



GC4145

低功耗接地故障断路器芯片

产品规格书

鑫雁电子保留产品及其规格书的更改权，以便为客户提供更优秀的产品，规格书若有更改，恕不另行通知。在购买本规格书所记载的产品时，请预先向鑫雁电子的销售部门确认最新信息。

鑫雁电子一直致力于提高产品的质量和可靠性，然而，任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，客户有责任在使用鑫雁电子产品进行产品研发时，严格按照对应规格书的要求使用产品，并在进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险、造成人身伤害或财产损失等情况。如果是因为客户不正确使用鑫雁电子产品而造成的人身伤害、财产损失等情况，鑫雁电子不承担任何责任。

本产品主要应用于消费类和工业类电子产品中，如果客户将本产品应用于化学、医疗、军事、航天等要求极高质量、极高可靠性的领域的产品中，其潜在失败风险所造成的人身伤害、财产损失等情况，鑫雁电子不承担任何责任。

本规格书所包含的信息仅作为本产品的应用指南，没有任何专利和知识产权的许可暗示，如果客户侵犯了第三方的专利和知识产权，鑫雁电子不承担任何责任。

鑫雁电子科技(上海)有限公司在中国发布，版权所有。鑫雁电子科技(上海)有限公司的公司名称、徽标均为鑫雁电子科技(上海)有限公司在中国的商标或注册商标。

网址: <http://www.golden-chip.com/>

E-mail: sales@golden-chip.com.cn

营销服务中心: 上海市闵行区七莘路 3599 号华商时代广场 9 号楼 506 室

电话: +86-21-34140399 传真: +86-21-64515171

产品与技术支持: 杭州市西湖区西斗门路毛家桥路北中天 MCC B 座 202 室

电话: +86-571-88820269 传真: +86-571-8882023

GC4145

低功耗接地故障断路器芯片

◆ 产品描述

GC4145 是用于交流插座接地故障断路器的低功耗控制器。这些设备检测危险的接地条件，例如与水池接触的设备（接触到交流线路的相对相位），并在发生有害或致命的冲击之前断开线路。

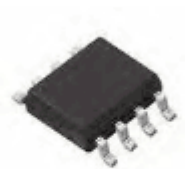
GC4145 内部包含有 26V 齐纳稳压器，运算放大器 and SCR 驱动器。通过增加两个感应变压器，桥式整流器，SCR，继电器和一些附加组件，GC4145 即可组成可以检测并防止火线接地和中性线接地故障的检测设备。设备布局简单，设计简洁，确保了应用的简便性和长期可靠性。

◆ 产品特点

- 交流供电-内置 26V 稳压
- 直接驱动 SCR
- 灵敏度可调
- 中性线接地故障检测
- 静态电流 450uA
- 适用于 110V 及 220V 系统
- 满足 UL943 标准
- 8 脚 SOIC 封装

◆ 产品应用

- 接地故障断路器
- 漏电保护器/插头



(P: SOP8)

◆ 订购信息

产品型号	温度范围	封装形式	包装方法
GC4145P	-35°C ~ +80°C	SOP8	盘装, 4000 颗/盘

GC4145

低功耗接地故障断路器芯片

◆ 引脚定义



引脚序号	符 号	功能描述
1	V_{FB}	放大器负端输入
2	+Input	放大器正端输入
3	V_{REF}	放大器偏置电压
4	GND	地
5	SCR Trigger	SCR 触发输出
6	V_{CC}	芯片电源
7	Op Amp Output	放大器输出
8	N.C.	无连接

◆ 功能框图

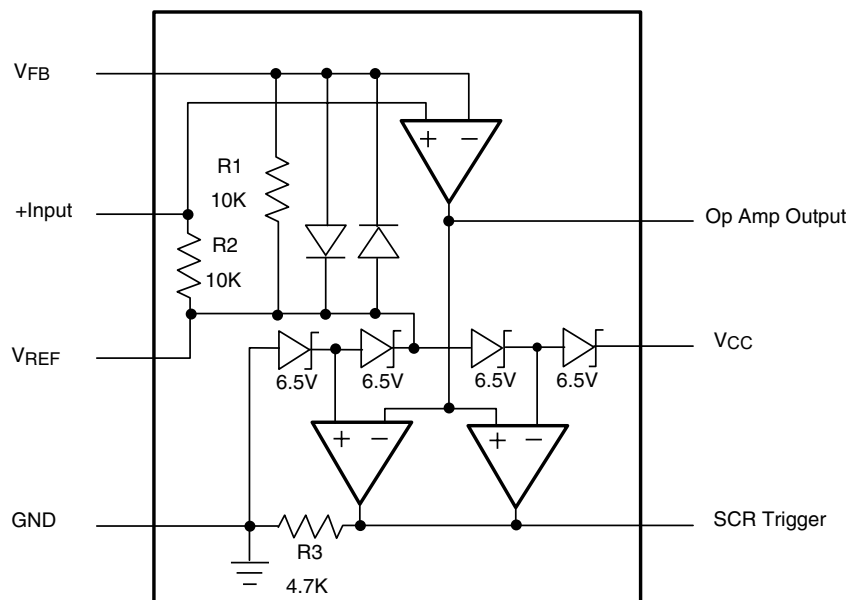


图 1. GC4145 内部功能框图

GC4145

低功耗接地故障断路器芯片

◆ 极限参数(备注 1)

参 数	符 号	量 值	单 位
电源电流	I _{CC}	18	mA
最大允许的功耗	P _D	500	mW
工作温度范围	T _{OP}	-35 ~ +80	°C
最大结温	T _{j(max)}	+125	°C
贮存温度	T _{ST}	-65 ~ +150	°C

◆ 温度参数

参 数		最小值	典型值	最大值	单 位
θ _{JA}	热阻 SOP		240		°C/W

◆ 特性参数

典型值的测试条件: I_{CC}=1.5mA 和 T_A=25°C

参 数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单 位
比较器参考电压	Pin7 to Pin3	6.8	7.2	8.1	V
稳压器					
稳压管电压(V _{CC})	Pin6 to Pin4	25.0	26.0	29.2	V
基准电压(V _{REF})	Pin3 to Pin4	12.5	13.0	14.6	V
静态电流(I _{CC})	V _{CC} = 24V	—	450	750	μA
运算放大器					
失调电压	Pin2 to Pin3	-3.0	0.5	+3.0	μV
输出电压正摆幅	Pin7 to Pin3	6.8	7.2	8.1	V
输出电压负摆幅	Pin7 to Pin3	-9.5	-11.2	-13.5	V
正输出电流	Pin7 to Pin3	—	650	—	μA
负输出电流	Pin7 to Pin3	—	1000	—	μA
增益带宽	f=50KHz	1.0	1.8	—	MHz
SCR 触发					
输出阻抗	Pin5 to Pin4	3.5	4.7	5.9	kΩ
输出电压(关断)	Pin5 to Pin4	0	0.1	10	mV
输出电压(打开)	Pin5 to Pin4	1.5	2.8	—	V
输出电流		400	600		μA

GC4145

低功耗接地故障断路器芯片

◆ 工作原理

由齐纳二极管串产生的 26V 并联稳压器电压分为三个参考电压： $3/4 V_{CC}$ ， $1/2 V_{CC}$ 和 $1/4 V_{CC}$ 。 V_{REF} 为 $1/2 V_{CC}$ ，用作参考，在运算放大器非反相输入端创建 13V 的人工接地。

应用线路图 1 显示了使用 GC4145 的三线 120V AC 插座 GFI 应用。来自感应变压器的交流故障信号耦合到输入端，并根据以下等式进行放大：

$$V_7 = R_{SENSE} \times I_{SENSE} / N$$

其中 V_7 是引脚 7 相对于引脚 3 的电压值 (RMS)， R_{SENSE} 是从引脚 7 连接到引脚 1 的反馈电阻值， I_{SENSE} 是以安培 (RMS) 为单位的故障电流， N 是变压器的匝数比。当 V_7 相对于引脚 3 超过正负 7.2V 时，SCR 触发输出将变为高电平并触发外部 SCR。需要注意， V_7 的公式是近似的，因为它不包括感应变压器特性。

当短路或故障闭合感应变压器和接地中性变压器之间的磁路时，可实现接地中性故障检测。由此产生的交流耦合关闭运算放大器周围的正反馈路径，因此运算放大器振荡。当振荡电压的峰值超过 SCR 触发比较器阈值时，SCR 输出将变高。

并联稳压器

R_{LINE} 用于限制流入并联稳压器的电流。当用于 220V 应用时，该电阻需要替换为 $47k\Omega/2W$ 。除了为 IC 供电外，并联稳压器还会产生内部参考电压 (参见上文)。

运算放大器

R_{SENSE} 是一个反馈电阻，可设置增益，从而设置对正常故障的敏感度。要调整 R_{SENSE} ，请按照以下步骤操作：应用所需的故障电流 (UL943 标准为 5mA)，向上调整 R_{SENSE} 直到 SCR 激活。固定此电阻阻值即为 R_{SENSE} ，因为灵敏度的 $\pm 15\%$ 变化将

符合 UL943 标准的 4-6mA 规格窗口。

滚降频率大于接地中性故障振荡频率，以保持振荡的环路增益 (由 200:1 变压器和 C4 的电感量决定)。

可通过改变振荡频率来调节对接地中性故障的灵敏度。增加频率会降低正反馈电路的环路增益，从而降低灵敏度。随着频率的增加，信号衰减，环路增益减小。根据显示的值，电路将检测到电阻为 2Ω 或更小的接地中性故障。

运算放大器的输入通过背靠背二极管防止过压。

SCR 驱动

使用的 SCR 必须具有高 dv/dt 额定值，以确保线路噪声 (由诸如钻孔电机的噪声设备产生) 不会错误地触发 SCR。此外，SCR 必须具有小于 $200\mu A$ 的栅极驱动要求。 C_F 是一个噪声滤波电容，可防止窄脉冲触发 SCR。

所使用的继电器电磁阀应具有 3ms 或更短的响应时间，以满足 UL943 时序要求。

感应变压器和磁芯

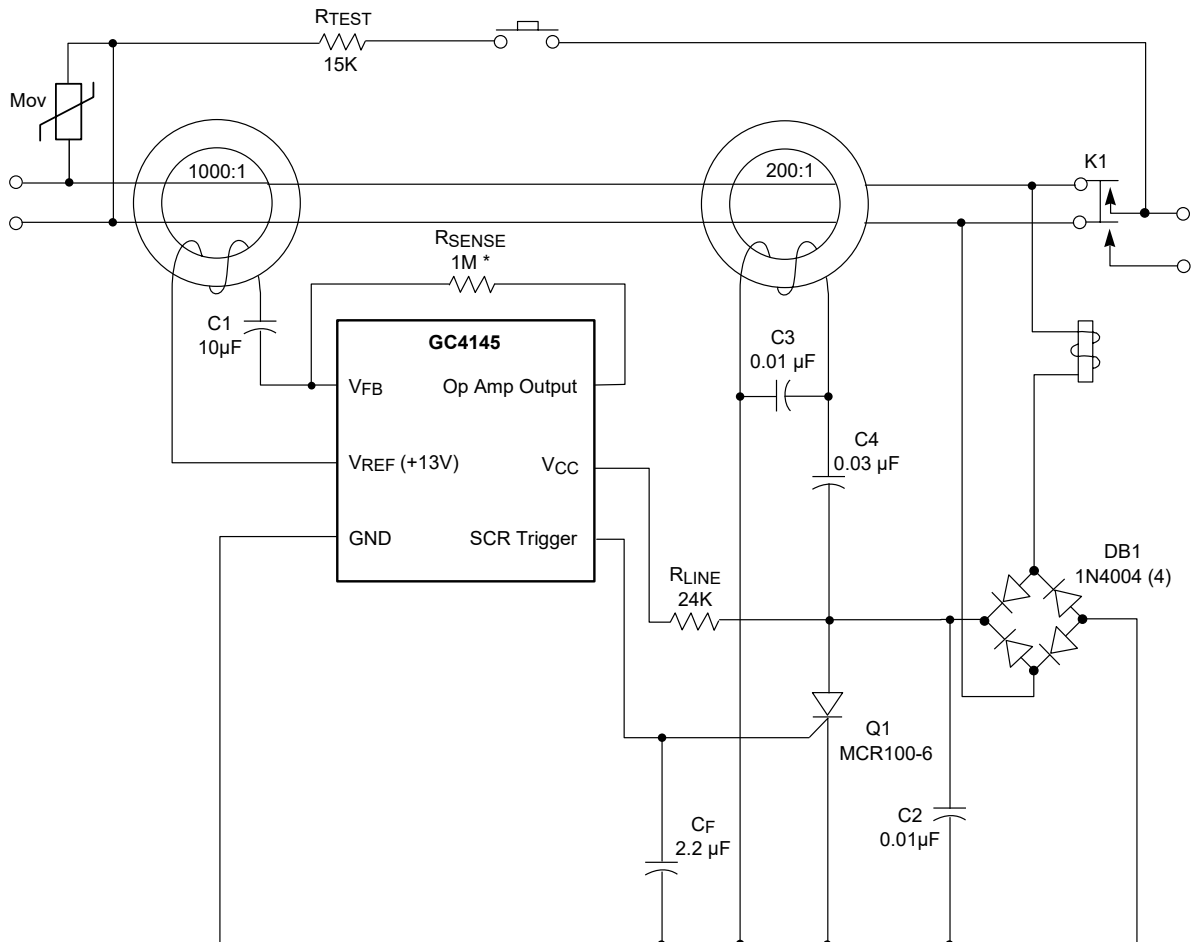
感应和接地中性变压器铁芯通常使用高磁导率层压钢环制造。它们的单匝初级是通过将火线和中性线穿过其核心的中心而产生的。次级通常是 200 到 1500 匝。

双线应用电路

应用线路图 2 显示了使用 GC4145 的双线 120V AC 插座 GFI 电路的示意图。该电路不是用于检测接地中性故障。因此，不使用应用线路图 1 的接地中性变压器和电容器 C3 和 C4。

GC4145

◆ 应用原理



* E M+

2. GFI

GC4145

低功耗接地故障断路器芯片

图 3. 两线 GFI 应用原理图

GC4145

低功耗接地故障断路器芯片

◆ 打标信息(GC4145)



G: GoChip 标识
GC4145P: 芯片名称
Y: 年
WW: 周
HT: 内部代码

◆ 封装信息

SOP8 单位: mm

