温度，电流值随着温度升高而降低。保持电流指在正常工作中可以流动的最大电流值。而且，跳闸电流指PTC器件移动到高电阻状态所需的最小电流值。保持电流值和跳闸电流值之间的差别用灰色表示。此区域表明PTC器件可以跳闸或正常工作。当使用PTC器件设计电路时，首先请检查PTC器件的保持电流是否与产品的正常工作电流等级相匹配。

规格

尺寸 [毫米/英寸]	品名	25℃时电阻 [Ω]	最大电压 [VDC]	最大电流 [A]	保持电流 [A]					跳闸电流 [mA]	
					25℃时	60℃时	70℃时	75℃时	85℃时	-20℃时	25℃时
2012/0805	PRG21BC2R2MM1RA	2.2±20%	16	9.10	220	150	125	-	95	620	500
	PRG21BC2R2MM1RK	2.2±20%	27	15.4	220	150	125	-	95	620	500
	PRG21BC3R3MM1RA	3.3±20%	20	7.58	180	120	100	-	75	500	400
	PRG21BC3R3MM1RK	3.3±20%	30	11.4	180	120	100	-	75	500	400
	PRG21BC4R7MM1RA	4.7±20%	30	7.98	155	100	85	-	60	420	330
	PRG21BC4R7MM1RK	4.7±20%	32	8.52	155	100	85	-	60	420	330

保护阈值电流检测范围

工作温度时的最大跳闸电流值

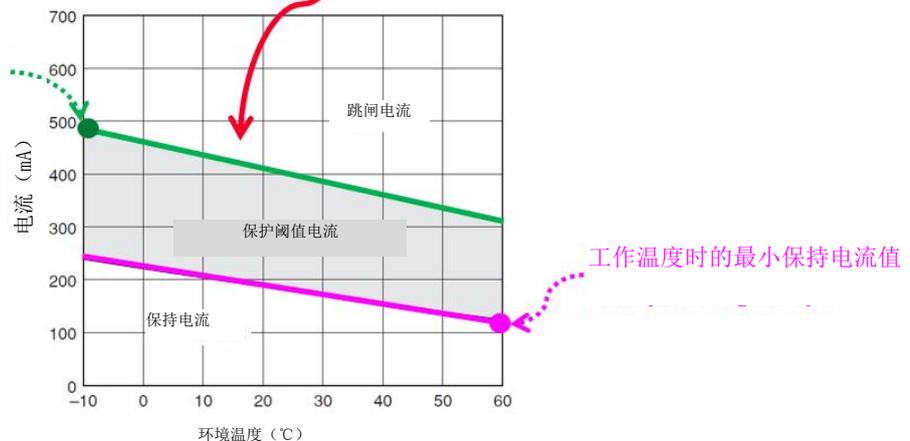


图2.4 保持电流和跳闸电流的选择过程 (例如PRG21BC3R3型)

注意:

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

2.4 保持电流和跳闸电流中“环境温度”的含义是什么？

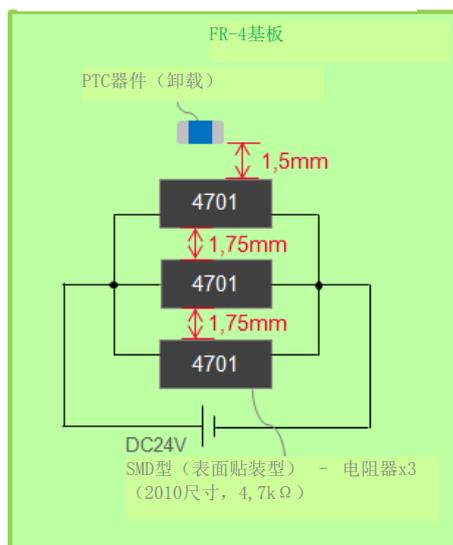
如图2.5所示，将PTC器件靠近CPU、电源设备、电阻器等热点使用。在这些情况下，我们可以考虑保持电流和跳闸电流的“环境温度”。村田将“环境温度”确定为卸载情况下的PTC器件温度。我们的测试数据如图2.6所示，它说明了由于电阻器发热而引起PTC器件温度高于大气温度。因为已向3个电阻器施加电压，已将PTC器件安装在电路板上并且靠近电阻器。在这种情况下，我们可以将“实际PTC温度”视为“环境温度”。

在最终产品中，PTC器件周围有很多热点。
如何考虑PTC器件的“环境温度”？



图2.5 最终产品中PTC器件的周边状况

● 部件位置和电路图



● PTC器件实际温度

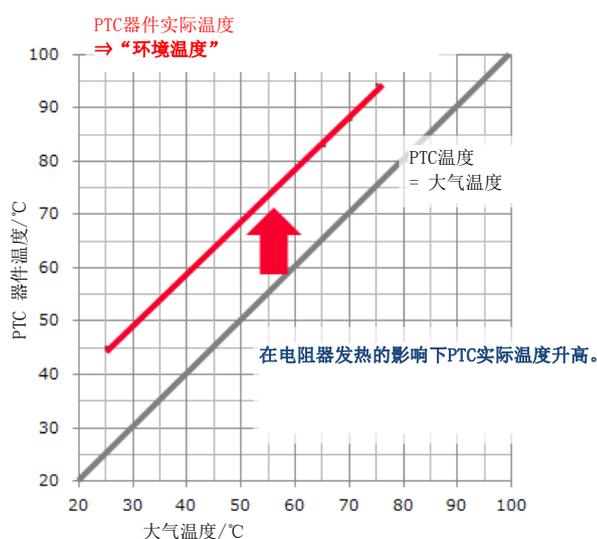


图2.6 PTC器件实际温度和大气温度

注意：

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。
因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。
请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

2.5 如果保持电流不符合正常电流值，则可以并联使用2个PTC器件来解决。

当PTC器件用于需要比列出的PTC电流高的产品时，可以选择并联2个PTC器件，以匹配所需正常工作的电流等级。它实现了正常工作的电流等级是单个PTC器件的两倍。在这种情况下，请注意，PTC器件之间应尽量彼此远离。当电路板上的PTC器件彼此位置很近时，会发生什么情况？这会导致组合保持电流小于两倍，如图2.8所示。因为每个PTC器件相互升温（参见图2.7）。

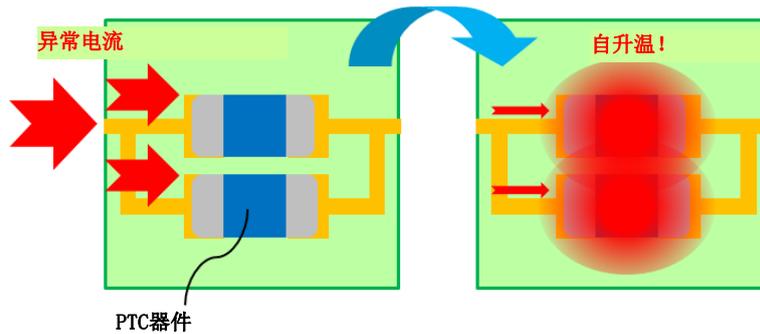


图2.7 每个PTC器件相互升温

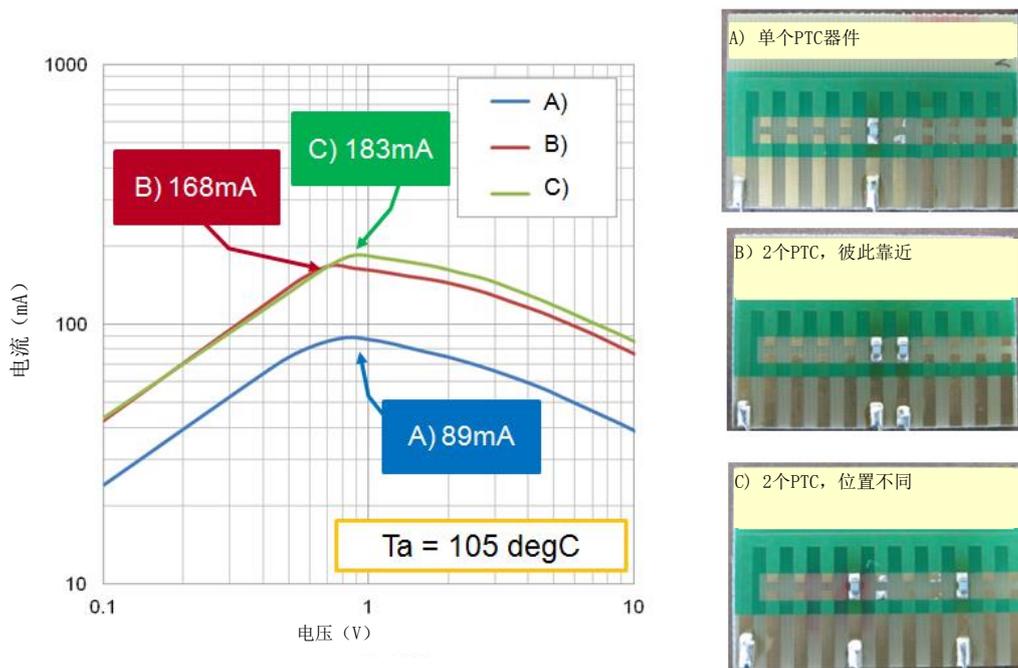


图2.8 PTC位置的影响

注意：

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

2.6 跳闸动作时间

跳闸动作时间如图2.9和图2.10所示。基本上，PTC跳闸动作是其自身温度上升造成的，因为 $W = I^2R$ 。然后，随着电流增加，跳闸时间会缩短，因为PTC器件的预热速度也随着电流的等级而提高。而且，跳闸时间会随着环境温度、单个PTC电阻值和PTC器件尺寸而变化。

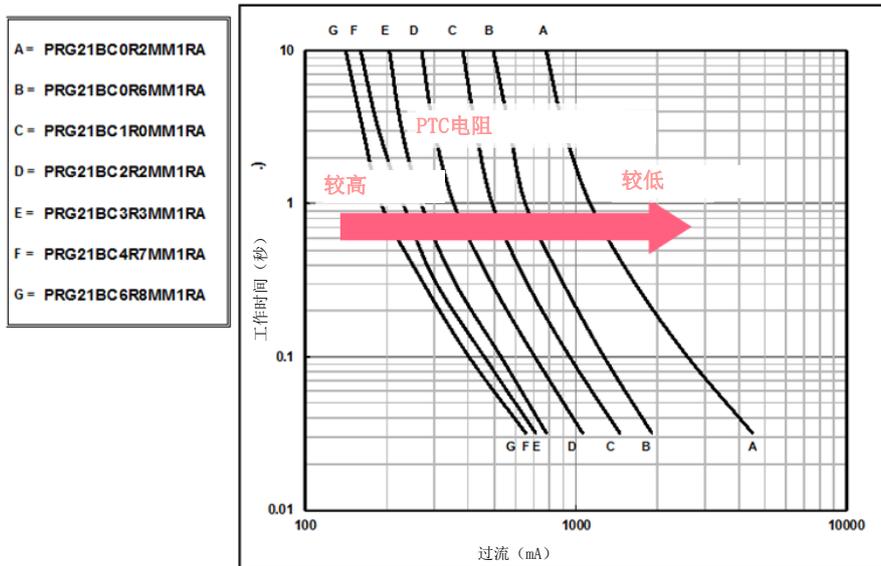


图2.9 时间跳闸动作取决于单个PTC电阻
(例如: PRG21BC*****RA 系列)

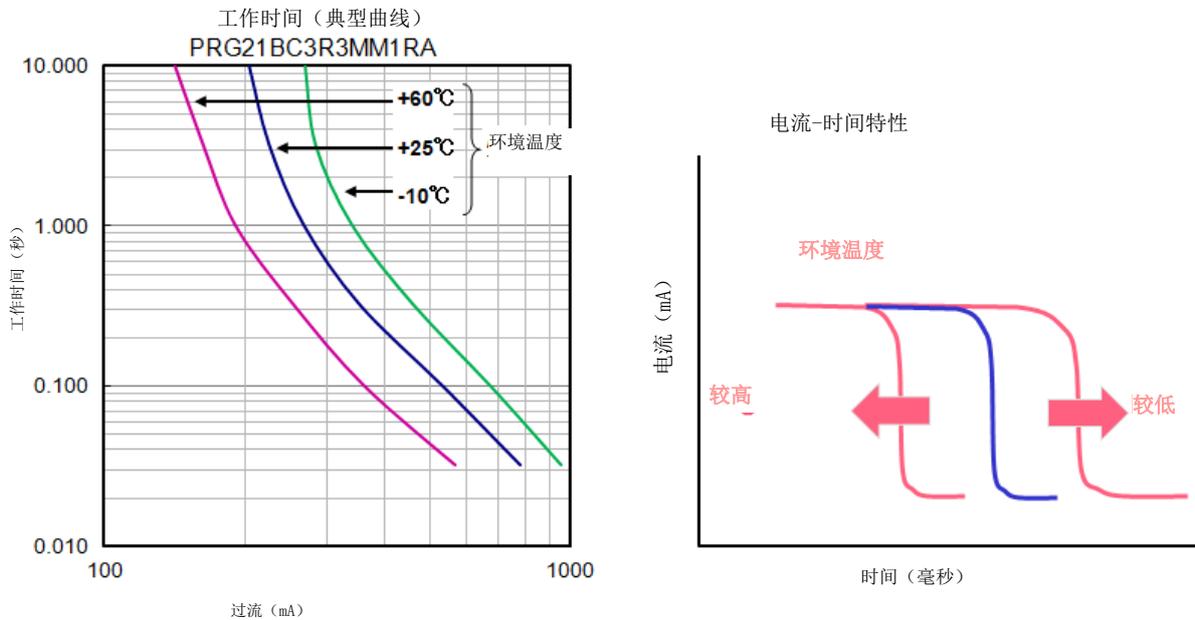


图2.10 时间跳闸动作取决于环境温度
(例如: PRG21BC3R3MM1RA)

注意:

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。
因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。
请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。

3. 常见问题解答

3.1 PRF系列的常见问题解答网址

- 请点击这里查看PRF系列的常见问题解答。

<http://www.murata.com/en-global/support/faqs/products/thermistor>

NTC热敏电阻	+
PTC热敏电阻 (POSISTOR®)	-
特性	-
Q. [PRF系列] 电阻温度特性有什么变化? >	
质量可靠性	+
安装方法	+
环境	+
使用上的注意事项	+
配置材质	+
工作电路	+

3.2 PRF系列的网址

- 请访问我们的网站

<http://www.murata.com/en-global/products/thermistor/ptc/prf>

注意:

本数据表从株式会社村田制作所的网站下载。
因此，其规格可能会发生变化或者我们的产品可能会停产，恕不另行通知。
请在订购前咨询我们的销售代表或产品工程师。