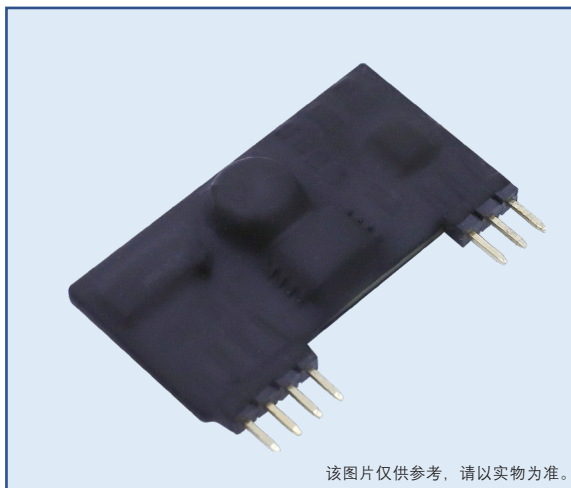


# 1CD0214T17-XXYY 驱动器



## 特征

- 单通道 SiC MOSFET 驱动核
- 适配 1700V 及以下 SiC MOSFET
- 单通道驱动功率 2W，峰值电流  $\pm 14A$
- 设计紧凑，达到 37mm\*18.5mm\*7mm
- 集成隔离 DC/DC 电源
- 集成原边 / 副边电源欠压保护
- 集成米勒钳位
- 绝缘电压高达 4000Vac

**RoHS**  
COMPLIANT

## 主要参数

$V_{CC}$	15V
$V_G$	+20V, -5V
	+20V, -3V
	+18V, 0V
	+15V, -5V
	+15V, -3V
P, MAX	2W
$I_G$ , MAX	$\pm 14A$
$f_s$ , MAX	300kHz
$T_A$	-40°C ~105°C
绝缘耐压	4000Vac

## 描述

1CD0214T17-XXYY 是一款适配 SiC MOSFET 的单通道、大功率、高绝缘电压、紧凑型驱动核，针对中功率、高可靠性、低压应用领域设计而成。

1CD0214T17-XXYY 驱动器适用于 1700V 及以下 TO-247 封装 SiC MOSFET 搭建而成的多种拓扑，即插即用的功能使驱动核可直接焊接在底座板上使用，需要与客户端外围电路相互配合驱动 SiC MOSFET。

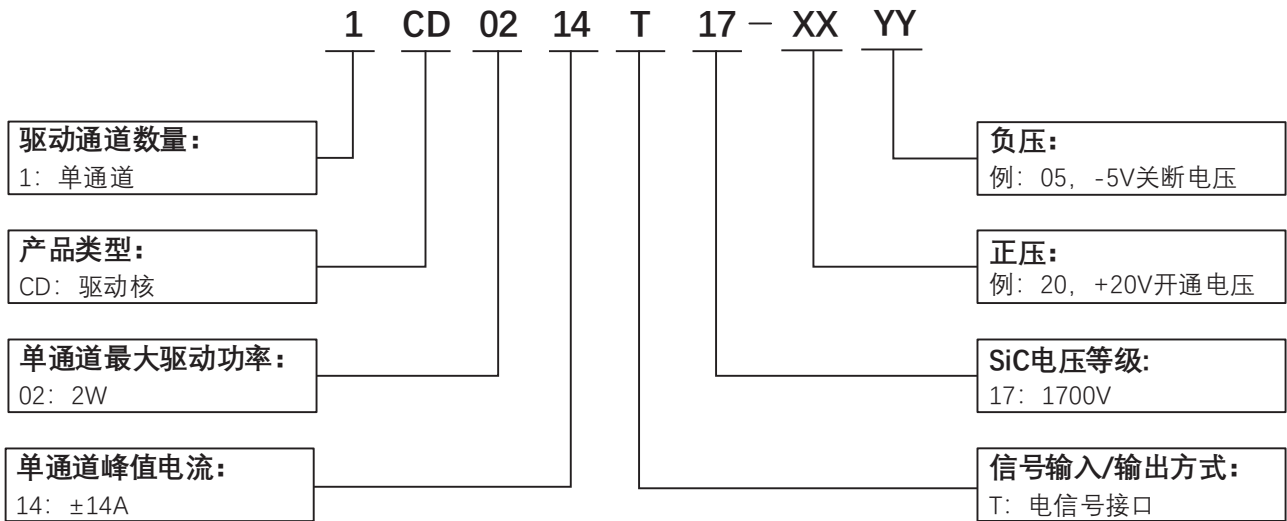
## 典型应用

- 不间断电源
- DCDC 电源
- 组串式光伏逆变器
- OBC

## 机械尺寸

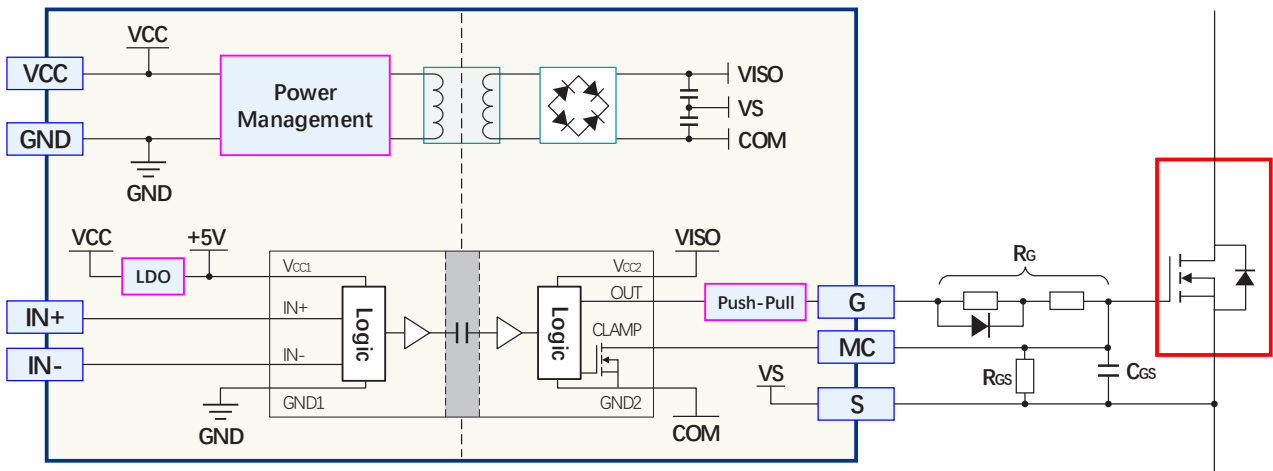
机械尺寸图：参见第 11 页

## 型号定义



## 原理框图

1CD0214T17-XXYY Series



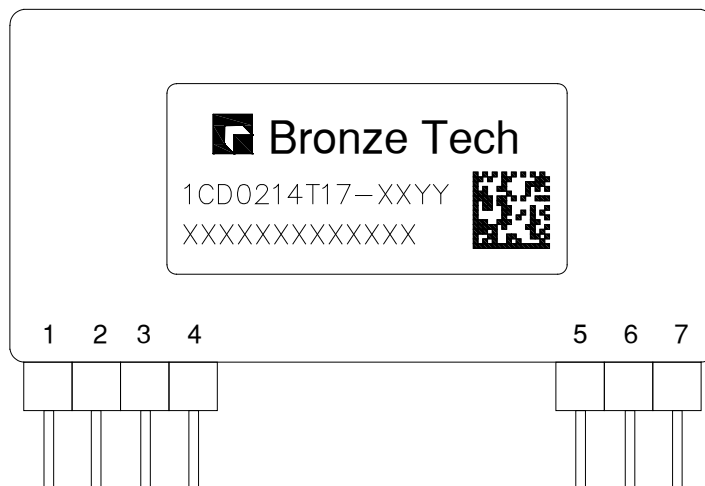
## 接口定义

### P1 端子接口定义

管脚	符号	说明	管脚	符号	说明
1	VCC	驱动核供电电源	5	MC	米勒钳位 <sup>2)</sup>
2	GND	原边功率 / 信号地	6	S	源极
3	IN+	PWMA 信号输入 <sup>1)</sup>	7	G	门极信号输出
4	IN-	PWMB 信号输入			

注：1) PWMA 与 PWMB 均为 5V 逻辑信号输入。

2) MC 脚直连 MOSFET 管门极且最小路径连接。



1CD0214T17-XXYY 接口示意图

## 参数

### 绝对限值

参数	MIN	MAX	UNIT
VCC to GND	14.5	15.5	V
门极驱动功率 <sup>1)</sup>		2	W
门极驱动电流	-14	14	A
母线电压		1200	V
供电电源最大电流 <sup>2)</sup>		170	mA
最大开关频率		300	kHz
原 / 副边绝缘电压		4000	Vac
CMTI		120	kV/us
运行温度 T <sub>A</sub>	-40	105	°C
存储温度 T <sub>S</sub>	-50	150	°C
湿度 <sup>3)</sup>		86	%
海拔高度 <sup>4)</sup>		2000	m
注：1) 在 T <sub>A</sub> 允许温度范围内，单通道最大输出功率。 2) 驱动板额定工况的最大值。 3) 不允许出现凝露现象。 4) 超过最大海拔高度应用请咨询深圳青铜剑技术公司。			

## 供电电源

环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明。

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
供电电压 $V_{CC}$		VCC to GND			15.5	V
转换效率		$V_{CC}=15\text{V}$			85	%
静态电流 $I_{DDQ}$		$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载			22	mA
供电电流		$V_{CC}=15\text{V}$ , 100nF 负载, $f_{SW}=5\text{kHz}$ , 50% 占空比			32	mA
副边全压 $V_{CCO}^{1)}$	1CD0214T17-2005	VISO to COM		25		V
	1CD0214T17-2003			23		V
	1CD0214T17-1800			18		V
	1CD0214T17-1505			20		V
	1CD0214T17-1503			18		V
副边正压 $V^{+2)}$	1CD0214T17-2005	VISO to VS		+20		V
	1CD0214T17-2003			+20		V
	1CD0214T17-1800			+18		V
	1CD0214T17-1505			+15		V
	1CD0214T17-1503			+15		V
副边负压 $V^{-}$	1CD0214T17-2005	COM to VS		-5		V
	1CD0214T17-2003			-3		V
	1CD0214T17-1800			0		V
	1CD0214T17-1505			-5		V
	1CD0214T17-1503			-3		V
注：1) 副边全压典型值为空载测试值。						
2) 副边负压典型值为空载测试值。						

## 输入

环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明。

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
IN+, IN- 输入电压 $V_{IN}^{1)}$	电压限值	$V_{CC}=15\text{V}$			5	V
	开通阈值 $V_{INH}$	$V_{CC}=15\text{V}$		2.75	3.5	V
	关断阈值 $V_{INL}$	$V_{CC}=15\text{V}$	1.5	2.25		V
注：1) 输入端需考虑电阻分压，内部下拉电阻 $R=1\text{k}\Omega$ 。						

## 输出

1CD0214T17-2005, 环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 输入电压  $V_{CC}=15\text{V}$ , 空载。

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
门极输出电压 $V_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		20		V
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		-5		V
门极电流 $I_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GON}=5\Omega$			4.63	A
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GOFF}=5\Omega$			4.72	A

1CD0214T17-2003, 环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 输入电压  $V_{CC}=15\text{V}$ , 空载。

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
门极输出电压 $V_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		20		V
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		-3		V
门极电流 $I_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GON}=5\Omega$			4.26	A
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GOFF}=5\Omega$			4.34	A

1CD0214T17-1800, 环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 输入电压  $V_{CC}=15\text{V}$ , 空载。

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
门极输出电压 $V_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		18		V
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		0		V
门极电流 $I_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GON}=5\Omega$			3.33	A
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GOFF}=5\Omega$			3.39	A

1CD0214T17-1505, 环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 输入电压  $V_{CC}=15\text{V}$ , 空载。

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
门极输出电压 $V_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		15		V
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		-5		V
门极电流 $I_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GON}=5\Omega$			3.70	A
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GOFF}=5\Omega$			3.77	A

1CD0214T17-1503, 环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 输入电压  $V_{CC}=15\text{V}$ , 空载。

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
门极输出电压 $V_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		15		V
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , 空载		-3		V
门极电流 $I_G$	开通 ON-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GON}=5\Omega$			3.33	A
	关断 OFF-State	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GOFF}=5\Omega$			3.39	A

## 保护

1CD0214T17-XXYY, 输入电压  $V_{CC}=15\text{V}$ , 环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
副边欠压保护阈值电压 <sup>1)</sup>	触发 $V_{UV+}$	$V_{CC}=15\text{V}$ , VISO-COM	10.3	11		V
	恢复 $V_{UVR+}$	$V_{CC}=15\text{V}$ , VISO-COM		12	13	V

注：1) 欠压保护时序图参见图 4。

## 时序

环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 除非另有说明。

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
传输延时 <sup>1)</sup>	开通延时 $t_{ON}$	$V_{CC}=15\text{V}$ , $R_{GON}=R_{GOFF}=5\Omega$ , 空载, $f_S=100\text{kHz}$		90	150	ns
	关断延时 $t_{OFF}$			100	165	ns
输出信号上升时间 $t_r$		$R_{GON}=5\Omega$ , 空载		1.8		ns
输出信号下降时间 $t_f$		$R_{GOFF}=5\Omega$ , 空载		2.0		ns
欠压恢复输出延时 $t_{UVLO}^{2)}$		空载		50		us

注：1) 开通传输延时为输入信号上升沿 10% 到门极信号上升沿 10%，关断传输延时为输入信号下降沿 90% 到门极信号下降沿 90%。  
2) 副边电源欠压恢复与门极输出延时。

## 安全和抗干扰

环境温度  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明。

参数		数值	UNIT
绝缘耐压 <sup>1)</sup>		4000	V
原边 - 副边 <sup>2)</sup>	电气间隙	7.8	mm
	爬电距离	7.8	mm
ESD 静电防护 <sup>3)</sup>	接触放电	4	kV
	空气放电	8	kV
电快速瞬变脉冲群抗扰度		2	kV
注：1) 测试条件为 4000V, 50Hz 交流电压, 1min。			
2) 电气间隙和爬电距离, 按照 IEC 60077-1 标准设计。			
3) EMC 测试安装 GB/T 17626 规范执行。			

## 安全和抗干扰

其中 1CD0214T17-1503 与 1CD0214T17-1800 的曲线一致。

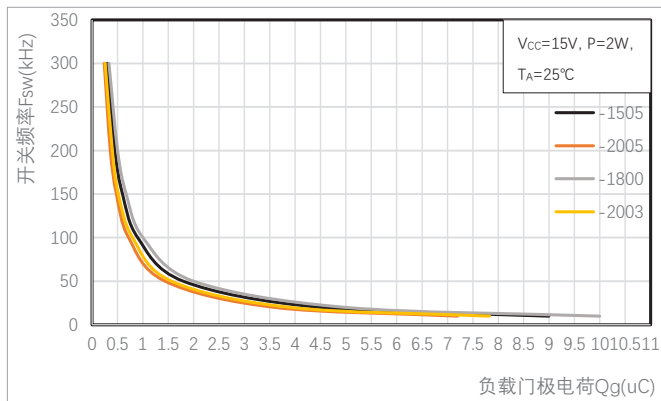


图 1 负载门极电荷 vs 开关频率

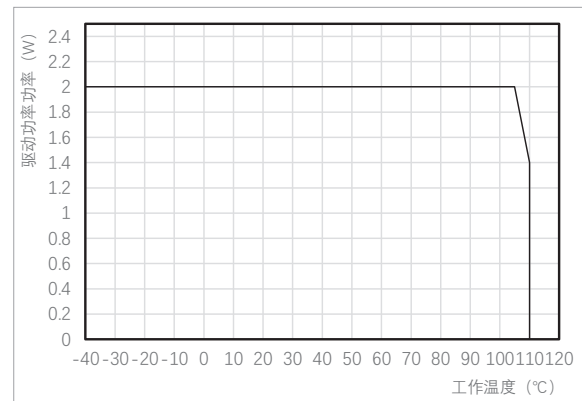


图 2 驱动功率 vs 工作温度



## 功能描述

### 电源及电源监控

这款驱动器配有 DC/DC 电源，可实现电源和门极驱动电路的电气隔离。基本原理框图（如图 3 所示）。

驱动器的副边有电源监控电路，并实施欠压保护。

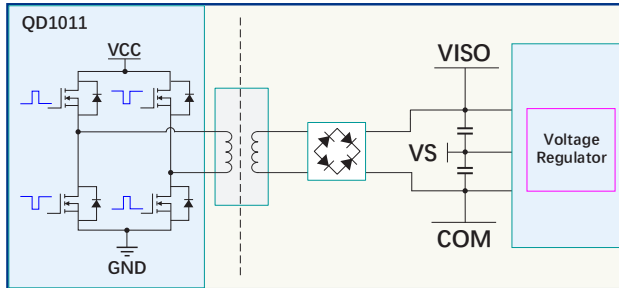


图 3 电源原理框图

### 副边电源监控

副边电压在供电电压降低或负载超载情况下，会发生电压下降。当副边电压全压  $V_{CCO}$ （VISO 至 COM 下同）下降时，驱动器会优先稳住负压  $V^-$ （VS 至 COM 下同），正压  $V^+$ （VISO 至 VS 下同）跟随全压  $V_{CCO}$ （VISO 至 COM，下同）逐渐下降。当  $V_{CCO}$  下降至欠压保护阈值  $V_{UV-}$ ，将启动副边欠压保护。

副边欠压保护首先会将本通道驱动锁定在关断状态，确保对应 SiC MOSFET 关断。

当故障情况解除， $V_{CCO}$  恢复后，驱动器会先恢复负压，再恢复正压。当电压上升至恢复阈值  $V_{UV+}$ ，经过一个 50us 的欠压恢复延时  $t_{UVLO}$ ，驱动恢复正常门极输出。

副边电压调节和欠压保护逻辑（参见图 4）。

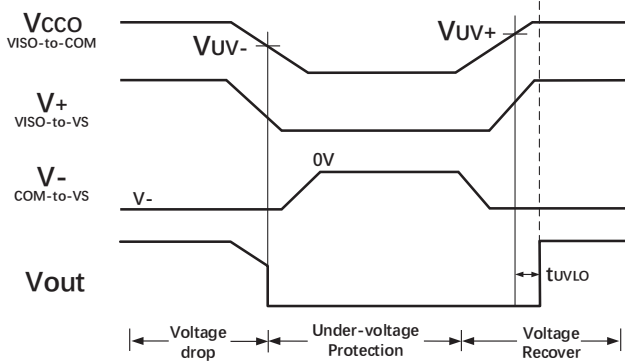


图 4 副边欠压保护逻辑图

### 触发信号 INx 输入

触发信号由 INx 端口输入（参见图 5），默认状态 R 为 1kΩ 电阻下拉。

需要改变输入信号电平时，可通过外部电路更改输入电阻来改变输入信号开通阈值  $V_{INH}$ 、关断阈值  $V_{INL}$ 。

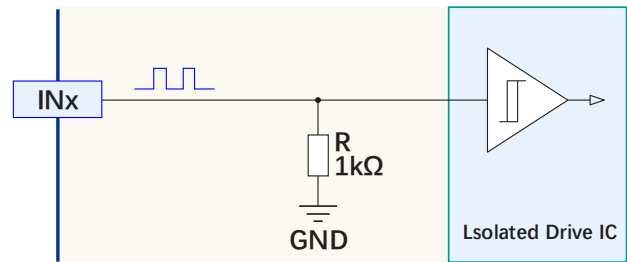


图 5 INx 输入电路图

### 传输逻辑和模式选择

驱动器通过输入端口 IN+ 与 IN- 不同电平信号来选定驱动的输出模式（参见图 6）。

当 IN- 接地时，输出由 IN+ 的输入信号决定，高电平开通，低电平关断；当 IN+ 接入 5V 高电平时，输出随 IN- 反向输出，低电平开通，高电平关断；IN- 输入端也可作为使能端，当使能信号为低电平时，输出随 IN+ 决定，当为高电平时，输出为低电平。

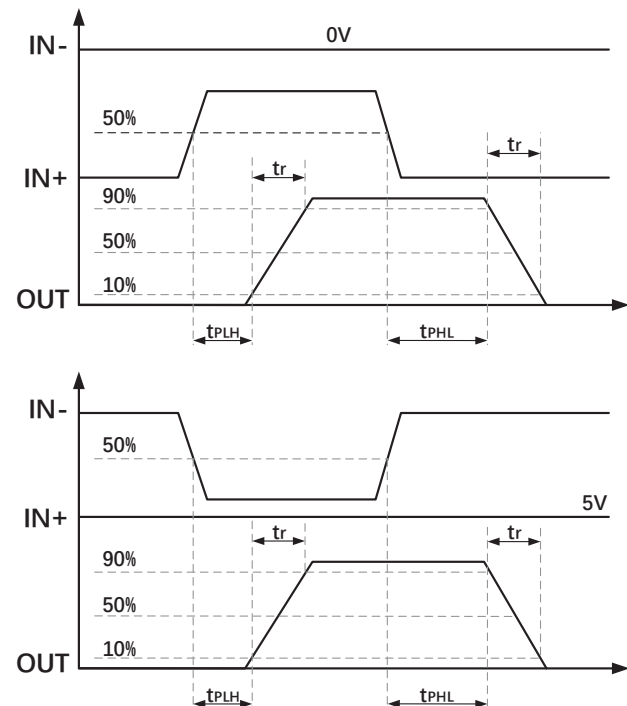


图 6 逻辑控制输出图

## 米勒钳位保护

驱动器配备米勒钳位功能，通过引脚 MC 直连到 SiC MOSFET 的门极上，在关断且门极电压低于 2V 时启动米勒钳位，以有效地防止门极误开通。防止因 SiC MOSFET 开通速度较快，且开通阈值电压较低带来的误开通问题。

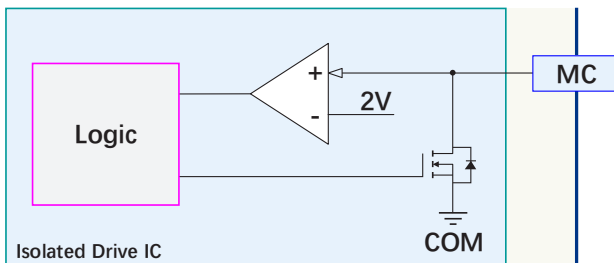


图 7 米勒钳位原理框图

## SiC 的开通和关断

驱动器内部推挽 MOS 的开通管  $Q_{ON}$  打开，关断管  $Q_{OFF}$  关闭，通过开通门极电阻  $R_{GON}$  对 SiC MOSFET 的门极进行充电，使 SiC MOSFET 管开通。

当需要关断 SiC MOSFET 时，驱动器内部的  $Q_{OFF}$  管打开， $Q_{ON}$  管关闭，通过关断门极电阻  $R_{GOFF}$  对 SiC MOSFET 的门极进行放电，使 SiC MOSFET 管关断。

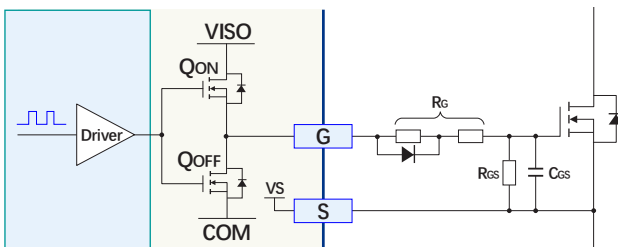


图 8 门极驱动电路图

## 典型应用

青铜剑技术推荐客户在输入端口处增加小型 RC 滤波器以在滤除高频干扰的同时不增加较大的延时，建议电阻值在 0~100Ω 之间，电容在 1000pF 以下。选择该参数时，需综合考虑高频干扰和延时之间的影响。

为保证供电稳定性，青铜剑技术建议在电源和地之间增加合适的电容值。原边电源 VCC-GND 之间建议并联 10~47μF 电容（参见图 9）。

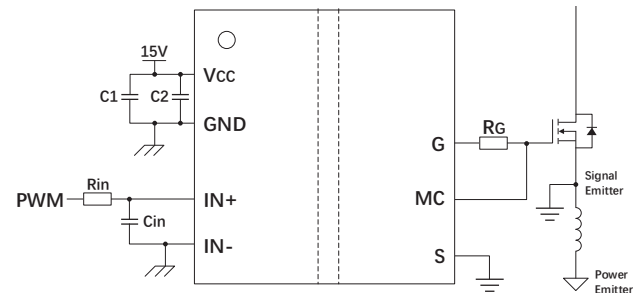
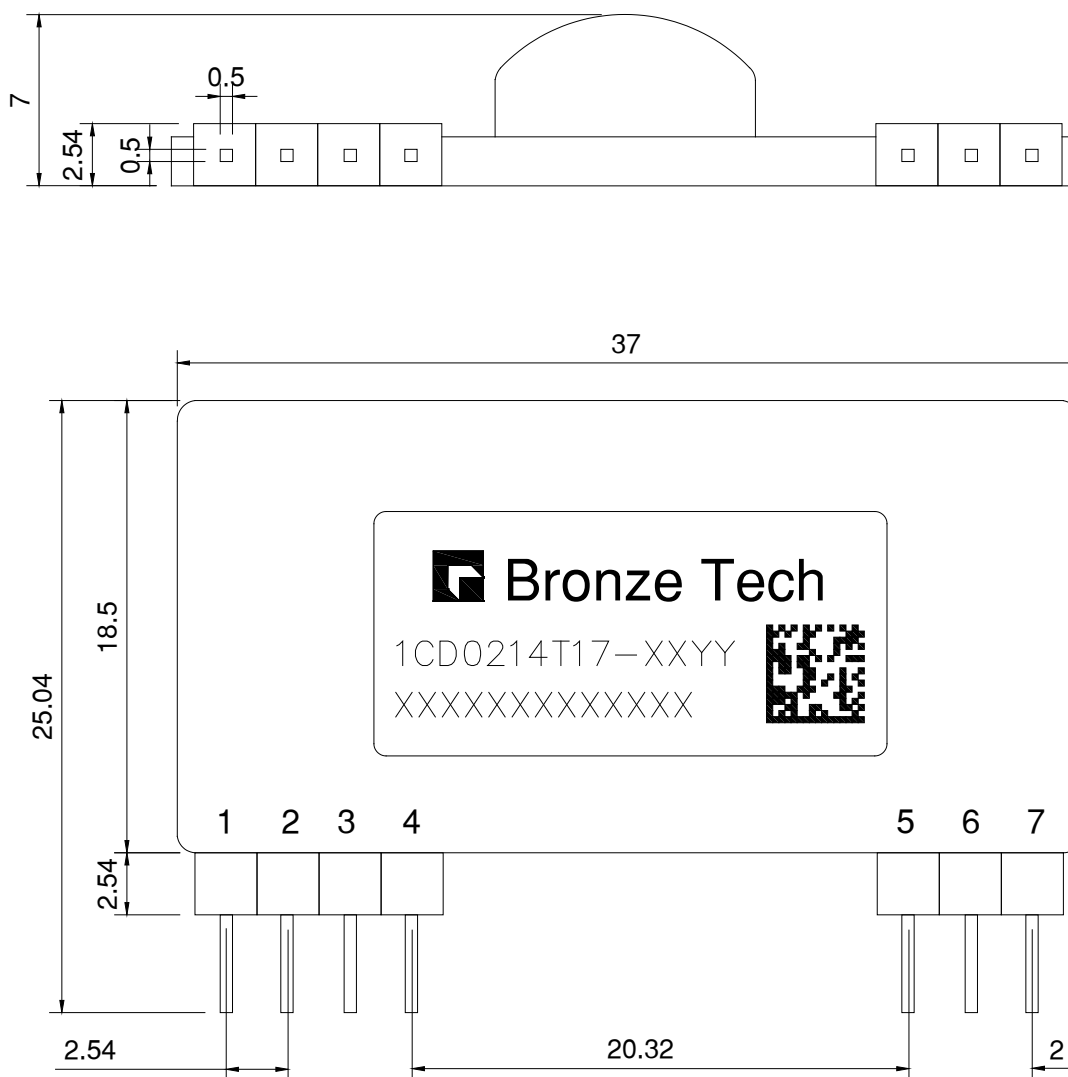


图 9 典型应用示例图

### 机械结构图



- 注: 1) 图示单位为 mm;  
2) 图中公差符合 ISO 2768-1。

## 版本说明

版本号	变更内容	修订日期
V1.0	新发布	19-Mar-2021
V1.1	说明书模板更新、内容规范化、参数更新	21-Mar-2022
V1.2	内容优化	14-Apr-2022

## 注意事项

- SiC MOSFET 及其驱动器的任何操作，均需符合静电敏感设备保护的通用要求，请参考国际标准 IEC 60747-1/IX 或欧洲标准 EN100015。为保护静电感应设备，要按照规范处理 SiC MOSFET 及其驱动器（工作场所、工具等都必须符合这些标准）。



**如果忽略了静电保护要求，SiC MOSFET 及其驱动器可能都会损坏！**

- 驱动器上电前，请确认驱动器和控制板连接可靠，无空接、虚接、虚焊现象。
- 驱动器安装后，其表面对大地电压可能会超过安全电压，请勿徒手接触！



**使用中，可能危及生命，务必遵守相关的安全规程！**

## 免责声明

青铜剑技术提供的技术和可靠性数据（包括数据手册等）、设计资源（包括 3D 模型、结构图、AD 模型）、应用指南、应用程序或其他设计建议、工具、安全信息和资源等，不包含所有明示和暗示的保证，包括对交付、功能、特定用途、适用性保证和不侵犯第三方知识产权的保证。

这些资源旨在为使用青铜剑技术产品进行开发的熟练工程师提供。为您全权负责：

- 为您的产品选择适当的青铜剑技术产品；
- 设计、验证和测试您的产品；
- 确保您的产品符合适用的要求。

青铜剑技术保留随时修改数据、文本和资料的权力，恕不另行通知。请随时访问青铜剑技术网站 [www.qjttec.com](http://www.qjttec.com) 或微信公众号，以获取最新的资料。

青铜剑技术授权您仅在应用青铜剑技术产品的开发过程，使用相应的资源；禁止以其他方式复制和展示这些资源。青铜剑技术没有通过这些资源，授予任何青铜剑技术的知识产权或第三方知识产权许可。

对于因您使用这些资源而引起的任何索赔、损害、损失和成本，青铜剑科技不承担任何责任，并且有权追偿因侵犯知识产权而造成的损失。

