

www.resistor.today

高端元器件及模块产品
全产业链供应商



军用与宇航级 电阻选型指南



2023

目录

MHVL	02-02
MPTF	03-06
MPZF	07-09
MPCS	10-12
MSEF2512	13-15
MSEF3920	16-19
MEBM2512	20-22
MEBK2512	23-25
MEWF2512	26-28
MPEM3920	29-31
MPEK3920	32-34
MRTC0050	35-37
MRTC0100	38-40
MRTC0200	41-43
MRTC0300	44-46
MRTB0050	47-48
MRTB0100	49-50
MRTB0200	51-52
MRTB0300	53-54
JB300	55-57
JB500	58-60

出厂前100%高压测试，确保在高压条件下的可靠性
最高工作电压48KV，标准温飘±100ppm/°C，最高工作温度+175°C
无感设计，低电压系数，低温飘，高级环氧封装，超强耐湿能力

为什么要选择高级环氧封装的高压电阻？

生产一款高压电阻，我们必须选择合适的封装材料，既要平衡散热能力，又要考虑绝缘特性。一般来讲硅树脂的散热能力高于环氧树脂，但绝缘能力不如环氧树脂。本系列产品选取了一款兼顾绝缘和散热能力的高级环氧封装材料。该材料一次封装即可成型，封装后表面无气泡，绝缘能力明显优于硅树脂和其他环氧树脂。散热能力也优于其他类型的环氧树脂。

低电压系数是精密高压电阻的主要参数

主流的高压电阻均为厚膜工艺，厚膜工艺的电阻在高压环境中阻值会发生一定变化，这是由于厚膜电阻是由导电和非导电的材料混合而成，在高压环境下非导电的介质被激活从而形成并联电阻，阻值随着电压的升高向小的方向变化。低电压系数是由电阻的浆料水平和制作工艺决定的。本系列高压电阻在出厂前100%进行测试，确保每一个电阻在高压条件下的性能指标。



规格和参数

系列	额定功率	最大 工作电压	阻值范围		标准精度	标准温飘	尺寸(mm)		
			最低阻值	最高阻值			A	B	C
MHVL1505	0.7W	2.5KV	1K	1G	±1% ±2% ±5% ±10%	±100ppm/℃	15±1.5	5±1.0	0.8
MHVL1905	1W	3.5KV					19±1.5	5±1.0	0.8
MHVL2505	1.2W	5.5KV					25.4±1.5	5±1.0	0.8
MHVL2408	2W	5.5KV					24±1.5	8±1.0	1.0
MHVL3908	3W	10KV					39±1.5	8±1.0	1.0
MHVL5208	5W	15KV					52±1.5	8±1.0	1.0
MHVL7609	7.5W	22.5KV					76±1.5	9±1.0	1.0
MHVL1029	10W	32KV					102±1.5	9±1.0	1.0
MHVL1179	11W	35KV					117±1.5	9±1.0	1.0
MHVL1279	12W	40KV					127±1.5	9±1.0	1.0
MHVL1379	13W	45KV					137±1.5	9±1.0	1.0
MHVL1529	15W	48KV					152±1.5	9±1.0	1.0

电气参数

工作温度：-55~+175°C

标准温飘：GJB360B-2009，方法304，±100ppm/°C (-25~+105°C，+25°C Ref)

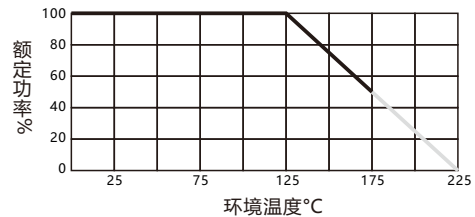
短时过载：5倍额定功率5秒，不超过最大工作电压的1.5倍，ΔR<0.5%

热冲击：GJB360B-2009，方法107，试验条件C，ΔR<0.25%

负载寿命：GJB360B-2009，方法108，1000小时额定功率，ΔR<0.7%

潮湿阻抗：GJB360B-2009，方法106，ΔR<0.4%

绝缘电阻：GJB360B-2009，方法302，>10000M



选型表

选型示例：MHVL1505K100MKG (MHVL1505 10% 100MΩ ±100ppm/°C 普军级)

M	H	V	L	1	5	0	5	K	1	0	0	M	K	G
系列号 MHVL		尺寸 (长*直径) 1505=15*5 2505=25*5 1029=102*9 1179=117*9		精度 F=± 1% G=± 2% J=± 5% K=± 10%		阻值 1K00=1000R 1M00=1000000R 1G00=1000000000R		温飘 K=±100ppm/°C		包装 G=普军级 S=宇航级				

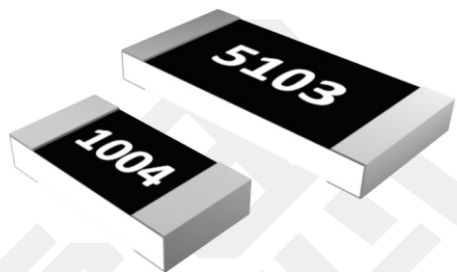
精密贴片薄膜电阻，高可靠性，高稳定性 最好温飘 $\pm 5\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ，最高精度 $\pm 0.01\%$ ，低噪声，耐潮湿

精密电阻的稳定性非常重要

贴片薄膜电阻的长期稳定性非常重要，离开稳定性的高精度没有任何意义。电阻的长期稳定性和三方面因素相关：时间、功率和温度。加载的功率越大，温度越高，时间越长，电阻的阻值变化就会越大。开步电子推出的本系列薄膜电阻具有非常好的长期稳定性，85°C的环境温度下加载额定功率，一千小时后的阻值典型变化量小于0.01%。另外本产品在全-55至+125°C的全温度范围内具有非常好的温飘特性。

通过增强的保护涂层来提高电阻的耐湿能力

在耐湿方面，本系列产品采用增强的保护涂层，避免湿气进入电阻层。对本系列进行双85试验1000小时，最大变化量小于500ppm。本系列可以接受定制，更大的尺寸和额定功率，更高的阻值，以及低至 $\pm 2\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的温飘。如标准的规格不能满足您的需求，请联系我们的销售人员咨询，开步电子致力于为用户提供最佳的精密电阻解决方案，满足仪器、医疗、汽车、铁路、电力等客户的需求。



规格							
系列号	额定功率 (70℃)	阻值范围(Ω)	精度 (%)	温飘 (ppm/℃)	最大工作电压	负载寿命 (1000h)	阻值标准
MPTF0402	0.06W	10≤R<47	±0.5	±100	75V	<±0.1%	E24,E96
		47≤R<100	±0.05,±0.1,±0.5	±10,±25			
		100≤R<3K	±0.01,±0.02,±0.05,±0.1,±0.5	±5,±10,±25			
		3K≤R<100K	±0.05,±0.1,±0.5	±10,±25			
		100K≤R≤150K	±0.1,±0.5	±25			
MPTF0603	0.1W	10≤R<47	±0.5	±50	100V		
		47≤R<100	±0.05,±0.1,±0.5	±10,±25			
		100≤R<5.1K	±0.01,±0.02,±0.05,±0.1,±0.5	±5,±10,±25			
		5.1K≤R≤270K	±0.05,±0.1,±0.5	±10,±25			
		270K<R≤332K	±0.1,±0.5	±25			
		332K<R≤1M	±0.1,±0.5	±25			
MPTF0805	0.13W	10≤R<47	±0.5	±50	150V		
		47≤R<100	±0.05,±0.1,±0.5	±10,±25			
		100≤R<10.2K	±0.01,±0.02,±0.05,±0.1,±0.5	±5,±10,±25			
		10.2K≤R≤475K	±0.05,±0.1,±0.5	±10,±25			
		475K<R≤2.7M	±0.1,±0.5	±25			
MPTF1206	0.25W	10≤R<47	±0.5	±50	200V		
		47≤R<100	±0.05,±0.1,±0.5	±10,±25			
		100≤R<33.2K	±0.01,±0.02,±0.05,±0.1,±0.5	±5,±10,±25			
		33.2K≤R≤1M	±0.05,±0.1,±0.5	±10,±25			
		1M<R≤5.1M	±0.1,±0.5	±25			
MPTF2512	0.75W	10≤R<47	±0.1,±0.5	±25	300V		
		47≤R≤1M	±0.05,±0.1,±0.5	±5,±10,±25			
		1M<R≤2M	±0.1,±0.5	±5,±10,±25			
		2M<R≤10M	±0.1,±0.5	±10,±25			

选型表

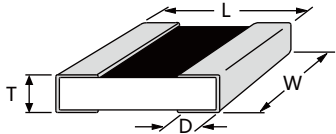
选型示例: MPTF2512B10K0V G (MPTF 2512 ±0.1% 10KΩ ±5ppm/°C 普军级)

M	P	T	F	2	5	1	2	B	1	0	K	0	V	G
系列号 MPTF		尺寸 0402 1206 0603 2512 0805		精度 T=± 0.01% A=± 0.05% B=± 0.1% D=± 0.5%		阻值 10R0=10Ω 1K00=1KΩ 1M00=1MΩ 10M0=10MΩ		温飘 V=±5ppm/°C N=±10ppm/°C P=±25ppm/°C Q=±50ppm/°C K=±100ppm/°C		编码 G=普军级 S=宇航级				

A, 更高或者更低的阻值, 更高的精度, 更高的功率, 更低的温飘, 更大的尺寸请联系我们确认;

B, 标准包装为编带, 0402为10000pcs/盘, 0603 0805 1206为5000pcs/盘, 2512为1000pcs/盘。

规格及尺寸 (单位 : mm)



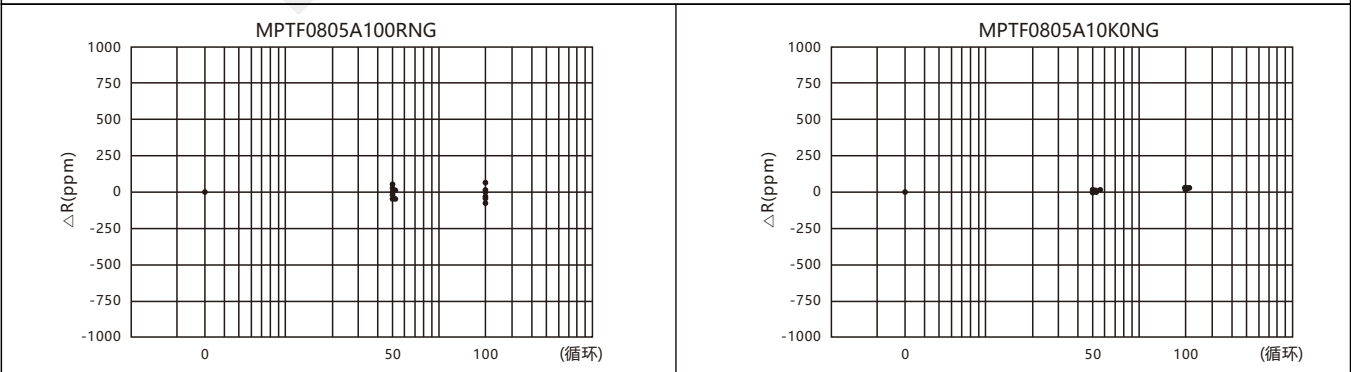
系列号	尺寸(mm)			
	L	W	T	D
MPTF0402	1.00±0.05	0.50±0.05	0.25±0.05	0.25±0.05
MPTF0603	1.60±0.20	0.80±0.20	0.30±0.20	0.40±0.10
MPTF0805	2.00±0.20	1.25±0.20	0.40±0.20	0.40±0.10
MPTF1206	3.20±0.20	1.60±0.20	0.50±0.20	0.40±0.10
MPTF2512	6.30±0.20	3.22±0.20	0.55±0.10	0.50±0.20

性能指标

项目	标准	测试方法
高温存储	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	GJB360B-2009, 方法108, 1000 小时 @ +155°C, 不加载
温度循环	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	GJB360B-2009, 方法107, -55°C 30分钟 ~ 常温<1分钟 ~ +125°C 30分钟, 1000个循环
高温高湿	ΔR±0.1% Max ΔR±0.025% Typical	GJB360B-2009, 方法103, +85°C, 85%RH, 加载不低于10%额定功率, 1000小时
负载寿命	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	GJB360B-2009, 方法108, 1000 小时 @ +125°C, 额定电压, 通90分钟, 断30分钟
耐溶剂性	标志清晰, 无可见损伤	GJB360B-2009, 方法215, 浸入溶剂三分钟后擦十次, 三种溶剂三个循环, 清洗后室温干燥
机械冲击	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	GJB360B-2009, 方法213, 正半正弦波, 峰值加速度100g's, 脉冲持续6ms, 三轴六向各3次
振动	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	GJB360B-2009, 方法204, 10-2KHz, 5g's, 20分钟一个循环, X.Y.Z三个方向各12个循环
耐焊接热	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	GJB360B-2009, 方法210, +270°C锡槽, 保持10秒
热冲击	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	GJB360B-2009, 方法107, -55°C 15分钟 ~ 常温<20秒 ~ +155°C 15分钟, 300个循环
可焊性	无可见损伤, 可焊面积 95% Minimum	GJB360B-2009, 方法208, +245°C 锡槽, 保持三秒
温度系数	在规定值内	GJB360B-2009, 方法304, 测量点 -55°C和+125°C, 参考点 +20°C
可燃性	不完全燃尽, 薄垫纸未引燃, 松木板未烤焦	GJB360B-2009, 方法111, V-0 或 V-1可接受, 不需要电气测试
基板弯曲试验	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	0805以下5mm, 1206和1210 4mm, 2010和2512 2mm, 保持时间60s
端子强度	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	GJB360B-2009, 方法211, 施加力 17.7N, 保持60秒
阻燃性	不可燃	9-32VDC (钳位电流高达500A), 按1.0VDC递增, 每种电压等级最少1小时
绝缘电阻	1000M, Minimum	GJB360B-2009, 方法302, 在电极于基片间施加100V的直流电压, 保持60秒, 然后测绝缘电阻值
耐电压	无击穿或飞弧	GJB360B-2009, 方法301, 在电极于基片间以大约100V/s的速度施加有效值为最大过载电压的交流电压, 保持60秒
短时过载	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	2.5倍额定电压, 5秒
低温负载	ΔR±0.1% Max ΔR±0.01% Typical	-55°C, 无负载一小时, 额定电压负载45分钟, 无负载15分钟

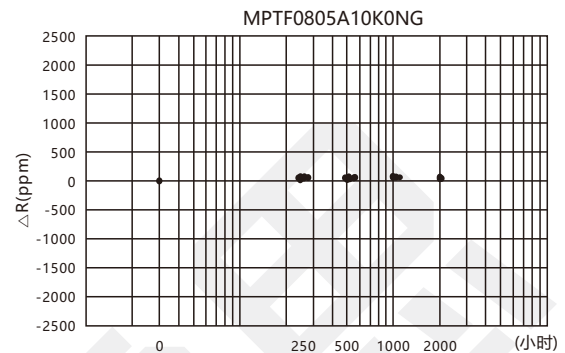
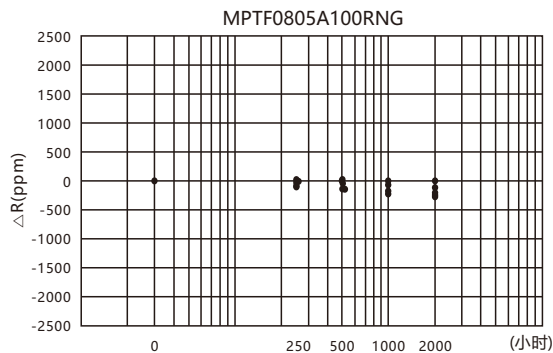
高低温冲击测试

测试条件: -55°C 30分钟/+125°C 30分钟, 100个循环



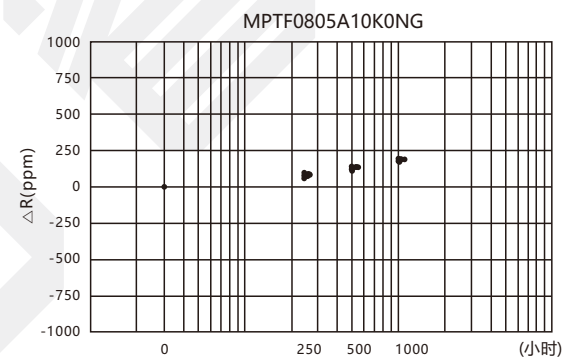
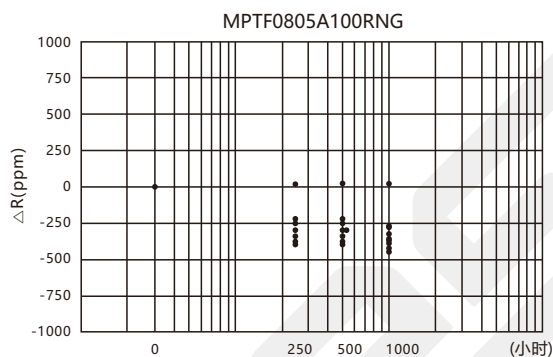
负载寿命测试

测试条件: +85℃, 额定功率, 通90分钟, 断30分钟, 2000小时



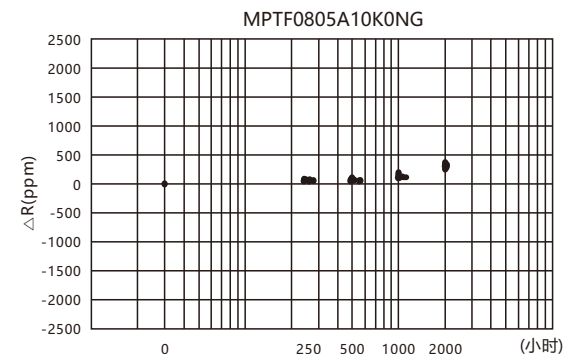
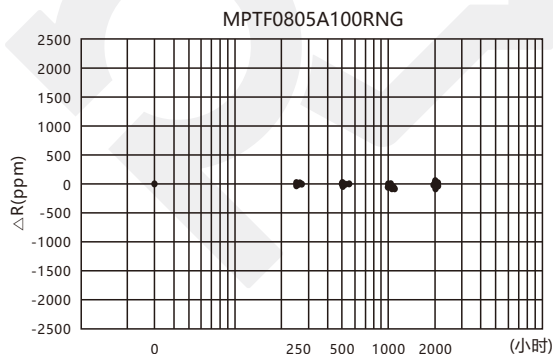
高温暴露测试

测试条件: +155℃, 不加载, 1000小时



双85测试

测试条件: +85℃, 85RH, 1/10额定功率, 通90分钟, 断30分钟, 2000小时



常用型号表

型号	尺寸	阻值 (Ω)	精度 (%)	功率 (W)	温飘 (ppm/°C)	型号	尺寸	阻值 (Ω)	精度 (%)	功率 (W)	温飘 (ppm/°C)
MPTF0603B47R0NG	0603	47	±0.1	0.1	±10	MPTF0603B75R0NG	0603	75	±0.1	0.1	±10
MPTF0603B47R0PG	0603	47	±0.1	0.1	±25	MPTF0603B91R0PG	0603	91	±0.1	0.1	±25
MPTF0603B51R0NG	0603	51	±0.1	0.1	±10	MPTF0603B100RNG	0603	100	±0.1	0.1	±10
MPTF0603B51R0PG	0603	51	±0.1	0.1	±25	MPTF0603B100RPG	0603	100	±0.1	0.1	±25
MPTF0603B56R0PG	0603	56	±0.1	0.1	±25	MPTF0603B130RPG	0603	130	±0.1	0.1	±25
MPTF0603B68R0PG	0603	68	±0.1	0.1	±25	MPTF0603B160RPG	0603	160	±0.1	0.1	±25

常用型号表

型号	尺寸	阻值 (Ω)	精度 (%)	功率 (W)	温飘 (ppm/°C)	型号	尺寸	阻值 (Ω)	精度 (%)	功率 (W)	温飘 (ppm/°C)
MPTF0603B200RNG	0603	200	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B200RNG	0805	200	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B200RPG	0603	200	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B220RNG	0805	220	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B330RPG	0603	330	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B240RNG	0805	240	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B360RPG	0603	360	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B270RNG	0805	270	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B430RPG	0603	430	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B300RNG	0805	300	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B470RPG	0603	470	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B330RNG	0805	330	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B510RNG	0603	510	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B390RNG	0805	390	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B510RPG	0603	510	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B430RNG	0805	430	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B560RPG	0603	560	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B470RNG	0805	470	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B750RPG	0603	750	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B510RNG	0805	510	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B820RPG	0603	820	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B560RNG	0805	560	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B910RPG	0603	910	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B680RNG	0805	680	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B1K00NG	0603	1K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B750RNG	0805	750	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B1K00PG	0603	1K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B820RNG	0805	820	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B1K30PG	0603	1.3K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B910RNG	0805	910	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B1K50NG	0603	1.5K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805Q1K00PG	0805	1K	±0.02	0.13	±25
MPTF0603B1K50PG	0603	1.5K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B1K00NG	0805	1K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B2K00NG	0603	2K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B1K00PG	0805	1K	±0.1	0.13	±25
MPTF0603B3K60PG	0603	3.6K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B1K10NG	0805	1.1K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B3K90PG	0603	3.9K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B1K20NG	0805	1.2K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B4K70NG	0603	4.7K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B1K30NG	0805	1.3K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B4K70PG	0603	4.7K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B1K50NG	0805	1.5K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B5K10NG	0603	5.1K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805D1K50NG	0805	1.5K	±0.5	0.13	±10
MPTF0603B5K10PG	0603	5.1K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B2K00NG	0805	2K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B5K60PG	0603	5.6K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B2K20NG	0805	2.2K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B6K20PG	0603	6.2K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B2K70NG	0805	2.7K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B6K80PG	0603	6.8K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B3K00NG	0805	3K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B7K50PG	0603	7.5K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B3K60NG	0805	3.6K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B8K20PG	0603	8.2K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B3K90NG	0805	3.9K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B10K0NG	0603	10K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B4K70NG	0805	4.7K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B10K0PG	0603	10K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B5K10NG	0805	5.1K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B11K0PG	0603	11K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B5K10PG	0805	5.1K	±0.1	0.13	±25
MPTF0603B18K0PG	0603	18K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B6K20NG	0805	6.2K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B20K0NG	0603	20K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B6K80NG	0805	6.8K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B20K0PG	0603	20K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B7K50NG	0805	7.5K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B22K0PG	0603	22K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B8K20NG	0805	8.2K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B24K0PG	0603	24K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B10K0NG	0805	10K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B30K0PG	0603	30K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B11K0NG	0805	11K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B33K0PG	0603	33K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B13K0NG	0805	13K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B36K0PG	0603	36K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B13K7NG	0805	13.7K	±0.5	0.13	±10
MPTF0603B39K0PG	0603	39K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B16K0NG	0805	16K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B43K0PG	0603	43K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B18K0NG	0805	18K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B47K0NG	0603	47K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B24K0NG	0805	24K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B47K0PG	0603	47K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B33K0NG	0805	33K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B51K0PG	0603	51K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B36K0NG	0805	36K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B62K0PG	0603	62K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B39K0NG	0805	39K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B91K0PG	0603	91K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B47K0NG	0805	47K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B100KNG	0603	100K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B51K0NG	0805	51K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B100KPG	0603	100K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B56K0NG	0805	56K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B110KPG	0603	110K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B62K0NG	0805	62K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B150KPG	0603	150K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B68K0NG	0805	68K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B160KPG	0603	160K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B75K0NG	0805	75K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B200KNG	0603	200K	±0.1	0.1	±10	MPTF0805B82K0NG	0805	82K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B200KPG	0603	200K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B100KNG	0805	100K	±0.1	0.13	±10
MPTF0603B330KPG	0603	330K	±0.1	0.1	±25	MPTF0805B100KPG	0805	100K	±0.1	0.13	±25
MPTF0805B47R0NG	0805	47	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B110KNG	0805	110K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B51R0NG	0805	51	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B120KNG	0805	120K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B56R0NG	0805	56	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B150KNG	0805	150K	±0.5	0.13	±10
MPTF0805B62R0NG	0805	62	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B180KNG	0805	180K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B68R0NG	0805	68	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B200KNG	0805	200K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B75R0NG	0805	75	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B220KNG	0805	220K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B82R0NG	0805	82	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B249KNG	0805	249K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B100RNG	0805	100	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B300KNG	0805	300K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B100RPG	0805	100	±0.1	0.13	±25	MPTF0805B330KNG	0805	330K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B110RNG	0805	110	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B360KNG	0805	360K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B120RNG	0805	120	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B390KNG	0805	390K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B130RNG	0805	130	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B430KNG	0805	430K	±0.1	0.13	±10
MPTF0805B180RNG	0805	180	±0.1	0.13	±10	MPTF0805B470KNG	0805	470K	±0.1	0.13	±10

高精密表贴电阻，Z1-Foil技术

最高精度 $\pm 0.01\%$ ，高耐湿能力，抗脉冲能力强

依据国军标GJB360B-2009生产，符合军用和宇航级标准

电阻的稳定性比初始精度更重要

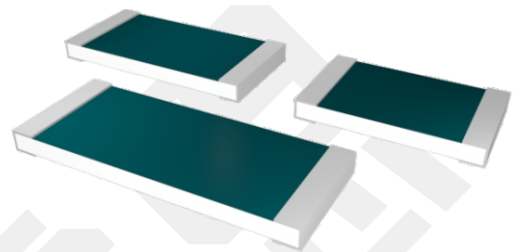
无论是膜式的电阻还是合金的电阻，通过精密的调阻工艺都可以达到很高的初始精度。但电阻在使用前要经过运输，存储，焊接等过程，这些过程都会造成电阻阻值的变化。另外电阻需要在不同的环境温度下工作，同时加载功率也会使电阻产生自热，这些因素都会使阻值发生不可逆的变化。高精度的电阻必须同时具有高稳定性的特点。

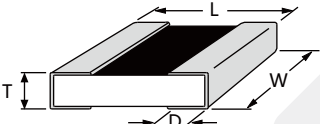
符合军用和宇航级标准

本系列筛选测试依据国军标GJB360B-2009生产，使用全新一代的Z1箔电阻科技，使得箔电阻具有更高的工作温度和耐湿能力，显著提高了箔电阻的负载寿命稳定性。MPZF系列箔电阻具有非常高的精度，抗静电能力可达25KV，低温飘，低电压系数，电流噪声 $< -40\text{dB}$ ，无感电容，热稳定时间 $< 1\text{s}$ 。

无最小起订量限制，可任意定义需要的阻值

起步电子常备箔电阻芯片，可以满足小批量快速交付。从用户下单到发货最快24小时完成，且不设最小订购量，即使1片也可以订购。每只箔电阻出厂前都经过严格的测试程序，确保符合性能指标。每只箔电阻都要经过调阻，通过切断边缘区域的调阻带从而增加阻值，达到调整阻值的目的。和其他电阻不同，用户可以任意的定义阻值，不受标准阻值的约束，比如1.234欧。



规格及尺寸（单位：mm）									
实物尺寸  焊盘尺寸 		系列号	L±0.13	W±0.13	T max	D±0.13	Z	G	X
		MPZF0603	1.60	0.81	0.64	0.28	2.59	0.78	0.78
		MPZF0805	2.03	1.27	0.64	0.38	3.10	0.71	1.27
		MPZF1206	3.20	1.57	0.64	0.51	4.45	1.50	1.80
		MPZF1506	3.81	1.57	0.64	0.51	5.05	2.11	1.80
		MPZF2010	5.03	2.46	0.64	0.64	6.27	2.92	2.62
		MPZF2512	6.32	3.23	0.64	0.81	7.39	3.81	3.23
系列号	额定功率 70℃	阻值范围	最大工作电压	工作温度范围	阻值，精度和温飘的关系				
					阻值范围	最高精度	最大温飘 ^①		
MPZF0603	0.05W	100-2K	14V	-55℃- +150℃	250-75K	±0.01%,±0.02%	±3ppm/℃		
MPZF0805	0.10W	10-5K	22V		100-<250	±0.05%	±3ppm/℃		
MPZF1206	0.15W	10-14K	46V		50-<100	±0.1%	±4ppm/℃		
MPZF1506	0.20W	10-16K	57V		25-<50	±0.25%	±5ppm/℃		
MPZF2010	0.30W	10-35K	102V		10-<25	±0.5%	±5ppm/℃		
MPZF2512	0.40W	10-75K	173V						

① 根据不同的使用温度范围，我们可以定制最低 $\pm 1\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的温飘。

选型表

选型示例: MPZF2010A100RLG (MPZF 2010 ±0.05% 100Ω ±2ppm/℃ 普军级)

M	P	Z	F	2	0	1	0	A	1	0	0	R	L	G
系列号 MPZF		尺寸 0603 1506 0805 2010 1206 2512		精度 T=± 0.01% Q=± 0.02% A=± 0.05% B=± 0.1% C=± 0.25% D=± 0.5%		阻值 10R0=10Ω 50R0=50Ω 100R=100Ω 1K00=1KΩ 10K0=10KΩ 75K0=75KΩ		温飘 L=标准温飘 Z=定制温飘		编码 G=普军级 S=宇航级				

*产品包装信息请联系我们确认。

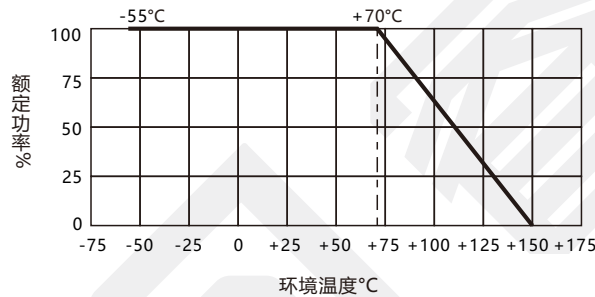
性能指标		
项目	标准	测试方法
热冲击	$\Delta R \pm 0.005\%$ 典型值 $\Delta R \pm 0.01\%$ 最大值	GJB360B-2009, 方法107, -65°C至+150°C, 100个循环
低温负载	$\Delta R \pm 0.005\%$ 典型值 $\Delta R \pm 0.015\%$ 最大值	-65°C, 额定电压负载45分钟
短时过载	$\Delta R \pm 0.005\%$ 典型值 $\Delta R \pm 0.02\%$ 最大值	6.25倍额定功率, 5秒
高温暴露	$\Delta R \pm 0.005\%$ 典型值 $\Delta R \pm 0.015\%$ 最大值	GJB360B-2009, 方法108, 100 小时 @ +150°C
耐焊接热	$\Delta R \pm 0.005\%$ 典型值 $\Delta R \pm 0.02\%$ 最大值	GJB360B-2009, 方法210, +245°C锡槽, 保持5秒, 235°C锡槽, 保持30秒
耐湿性	$\Delta R \pm 0.003\%$ 典型值 $\Delta R \pm 0.025\%$ 最大值	GJB360B-2009, 方法106
负载寿命	$\Delta R \pm 0.0025\%$ 典型值 $\Delta R \pm 0.02\%$ 最大值	GJB360B-2009, 方法108, 2000 小时 @ 70°C, 额定电压

破坏性试验		
Group2	样品数量: 3, 零失效	
	可焊性	GJB360B-2009, 方法208
Group3	样品数量: 10, 零失效-安装在FR4	
	TCR(-55°C/+25°C/+105°C)	GJB360B-2009, 方法304 阻值范围 温飘 $\geq 100\Omega$ $\pm 3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ $50\Omega < 100\Omega$ $\pm 4\text{ppm}/^\circ\text{C}$ $10\Omega < 50\Omega$ $\pm 5\text{ppm}/^\circ\text{C}$
	低温储存	$\Delta R = 0.02\%$
		24h $\pm 4\text{h}$ @ -65°C, 不加载
		2h-8h @ +25°C, 不加载
	低温工作	$\Delta R = 0.015\%$
		1h @ -65°C, 不加载
		45分钟, 额定功率
		2h-8h @ +25°C, 不加载
	短时过载	$\Delta R = 0.02\%$
		6.25倍额定功率, 5s (电压不超过2倍最大电压)
Group6	样品数量: 12, 零失效-安装在FR4	
	负载寿命	$\Delta R = 0.02\%$ GJB360B-2009, 方法108, 2000h, +70°C, 额定功率
Group7B	样品数量: 10, 零失效-安装在FR4	
	焊接完整性	-
		0603尺寸施加1kg力, 30s; 0805, 1206和1506施加2kg力, 30s 2010, 2512施加3kg力, 30s
Group8	样品数量: 5, 零失效	
	电压系数	$\Delta R = 0.1\text{ppm}/\text{V}$
		适用电阻 $\geq 10\text{K}\Omega$ GJB360B-2009, 方法309
Group9	样品数量: 5, 零失效-安装在FR4	
	高温暴露	$\Delta R = 0.015\%$
		GJB360B-2009, 方法108 100h @ +150°C $\pm 5^\circ\text{C}$

检验测试

测试或检查	方法
目视检查	封装前检查
阻值检查	在精度范围内
热冲击	GJB360B-2009, 方法107, 25x(-65°C至+150°C)
老化	GJB360B-2009, 方法108, +70°C, 100h, 1.5倍额定功率至不超过最大工作电压
阻值检查	在精度范围以内 $\Delta R=0.05\%$ 热冲击结合老化
最终检查	5%
目视检查	材料及工艺
机械尺寸	物理尺寸, 抽样数量: 3个, 零失效

降功耗曲线



■ 出厂前性能预处理 (PMO程序)

电路中电阻稳定的重要性表现在哪些方面？

电子电路可能不只一次性的使用，且在使用过程中需要承受使用环境变化带来的不利影响。因此设备在重新校准之前的长时间工作，需要持续的按照预期正常运转，这就需要更稳定的电阻。

MPZF是所有电阻中最稳定的产品，薄膜电阻由于浪涌电压可能导致开路，但基于Z1技术的MPZF可有效避免这种情况的发生，电阻开路就意味着仪器要送回维修部门更换，更糟糕的情况可能是由于电阻的开路而导致了停机，返修或停机所带来的损失远远比电阻的成本大，加上设备停机时间带来的损失可能无法估量。

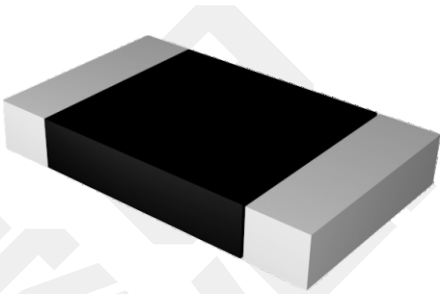
工程师往往在选择电阻时预留了一定的精度空间，在设备的预期寿命以内推算出该电阻阻值的漂移可以满足设计要求。但由于不可预知的环境影响，例如长时间的高温高湿工作都可能给电阻带来不可预知的漂移，在设备的使用寿命以内，电阻的阻值可能已经超出了设计精度的要求，所以电阻在长时间工作以后保持其原始的准确性是至关重要的。对于精密电阻来说长期的负载寿命稳定性比初始的精度更为重要。

PMO程序允许客户提出自己的稳定性预期，在出厂前由工厂根据客户的预期进行预处理，使电阻满足客户的各种特殊要求。

高精密低温飘模压合金检流电阻
依据国军标GJB360B-2009生产

介绍

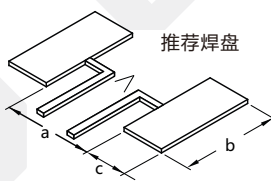
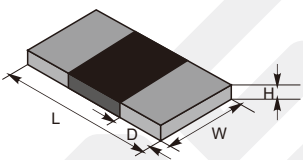
该系列产品采用开步集团自主研发的低温飘镍铬合金和高能电子束焊接工艺制成，可实现±15ppm/°C以内的超低温飘和±0.1%的高精度，负载寿命典型变化值为±0.2%，工作温度范围为-65°C~+170°C，非常适用于对温飘和精度有较高要求的采样电路。本系列为军规及宇航级精密检流电阻，经过GJB360B-2009筛选程序和破坏性试验，显著提高了电阻的长期稳定性，且极大的降低了失效率。访问 www.resistor.today 了解更多。



典型应用

- 军用测量和计量仪器
- 军用精密电源
- 军工及航空航天应用的采样电路

规格及尺寸（毫米mm）



系列号	尺寸	额定功率	阻值范围	可选精度	温飘	工作温度范围	材料	包装
MPCS	2512	1W	10mΩ~100mΩ	±0.1%, ±0.5%, ±1%, ±5%	≤±15ppm/°C (-55°C~+125°C, +20°C Ref)	-65°C~+170°C	镍铬合金	编带 4000pcs/一盘

尺寸

L	W	H	D	a	b	c
6.40±0.2	3.2±0.2	0.8±0.1	0.8±0.2	3.6±0.1	3.6±0.1	2.0±0.1

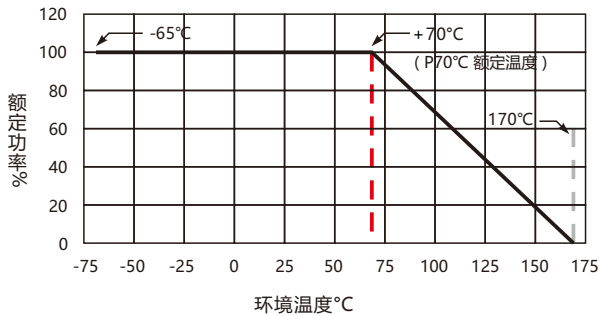
* 订购数量小于4000pcs为散装。

选型表

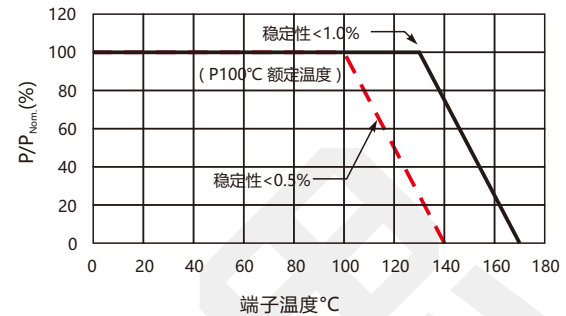
选型示例: MPCS2512BR010MG (MPCS 2512 ±0.1% 10mΩ ±15ppm/°C 普军级)

M	P	C	S	2	5	1	2	B	R	0	1	0	M	G
系列号 MPCS		尺寸 2512		精度 B=±0.1% D=±0.5% F=±1% J=±5%		阻值 R010=10mΩ R015=15mΩ R020=20mΩ R050=50mΩ R100=100mΩ		温飘 M=±15ppm/°C		编码 G=普军级 S=宇航级				

降功耗曲线（环境温度）



降功耗曲线（端子温度）



依据GJB360B-2009标准100%检测

测阻值	精度范围内
温度循环	GJB360B-2009, 方法107, -65°C~+150°C, 25个循环
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$
高温暴露	GJB360B-2009, 方法108, +170°C, 100小时, 无加载
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$, 精度范围内
最终检查	阻值变化的失效率5%内, 精度超规失效率10%内
视觉检查	放大30倍~60倍
机械检查	3个样品的尺寸和工艺

依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

1	样品: 3个 可焊性	GJB360B-2009, 方法208
2	样品: 10个, 安装在FR4上 温飘测试 GJB360B-2009, 方法304 -55~+125°C, +20°C Ref 低温冲击 低温工作 短时过载	10mΩ~100mΩ $\leq \pm 15\text{ppm}/^\circ\text{C}$ $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -55°C $\pm 2^\circ\text{C}$, 24h $\pm 4\text{h}$, +25°C 环境有载停留2h~8h $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -65°C 环境有载停留1h, 额定功率45m, +25°C 空载停留24h $\pm 4\text{h}$ $\Delta R \leq \pm 0.3\%$ 5倍额定功率, +25°C, 持续5s, 不超过最大额定电流
3	样品: 9个, 安装在FR4上 焊接温度 耐湿性 GJB360B-2009, 方法106	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10s~12s, 260°C, 回流焊 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 240h, 零功率

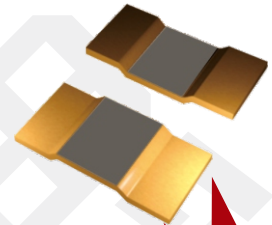
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

4	样品: 9个 抗冲击 GJB360B-2009, 方法213 试验条件I 抗震动 GJB360B-2009, 方法204 试验条件D	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 100g, 6ms, Z轴和Y轴, 每个轴冲击10次 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10Hz~2000Hz, 20g, 两轴, 每轴6h
5	样品: 12个, 安装在FR4上 负载寿命 GJB360B-2009, 方法108	$\Delta R \leq \pm 1.0\%$ +70°C, 2000h, 额定功率
6	样品: 10个, 安装在FR4上 焊接完整性	30kg力度, 30s
7	样品: 10个, 安装在FR4上 高温暴露 GJB360B-2009, 方法108	$\Delta R \leq \pm 0.3\%$ +170°C $\pm$ 7°C, 1000小时, 无加载

温飘 $\leq \pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ($-55 \sim +170^\circ\text{C}$, $+20^\circ\text{C}$ Ref), 最高精度 $\pm 0.5\%$
无调阻无热点设计, 低热电势, 依据国军标GJB360B-2009生产

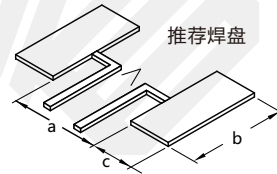
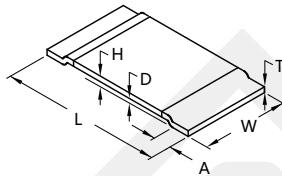
介绍

该系列产品采用开步电子自主开发生产的精密电阻合金, 经过精密加工后, 利用开步电子独立设计制造的专用电子束焊接设备进行焊接。基于电阻合金的一致性控制能力, 精密加工能力, 以及高效的焊接水平的完美结合, 使得产品在冲压后无需调阻即能达到最高 $\pm 0.5\%$ 的目标精度。“Trimming Free”技术避免了调阻后带来的额定电流损失, 也避免了由于调阻缺口带来的电流聚集热点, 极大的提升了产品的可靠性。同时, 由于焊接质量的提升, 显著的降低了产品的热电势以及提高了产品的稳定性。本系列产品从原材料, 到核心装备, 核心工艺均实现了自主可控, 质量稳定, 交付及时。



仅适用于
直流采样电路

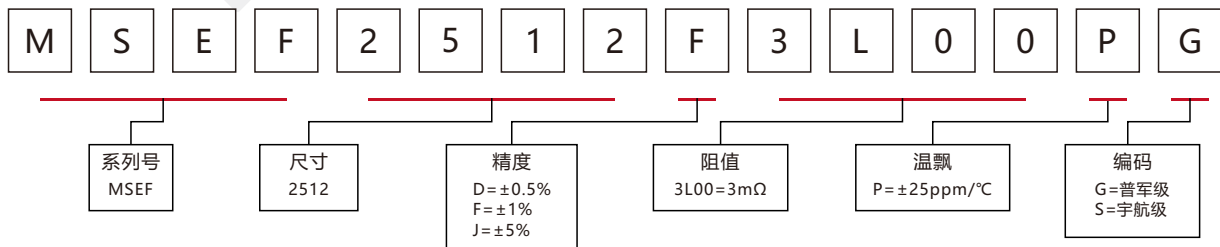
规格与尺寸 (mm)

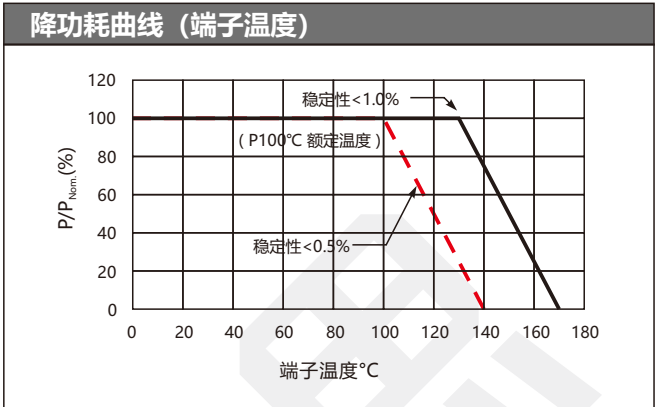
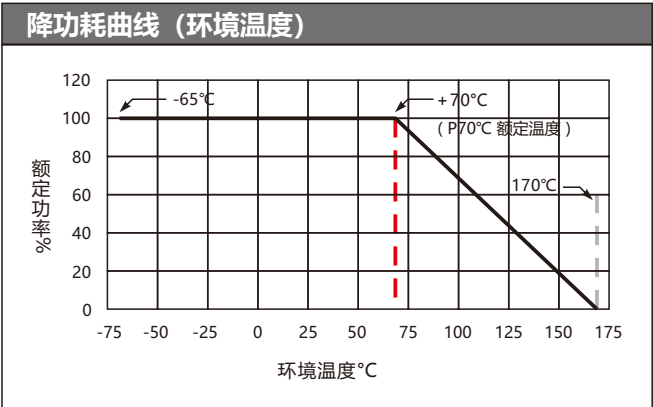


型号	尺寸	额定功率	阻值	精度	温飘	工作温度	包装		
MSEF2512J3L00PG	2512	4W	3mΩ	±5%	≤±25ppm/℃ (-55~+170℃, +20℃ Ref)	-65~+170℃	编带 4000pcs/一盘		
MSEF2512J3L00PS				±1%					
MSEF2512F3L00PG				±0.5%					
MSEF2512F3L00PS									
MSEF2512D3L00PG									
MSEF2512D3L00PS									
尺寸									
尺寸	L	W	A	D	T	H	a	b	c
2512	6.3±0.2	3.0±0.2	1.0±0.2	0.35±0.1	0.45±0.1	0.8±0.2	3.9±0.25	3.4±0.25	1.8±0.25

选型表

选型示例: MSEF2512F3L00PG (MSEF 2512 $\pm 1\%$ 3m Ω $\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 普军级)





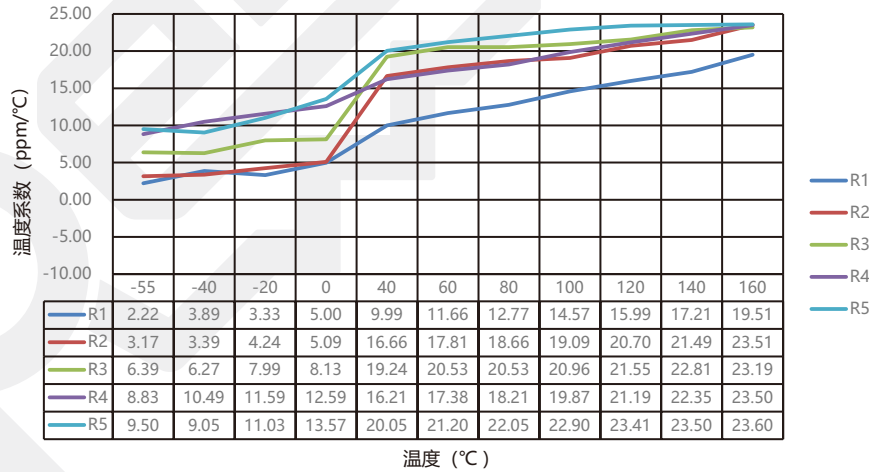
依据GJB360B-2009标准100%检测	
测阻值	精度范围内
温度循环	GJB360B-2009, 方法107, -65°C~+150°C, 25个循环
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$
高温暴露	GJB360B-2009, 方法108, +170°C, 100小时, 无加载
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$, 精度范围内
最终检查	阻值变化的失效率5%内, 精度超规失效率10%内
视觉检查	放大30倍~60倍
机械检查	3个样品的尺寸和工艺

依据GJB360B-2009标准的破坏性实验	
1	样品: 3个 可焊性 GJB360B-2009, 方法208
2	样品: 10个, 安装在FR4上 温飘测试 GJB360B-2009, 方法304 -55~+125°C, +20°C Ref 3mΩ $\leq \pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 低温冲击 $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -55°C$\pm 2^\circ\text{C}$, 24h$\pm 4\text{h}$, +25°C 环境有载停留2h~8h 低温工作 $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -65°C 环境有载停留1h, 额定功率45m, +25°C 空载停留24h$\pm 4\text{h}$ 短时过载 $\Delta R \leq \pm 0.3\%$ 5倍额定功率, +25°C, 持续5s, 不超过最大额定电流
3	样品: 9个, 安装在FR4上 焊接温度 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10s~12s, 260°C, 回流焊 耐湿性 GJB360B-2009, 方法106 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 240h, 零功率

依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

4	样品: 9个 抗冲击 GJB360B-2009, 方法213 试验条件I 抗震动 GJB360B-2009, 方法204 试验条件D	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 100g, 6ms, Z轴和Y轴, 每个轴冲击10次 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10Hz~2000Hz, 20g, 两轴, 每轴6h
5	样品: 12个, 安装在FR4上 负载寿命 GJB360B-2009, 方法108	$\Delta R \leq \pm 1.0\%$ +70°C, 2000h, 额定功率
6	样品: 10个, 安装在FR4上 焊接完整性	30kg力度, 30s
7	样品: 10个, 安装在FR4上 高温暴露 GJB360B-2009, 方法108	$\Delta R \leq \pm 0.3\%$ +170°C$\pm$7°C, 1000小时, 无加载

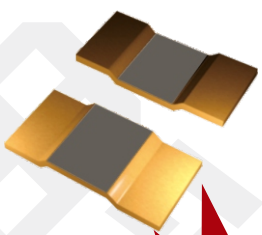
温度系数实测数据表 3mΩ



温飘 $\leq \pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ($-55\sim+170^\circ\text{C}$, $+20^\circ\text{C}$ Ref), 最高精度 $\pm 0.5\%$
无调阻无热点设计, 低热电势, 依据国军标GJB360B-2009生产

介绍

该系列产品采用开步电子自主开发生产的精密电阻合金, 经过精密加工后, 利用开步电子独立设计制造的专用电子束焊接设备进行焊接。基于电阻合金的一致性控制能力, 精密加工能力, 以及高效的焊接水平的完美结合, 使得产品在冲压后无需调阻即能达到最高 $\pm 0.5\%$ 的目标精度。“Trimming Free”技术避免了调阻后带来的额定电流损失, 也避免了由于调阻缺口带来的电流聚集热点, 极大的提升了产品的可靠性。同时, 由于焊接质量的提升, 显著的降低了产品的热电势以及提高了产品的稳定性。本系列产品从原材料, 到核心装备, 核心工艺均实现了自主可控, 质量稳定, 交付及时。



规格与尺寸 (mm)

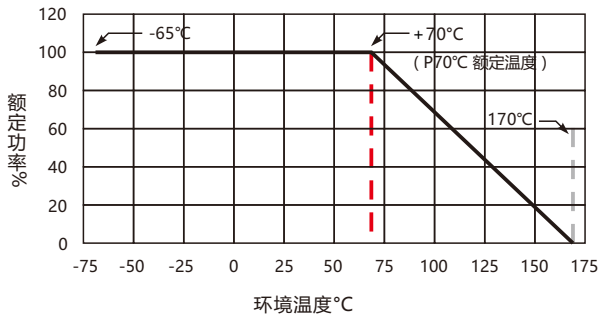
系列号	尺寸	额定功率	阻值	精度	温飘	工作温度	包装
MSEF3920	3920	8W	1mΩ	±5% ±1% ±0.5%	±25ppm/°C (-55~+170°C, +20°C Ref)	-65~+170°C	编带 2000pcs/一盘
		6W	2mΩ				
		5W	3mΩ				

尺寸

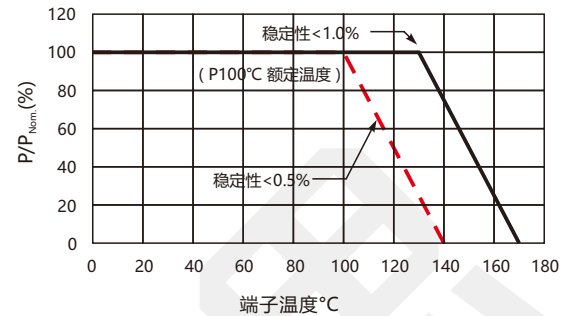
尺寸	阻值	L	W	A	D	T	H	a	b	c
3920	1mΩ	10.0±0.2	5.2±0.2	2.0±0.2	0.5±0.2	1.3±0.1	1.8±0.2	5.6±0.1	6.2±0.2	2.7±0.2
	2mΩ	10.0±0.2	5.2±0.2	2.0±0.2	0.5±0.2	0.65±0.1	1.15±0.2	5.6±0.1	6.2±0.2	2.7±0.2
	3mΩ	10.0±0.2	5.2±0.2	2.0±0.2	0.5±0.2	0.45±0.1	0.95±0.2	5.6±0.1	6.2±0.2	2.7±0.2

选型表													
选型示例: MSEF3920F1L00PG (MSEF 3920 $\pm 1\%$ 1m Ω $\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 普军级)													
M	S	E	F	3	9	2	0	F	1	L	0	0	P G
系列号 MSEF		尺寸 3920		精度 D= $\pm 0.5\%$ F= $\pm 1\%$ J= $\pm 5\%$		阻值 1L00=1m Ω 2L00=2m Ω 3L00=3m Ω		温飘 P= $\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$		编码 G=普军级 S=宇航级			

降功耗曲线（环境温度）



降功耗曲线（端子温度）



依据GJB360B-2009标准100%检测

测阻值	精度范围内
温度循环	GJB360B-2009, 方法107, -65°C~+150°C, 25个循环
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$
高温暴露	GJB360B-2009, 方法108, +170°C, 100小时, 无加载
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$, 精度范围内
最终检查	阻值变化的失效率5%内, 精度超规失效率10%内
视觉检查	放大30倍~60倍
机械检查	3个样品的尺寸和工艺

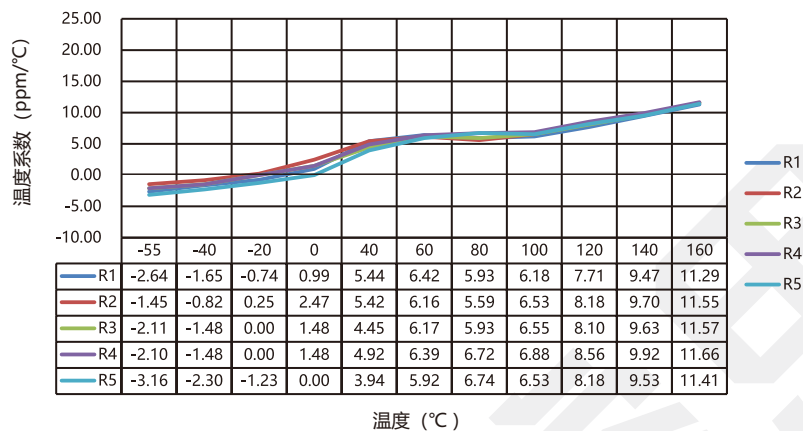
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

1	样品: 3个 可焊性	GJB360B-2009, 方法208
2	样品: 10个, 安装在FR4上 温飘测试 GJB360B-2009, 方法304 -55~+170°C, +20°C Ref 低温冲击 低温工作 短时过载	1mΩ, 2mΩ, 3mΩ $\leq \pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -55°C $\pm 2^\circ\text{C}$, 24h $\pm 4\text{h}$, +25°C 环境有载停留2h~8h $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -65°C 环境有载停留1h, 额定功率45m, +25°C 空载停留24h $\pm 4\text{h}$ $\Delta R \leq \pm 0.3\%$ 5倍额定功率, +25°C, 持续5s, 不超过最大额定电流
3	样品: 9个, 安装在FR4上 焊接温度 耐湿性 GJB360B-2009, 方法106	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10s~12s, 260°C, 回流焊 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 240h, 零功率

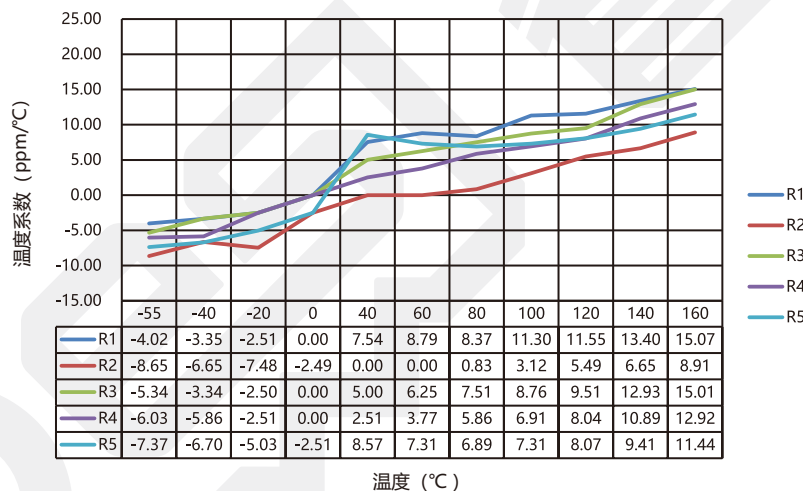
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验				
4	样品：9个 抗冲击 GJB360B-2009，方法213 试验条件I 抗震动 GJB360B-2009，方法204 试验条件D	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 100g，6ms，Z轴和Y轴，每个轴冲击10次 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10Hz~2000Hz，20g，两轴，每轴6h		
5	样品：12个，安装在FR4上 负载寿命 GJB360B-2009，方法108	$\Delta R \leq \pm 1.0\%$ +70℃，2000h，额定功率		
6	样品：10个，安装在FR4上 焊接完整性	30kg力度，30s		
7	样品：10个，安装在FR4上 高温暴露 GJB360B-2009，方法108	$\Delta R \leq \pm 0.3\%$ +170℃ $\pm 7^\circ\text{C}$ ，1000小时，无加载		

常备型号				
型号	尺寸	精度	阻值	温飘
MESF3920J1L00PG	3920	$\pm 5\%$	1m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920F1L00PG	3920	$\pm 1\%$	1m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920D1L00PG	3920	$\pm 0.5\%$	1m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920J2L00PG	3920	$\pm 5\%$	2m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920F2L00PG	3920	$\pm 1\%$	2m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920D2L00PG	3920	$\pm 0.5\%$	2m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920J3L00PG	3920	$\pm 5\%$	3m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920F3L00PG	3920	$\pm 1\%$	3m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920D3L00PG	3920	$\pm 0.5\%$	3m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920J1L00PS	3920	$\pm 5\%$	1m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920F1L00PS	3920	$\pm 1\%$	1m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920D1L00PS	3920	$\pm 0.5\%$	1m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920J2L00PS	3920	$\pm 5\%$	2m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920F2L00PS	3920	$\pm 1\%$	2m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920D2L00PS	3920	$\pm 0.5\%$	2m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920J3L00PS	3920	$\pm 5\%$	3m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920F3L00PS	3920	$\pm 1\%$	3m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$
MESF3920D3L00PS	3920	$\pm 0.5\%$	3m Ω	$\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$

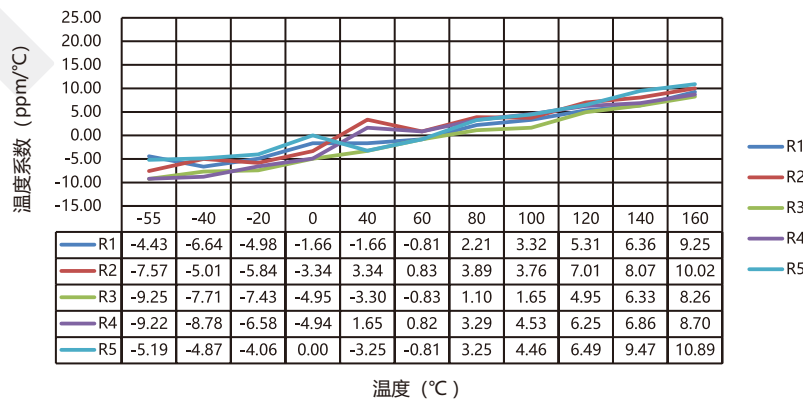
温度系数实测数据表 1mΩ



温度系数实测数据表 2mΩ



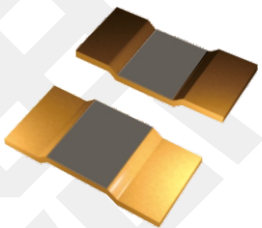
温度系数实测数据表 3mΩ



温飘 $\leq \pm 200\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ($-55 \sim +170^\circ\text{C}$, $+20^\circ\text{C}$ Ref), 最高精度 $\pm 0.5\%$
无调阻无热点设计, 低热电势, 依据国军标GJB360B-2009生产

介绍

该系列产品采用开步电子自主开发生产的精密锰铜电阻合金, 经过精密加工后, 利用开步电子独立设计制造的专用电子束焊接设备进行焊接。基于电阻合金的一致性控制能力, 精密加工能力, 以及高效的焊接水平的完美结合, 使得产品在冲压后无需调阻即能达到最高 $\pm 0.5\%$ 的目标精度。“Trimming Free”技术避免了调阻后带来的额定电流损失, 也避免了由于调阻缺口带来的电流聚集热点, 极大的提升了产品的可靠性。同时, 由于焊接质量的提升, 显著的降低了产品的热电势以及提高了产品的稳定性。本系列产品从原材料, 到核心装备, 核心工艺均实现了自主可控, 质量稳定, 交付及时。



规格与尺寸 (mm)



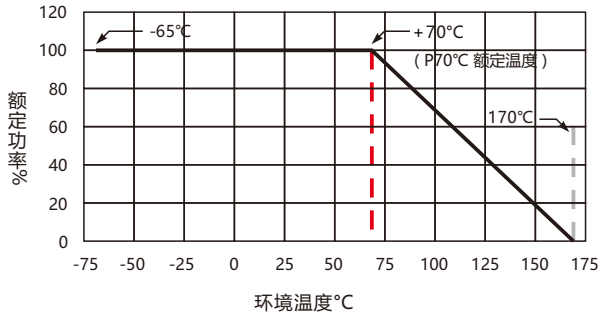
系列号	尺寸	额定功率	阻值	精度	温飘	工作温度	材料	包装		
MEBM2512	2512	6W	0.5mΩ	±5%	≤±200ppm/°C (-55~+170°C, +20°C Ref)	-65~+170°C	锰铜	编带 4000pcs/一盘		
				±1%						
				±0.5%						
			1mΩ	±5%						
				±1%						
				±0.5%						
尺寸										
尺寸	阻值	L	W	A	D	T	H	a	b	c
2512	0.5mΩ	6.3±0.2	3.0±0.2	1.0±0.2	0.35±0.1	0.9±0.1	1.25±0.2	3.9±0.25	3.4±0.25	1.8±0.25
	1mΩ	6.3±0.2	3.0±0.2	1.0±0.2	0.35±0.1	0.4±0.1	0.75±0.2	3.9±0.25	3.4±0.25	1.8±0.25

选型表

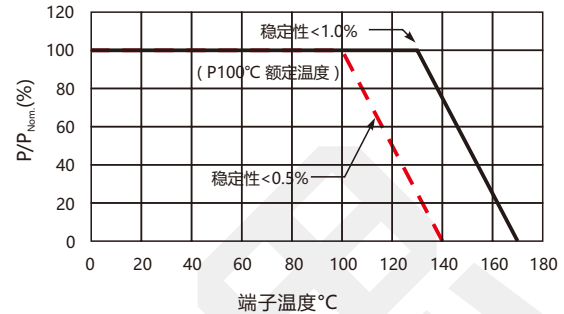
选型示例: MEBM2512F1L00SG (MEBM 2512 $\pm 1\%$ 1m Ω $\pm 200\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 普军级)

M	E	B	M	2	5	1	2	F	1	L	0	0	S	G
系列号 MEBM		尺寸 2512		精度 D=±0.5% F=±1% J=±5%		阻值 L500=0.5mΩ 1L00=1mΩ		温飘 S=±200ppm/℃		编码 G=普军级 S=宇航级				

降功耗曲线（环境温度）



降功耗曲线（端子温度）



依据GJB360B-2009标准100%检测

测阻值	精度范围内
温度循环	GJB360B-2009, 方法107, -65°C~+150°C, 25个循环
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$
高温暴露	GJB360B-2009, 方法108, +170°C, 100小时, 无加载
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$, 精度范围内
最终检查	阻值变化的失效率5%内, 精度超规失效率10%内
视觉检查	放大30倍~60倍
机械检查	3个样品的尺寸和工艺

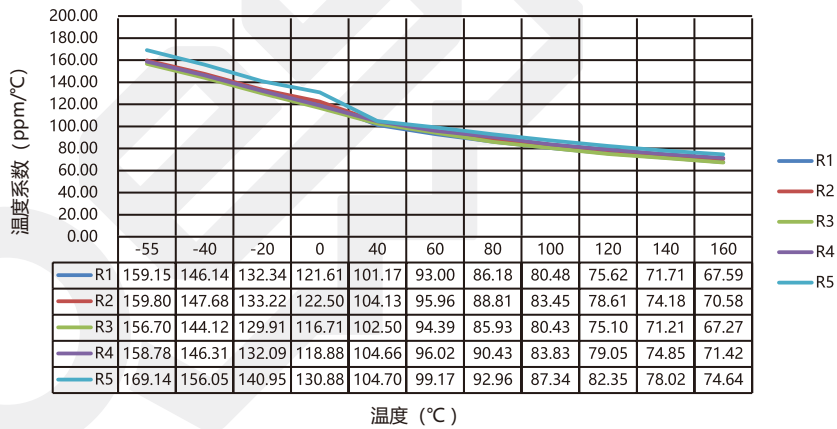
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

1	样品: 3个 可焊性	GJB360B-2009, 方法208
2	样品: 10个, 安装在FR4上 温飘测试 GJB360B-2009, 方法304 -55~+170°C, +20°C Ref 低温冲击 低温工作 短时过载	0.5mΩ, 1mΩ $\leq \pm 200\text{ppm}/^\circ\text{C}$ $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -55°C $\pm 2^\circ\text{C}$, 24h $\pm 4\text{h}$, +25°C 环境有载停留2h~8h $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -65°C 环境有载停留1h, 额定功率45m, +25°C 空载停留24h $\pm 4\text{h}$ $\Delta R \leq \pm 0.3\%$ 5倍额定功率, +25°C, 持续5s, 不超过最大额定电流
3	样品: 9个, 安装在FR4上 焊接温度 耐湿性 GJB360B-2009, 方法106	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10s~12s, 260°C, 回流焊 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 240h, 零功率

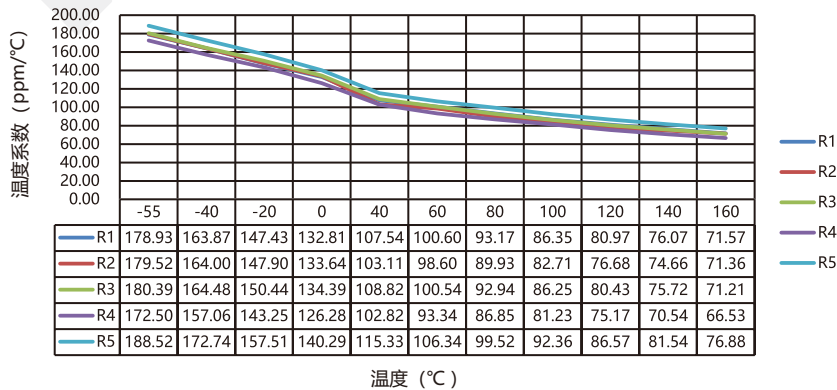
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

4	样品：9个 抗冲击 GJB360B-2009，方法213 试验条件I 抗震动 GJB360B-2009，方法204 试验条件D	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 100g，6ms，Z轴和Y轴，每个轴冲击10次 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10Hz~2000Hz，20g，两轴，每轴6h
5	样品：12个，安装在FR4上 负载寿命 GJB360B-2009，方法108	$\Delta R \leq \pm 1.0\%$ +70℃，2000h，额定功率
6	样品：10个，安装在FR4上 焊接完整性	30kg力度，30s
7	样品：10个，安装在FR4上 高温暴露 GJB360B-2009，方法108	$\Delta R \leq \pm 0.3\%$ +170℃ $\pm 7^\circ\text{C}$ ，1000小时，无加载

温度系数实测数据表 0.5mΩ



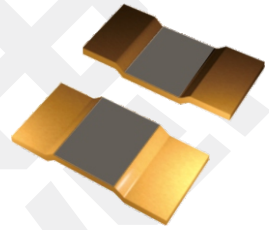
温度系数实测数据表 1mΩ



温飘 $\leq \pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ($-55 \sim +170^\circ\text{C}$, $+20^\circ\text{C}$ Ref), 最高精度 $\pm 0.5\%$
无调阻无热点设计, 低热电势, 依据国军标GJB360B-2009生产

介绍

该系列产品采用开步电子自主开发生产的精密镍铬电阻合金, 经过精密加工后, 利用开步电子独立设计制造的专用电子束焊接设备进行焊接。基于电阻合金的一致性控制能力, 精密加工能力, 以及高效的焊接水平的完美结合, 使得产品在冲压后无需调阻即能达到最高 $\pm 0.5\%$ 的目标精度。“Trimming Free”技术避免了调阻后带来的额定电流损失, 也避免了由于调阻缺口带来的电流聚集热点, 极大的提升了产品的可靠性。同时, 由于焊接质量的提升, 显著的降低了产品的热电势以及提高了产品的稳定性。本系列产品从原材料, 到核心装备, 核心工艺均实现了自主可控, 质量稳定, 交付及时。



规格与尺寸 (mm)

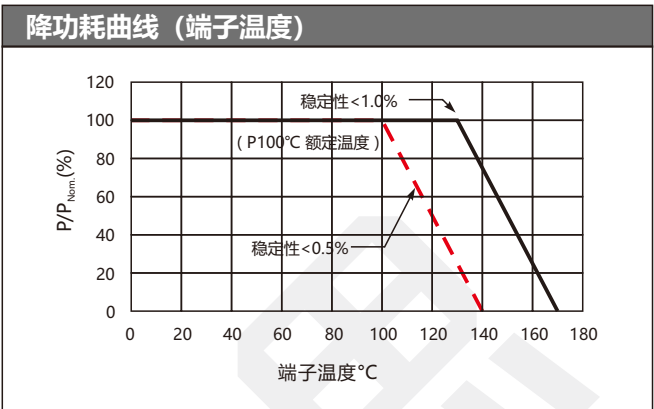
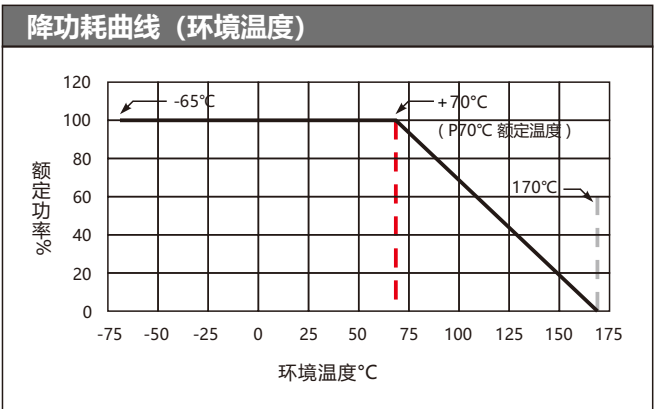


系列号	尺寸	额定功率	阻值	精度	温飘	工作温度	材料	包装		
MEBK2512	2512	5W	2mΩ	±5%	≤100ppm/℃ (-55~+170℃, +20℃ Ref)	-65~+170℃	镍铬	编带 4000pcs/一盘		
				±1%						
				±0.5%						
		4W	3mΩ	±5%						
				±1%						
				±0.5%						
尺寸										
尺寸	阻值	L	W	A	D	T	H	a	b	c
2512	2mΩ	6.3±0.2	3.0±0.2	1.0±0.2	0.35±0.1	0.6±0.1	0.95±0.2	3.9±0.25	3.4±0.25	1.8±0.25
	3mΩ	6.3±0.2	3.0±0.2	1.0±0.2	0.35±0.1	0.4±0.1	0.75±0.2	3.9±0.25	3.4±0.25	1.8±0.25

选型表

选型示例: MEBK2512F2L00KG (MEBK 2512 $\pm 1\%$ 2m Ω $\pm 100\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 普军级)

M	E	B	K	2	5	1	2	F	2	L	0	0	K	G
系列号 MEBK		尺寸 2512		精度 D=±0.5% F=±1% J=±5%		阻值 2L00=2mΩ 3L00=3mΩ		温飘 K=±100ppm/°C		编码 G=普军级 S=宇航级				



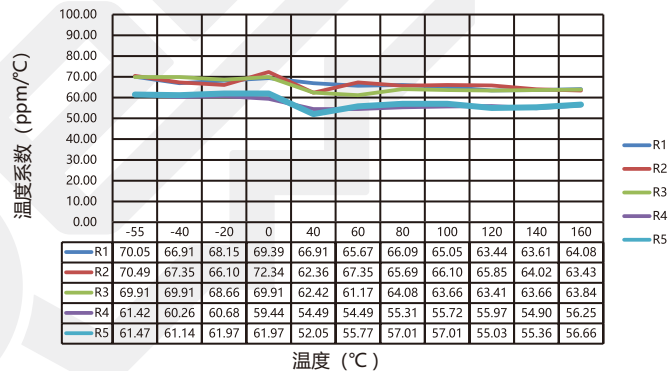
依据GJB360B-2009标准100%检测	
测阻值	精度范围内
温度循环	GJB360B-2009, 方法107, -65°C~+150°C, 25个循环
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$
高温暴露	GJB360B-2009, 方法108, +170°C, 100小时, 无加载
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$, 精度范围内
最终检查	阻值变化的失效率5%内, 精度超规失效率10%内
视觉检查	放大30倍~60倍
机械检查	3个样品的尺寸和工艺

依据GJB360B-2009标准的破坏性实验	
1	样品: 3个 可焊性 GJB360B-2009, 方法208
2	样品: 10个, 安装在FR4上 温飘测试 2mΩ, 3mΩ $\leq \pm 100 \text{ppm}/^\circ\text{C}$ GJB360B-2009, 方法304 -55~+170°C, +20°C Ref 低温冲击 $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -55°C $\pm 2^\circ\text{C}$, 24h $\pm 4\text{h}$, +25°C 环境有载停留2h~8h 低温工作 $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -65°C 环境有载停留1h, 额定功率45m, +25°C 空载停留24h $\pm 4\text{h}$ 短时过载 $\Delta R \leq \pm 0.3\%$ 5倍额定功率, +25°C, 持续5s, 不超过最大额定电流
3	样品: 9个, 安装在FR4上 焊接温度 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10s~12s, 260°C, 回流焊 耐湿性 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ GJB360B-2009, 方法106 240h, 零功率

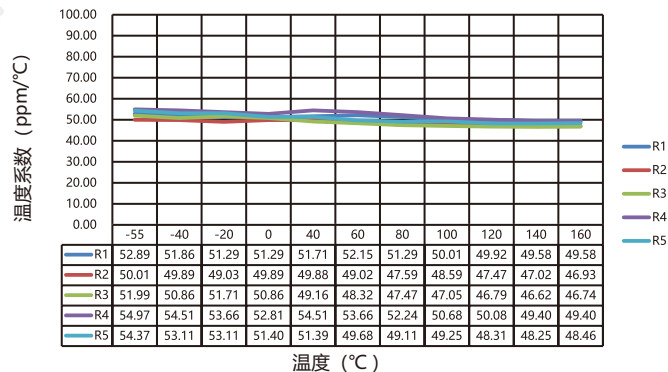
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

4	样品: 9个 抗冲击 GJB360B-2009, 方法213 试验条件I 抗震动 GJB360B-2009, 方法204 试验条件D	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 100g, 6ms, Z轴和Y轴, 每个轴冲击10次 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10Hz~2000Hz, 20g, 两轴, 每轴6h
5	样品: 12个, 安装在FR4上 负载寿命 GJB360B-2009, 方法108	$\Delta R \leq \pm 1.0\%$ +70°C, 2000h, 额定功率
6	样品: 10个, 安装在FR4上 焊接完整性	30kg力度, 30s
7	样品: 10个, 安装在FR4上 高温暴露 GJB360B-2009, 方法108	$\Delta R \leq \pm 0.3\%$ +170°C $\pm$ 7°C, 1000小时, 无加载

温度系数实测数据表 2mΩ



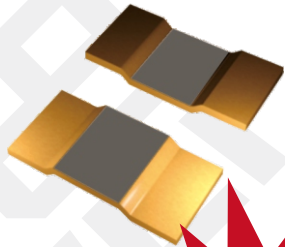
温度系数实测数据表 3mΩ



温飘 $\leq \pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ($-55\sim +170^\circ\text{C}$, $+20^\circ\text{C}$ Ref), 最高精度 $\pm 0.5\%$
无调阻无热点设计, 低热电势, 依据国军标GJB360B-2009生产

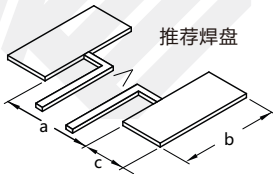
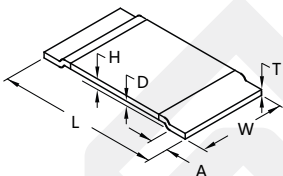
介绍

该系列产品采用开步电子自主开发生产的精密电阻合金, 经过精密加工后, 利用开步电子独立设计制造的专用电子束焊接设备进行焊接。基于电阻合金的一致性控制能力, 精密加工能力, 以及高效的焊接水平的完美结合, 使得产品在冲压后无需调阻即能达到最高 $\pm 0.5\%$ 的目标精度。“Trimming Free”技术避免了调阻后带来的额定电流损失, 也避免了由于调阻缺口带来的电流聚集热点, 极大的提升了产品的可靠性。同时, 由于焊接质量的提升, 显著的降低了产品的热电势以及提高了产品的稳定性。本系列产品从原材料, 到核心装备, 核心工艺均实现了自主可控, 质量稳定, 交付及时。



仅适用于
直流采样电路

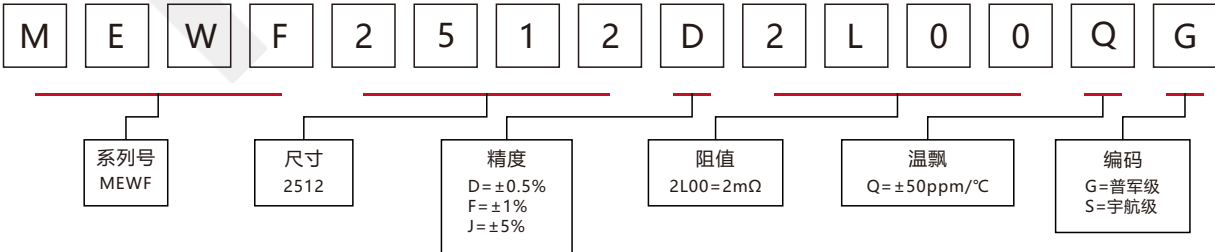
规格与尺寸 (mm)



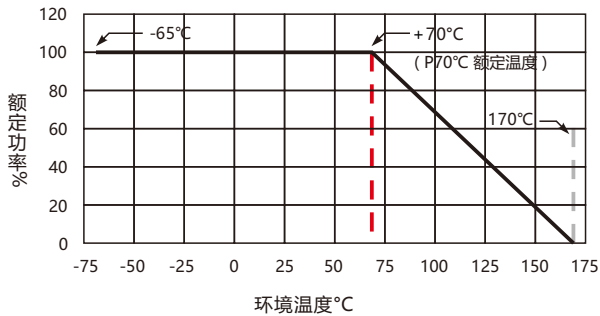
型号	尺寸	额定功率	阻值	精度	温飘	工作温度	包装		
MEWF2512	2512	5W	2mΩ	±0.5%	≤±50ppm/℃ (-55~+170℃, +20℃ Ref)	-65~+170℃	编带 4000pcs/一盘		
				±1%					
				±5%					
尺寸									
尺寸	L	W	A	D	T	H	a	b	c
2512	6.3±0.2	3.0±0.2	1.0±0.2	0.35±0.1	0.65±0.1	1.0±0.2	3.9±0.25	3.4±0.25	1.8±0.25

选型表

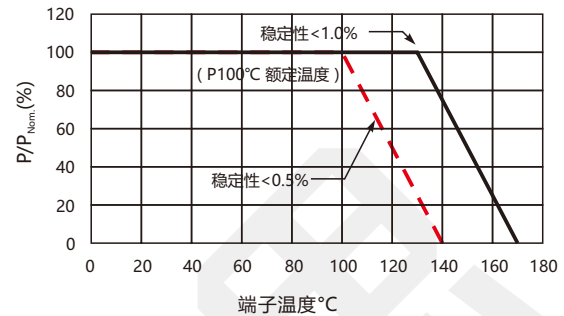
选型示例: MEWF2512D2L00QG (MEWF 2512 $\pm 0.5\%$ 2m Ω $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 普军级)



降功耗曲线（环境温度）



降功耗曲线（端子温度）



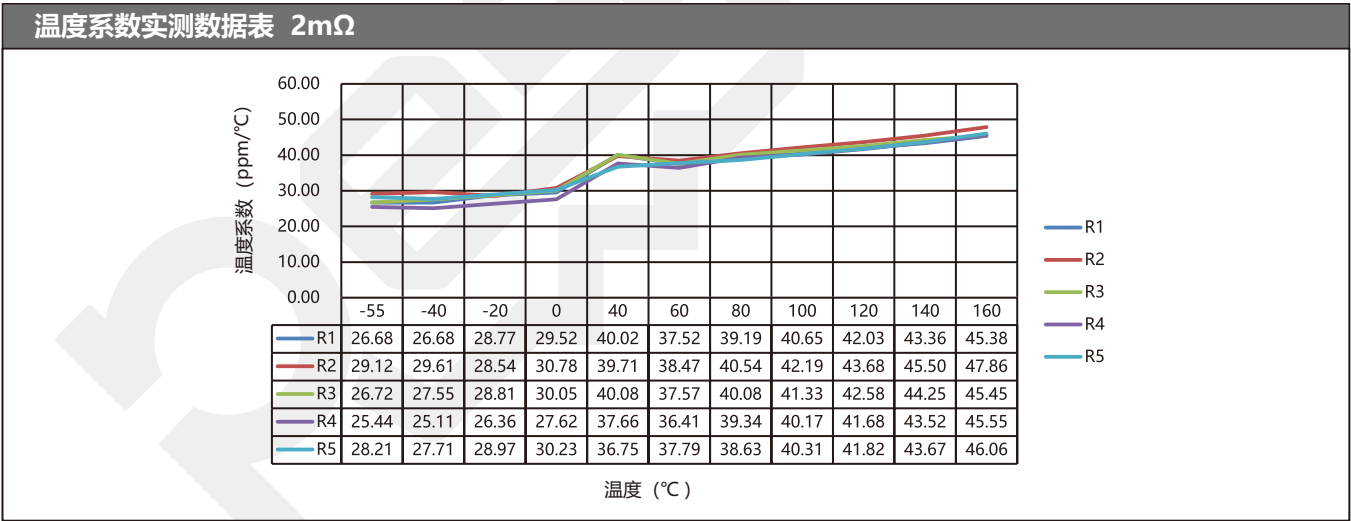
依据GJB360B-2009标准100%检测

测阻值	精度范围内
温度循环	GJB360B-2009, 方法107, -65°C~+150°C, 25个循环
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$
高温暴露	GJB360B-2009, 方法108, +170°C, 100小时, 无加载
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$, 精度范围内
最终检查	阻值变化的失效率5%内, 精度超规失效率10%内
视觉检查	放大30倍~60倍
机械检查	3个样品的尺寸和工艺

依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

1	样品: 3个 可焊性	GJB360B-2009, 方法208
2	样品: 10个, 安装在FR4上 温飘测试 GJB360B-2009, 方法304 -55~+170°C, +20°C Ref 低温冲击 低温工作 短时过载	2mΩ $\leq \pm 50 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$ $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -55°C $\pm 2^\circ\text{C}$, 24h $\pm 4\text{h}$, +25°C 环境有载停留2h~8h $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -65°C 环境有载停留1h, 额定功率45m, +25°C 空载停留24h $\pm 4\text{h}$ $\Delta R \leq \pm 0.3\%$ 5倍额定功率, +25°C, 持续5s, 不超过最大额定电流
3	样品: 9个, 安装在FR4上 焊接温度 耐湿性 GJB360B-2009, 方法106	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10s~12s, 260°C, 回流焊 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 240h, 零功率

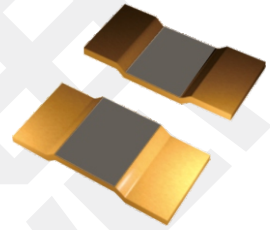
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验		
4	样品：9个 抗冲击 GJB360B-2009，方法213 试验条件I 抗震动 GJB360B-2009，方法204 试验条件D	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 100g，6ms，Z轴和Y轴，每个轴冲击10次 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10Hz~2000Hz，20g，两轴，每轴6h
5	样品：12个，安装在FR4上 负载寿命 GJB360B-2009，方法108	$\Delta R \leq \pm 1.0\%$ +70℃，2000h，额定功率
6	样品：10个，安装在FR4上 焊接完整性	30kg力度，30s
7	样品：10个，安装在FR4上 高温暴露 GJB360B-2009，方法108	$\Delta R \leq \pm 0.3\%$ +170℃ $\pm 7^\circ\text{C}$ ，1000小时，无加载



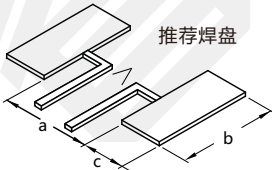
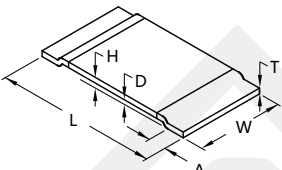
温飘 $\leq \pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (+20~+170 $^\circ\text{C}$, +20 $^\circ\text{C}$ Ref), 最高精度 $\pm 0.5\%$
无调阻无热点设计, 低热电势, 依据国军标GJB360B-2009生产

介绍

该系列产品采用开步电子自主开发生产的精密锰铜电阻合金, 经过精密加工后, 利用开步电子独立设计制造的专用电子束焊接设备进行焊接。基于电阻合金的一致性控制能力, 精密加工能力, 以及高效的焊接水平的完美结合, 使得产品在冲压后无需调阻即能达到最高 $\pm 0.5\%$ 的目标精度。“Trimming Free”技术避免了调阻后带来的额定电流损失, 也避免了由于调阻缺口带来的电流聚集热点, 极大的提升了产品的可靠性。同时, 由于焊接质量的提升, 显著的降低了产品的热电势以及提高了产品的稳定性。本系列产品从原材料, 到核心装备, 核心工艺均实现了自主可控, 质量稳定, 交付及时。

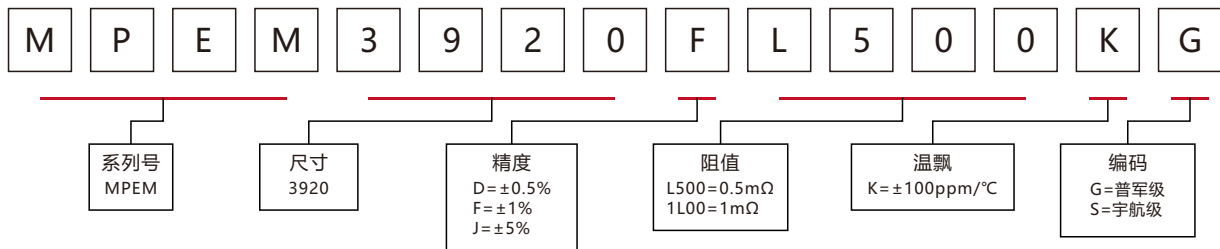


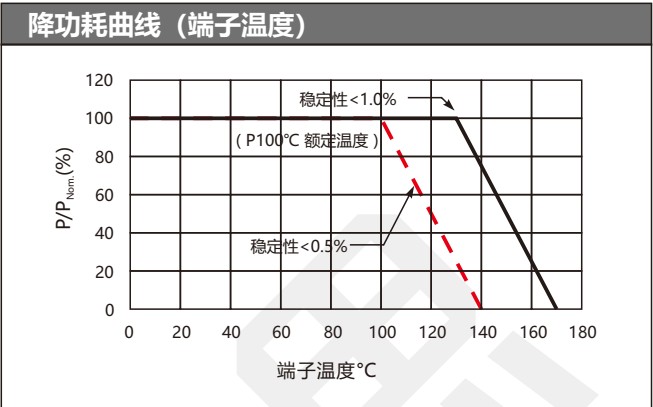
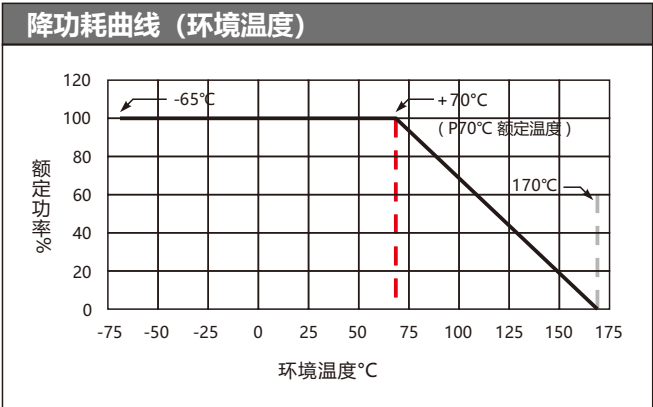
规格与尺寸 (mm)

										
型号	尺寸	额定功率	阻值范围	精度	温飘	工作温度范围	材料	包装		
MPeM3920	3920	9W	0.5mΩ	±5%	≤±100ppm/℃ (+20~+170℃ +20℃ Ref)	-65℃~+170℃	锰铜	编带 2000pcs/一盘		
				±1%						
				±0.5%						
		8W	1mΩ	±5%						
				±1%						
				±0.5%						
尺寸										
尺寸	阻值	L	W	A	D	T	H	a	b	c
3920	0.5mΩ	10.0±0.3	5.2±0.3	2.0±0.2	0.5±0.1	0.8±0.1	1.3±0.2	5.6±0.1	6.2±0.2	2.7±0.2
	1mΩ	10.0±0.3	5.2±0.3	2.0±0.2	0.5±0.1	0.4±0.1	0.9±0.2	5.6±0.1	6.2±0.2	2.7±0.2

选型表

选型示例: MPeM3920FL500KG (MPeM 3920 $\pm 1\%$ 0.5m Ω $\pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 普军级)





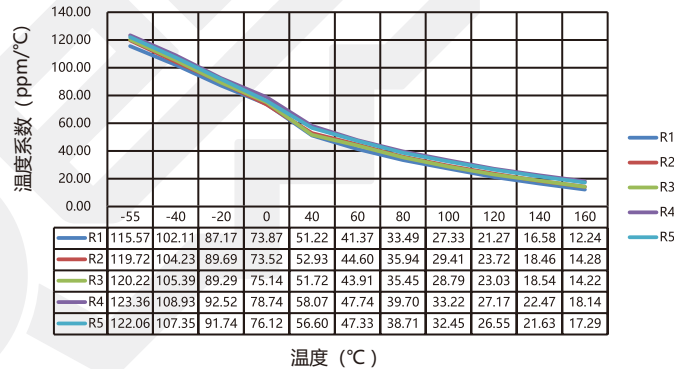
依据GJB360B-2009标准100%检测	
测阻值	精度范围内
温度循环	GJB360B-2009, 方法107, -65°C~+150°C, 25个循环
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$
高温暴露	GJB360B-2009, 方法108, +170°C, 100小时, 无加载
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$, 精度范围内
最终检查	阻值变化的失效率5%内, 精度超规失效率10%内
视觉检查	放大30倍~60倍
机械检查	3个样品的尺寸和工艺

依据GJB360B-2009标准的破坏性实验	
1	样品: 3个 可焊性 GJB360B-2009, 方法208
2	样品: 10个, 安装在FR4上 温飘测试 0.5mΩ, 1mΩ $\leq \pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ GJB360B-2009, 方法304 -55~+170°C, +20°C Ref 低温冲击 $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -55°C $\pm 2^\circ\text{C}$, 24h $\pm 4\text{h}$, +25°C 环境有载停留2h~8h 低温工作 $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -65°C 环境有载停留1h, 额定功率45m, +25°C 空载停留24h $\pm 4\text{h}$ 短时过载 $\Delta R \leq \pm 0.3\%$ 5倍额定功率, +25°C, 持续5s, 不超过最大额定电流
3	样品: 9个, 安装在FR4上 焊接温度 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10s~12s, 260°C, 回流焊 耐湿性 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ GJB360B-2009, 方法106 240h, 零功率

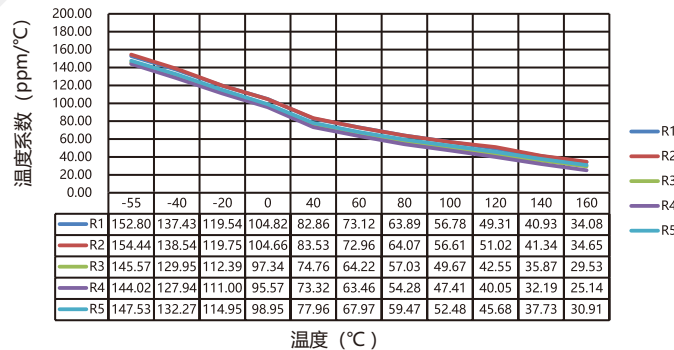
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

4	样品: 9个 抗冲击 GJB360B-2009, 方法213 试验条件I 抗震动 GJB360B-2009, 方法204 试验条件D	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 100g, 6ms, Z轴和Y轴, 每个轴冲击10次 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10Hz~2000Hz, 20g, 两轴, 每轴6h
5	样品: 12个, 安装在FR4上 负载寿命 GJB360B-2009, 方法108	$\Delta R \leq \pm 1.0\%$ +70°C, 2000h, 额定功率
6	样品: 10个, 安装在FR4上 焊接完整性	30kg力度, 30s
7	样品: 10个, 安装在FR4上 高温暴露 GJB360B-2009, 方法108	$\Delta R \leq \pm 0.3\%$ +170°C$\pm$7°C, 1000小时, 无加载

温度系数实测数据表 0.5mΩ



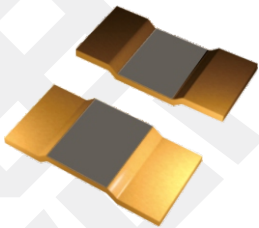
温度系数实测数据表 1mΩ



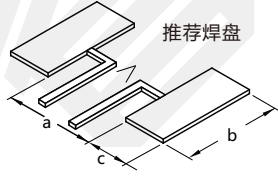
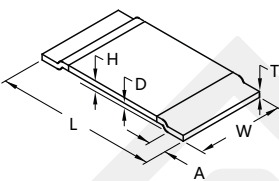
温飘 $\leq \pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ($-55 \sim +170^\circ\text{C}$, $+20^\circ\text{C}$ Ref), 最高精度 $\pm 0.5\%$
无调阻无热点设计, 低热电势, 依据国军标GJB360B-2009生产

介绍

该系列产品采用开步电子自主开发生产的精密镍铬电阻合金, 经过精密加工后, 利用开步电子独立设计制造的专用电子束焊接设备进行焊接。基于电阻合金的一致性控制能力, 精密加工能力, 以及高效的焊接水平的完美结合, 使得产品在冲压后无需调阻即能达到最高 $\pm 0.5\%$ 的目标精度。“Trimming Free”技术避免了调阻后带来的额定电流损失, 也避免了由于调阻缺口带来的电流聚集热点, 极大的提升了产品的可靠性。同时, 由于焊接质量的提升, 显著的降低了产品的热电势以及提高了产品的稳定性。本系列产品从原材料, 到核心装备, 核心工艺均实现了自主可控, 质量稳定, 交付及时。



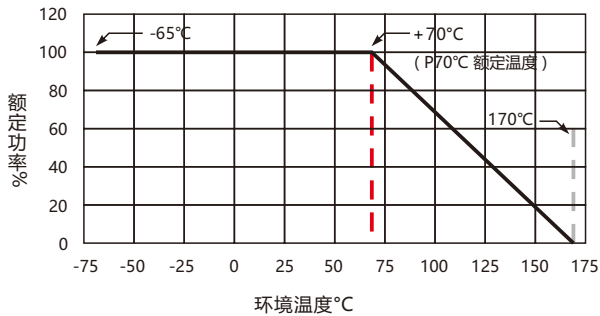
规格与尺寸 (mm)



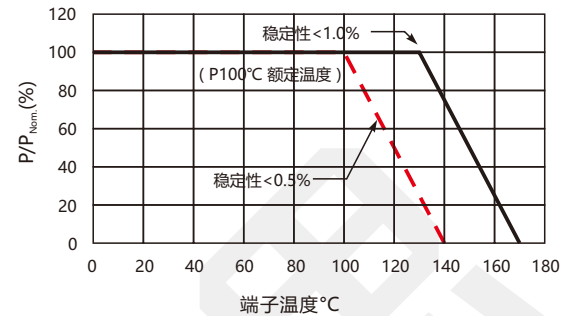
型号	尺寸	额定功率	阻值范围	精度	温飘	工作温度范围	材料	包装		
MPEK3920	3920	6W	2mΩ	±5%	≤±50ppm/℃ (-55~+170℃ +20℃ Ref)	-65℃~+170℃	镍铬	编带 2000pcs/一盘		
				±1%						
				±0.5%						
		5W	3mΩ	±5%						
				±1%						
				±0.5%						
尺寸										
尺寸	阻值	L	W	A	D	T	H	a	b	c
3920	2mΩ	10.0±0.3	5.2±0.3	2.0±0.2	0.5±0.1	0.6±0.1	1.1±0.2	5.6±0.1	6.2±0.2	2.7±0.2
	3mΩ	10.0±0.3	5.2±0.3	2.0±0.2	0.5±0.1	0.4±0.1	0.9±0.2	5.6±0.1	6.2±0.2	2.7±0.2

选型表													
选型示例: MPEK3920F2L00QG (MPEK 3920 $\pm 1\%$ 2m Ω $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 普军级)													
M	P	E	K	3	9	2	0	F	2	L	0	0	Q G
系列号 MPEK		尺寸 3920		精度 D= $\pm 0.5\%$ F= $\pm 1\%$ J= $\pm 5\%$		阻值 2L00=2m Ω 3L00=3m Ω		温飘 Q= $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$		编码 G=普军级 S=宇航级			

降功耗曲线（环境温度）



降功耗曲线（端子温度）



依据GJB360B-2009标准100%检测

测阻值	精度范围内
温度循环	GJB360B-2009, 方法107, -65℃~+150℃, 25个循环
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$
高温暴露	GJB360B-2009, 方法108, +170℃, 100小时, 无加载
测阻值	$\Delta R \leq \pm 0.2\%$, 精度范围内
最终检查	阻值变化的失效率5%内, 精度超规失效率10%内
视觉检查	放大30倍~60倍
机械检查	3个样品的尺寸和工艺

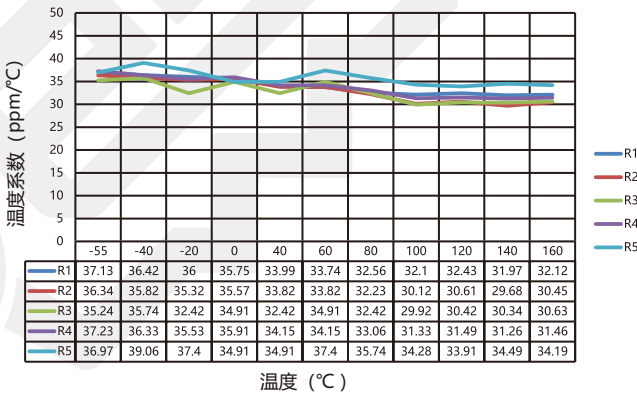
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

1	样品: 3个 可焊性	GJB360B-2009, 方法208
2	样品: 10个, 安装在FR4上 温飘测试 GJB360B-2009, 方法304 -55~+170℃, +20℃ Ref 低温冲击 低温工作 短时过载	2mΩ, 3mΩ $\leq \pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -55℃ $\pm 2^\circ\text{C}$, 24h $\pm 4\text{h}$, +25℃ 环境有载停留2h~8h $\Delta R \leq \pm 0.2\%$ -65℃ 环境有载停留1h, 额定功率45m, +25℃ 空载停留24h $\pm 4\text{h}$ $\Delta R \leq \pm 0.3\%$ 5倍额定功率, +25℃, 持续5s, 不超过最大额定电流
3	样品: 9个, 安装在FR4上 焊接温度 耐湿性 GJB360B-2009, 方法106	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10s~12s, 260℃, 回流焊 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 240h, 零功率

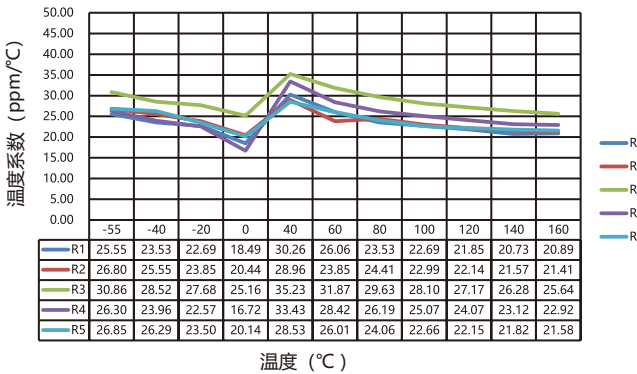
依据GJB360B-2009标准的破坏性实验

4	样品：9个 抗冲击 GJB360B-2009，方法213 试验条件I 抗震动 GJB360B-2009，方法204 试验条件D	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 100g, 6ms, Z轴和Y轴，每个轴冲击10次 $\Delta R \leq \pm 0.05\%$ 10Hz~2000Hz, 20g, 两轴，每轴6h
5	样品：12个，安装在FR4上 负载寿命 GJB360B-2009，方法108	$\Delta R \leq \pm 1.0\%$ +70°C, 2000h, 额定功率
6	样品：10个，安装在FR4上 焊接完整性	30kg力度, 30s
7	样品：10个，安装在FR4上 高温暴露 GJB360B-2009，方法108	$\Delta R \leq \pm 0.3\%$ +170°C $\pm$ 7°C, 1000小时, 无加载

温度系数实测数据表 2mΩ



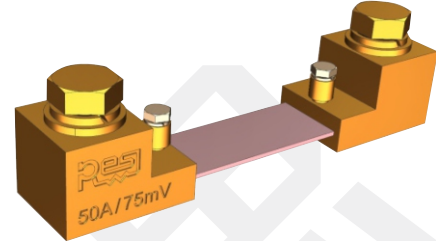
温度系数实测数据表 3mΩ



精密合金分流器，额定电流50A
标准精度±0.1%，低热电势，最大温飘±20ppm/℃

■ 高精密切分流器介绍

分流器需要在大电流下工作，电阻表面温升会导致阻值的变化，从而影响到检测精度，要使温度对检测精度的影响降到最小，必须使用低温飘，低电流系数和低热电势的分流器。本系列精密分流器，在10%~100%的额定电流下均可保证0.1%的检测精度，在-20℃~+120℃的温度范围内可以保证最大±20ppm/℃的温飘以及很低的电流系数，热电势小于0.05μV/℃，并且具有很好的长期稳定性。



规格参数及尺寸 (单位: mm)

型号	阻值	采样精度	温度系数	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTC0050B050G00	1mΩ	±0.1%	±20ppm/℃	50mV	50A	60A	194±10g

型号	阻值	采样精度	温度系数	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTC0050B075G00	1.5mΩ	±0.1%	±20ppm/℃	75mV	50A	60A	193±10g

性能与指标

测试项目	测试方法	参数指标
最佳表面温度	电阻合金中心处测量	+30℃~+90℃
工作温度范围	电阻合金中心处测量	-40℃~+140℃
最高表面温度	电阻合金中心处测量	+140℃
热电势	额定电流下到达热平衡后断开电路，求出热电势值	< 0.05μV/℃
温度系数	GJB360B-2009, 方法304, 测量范围-25℃和+120℃, 参考点+25℃	≤±20ppm/℃
电流系数	加载10%额定电流至100%额定电流	≤±5ppm/A
短时过载	加载2.25倍额定电流, 持续5秒	ΔR≤±0.05%
连续过载	加载1.2倍额定电流, 持续2小时, +25℃环境温度	ΔR≤±0.1%
热平衡时间	通电后电阻合金处温度稳定, 分流器阻值稳定	< 5min

定制适合实际应用场景的高精度分流器（CTS服务）

每一只分流器都要经过精密调阻。标准的产品可以满足10%-100%额定电流范围内的采样精度，在精密调阻的过程中，主要的挑战来自于要同时兼顾10%的额定电流和100%额定电流的检测精度。如大家所知道的，锰铜材料的温度特性曲线并非线性的变化，所以平衡锰铜材料的表面温度到最佳工作温度是实现精密测量的关键。

CTS服务是免费提供给客户的定制服务，即客制化的调阻服务。通过收集客户的实际工况，预估分流器工作时的平均表面温度，进而找出检测精度最优的阻值点。通过CTS服务可以显著的提高检测精度，每一个经过CTS服务的料号我们都分配了唯一识别码。

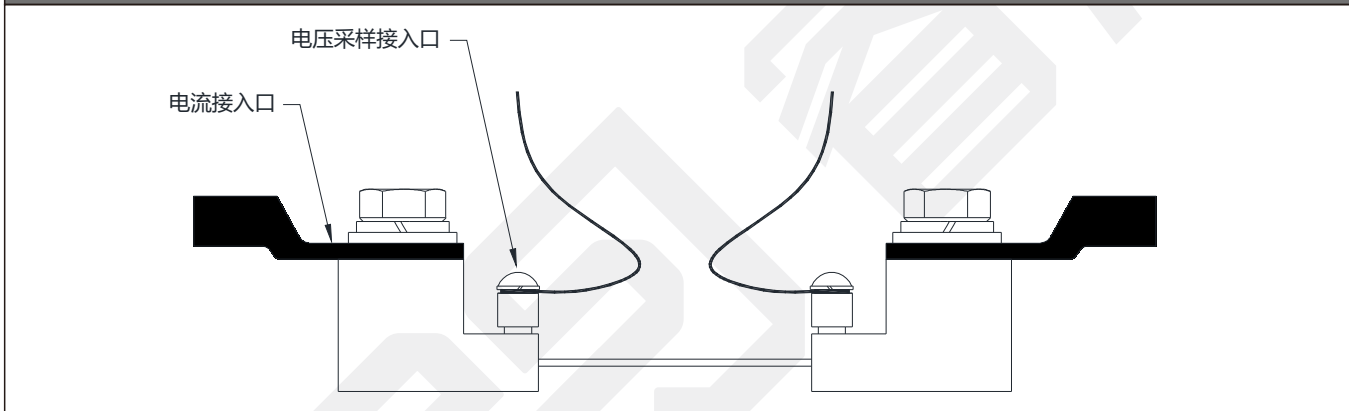
需要CTS服务请先联系我们的客户代表，我们将协助客户收集以下数据：

最小工作电流		最低环境温度	
最大工作电流		最高环境温度	
工作电流曲线图		环境温度曲线图	
最终产品名称		安装方式	
最终产品工作地点		散热条件	
设计寿命		安装图片	
如有其他能说明分流器工况的数据，也请一并提交。			

安装建议

(1) 在进行分流器安装时应尽可能保证分流器铜头与汇流排紧密接触且尽可能增大分流器铜头与汇流排的接触面积，在条件允许的情况下，尽可能地增加汇流排的尺寸且保证汇流排的光洁。

安装图例



- (2) 依据国军标准，在正常应用情况下，建议分流器的工作电流不要大于2/3的额定电流。
- (3) 在环境温度高于+40℃的场合需要进一步降额使用，以防止分流器发生过热失效。
- (4) 可以使用风冷，水冷，增大物理尺寸，安装散热器等方式降低工作温度。
- (5) 安装分流器建议佩戴手套作业，防止油污污染分流器。
- (6) 安装分流器时使用的铜排表面需平整光洁，建议表面镀镍或镀锡处理以降低接触电阻。
- (7) 建议的安装扭矩

序号	螺栓尺寸	建议扭矩(N.m)
1	M3	0.4~0.8
2	M8	10~15

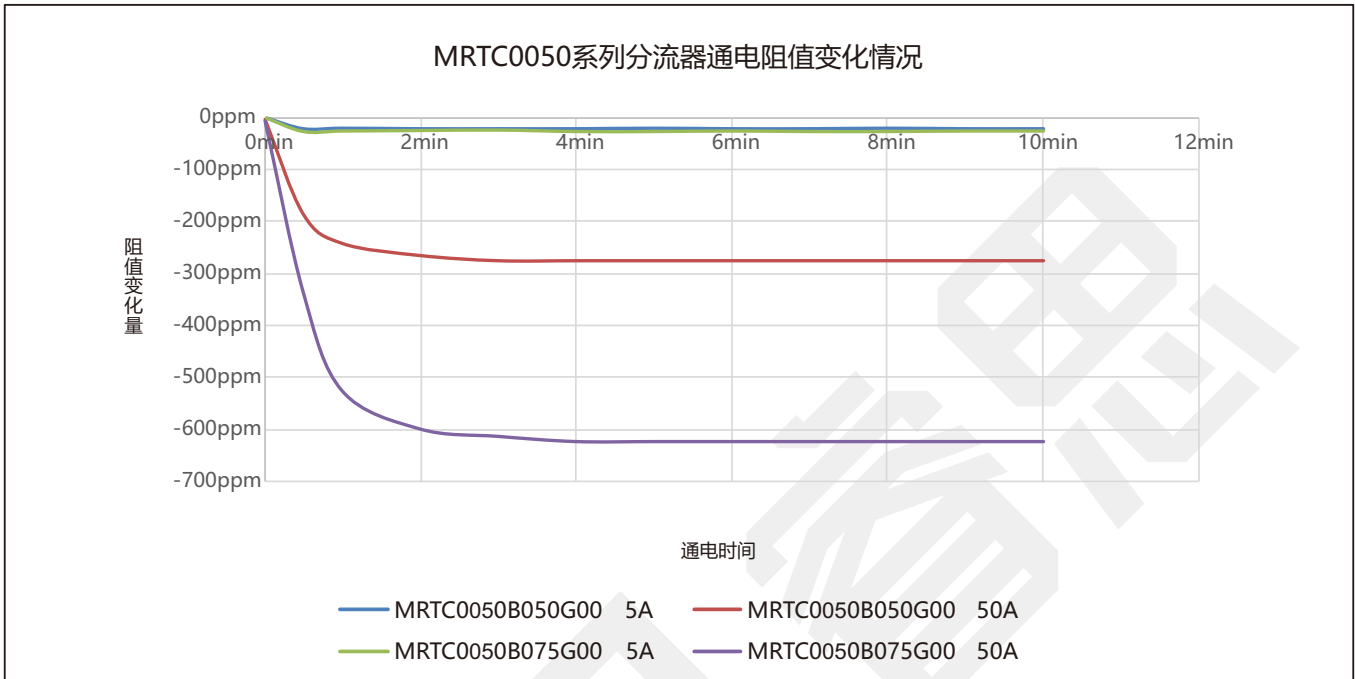
安全存储

- (1) 分流器应储存在温度为+5至+35℃，湿度 < 60%RH，且湿度应尽量保持在低水平；
- (2) 分流器应避免受到阳光直射；
- (3) 分流器应存放在干净干燥、无有害气体(氯化氢、硫酸气、硫化氢等)的环境中；
- (4) 存储取放需佩戴专用手套，降低表面氧化风险；
- (5) 在上述条件下，分流器可保存至少1年。

包装说明

- (1) 最小包装为1只；
- (2) 内部采用真空密封包装，外部为定制包装盒。

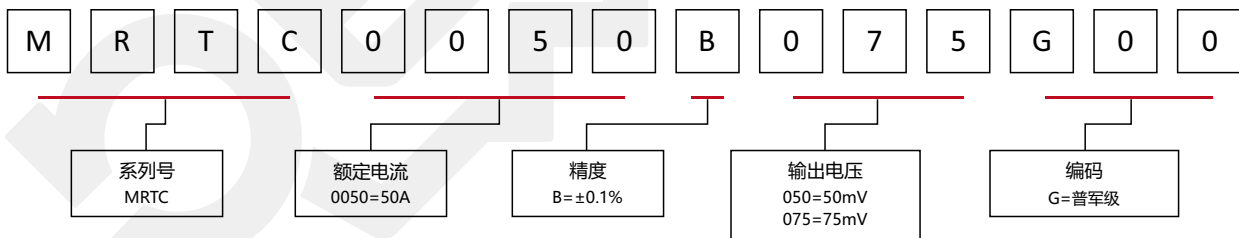
■ 通电变化曲线



*在不同散热条件，不同应用铜排尺寸的情况下分流器通电阻值变化会存在一定差异，以上工况为常温条件下应用100mm²铜线测试；如需定制化测试，可联系我们提供详细应用工况。

选型表

选型示例: MRTC0050B075G00 (MRTC 50A $\pm 0.1\%$ 75mV 普军级)

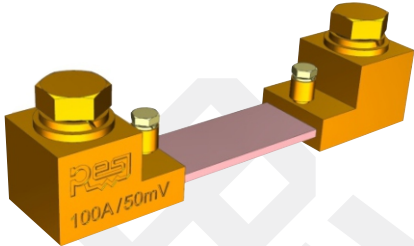


* 60mV, 100mV, 额定输出电压可特殊定制。

精密合金分流器，额定电流100A
标准精度±0.1%，低热电势，最大温飘±20ppm/℃

■ 高精分流器介绍

分流器需要在大电流下工作，电阻表面温升会导致阻值的变化，从而影响到检测精度，要使温度对检测精度的影响降到最小，必须使用低温飘，低电流系数和低热电势的分流器。本系列精密分流器，在10%~100%的额定电流下均可保证0.1%的检测精度，在-20℃~+120℃的温度范围内可以保证最大±20ppm/℃的温飘以及很低的电流系数，热电势小于0.05μV/℃，并且具有很好的长期稳定性。



规格参数及尺寸 (单位: mm)							
型号	阻值	采样精度	温度系数	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTC0100B050G00	500μΩ	±0.1%	±20ppm/℃	50mV	100A	120A	200±10g

规格参数及尺寸 (单位: mm)							
型号	阻值	采样精度	温度系数	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTC0100B075G00	750μΩ	±0.1%	±20ppm/℃	75mV	100A	120A	197±10g

性能与指标		
测试项目	测试方法	参数指标
最佳表面温度	电阻合金中心处测量	+30℃~+90℃
工作温度范围	电阻合金中心处测量	-40℃~+140℃
最高表面温度	电阻合金中心处测量	+140℃
热电势	额定电流下到达热平衡后断开电路，求出热电势值	< 0.05μV/℃
温度系数	GJB360B-2009, 方法304, 测量范围-25℃和+120℃, 参考点+25℃	≤±20ppm/℃
电流系数	加载10%额定电流至100%额定电流	≤±5ppm/A
短时过载	加载2.25倍额定电流, 持续5秒	ΔR≤±0.05%
连续过载	加载1.2倍额定电流, 持续2小时, +25℃环境温度	ΔR≤±0.1%
热平衡时间	通电后电阻合金处温度稳定, 分流器阻值稳定	< 5min

定制适合实际应用场景的高精度分流器（CTS服务）

每一只分流器都要经过精密调阻。标准的产品可以满足10%-100%额定电流范围内的采样精度，在精密调阻的过程中，主要的挑战来自于要同时兼顾10%的额定电流和100%额定电流的检测精度。如大家所知道的，锰铜材料的温度特性曲线并非线性的变化，所以平衡锰铜材料的表面温度到最佳工作温度是实现精密测量的关键。

CTS服务是免费提供给客户的定制服务，即客制化的调阻服务。通过收集客户的实际工况，预估分流器工作时的平均表面温度，进而找出检测精度最优的阻值点。通过CTS服务可以显著的提高检测精度，每一个经过CTS服务的料号我们都分配了唯一识别码。

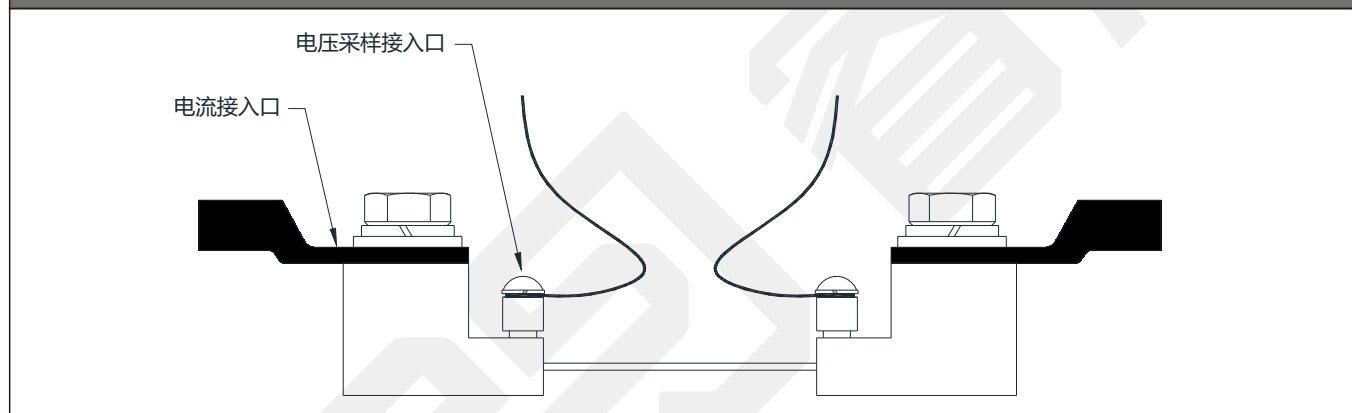
需要CTS服务请先联系我们的客户代表，我们将协助客户收集以下数据：

最小工作电流		最低环境温度	
最大工作电流		最高环境温度	
工作电流曲线图		环境温度曲线图	
最终产品名称		安装方式	
最终产品工作地点		散热条件	
设计寿命		安装图片	
如有其他能说明分流器工况的数据，也请一并提交。			

安装建议

(1) 在进行分流器安装时应尽可能保证分流器铜头与汇流排紧密接触且尽可能增大分流器铜头与汇流排的接触面积，在条件允许的情况下，尽可能地增加汇流排的尺寸且保证汇流排的光洁。

安装图例



- (2) 依据国军标准，在正常应用情况下，建议分流器的工作电流不要大于2/3的额定电流。
- (3) 在环境温度高于+40℃的场合需要进一步降额使用，以防止分流器发生过热失效。
- (4) 可以使用风冷，水冷，增大物理尺寸，安装散热器等方式降低工作温度。
- (5) 安装分流器建议佩戴手套作业，防止油污污染分流器。
- (6) 安装分流器时使用的铜排表面需平整光洁，建议表面镀镍或镀锡处理以降低接触电阻。
- (7) 建议的安装扭矩

序号	螺栓尺寸	建议扭矩(N.m)
1	M3	0.4~0.8
2	M8	10~15

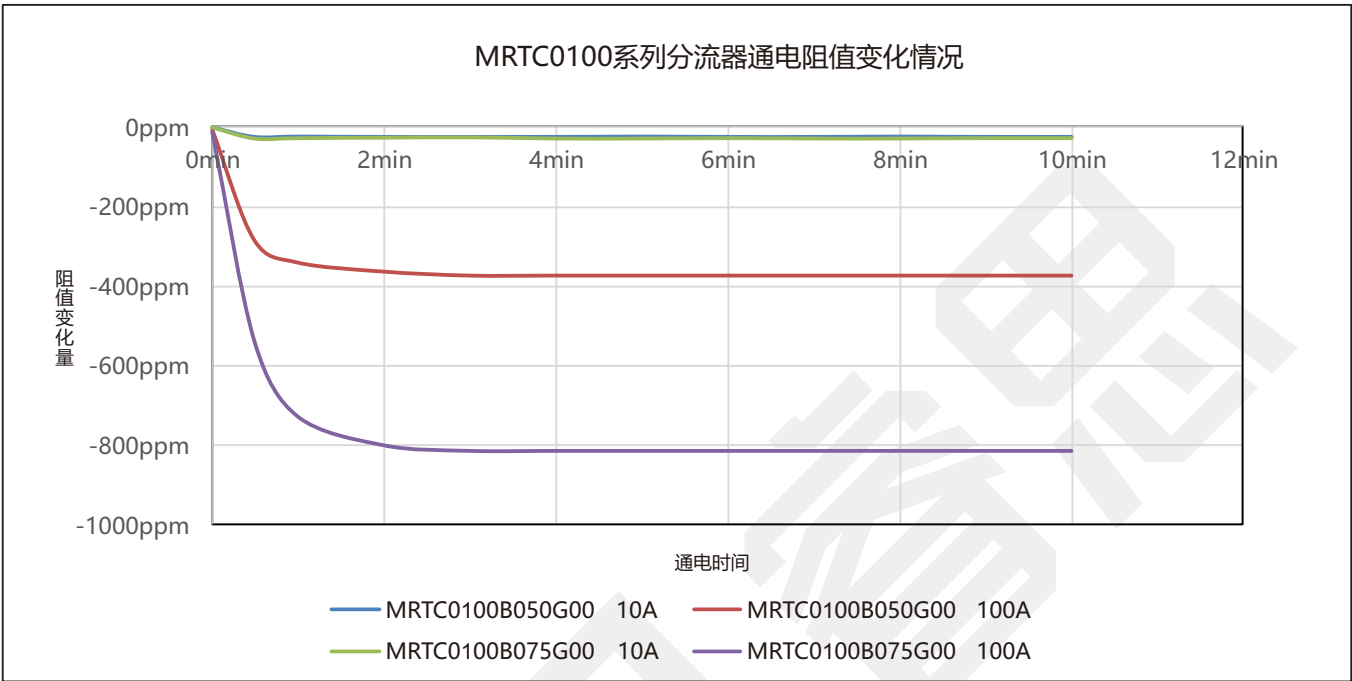
安全存储

- (1) 分流器应储存在温度为+5至+35℃，湿度 < 60%RH，且湿度应尽量保持在低水平；
- (2) 分流器应避免受到阳光直射；
- (3) 分流器应存放在干净干燥、无有害气体(氯化氢、硫酸气、硫化氢等)的环境中；
- (4) 存储取放需佩戴专用手套，降低表面氧化风险；
- (5) 在上述条件下，分流器可保存至少1年。

包装说明

- (1) 最小包装为1只；
- (2) 内部采用真空密封包装，外部为定制包装盒。

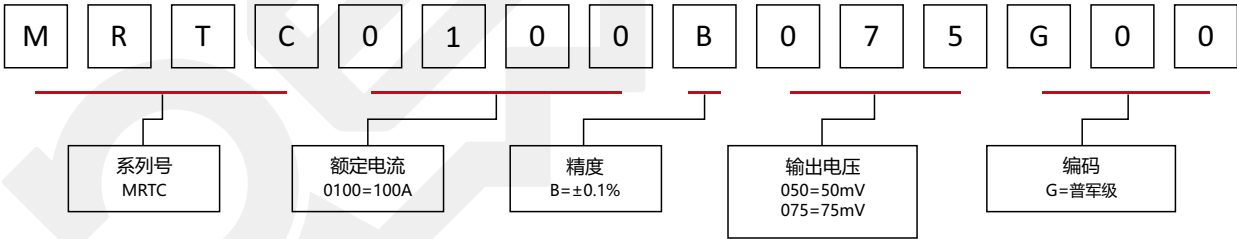
■ 通电变化曲线



*在不同散热条件，不同应用铜排尺寸的情况下分流器通电阻值变化会存在一定差异，以上工况为常温条件下应用100mm²铜线测试；如需定制化测试，可联系我们提供详细应用工况。

选型表

选型示例: MRTC0100B075G00 (MRTC 100A ±0.1% 75mV 普军级)

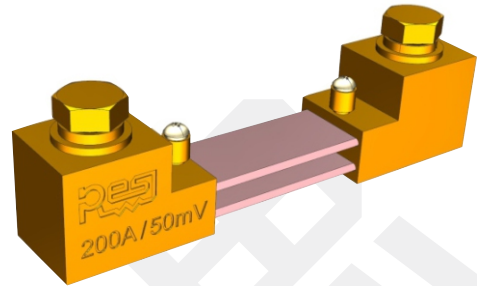


* 60mV, 100mV, 额定输出电压可特殊定制。

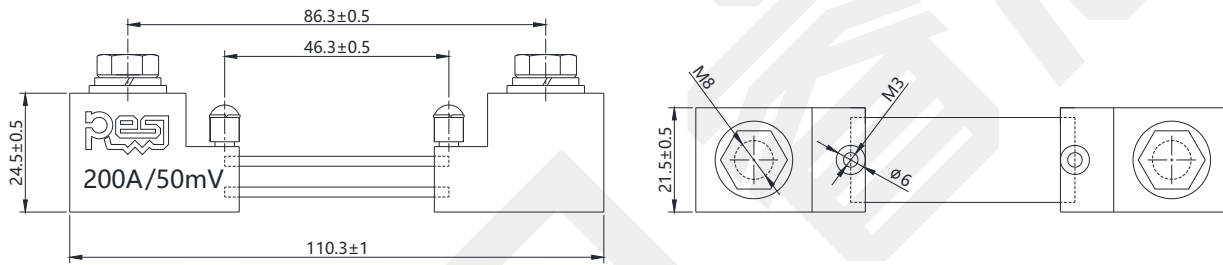
精密合金分流器，额定电流200A
标准精度±0.1%，低热电势，最大温飘±20ppm/°C

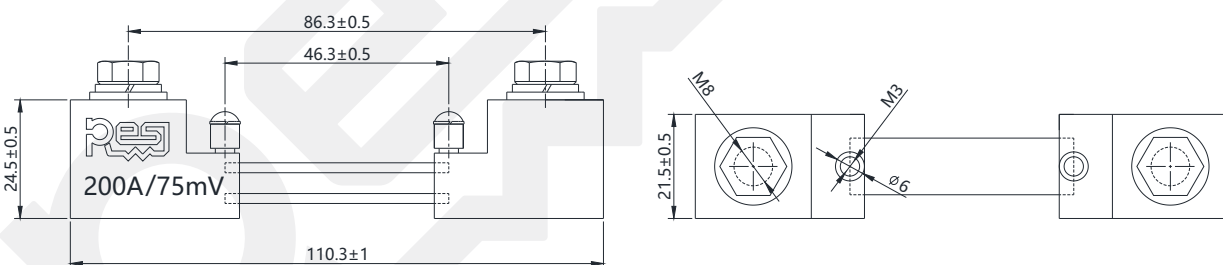
■ 高精密切分流器介绍

分流器需要在大电流下工作，电阻表面温升会导致阻值的变化，从而影响到检测精度，要使温度对检测精度的影响降到最小，必须使用低温飘，低电流系数和低热电势的分流器。本系列精密分流器，在10%~100%的额定电流下均可保证0.1%的检测精度，在-20°C~+120°C的温度范围内可以保证最大±20ppm/°C的温飘以及很低的电流系数，热电势小于0.05μV/°C，并且具有很好的长期稳定性。



规格参数及尺寸 (单位: mm)

							
型号	阻值	采样精度	温度系数	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTC0200B050G00	250μΩ	±0.1%	±20ppm/°C	50mV	200A	240A	322g±10g

							
型号	阻值	采样精度	温度系数	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTC0200B075G00	375μΩ	±0.1%	±20ppm/°C	75mV	200A	240A	313g±10g

性能与指标

测试项目	测试方法	参数指标
最佳表面温度	电阻合金中心处测量	+30°C~+90°C
工作温度范围	电阻合金中心处测量	-40°C~+140°C
最高表面温度	电阻合金中心处测量	+140°C
热电势	额定电流下到达热平衡后断开电路，求出热电势值	< 0.05μV/°C
温度系数	GJB360B-2009, 方法304, 测量范围-25°C和+120°C, 参考点+25°C	≤±20ppm/°C
电流系数	加载10%额定电流至100%额定电流	≤±5ppm/A
短时过载	加载2.25倍额定电流, 持续5秒	ΔR≤±0.05%
连续过载	加载1.2倍额定电流, 持续2小时, +25°C环境温度	ΔR≤±0.1%
热平衡时间	通电后电阻合金处温度稳定, 分流器阻值稳定	< 5min

定制适合实际应用场景的高精度分流器（CTS服务）

每一只分流器都要经过精密调阻。标准的产品可以满足10%-100%额定电流范围内的采样精度，在精密调阻的过程中，主要的挑战来自于要同时兼顾10%的额定电流和100%额定电流的检测精度。如大家所知道的，锰铜材料的温度特性曲线并非线性的变化，所以平衡锰铜材料的表面温度到最佳工作温度是实现精密测量的关键。

CTS服务是免费提供给客户的定制服务，即客制化的调阻服务。通过收集客户的实际工况，预估分流器工作时的平均表面温度，进而找出检测精度最优的阻值点。通过CTS服务可以显著的提高检测精度，每一个经过CTS服务的料号我们都分配了唯一识别码。

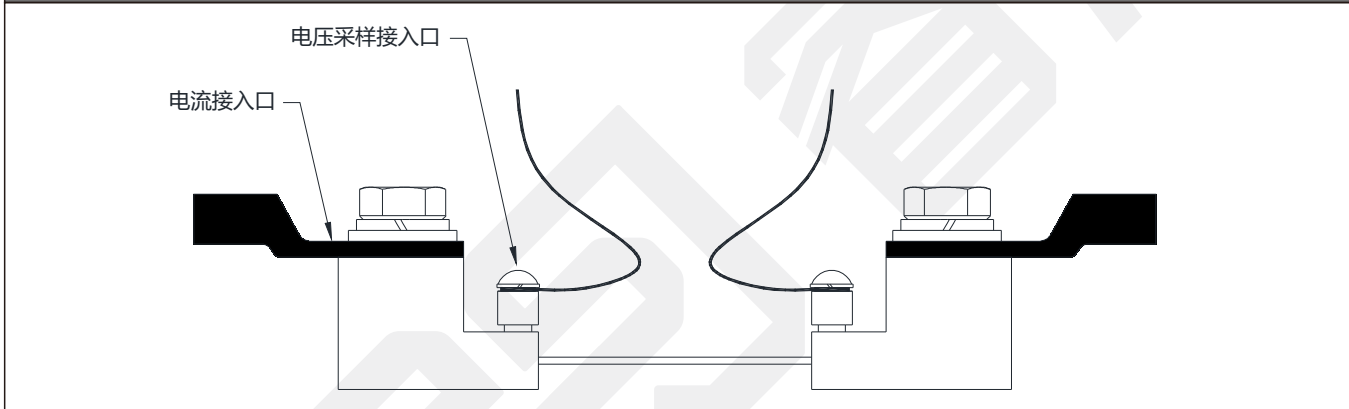
需要CTS服务请先联系我们的客户代表，我们将协助客户收集以下数据：

最小工作电流		最低环境温度	
最大工作电流		最高环境温度	
工作电流曲线图		环境温度曲线图	
最终产品名称		安装方式	
最终产品工作地点		散热条件	
设计寿命		安装图片	
如有其他能说明分流器工况的数据，也请一并提交。			

安装建议

(1) 在进行分流器安装时应尽可能保证分流器铜头与汇流排紧密接触且尽可能增大分流器铜头与汇流排的接触面积，在条件允许的情况下，尽可能地增加汇流排的尺寸且保证汇流排的光洁。

安装图例



- (2) 依据国军标准，在正常应用情况下，建议分流器的工作电流不要大于2/3的额定电流。
- (3) 在环境温度高于+40℃的场合需要进一步降额使用，以防止分流器发生过热失效。
- (4) 可以使用风冷，水冷，增大物理尺寸，安装散热器等方式降低工作温度。
- (5) 安装分流器建议佩戴手套作业，防止油污污染分流器。
- (6) 安装分流器时使用的铜排表面需平整光洁，建议表面镀镍或镀锡处理以降低接触电阻。
- (7) 建议的安装扭矩

序号	螺栓尺寸	建议扭矩(N.m)
1	M3	0.4~0.8
2	M8	10~15

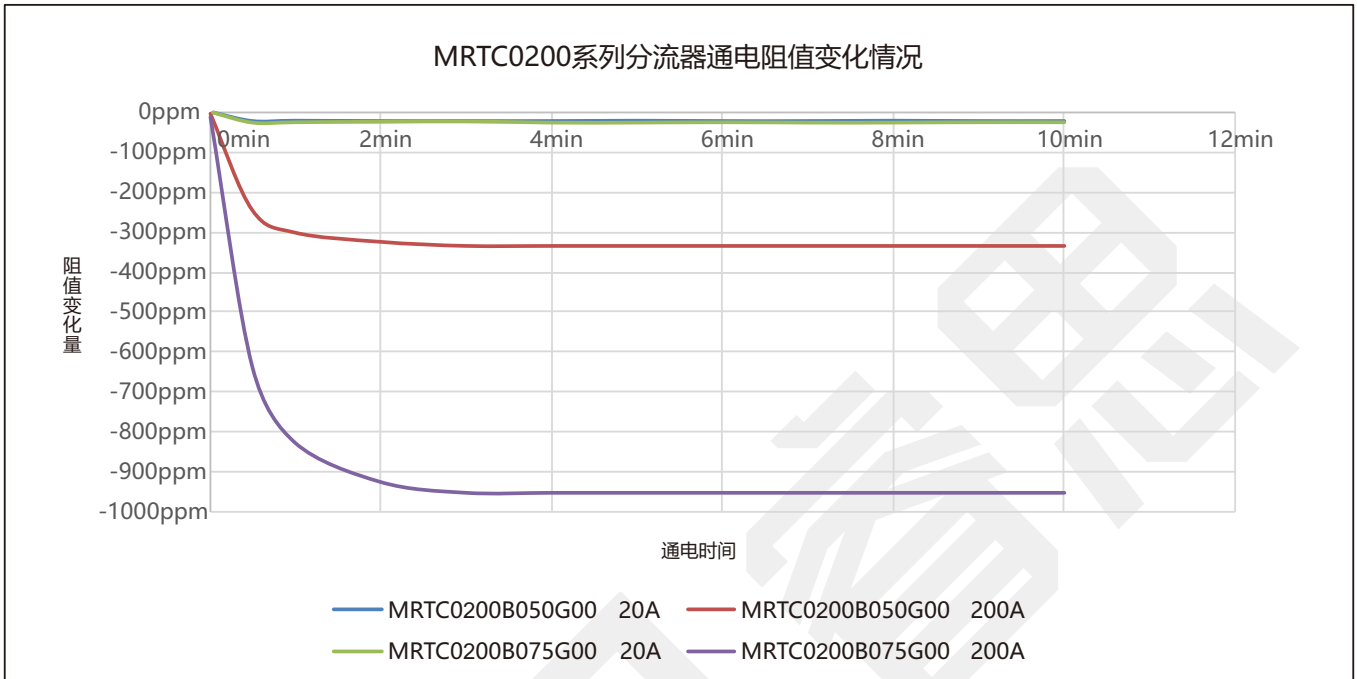
安全存储

- (1) 分流器应储存在温度为+5至+35℃，湿度 < 60%RH，且湿度应尽量保持在低水平；
- (2) 分流器应避免受到阳光直射；
- (3) 分流器应存放在干净干燥、无有害气体(氯化氢、硫酸气、硫化氢等)的环境中；
- (4) 存储取放需佩戴专用手套，降低表面氧化风险；
- (5) 在上述条件下，分流器可保存至少1年。

包装说明

- (1) 最小包装为1只；
- (2) 内部采用真空密封包装，外部为定制包装盒。

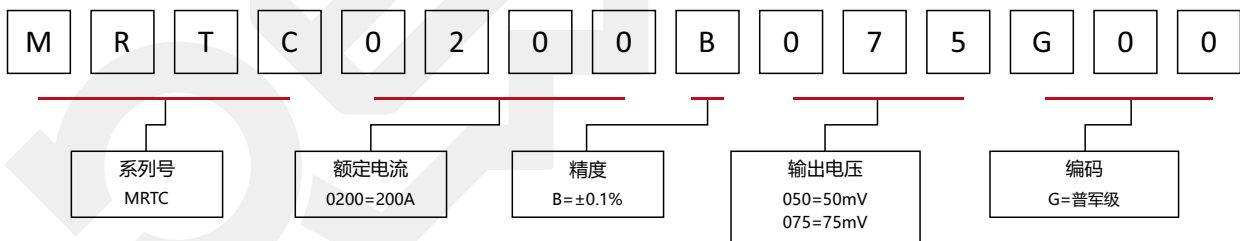
■ 通电变化曲线



*在不同散热条件，不同应用铜排尺寸的情况下分流器通电阻值变化会存在一定差异，以上工况为常温条件下应用200mm²铜线测试；如需定制化测试，可联系我们提供详细应用工况。

选型表

选型示例：MRTC0200B075G00 (MRTC 200A ±0.1% 75mV 普军级)

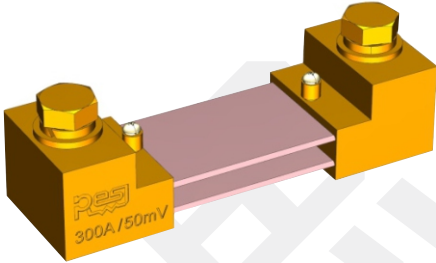


* 60mV, 100mV, 额定输出电压可特殊定制。

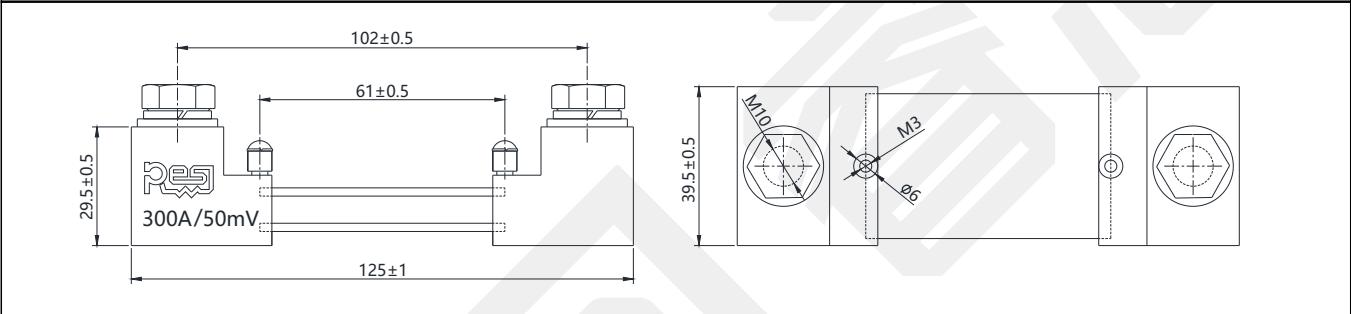
精密合金分流器，额定电流300A
标准精度±0.1%，低热电势，最大温飘±20ppm/°C

■ 高精分流器介绍

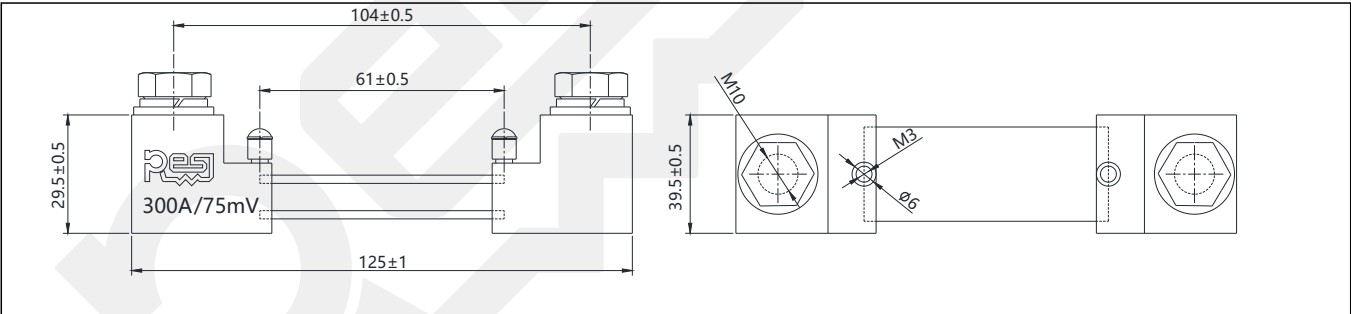
分流器需要在大电流下工作，电阻表面温升会导致阻值的变化，从而影响到检测精度，要使温度对检测精度的影响降到最小，必须使用低温飘，低电流系数和低热电势的分流器。本系列精密分流器，在10%~100%的额定电流下均可保证0.1%的检测精度，在-20°C~+120°C的温度范围内可以保证最大±20ppm/°C的温飘以及很低的电流系数，热电势小于0.05μV/°C，并且具有很好的长期稳定性。



规格参数及尺寸 (单位: mm)



型号	阻值	采样精度	温度系数	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTC0300B050G00	166.6μΩ	±0.1%	±20ppm/°C	50mV	300A	360A	711±10g



型号	阻值	采样精度	温度系数	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTC0300B075G00	250μΩ	±0.1%	±20ppm/°C	75mV	300A	360A	531±10g

性能与指标

测试项目	测试方法	参数指标
最佳表面温度	电阻合金中心处测量	+30°C~+90°C
工作温度范围	电阻合金中心处测量	-40°C~+140°C
最高表面温度	电阻合金中心处测量	+140°C
热电势	额定电流下到达热平衡后断开电路，求出热电势值	< 0.05μV/°C
温度系数	GJB360B-2009, 方法304, 测量范围-25°C和+120°C, 参考点+25°C	≤±20ppm/°C
电流系数	加载10%额定电流至100%额定电流	≤±5ppm/A
短时过载	加载2.25倍额定电流, 持续5秒	ΔR≤±0.05%
连续过载	加载1.2倍额定电流, 持续2小时, +25°C环境温度	ΔR≤±0.1%
热平衡时间	通电后电阻合金处温度稳定, 分流器阻值稳定	< 5min

定制适合实际应用场景的高精度分流器（CTS服务）

每一只分流器都要经过精密调阻。标准的产品可以满足10%-100%额定电流范围内的采样精度，在精密调阻的过程中，主要的挑战来自于要同时兼顾10%的额定电流和100%额定电流的检测精度。如大家所知道的，锰铜材料的温度特性曲线并非线性的变化，所以平衡锰铜材料的表面温度到最佳工作温度是实现精密测量的关键。

CTS服务是免费提供给客户的定制服务，即客制化的调阻服务。通过收集客户的实际工况，预估分流器工作时的平均表面温度，进而找出检测精度最优的阻值点。通过CTS服务可以显著的提高检测精度，每一个经过CTS服务的料号我们都分配了唯一识别码。

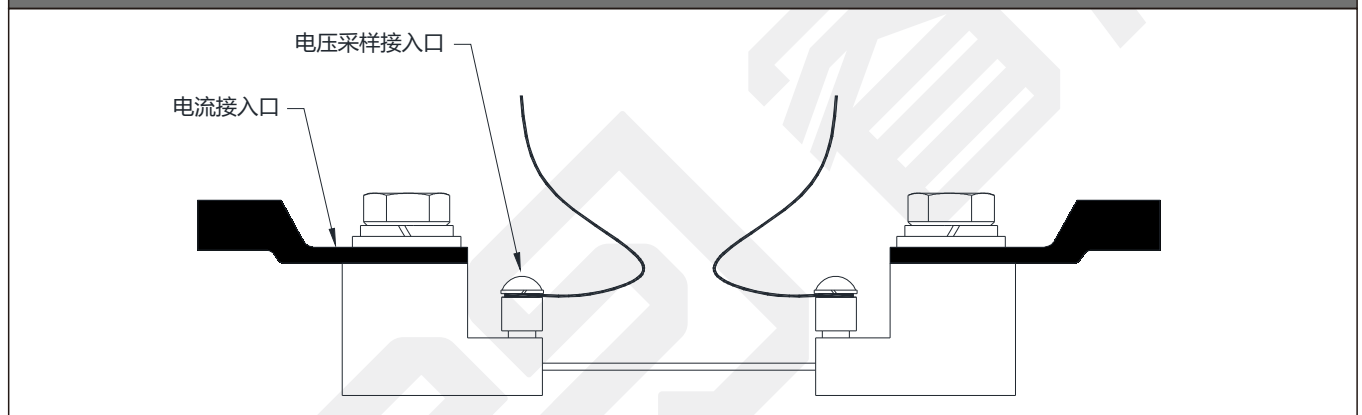
需要CTS服务请先联系我们的客户代表，我们将协助客户收集以下数据：

最小工作电流		最低环境温度	
最大工作电流		最高环境温度	
工作电流曲线图		环境温度曲线图	
最终产品名称		安装方式	
最终产品工作地点		散热条件	
设计寿命		安装图片	
如有其他能说明分流器工况的数据，也请一并提交。			

安装建议

(1) 在进行分流器安装时应尽可能保证分流器铜头与汇流排紧密接触且尽可能增大分流器铜头与汇流排的接触面积，在条件允许的情况下，尽可能地增加汇流排的尺寸且保证汇流排的光洁。

安装图例



- (2) 依据国军标准，在正常应用情况下，建议分流器的工作电流不要大于2/3的额定电流。
- (3) 在环境温度高于+40℃的场合需要进一步降额使用，以防止分流器发生过热失效。
- (4) 可以使用风冷，水冷，增大物理尺寸，安装散热器等方式降低工作温度。
- (5) 安装分流器建议佩戴手套作业，防止油污污染分流器。
- (6) 安装分流器时使用的铜排表面需平整光洁，建议表面镀镍或镀锡处理以降低接触电阻。
- (7) 建议的安装扭矩

序号	螺栓尺寸	建议扭矩(N.m)
1	M3	0.4~0.8
2	M10	15~25

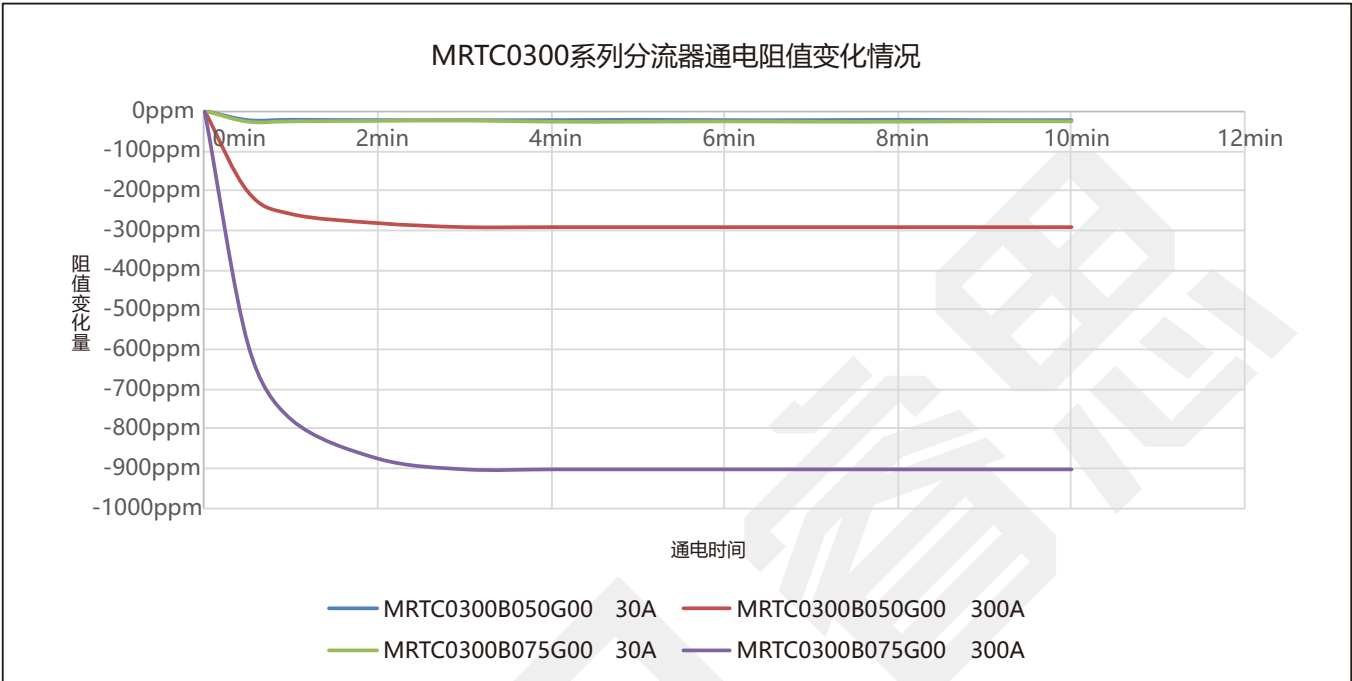
安全存储

- (1) 分流器应储存在温度为+5至+35℃，湿度 < 60%RH，且湿度应尽量保持在低水平；
- (2) 分流器应避免受到阳光直射；
- (3) 分流器应存放在干净干燥、无有害气体(氯化氢、硫酸气、硫化氢等)的环境中；
- (4) 存储取放需佩戴专用手套，降低表面氧化风险；
- (5) 在上述条件下，分流器可保存至少1年。

包装说明

- (1) 最小包装为1只；
- (2) 内部采用真空密封包装，外部为定制包装盒。

■ 通电变化曲线



*在不同散热条件，不同应用铜排尺寸的情况下分流器通电电阻值变化会存在一定差异，以上工况为常温条件下应用200mm²铜线测试；如需定制化测试，可联系我们提供详细应用工况。

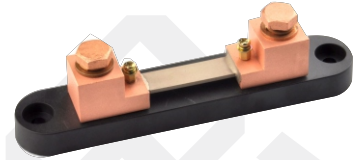
选型表													
选型示例: MRTC0300B075G00 (MRTC 300A ±0.1% 75mV 普军级)													
M	R	T	C	0	3	0	0	B	0	7	5	G	0
系列号 MRTC				额定电流 0300=300A			精度 B=±0.1%		输出电压 050=50mV 075=75mV			编码 G=普军级	

* 60mV，100mV，额定输出电压可特殊定制。

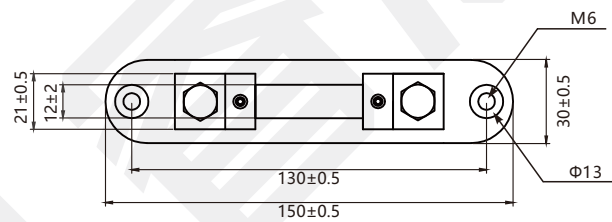
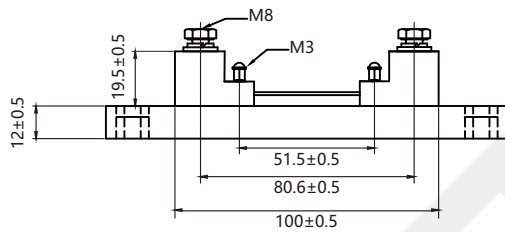
精密锰铜合金分流器，额定电流50A
标准精度 $\pm 0.1\%$ ，低热电势，最大温飘 $\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ，带电木安装底座

■ 高精密切分流器介绍

分流器需要在大电流下工作，电阻表面温升会导致阻值的变化，从而影响到检测精度，要使温度对检测精度的影响降到最小，必须使用低温飘，低电流系数和低热电势的分流器。本系列精密分流器，在10%~100%的额定电流下均可保证0.1%的检测精度，在 $-20^\circ\text{C}\sim+120^\circ\text{C}$ 的温度范围内可以保证最大 $\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的温飘以及很低的电流系数，热电势小于 $0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ，并且具有很好的长期稳定性。



规格参数及尺寸（单位：mm）



型号	阻值	采样精度	温飘	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTB0050B050G00	1mΩ	$\pm 0.1\%$	$\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$	50mV	50A	60A	$\leq 260\text{g}$
MRTB0050B075G00	1.5mΩ			75mV			

性能与指标

测试项目	测试方法	参数指标
最佳表面温度	电阻合金中心处测量	$+30^\circ\text{C}\sim+90^\circ\text{C}$
工作温度范围	电阻合金中心处测量	$-40^\circ\text{C}\sim+140^\circ\text{C}$
最高表面温度	电阻合金中心处测量	$+140^\circ\text{C}$
热电势	额定电流下到达热平衡后断开电路，求出热电势值	$< 0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
温度系数	GB360B-2009，方法304，测量范围 -25°C 和 $+120^\circ\text{C}$ ，参考点 $+25^\circ\text{C}$	$\leq \pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
电流系数	加载10%额定电流至100%额定电流	$\leq \pm 5\text{ppm}/\text{A}$
短时过载	加载2.25倍额定电流，持续5秒	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$
连续过载	加载1.2倍额定电流，持续2小时， $+25^\circ\text{C}$ 环境温度	$\Delta R \leq \pm 0.1\%$
热平衡时间	通电后电阻合金处温度稳定，分流器阻值稳定	$< 5\text{min}$

选型表

选型示例：MRTB0050B075G00（MRTB 50A $\pm 0.1\%$ 75mV 普军级）

M	R	T	B	0	0	5	0	B	0	7	5	G	0	0
系列号 MRTB				额定电流 0050=50A				精度 B= $\pm 0.1\%$		输出电压 050=50mV 075=75mV			编码 G=普军级	

* 更高的精度可特别定做；

* 60mV，100mV，额定输出电压可特殊定制。

定制适合实际应用场景的高精度分流器（CTS服务）

每一只分流器都要经过精密调阻。标准的产品可以满足10%-100%额定电流范围内的采样精度，在精密调阻的过程中，主要的挑战来自于要同时兼顾10%的额定电流和100%额定电流的检测精度。如大家所知道的，锰铜材料的温度特性曲线并非线性的变化，所以平衡锰铜材料的表面温度到最佳工作温度是实现精密测量的关键。

CTS服务是免费提供给客户的定制服务，即客制化的调阻服务。通过收集客户的实际工况，预估分流器工作时的平均表面温度，进而找出检测精度最优的阻值点。通过CTS服务可以显著的提高检测精度，每一个经过CTS服务的料号我们都分配了唯一识别码。

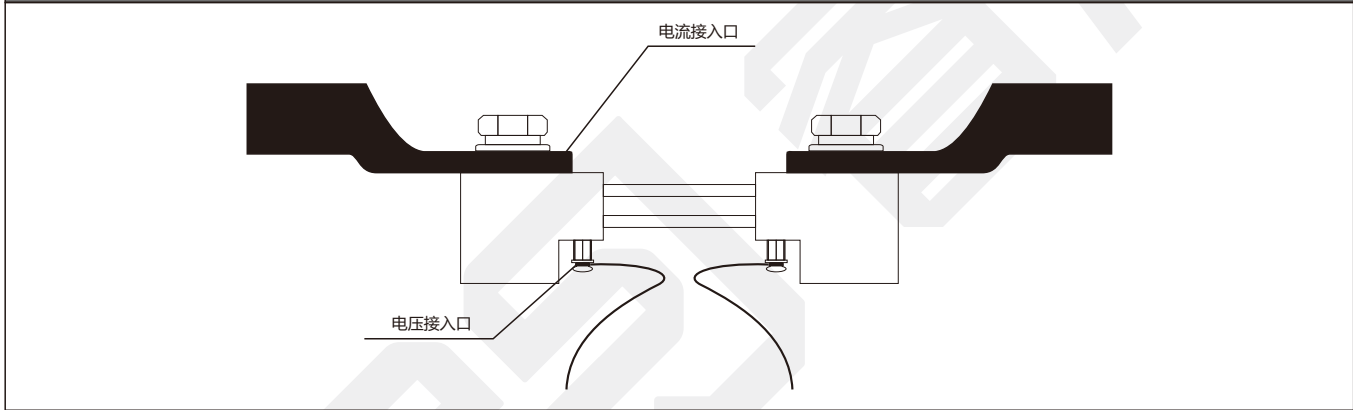
需要CTS服务请先联系我们的客户代表，我们将协助客户收集以下数据：

最小工作电流		最低环境温度	
最大工作电流		最高环境温度	
工作电流曲线图		环境温度曲线图	
最终产品名称		安装方式	
最终产品工作地点		散热条件	
设计寿命		安装图片	
如有其他能说明分流器工况的数据，也请一并提交。			

反向安装建议

在散热条件有限的场景下，可以通过反向安装来提高分流器的散热能力。反向安装需要先连接好电压采样端，然后再连接电流端。这样安装的好处在于使分流器的锰铜片远离安装底板，同时铜排和分流器铜头的接触面积变大，所以散热条件得到了有效改善。

反向安装图例

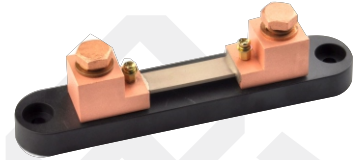


- * 依据IEEE标准，建议在正常情况下，分流器的工作电流不要大于2/3的额定电流。
- * 在环境温度高于+40℃的场合需要进一步降额使用，以防止分流器损坏。
- * 可以使用风冷，水冷，增大物理尺寸，安装散热器等方式降低工作温度。

精密锰铜合金分流器，额定电流100A
标准精度 $\pm 0.1\%$ ，低热电势，最大温飘 $\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ，带电木安装底座

■ 高精密切流器介绍

分流器需要在大电流下工作，电阻表面温升会导致阻值的变化，从而影响到检测精度，要使温度对检测精度的影响降到最小，必须使用低温飘，低电流系数和低热电势的分流器。本系列精密切流器，在10%~100%的额定电流下均可保证0.1%的检测精度，在 $-20^\circ\text{C}\sim+120^\circ\text{C}$ 的温度范围内可以保证最大 $\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的温飘以及很低的电流系数，热电势小于 $0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ，并且具有很好的长期稳定性。



规格参数及尺寸 (单位: mm)

型号	阻值	采样精度	温飘	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTB0100B050G00	500 $\mu\Omega$	$\pm 0.1\%$	$\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$	50mV	100A	120A	$\leq 270\text{g}$
MRTB0100B075G00	750 $\mu\Omega$			75mV			

性能与指标

测试项目	测试方法	参数指标
最佳表面温度	电阻合金中心处测量	$+30^\circ\text{C}\sim+90^\circ\text{C}$
工作温度范围	电阻合金中心处测量	$-40^\circ\text{C}\sim+140^\circ\text{C}$
最高表面温度	电阻合金中心处测量	$+140^\circ\text{C}$
热电势	额定电流下到达热平衡后断开电路，求出热电势值	$< 0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
温度系数	GB360B-2009，方法304，测量范围 -25°C 和 $+120^\circ\text{C}$ ，参考点 $+25^\circ\text{C}$	$\leq \pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
电流系数	加载10%额定电流至100%额定电流	$\leq \pm 5\text{ppm}/\text{A}$
短时过载	加载2.25倍额定电流，持续5秒	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$
连续过载	加载1.2倍额定电流，持续2小时， $+25^\circ\text{C}$ 环境温度	$\Delta R \leq \pm 0.1\%$
热平衡时间	通电后电阻合金处温度稳定，分流器阻值稳定	$< 5\text{min}$

选型表

选型示例: MRTB0100B075G00 (MRTB 100A $\pm 0.1\%$ 75mV 普军级)

M	R	T	B	0	1	0	0	B	0	7	5	G	0	0
系列号 MRTB				额定电流 0100=100A				精度 B= $\pm 0.1\%$		输出电压 050=50mV 075=75mV			编码 G=普军级	

* 更高的精度可特别定做;

* 60mV, 100mV, 额定输出电压可特殊定制。

定制适合实际应用场景的高精度分流器（CTS服务）

每一只分流器都要经过精密调阻。标准的产品可以满足10%-100%额定电流范围内的采样精度，在精密调阻的过程中，主要的挑战来自于要同时兼顾10%的额定电流和100%额定电流的检测精度。如大家所知道的，锰铜材料的温度特性曲线并非线性的变化，所以平衡锰铜材料的表面温度到最佳工作温度是实现精密测量的关键。

CTS服务是免费提供给客户的定制服务，即客制化的调阻服务。通过收集客户的实际工况，预估分流器工作时的平均表面温度，进而找出检测精度最优的阻值点。通过CTS服务可以显著的提高检测精度，每一个经过CTS服务的料号我们都分配了唯一识别码。

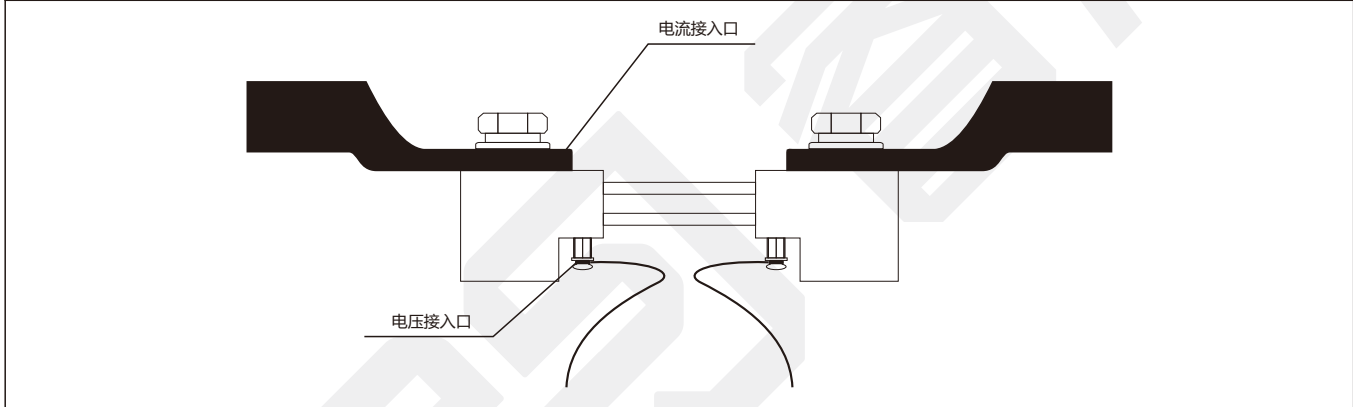
需要CTS服务请先联系我们的客户代表，我们将协助客户收集以下数据：

最小工作电流		最低环境温度	
最大工作电流		最高环境温度	
工作电流曲线图		环境温度曲线图	
最终产品名称		安装方式	
最终产品工作地点		散热条件	
设计寿命		安装图片	
如有其他能说明分流器工况的数据，也请一并提交。			

反向安装建议

在散热条件有限的场景下，可以通过反向安装来提高分流器的散热能力。反向安装需要先连接好电压采样端，然后再连接电流端。这样安装的好处在于使分流器的锰铜片远离安装底板，同时铜排和分流器铜头的接触面积变大，所以散热条件得到了有效改善。

反向安装图例

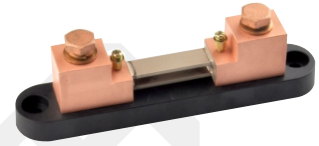


- * 依据IEEE标准，建议在正常情况下，分流器的工作电流不要大于2/3的额定电流。
- * 在环境温度高于+40℃的场合需要进一步降额使用，以防止分流器损坏。
- * 可以使用风冷，水冷，增大物理尺寸，安装散热器等方式降低工作温度。

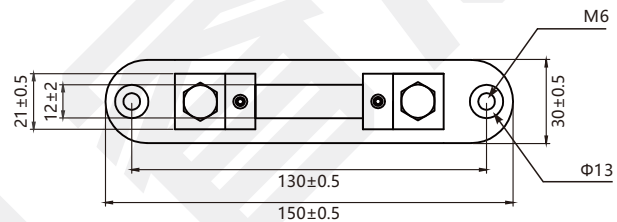
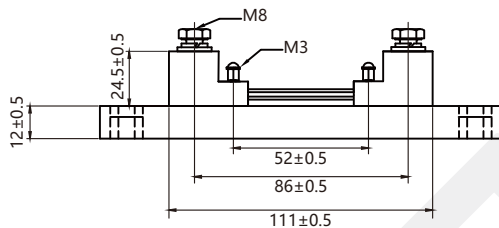
精密锰铜合金分流器，额定电流200A
标准精度 $\pm 0.1\%$ ，低热电势，最大温飘 $\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ，带电木安装底座

■ 高精密切分流器介绍

分流器需要在大电流下工作，电阻表面温升会导致阻值的变化，从而影响到检测精度，要使温度对检测精度的影响降到最小，必须使用低温飘，低电流系数和低热电势的分流器。本系列精密分流器，在10%~100%的额定电流下均可保证0.1%的检测精度，在 $-20^\circ\text{C}\sim+120^\circ\text{C}$ 的温度范围内可以保证最大 $\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的温飘以及很低的电流系数，热电势小于 $0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ，并且具有很好的长期稳定性。



规格参数及尺寸 (单位: mm)



型号	阻值	采样精度	温飘	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTB0200B050G00	250 $\mu\Omega$	$\pm 0.1\%$	$\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$	50mV	200A	240A	$\leq 390\text{g}$
MRTB0200B075G00	375 $\mu\Omega$			75mV			

性能与指标

测试项目	测试方法	参数指标
最佳表面温度	电阻合金中心处测量	$+30^\circ\text{C}\sim+90^\circ\text{C}$
工作温度范围	电阻合金中心处测量	$-40^\circ\text{C}\sim+140^\circ\text{C}$
最高表面温度	电阻合金中心处测量	$+140^\circ\text{C}$
热电势	额定电流下到达热平衡后断开电路，求出热电势值	$< 0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
温度系数	GB360B-2009, 方法304, 测量范围 -25°C 和 $+120^\circ\text{C}$, 参考点 $+25^\circ\text{C}$	$\leq \pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
电流系数	加载10%额定电流至100%额定电流	$\leq \pm 5\text{ppm}/\text{A}$
短时过载	加载1.25倍额定电流, 持续5秒	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$
连续过载	加载1.2倍额定电流, 持续2小时, $+25^\circ\text{C}$ 环境温度	$\Delta R \leq \pm 0.1\%$
热平衡时间	通电后电阻合金处温度稳定, 分流器阻值稳定	$< 5\text{min}$

选型表

选型示例: MRTB0200B075G00 (MRTB 200A $\pm 0.1\%$ 75mV 普军级)

M	R	T	B	0	2	0	0	B	0	7	5	G	0	0
系列号 MRTB				额定电流 0200=200A				精度 B= $\pm 0.1\%$		输出电压 050=50mV 075=75mV			编码 G=普军级	

* 更高的精度可特别定做;

* 60mV, 100mV, 额定输出电压可特殊定制。

定制适合实际应用场景的高精度分流器（CTS服务）

每一只分流器都要经过精密调阻。标准的产品可以满足10%-100%额定电流范围内的采样精度，在精密调阻的过程中，主要的挑战来自于要同时兼顾10%的额定电流和100%额定电流的检测精度。如大家所知道的，锰铜材料的温度特性曲线并非线性的变化，所以平衡锰铜材料的表面温度到最佳工作温度是实现精密测量的关键。

CTS服务是免费提供给客户的定制服务，即客制化的调阻服务。通过收集客户的实际工况，预估分流器工作时的平均表面温度，进而找出检测精度最优的阻值点。通过CTS服务可以显著的提高检测精度，每一个经过CTS服务的料号我们都分配了唯一识别码。

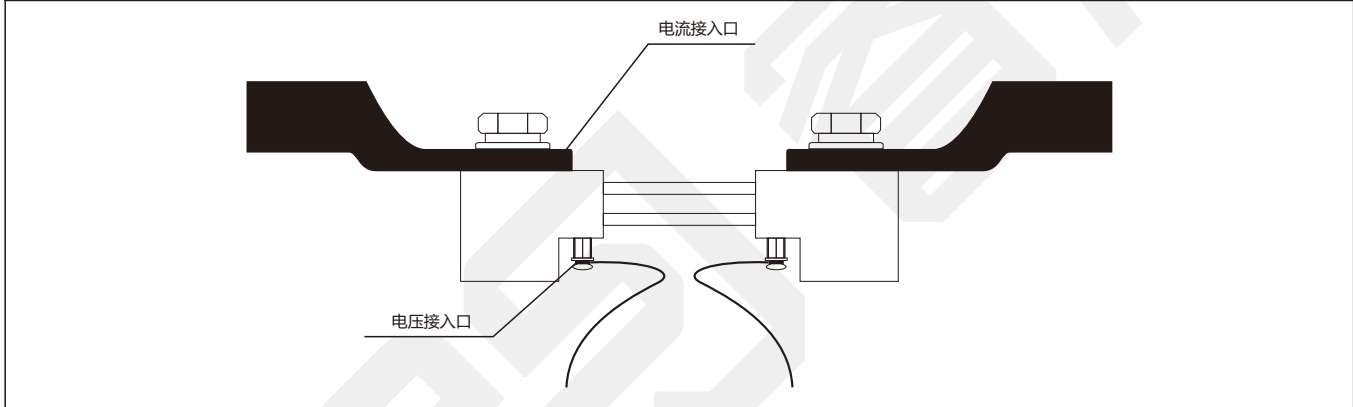
需要CTS服务请先联系我们的客户代表，我们将协助客户收集以下数据：

最小工作电流		最低环境温度	
最大工作电流		最高环境温度	
工作电流曲线图		环境温度曲线图	
最终产品名称		安装方式	
最终产品工作地点		散热条件	
设计寿命		安装图片	
如有其他能说明分流器工况的数据，也请一并提交。			

反向安装建议

在散热条件有限的场景下，可以通过反向安装来提高分流器的散热能力。反向安装需要先连接好电压采样端，然后再连接电流端。这样安装的好处在于使分流器的锰铜片远离安装底板，同时铜排和分流器铜头的接触面积变大，所以散热条件得到了有效改善。

反向安装图例

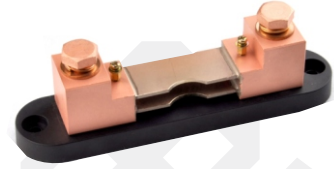


- * 依据IEEE标准，建议在正常情况下，分流器的工作电流不要大于2/3的额定电流。
- * 在环境温度高于+40℃的场合需要进一步降额使用，以防止分流器损坏。
- * 可以使用风冷，水冷，增大物理尺寸，安装散热器等方式降低工作温度。

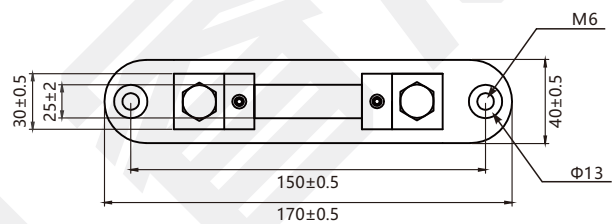
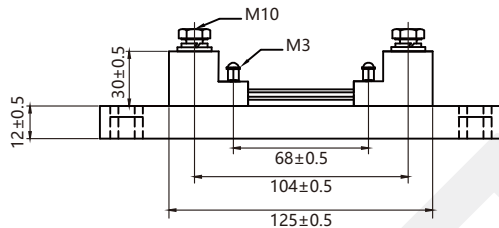
精密锰铜合金分流器，额定电流300A
标准精度 $\pm 0.1\%$ ，低热电势，最大温飘 $\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ，带电木安装底座

■ 高精密切流器介绍

分流器需要在大电流下工作，电阻表面温升会导致阻值的变化，从而影响到检测精度，要使温度对检测精度的影响降到最小，必须使用低温飘，低电流系数和低热电势的分流器。本系列精密分流器，在10%~100%的额定电流下均可保证0.1%的检测精度，在 $-20^\circ\text{C}\sim+120^\circ\text{C}$ 的温度范围内可以保证最大 $\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的温飘以及很低的电流系数，热电势小于 $0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ，并且具有很好的长期稳定性。



规格参数及尺寸（单位：mm）



型号	阻值	采样精度	温飘	输出电压	额定电流	最大电流	重量
MRTB0300B050G00	166.6 $\mu\Omega$	$\pm 0.1\%$	$\pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$	50mV	300A	360A	$\leq 610\text{g}$
MRTB0300B075G00	250 $\mu\Omega$			75mV			

性能与指标

测试项目	测试方法	参数指标
最佳表面温度	电阻合金中心处测量	$+30^\circ\text{C}\sim+90^\circ\text{C}$
工作温度范围	电阻合金中心处测量	$-40^\circ\text{C}\sim+140^\circ\text{C}$
最高表面温度	电阻合金中心处测量	$+140^\circ\text{C}$
热电势	额定电流下到达热平衡后断开电路，求出热电势值	$< 0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
温度系数	GB360B-2009，方法304，测量范围 -25°C 和 $+120^\circ\text{C}$ ，参考点 $+25^\circ\text{C}$	$\leq \pm 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
电流系数	加载10%额定电流至100%额定电流	$\leq \pm 5\text{ppm}/\text{A}$
短时过载	加载2.25倍额定电流，持续5秒	$\Delta R \leq \pm 0.05\%$
连续过载	加载1.2倍额定电流，持续2小时， $+25^\circ\text{C}$ 环境温度	$\Delta R \leq \pm 0.1\%$
热平衡时间	通电后电阻合金处温度稳定，分流器阻值稳定	$< 5\text{min}$

选型表

选型示例：MRTB0300B075G00（MRTB 300A $\pm 0.1\%$ 75mV 普军级）

M	R	T	B	0	3	0	0	B	0	7	5	G	0	0
系列号 MRTB				额定电流 0300=300A				精度 B= $\pm 0.1\%$		输出电压 050=50mV 075=75mV			编码 G=普军级	

* 更高的精度可特别定做；

* 60mV，100mV，额定输出电压可特殊定制。

定制适合实际应用场景的高精度分流器（CTS服务）

每一只分流器都要经过精密调阻。标准的产品可以满足10%-100%额定电流范围内的采样精度，在精密调阻的过程中，主要的挑战来自于要同时兼顾10%的额定电流和100%额定电流的检测精度。如大家所知道的，锰铜材料的温度特性曲线并非线性的变化，所以平衡锰铜材料的表面温度到最佳工作温度是实现精密测量的关键。

CTS服务是免费提供给客户的定制服务，即客制化的调阻服务。通过收集客户的实际工况，预估分流器工作时的平均表面温度，进而找出检测精度最优的阻值点。通过CTS服务可以显著的提高检测精度，每一个经过CTS服务的料号我们都分配了唯一识别码。

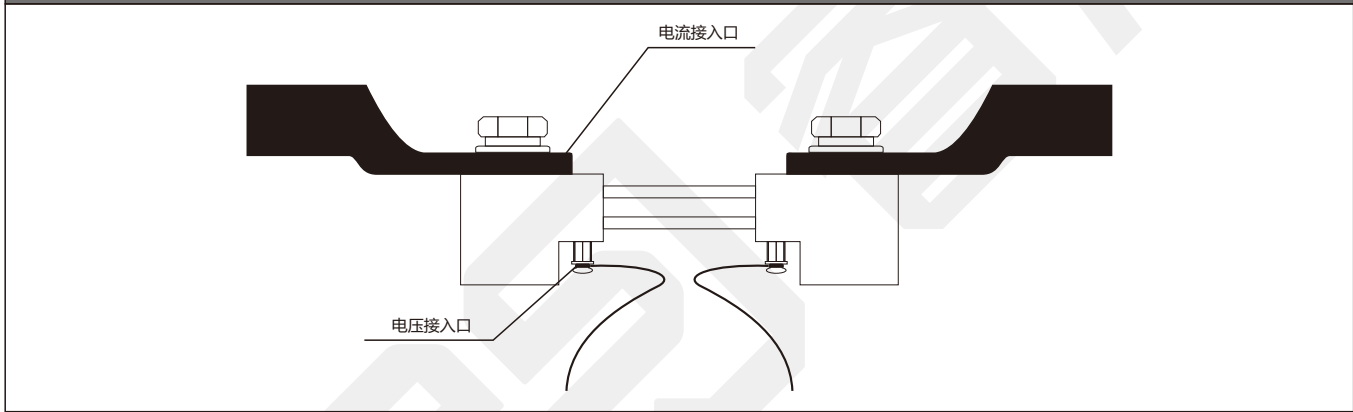
需要CTS服务请先联系我们的客户代表，我们将协助客户收集以下数据：

最小工作电流		最低环境温度	
最大工作电流		最高环境温度	
工作电流曲线图		环境温度曲线图	
最终产品名称		安装方式	
最终产品工作地点		散热条件	
设计寿命		安装图片	
如有其他能说明分流器工况的数据，也请一并提交。			

反向安装建议

在散热条件有限的场景下，可以通过反向安装来提高分流器的散热能力。反向安装需要先连接好电压采样端，然后再连接电流端。这样安装的好处在于使分流器的锰铜片远离安装底板，同时铜排和分流器铜头的接触面积变大，所以散热条件得到了有效改善。

反向安装图例



- * 依据IEEE标准，建议在正常情况下，分流器的工作电流不要大于2/3的额定电流。
- * 在环境温度高于+40℃的场合需要进一步降额使用，以防止分流器损坏。
- * 可以使用风冷，水冷，增大物理尺寸，安装散热器等方式降低工作温度。

军工级精密电流传感器

额定电流 $\pm 300\text{A}$ ，峰值电流 $\pm 8000\text{A}$ ，测量精度 $\pm 0.5\%$

电流传感器介绍

电流传感器是一款基于分流器的军工级，高精度电流传感器。它的测量电流可以从mA级别至8000A。该模块包含了高精度的ADC和低温漂的分流器，测量精度是至少为 $\pm 0.5\%$ 。

电流传感器可以通过分流器来进行测量双向直流电流。该模块是完全高低压隔离的，可以运用在电池系统的总正端或总负端。

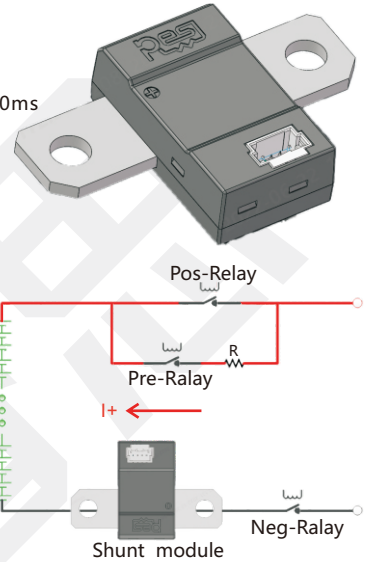
电流传感器的供电电压范围是+6V到+26V。该模块会自动补偿由于温度的改变导致的电阻值发生的变化。模块通讯是采用一个隔离的CAN2.0B接口对外通讯（默认500Kbit/s，可配置）。

特性

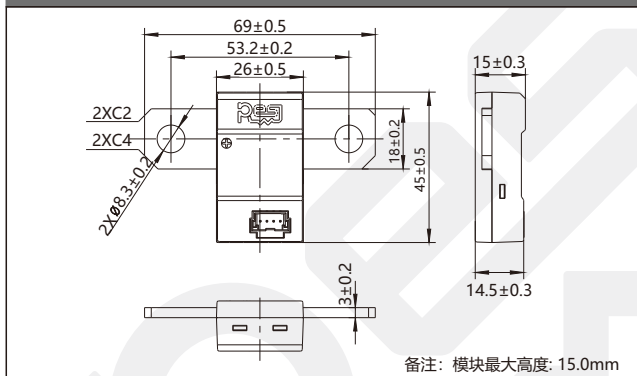
- 额定电流测量范围: $\pm 300\text{A}$
- 超量程电流测量范围: $\pm 600\text{A}@15\text{s}$; $\pm 8000\text{A}@50\text{ms}$
- 电流测量精度: $\pm 0.5\%$
- 供电电压可输入范围: $6\text{V} \sim 26\text{V}$
- 工作温度范围: $-40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$
- 存储温度范围: $-40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$
- 3.5KV隔离等级
- 隔离CAN2.0B通讯接口，自带终端电阻120 Ω
- 功能安全能力（可选）
- 产品外壳设计符合IP40

应用

- 应用于军工级电流检测
- 电网储能
- 不间断电源
- 充电站



机械结构（单位：mm）



产品技术条件

技术参数	描述	备注
供电电压	+6V to +26V	
通讯接口	CAN2.0B, 隔离	
电流测量范围	持续电流 $\pm 300\text{A}$ 瞬时电流 $\pm 8000\text{A}$	
产品级别	军工级	
功耗	$\leq 216\text{mW}@12\text{VDC}$	
工作温度范围	$-40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$	

技术规格

电源和一般技术参数					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
工作电压范围	6	12	26	V	
工作电流	12	15	18	mA	12V
工作温度范围	-40		+105	$^\circ\text{C}$	
存储温度范围	-40		+125	$^\circ\text{C}$	
存储湿度			95	%RH	
启动时间	100	120	150	ms	
电流报文发送周期	10	10	1000	ms	
温度报文发送周期	10	100	1000	ms	
最大温度测量误差	-3		+3	$^\circ\text{C}$	
绝缘					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
测试电压		3000		V(AC)	1min

额定电流测量					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
持续工作电流		300		A	
电流噪声		≤ 30		mA	
线性度		0.01		%	
电流测量精度			60	mA	$< 12\text{A}$
		0.5		%rdg	$\pm 12 \sim \pm 300\text{A}$
电流分辨率		10		mA	
通讯					
接口	规格	通讯速率	终端电阻	备注	
CAN	2.0B	500 kbit/s	终端电阻120 Ω	Option: 250Kbit/s 500Kbit/s 1Mbit/s	

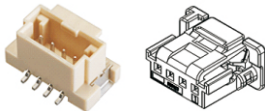
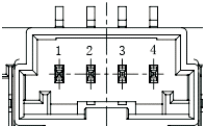
技术规格

超量程电流测量@+25°C

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
电流持续时间	600A		5	min	
	1400A		10	s	
	8000A		50	ms	
超量程测量精度		±1		%	-1000A ~ 1000A
		±2			-8000A ~ 8000A
超量程电流噪声			120	mA	
线性度		0.05		%	
电流分辨率		60		mA	

连接器 Connector

接口定义

图片	接口	接插件厂商	Pin脚数量	型号	Pin位号	描述	备注
 公头和母头连接器	公头连接器	Molex	4	5600200420	Pin 1	VCC	
					Pin 2	CAN_L	
					Pin 3	CAN_H	
					Pin 4	GND	
	母头连接器	Molex	4	5601230400			

备注：此电流传感器使用Molex连接器，零件5601230400。更多信息请查询Molex数据表
https://www.molex.com/pdm_docs/sd/5601230400_sd.pdf & https://www.molex.com/pdm_docs/sd/5600200420_sd.pdf

CAN通讯协议

模块使用标准的CAN2.0通讯协议，所有报文均使用标准帧结构，报文帧数据长度在1-8字节之间，模块默认数据速率为500kbps，也可支持1Mbps/250kbps。数据自报帧格式如下表所示：

帧类型	CANID	Length	byte0	byte1	byte2	byte3	byte4	byte5	byte6	byte7
电流 (mA)	0x0301	6	0x00	B[3:0]: 循环增序列0-F B[4]: 过电流标志 B[5]: 测量错误 B[6]: 单位, 0/mA 1/uA	32位电流值				-	-
温度 (0.1°C)	0x0325	6	0x04	B[3:0]: 循环增序列0-F B[4]: 板温度过高警示 B[5]: SHUNT温度过高警示	32位温度值				-	-

报文帧示例1:

数据: 0x00 0x00 0x00 0x00 0x03 0xE8
解释: 0x00 电流通道标志
0x00 单位: mA, 循环序列0, 无错误
0x00 0x00 0x03 0xE8 0x000003E8 = 1000,
即电流为1000mA, 也即1A

报文帧示例2:

数据: 0x04 0x00 0x00 0x00 0x01 0x0A
解释: 0x04 温度数据标志
0x00 循环序列0, 无警示
0x00 0x00 0x01 0x0A 0x0000010A = 266,
即温度为+26.6°C

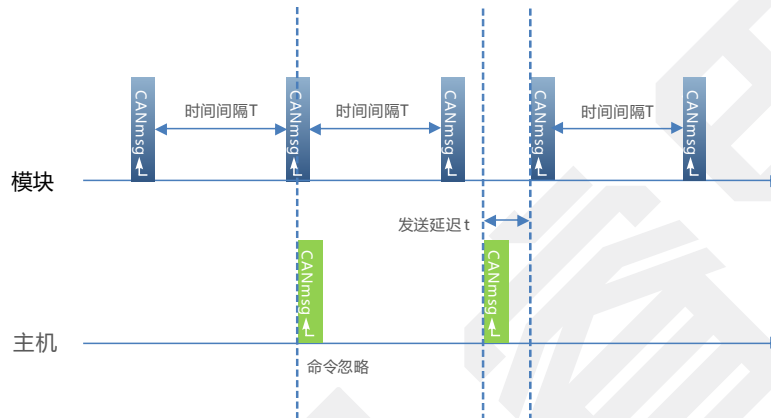
备注：模块数据通道CANID码、采样间隔、工作模式、位速率等均可通过提供的专用工具修改，以上仅为出厂默认值。

测量模式

时间间隔+命令触发模式

在此模式下，模块按系统设置的固定时间间隔进行数据采样，并发送报文数据到CAN总线上，同时也可以响应触发命令，在间隔采样周期内，接收到触发采样命令时也会立即进行采样，并发送报文数据到CAN总线上，不需要等到下一个采样周期间隔的到来。

在某此应用中，时间间隔被设置的很长，如果需要立即得到数据，可以发送触发命令立即获取结果。如下图所示：



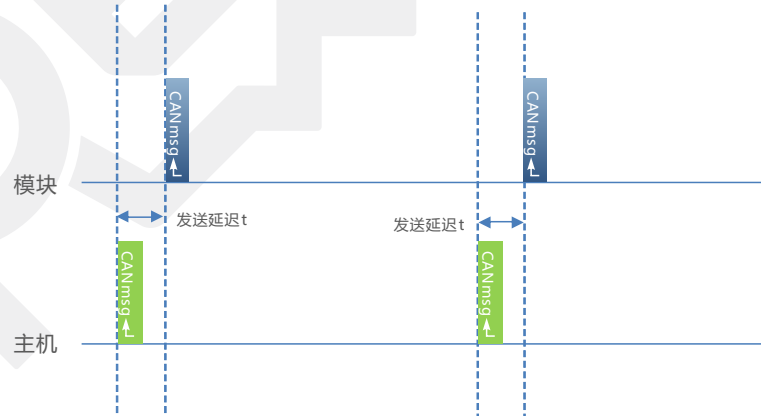
时间间隔+命令触发模式测量模式

当模块收到触发命令后，若正在采样或发送CAN报文数据，当前的触发命令将被忽略。命令有效时，立即启动一次采样和发送过程，下一次发送的时间间隔T会自动从本次触发的时刻开始计算。

如上图所示，在模块收到有效触发命令和发送CAN帧之间存在一个延迟，此延迟时间小于1ms。

命令触发模式

在此模式下，模块不会主动发送数据，但是模块内部会一直进行数据采集，并按指定的时间间隔计算和滤波采样数据。当收到主机端发来的有效触发命令时，将立即发送最近采样得到的数据到CAN总线上，并重置数据计算的时间间隔起点，如下图所示：



时间间隔+命令触发模式测量模式

如上图所示，模块在主机触发命令下发送数据到CAN总线，从接收命令到发送数据之间的延迟时间小于1ms。

军工级高精密电流传感器
额定电流±500A，峰值电流±20000A，测量精度±0.1%

电流传感器介绍

电流传感器是一款基于分流器的军工级，高精度电流测量传感器。它的测量电流可以从mA级别至20000A，其中包含了高精度的ADC和低温飘的分流器，测量精度是至少为±0.1%。

电流传感器可以通过分流器来进行测量双向直流器，是完全高低压隔离的，可以运用在电池系统的总正端或总负端。

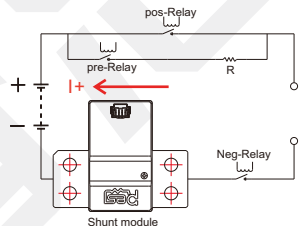
电流传感器的供电电压范围是+6V到+26V，其中会自动补偿由于温度的改变导致的电阻值发生的变化。电流传感器通讯是采用一个隔离的CAN2.0B接口对外通讯（默认500Kbit/s，可配置）。

特性

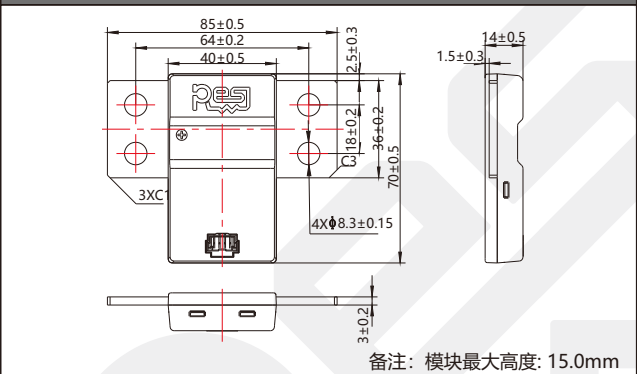
- 额定电流测量范围: ±500A
- 超量程电流测量范围: ±1800A@15s; ±20000A@50ms
- 电流测量精度: ±0.1%
- 电流偏置误差: ≤±30mA
- 供电电压可输入范围: 6V~26V
- 工作温度范围: -40°C ~ +105°C
- 存储温度范围: -40°C ~ +125°C
- 3KVac隔离等级
- 功耗: ≤200mW@12VDC
- 隔离CAN2.0B通讯接口，自带终端电阻120Ω
- 防护等级IP40

应用

- 应用于军工级电流检测
- 电网储能
- 不间断电源
- 充电站



机械结构（单位：mm）



产品技术条件

技术参数	描述	备注
供电电压	+6V to +26V	
通讯接口	CAN2.0B, 隔离	
电流测量范围	持续电流±500A 瞬时电流±20000A	50ms
产品级别	军工级	
功耗	≤384mW @12VDC	
工作温度范围	-40°C ~ +105°C	

技术规格

电源和一般技术参数					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
工作电压范围	6	12	26	V	
工作电流	20	26	32	mA	12V
工作温度范围	-40		+105	°C	
存储温度范围	-40		+125	°C	
存储湿度			95	%RH	
启动时间	100	130	150	ms	
电流报文发送周期	10	10	1000	ms	
温度报文发送周期	10	100	1000	ms	
最大温度测量误差	-3		+3	°C	
绝缘					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
测试电压		3000		V(AC)	1min

额定电流测量					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
持续工作电流		500		A	
电流噪声			30	mA	
线性度		0.01		%	
电流测量精度			50	mA	< 50A
		0.1		%rdg	±50~±500A
电流分辨率		1		mA	
通讯					
接口	规格	通讯速率	终端电阻	备注	
CAN	2.0B	500 kbit/s	终端电阻120Ω	Option: 250Kbit/s 500Kbit/s 1Mbit/s	

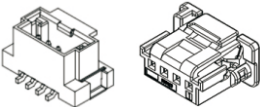
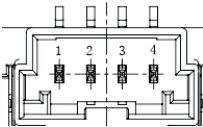
技术规格

超量程电流测量@+25°C

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
电流持续时间	1400A		25	s	
	3000A		5	s	
	20000A		50	ms	
超量程测量精度		±1		%	-3000A ~ 3000A
		±5			-20000A ~ 20000A
超量程电流噪声			100	mA	
线性度		0.05		%	
电流分辨率		10		mA	

连接器 Connector

接口定义

图片	接口	接插件厂商	Pin脚数量	型号	Pin位号	描述	备注
	公头连接器	Molex	4	5600200420	Pin 1	VCC	
					Pin 2	CAN_L	
					Pin 3	CAN_H	
					Pin 4	GND	
公头和母头连接器	母头连接器	Molex	4	5601230400			

备注：此电流传感器使用Molex连接器，零件5601230400。更多信息请查询Molex数据表
https://www.molex.com/pdm_docs/sd/5601230400_sd.pdf & https://www.molex.com/pdm_docs/sd/5600200420_sd.pdf

CAN通讯协议

模块使用标准的CAN2.0通讯协议，所有报文均使用标准帧结构，报文帧数据长度在1-8字节之间，模块默认数据速率为500kbps，也可支持1Mbps/250kbps。数据自报帧格式如下表所示：

帧类型	CANID	Length	byte0	byte1	byte2	byte3	byte4	byte5	byte6	byte7
电流 (mA)	0x0301	6	0x00	B[3:0]: 循环增序列0-F B[4]: 过电流标志 B[5]: 测量错误 B[6]: 单位, 0/mA 1/uA	32位电流值				-	-
温度 (0.1°C)	0x0325	6	0x04	B[3:0]: 循环增序列0-F B[4]: 板温度过高警示 B[5]: SHUNT温度过高警示	32位温度值				-	-

报文帧示例1:

数据: 0x00 0x00 0x00 0x00 0x03 0xE8
解释: 0x00 电流通道标志
0x00 单位: mA, 循环序列0, 无错误
0x00 0x00 0x03 0xE8 0x000003E8 = 1000,
即电流为1000mA, 也即1A

报文帧示例2:

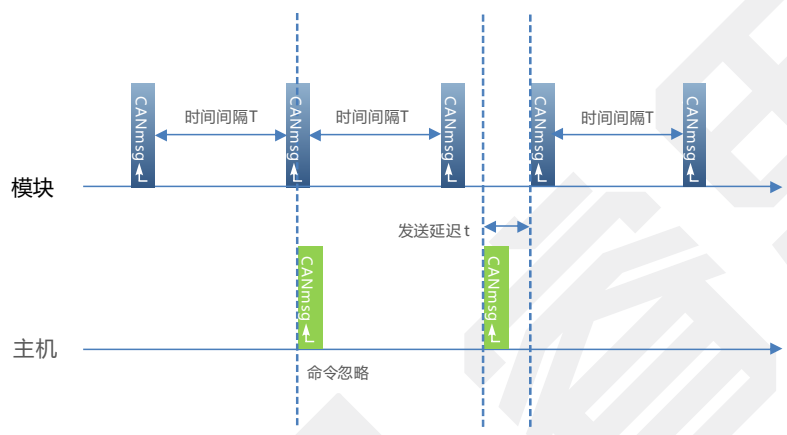
数据: 0x04 0x00 0x00 0x00 0x01 0x0A
解释: 0x04 温度数据标志
0x00 循环序列0, 无警示
0x00 0x00 0x01 0x0A 0x0000010A = 266,
即温度为+26.6°C

备注：模块数据通道CANID码、采样间隔、工作模式、位速率等均可通过提供的专用工具修改，以上仅为出厂默认值。

测量模式

时间间隔+命令触发模式

在此模式下，模块按系统设置的固定时间间隔进行数据采样，并发送报文数据到CAN总线上，同时也可以响应触发命令，在间隔采样周期内，接收到触发采样命令时也会立即进行采样，并发送报文数据到CAN总线上，不需要等到下一个采样周期间隔的到来。
在某此应用中，时间间隔被设置的很长，如果需要立即得到数据，可以发送触发命令立即获取结果。如下图所示：

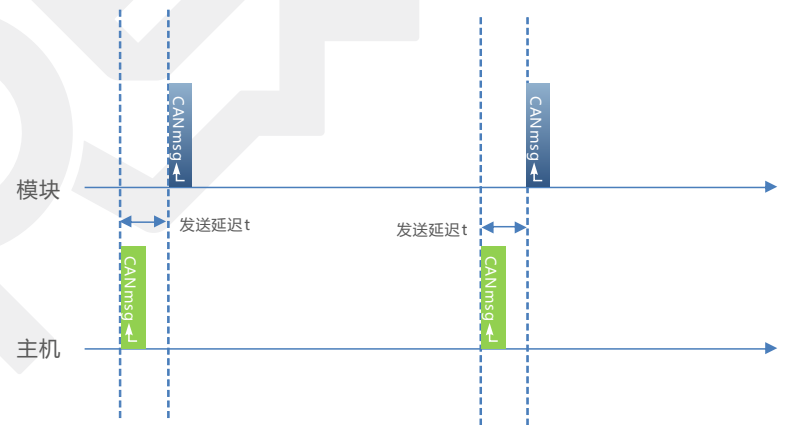


时间间隔+命令触发模式测量模式

当模块收到触发命令后，若正在采样或发送CAN报文数据，当前的触发命令将被忽略。命令有效时，立即启动一次采样和发送过程，下一次发送的时间间隔T会自动从本次触发的时刻开始计算。
如上图所示，在模块收到有效触发命令和发送CAN帧之间存在一个延迟，此延迟时间小于1ms。

命令触发模式

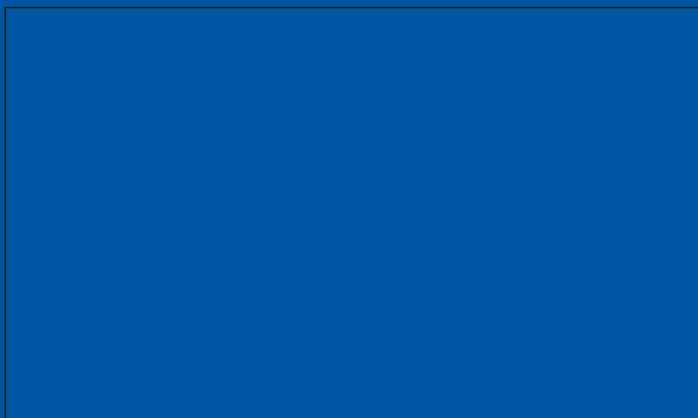
在此模式下，模块不会主动发送数据，但是模块内部会一直进行数据采集，并按指定的时间间隔计算和滤波采样数据。当收到主机端发来的有效触发命令时，将立即发送最近采样得到的数据到CAN总线上，并重置数据计算的时间间隔起点，如下图所示：



时间间隔+命令触发模式测量模式

如上图所示，模块在主机触发命令下发送数据到CAN总线，从接收命令到发送数据之间的延迟时间小于1ms。

授权销售代表



企业微信二维码