

2CP0435V12-SIC-SL 说明书



深圳青铜剑科技股份有限公司

地址：深圳市南山区高新区南区南环路 29 号
留学生创业大厦二期 22 楼

邮编：518057

电话：0755-33379866

传真：0755-33379855

网址：<http://www.qtjtec.com>

邮箱：support@qtjtec.com

前言

概述

本文档适用的产品是：2CP0435V12-SiC-SL 双通道 SiC MOSFET 驱动器。

本文档对 2CP0435V12-SiC-SL 双通道驱动器进行介绍，用以指导用户进行使用。

阅读对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 系统设计工程师
- 结构工程师
- 硬件工程师
- 测试工程师

内容简介

本文档包含 6 章，内容如下：

章节	内容
1 产品概述	简要介绍驱动器的特点、功能和系统框图。
2 技术规格	介绍驱动器的基本电气参数和接口定义。
3 功能描述	介绍驱动器的电源、输入输出、电源欠压保护、过流故障和软关断、有源钳位等功能。
4 使用步骤	介绍驱动器的连接、装配和测试等主要使用步骤。
5 机械尺寸	介绍驱动器的外观图和机械尺寸。
6 外围电路推荐原理图	推荐驱动器的外围电路原理图。

目录

1 产品概述	1
2 技术参数	3
2.1 电气特性	3
2.2 电源及电气隔离.....	3
2.3 接口定义	3
3 功能描述	5
3.1 电源	5
3.2 输入输出	5
3.3 电源欠压保护	5
3.4 过流保护和软关断	5
3.5 有源钳位	6
4 使用步骤	7
将驱动器连接到 SiC MOSFET 驱动模块上.....	7
检查驱动器门极输出	7
装配和测试	7
5 机械尺寸	8
6 外接 MOSFET 模块	9

1 产品概述

2CP0435V12-SIC-SL 驱动器是一款双通道驱动器(电压等级为 1200V), 是专门为三菱公司 SIC 模块定制的即插即用型驱动器, 分为上下两层板, 适用于三菱 FMM800DX-24A SIC 模块。能更安全可靠的驱动、保护 SiC MOSFET 模块。

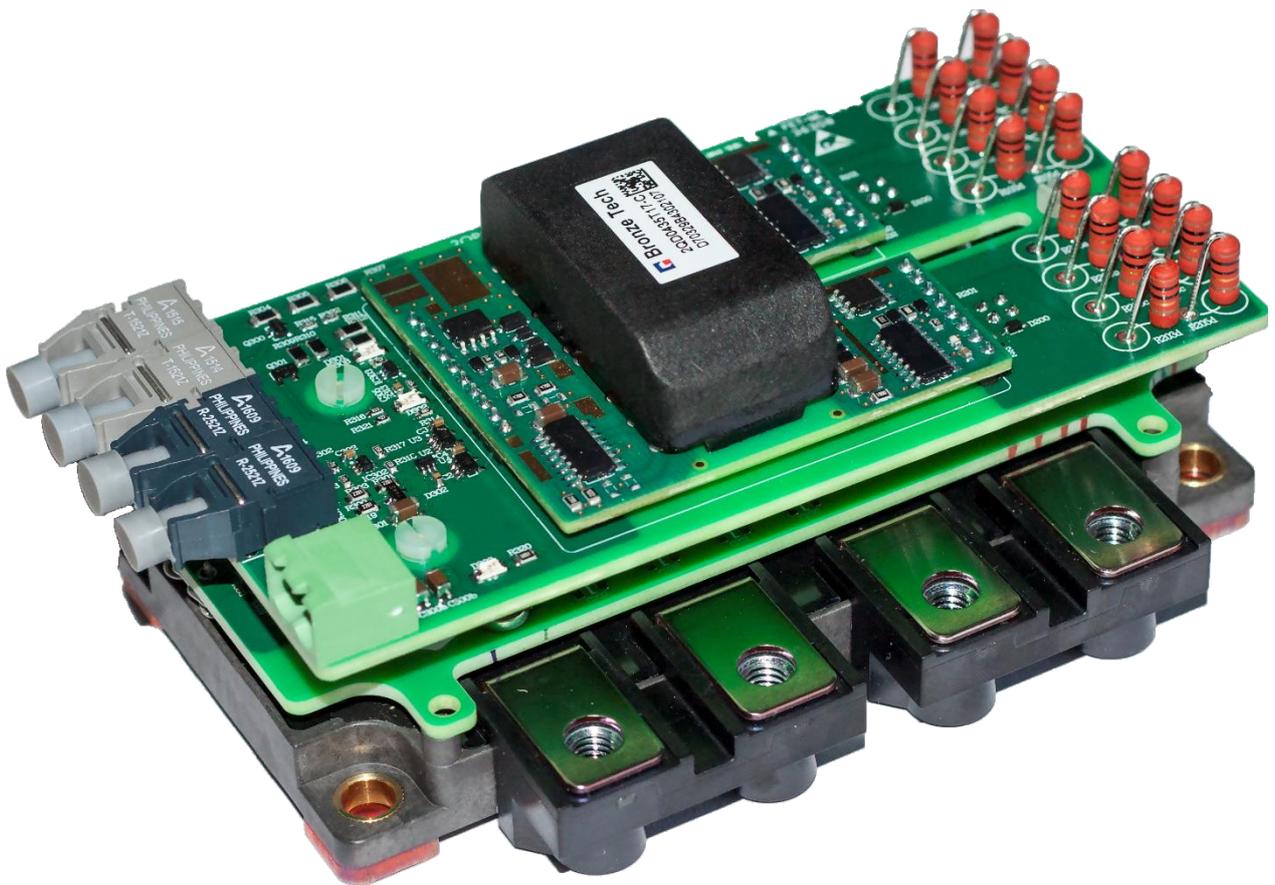


图-1 2CP0435V12-SIC-SL 驱动器与功率模块

2CP0435V12-SIC-SL 是一款 SiC MOSFET 驱动器，其主要特点及功能如下：

- 双通道驱动
- 完整的隔离 DC/DC 电源
- 单通道 4W 输出功率，峰值电流为±35A
- 欠压保护功能
- 高电平为+15V，低电平-10V 的驱动电压
- 过流保护功能
- 有源钳位功能

2CP0435V12-SIC-SL 驱动器系统框图如图-2 所示。

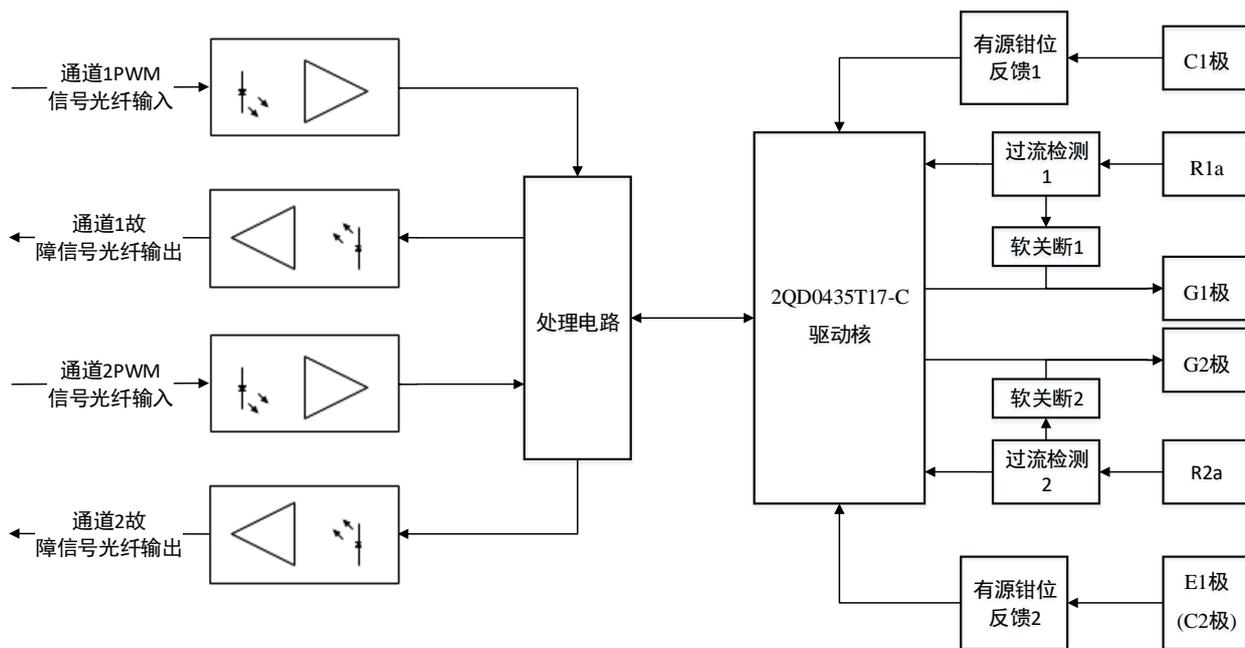


图-2 2CP0435V12-SIC-SL 驱动器系统框图

2 技术参数

2.1 电气特性

电气参数测试条件：T = 25 °C，电源电压 15V

表-1 电气特性参数

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
V _{CC}	电源电压	14	15	16	V
f	输出频率			50	kHz
I _{peak}	门极驱动峰值电流			35	A
P	输出功率			4	W
V _{gon}	驱动输出高电平值	14.9	15	16.8	V
V _{goff}	驱动输出低电平值		-10		V
T _{pd on}	开通延迟时间		160		ns
T _{pd off}	关断延迟时间		590		ns
t _R	上升时间		50		ns
t _F	下降时间		49		ns
T _{off2}	软关断时间		3.2		us
V _{pro}	欠压保护阈值	12.8	13.2	13.5	V
V _{rec}	欠压恢复阈值	13.4	13.7	13.9	V

2.2 电源及电气隔离

2CP0435V12-SIC-SL 内部集成了 DC-DC 开关电源，可实现原边输入侧与副边驱动电路的隔离。驱动器上的 DC-DC 电源变压器符合 EN50178 的安全隔离标准，原边和副边满足 II 级防护等级。

2.3 接口定义

驱动器的接口定义如表 2 所示。

表-2 接口定义

引脚	符号	功能
x300-1	V15	+15V 逻辑电压
x300-2	GND	电源地
IC300 光纤输入		A 通道 PWM 输入
D300 光纤输出		A 通道故障输出
G2a		下桥臂 a 管驱动信号输出
G2b		下桥臂 b 管驱动信号输出
S2a		连接下桥臂开关管源极
S2b		连接下桥臂开关管源极
R2a		下桥臂电流检测输入
IC301 光纤输入		B 通道 PWM 输入
D301 光纤输出		B 通道故障输出
G1a		上桥臂 a 管驱动信号输出
G1b		上桥臂 b 管驱动信号输出
S1a		连接下桥臂开关管源极
S1b		连接下桥臂开关管源极
R1a		上桥臂电流检测输入
TH1		模块 NTC 热敏电阻端子 1
TH2		模块 NTC 热敏电阻端子 2
C1		上桥臂开关管漏极

3 功能描述

本使用说明按照驱动电路上由原边到次边的顺序，亦即由电源、原边输入输出侧到次边的顺序对 2CP0435V12-SIC-SL 双通道驱动器的工作方式进行描述。

3.1 电源

驱动器使用的驱动核 2QD0435T17-C 内部集成了 DC/DC 开关电源,可为次边的两通道提供驱动 SiC MOSFET 所需要的 25V 电源。因此,驱动器原边仅需要单路+15V 供电。原边输入端、副边两通道均具有电源指示灯对电源工作状态进行显示。

3.2 输入输出

PWM 信号光纤输入: IC301 光纤输入控制上半桥 SiC MOSFET 模块, IC300 光纤输入控制下半桥 SiC MOSFET 模块。光纤输入后端连接施密特触发器,原边有驱动信号互锁电路,保证上下桥臂不会发生直通。PWM 信号经过隔离变压器到达次边,经过放大后作为功率模块的门极驱动信号。

逻辑输出: 驱动电路可以监测两个通道的过流、原边欠压、副边欠压等故障信号。当过流和副边欠压故障发生后,相应故障信号会经隔离变压器从副边传递到原边,故障信号之后会经过光纤上传。发生故障时,驱动电路会封锁功率模块,故障信号指示灯会亮起。

3.3 电源欠压保护

电源欠压监控: 原边、次边均具有欠压监控功能。如果原边或副边供电电压下降到阈值电压以下,则会开启欠压保护功能,欠压故障时 SiC MOSFET 功率模块会被封锁,同时故障信号会通过原边光纤上传。

3.4 过流保护和软关断

过流故障: 在 MOSFET 导通期间,当电路发生过流故障时, MOSFET 功率模块提供的电流测量端口输出电压会快速上升,驱动器可通过检测该电压判断是否发生过流故障。当检测到功率模块发生过流故障时,驱动器将会开启保护功能,提供软关断信号以软关断 MOSFET,并且将故障信号通过原边光纤端子上传。

驱动器设计的过流保护值可根据需要调整,具体保护值如下图-3 所示:

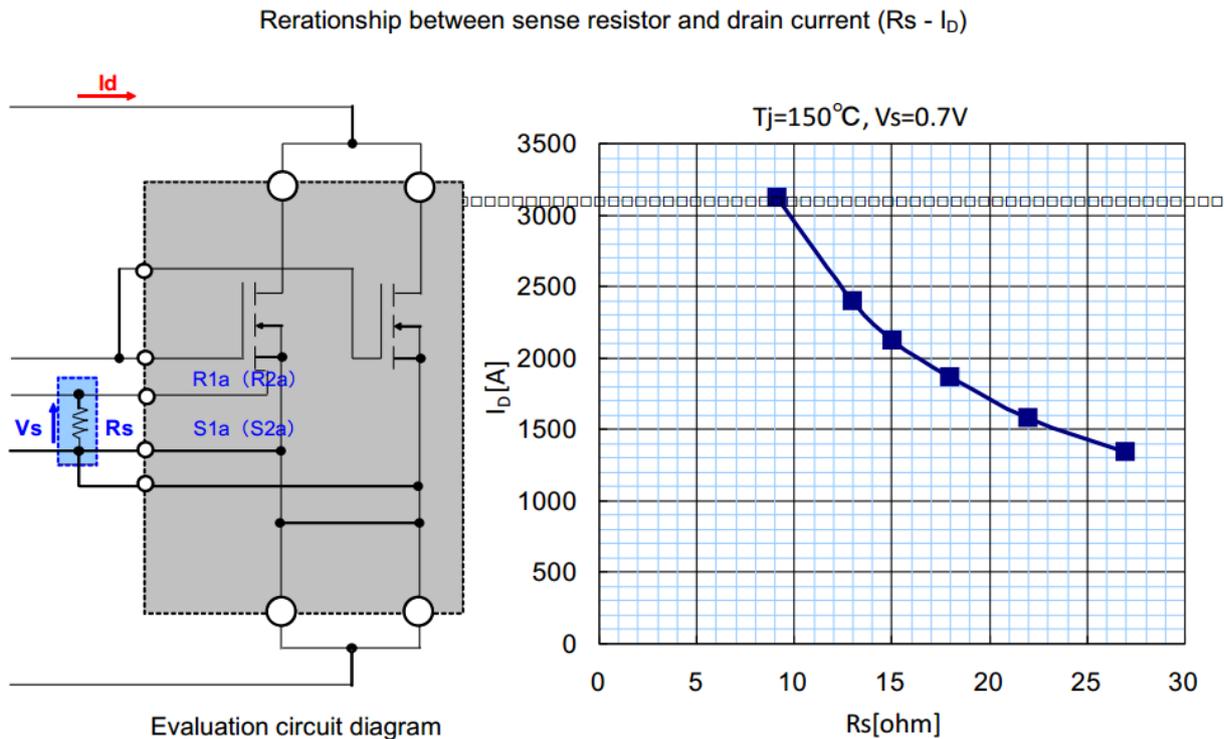


图-3 过流检测电阻 R_s 和漏极电流的关系

软关断:“软关断”是 2CP0435V12-SIC-SL 的一个重要功能，是故障发生后用来关闭 MOSFET 的方式，可减少关断时的 di/dt 进而减小电压过冲，避免 MOSFET 在关断的过程中被高电压过冲而遭到破坏。“软关断”信号由外部反馈的故障信号经过一定的处理得到。

3.5 有源钳位

有源钳位:当 SiC MOSFET 在大电流下进行正常关断时，较高的 di/dt 将会导致在 MOSFET 的 D 极产生过高的尖峰电压，增加 MOSFET 失效的风险，通过有源钳位技术可降低此种风险。基本的有源钳位电路的实现方法是在 MOSFET 的集电极和门极之间用瞬态抑制二极管 (TVS) 建立一个反馈通道，当 MOSFET 关断过程中的 V_{ds} 电压超过 TVS 的导通电压时， V_{ds} 通过 TVS 管向 MOSFET 的 G 极注入一定的电荷从而减缓 MOSFET 的关断速度，降低 di/dt ，从而降低 V_{ds} 的尖峰电压。

4 使用步骤

下列步骤说明如何在实际应用中正确使用 2CP0435V12-SiC-SL 驱动器。

将驱动器连接到 SiC MOSFET 驱动模块上

SiC MOSFET 模块和驱动器的任何操作，须符合静电敏感设备保护的通用要求，可参考国际标准 IEC 60747-1，第 IX 章或欧洲标准 EN100015。为保护静电感应设备，应按照规定处理 MOSFET 模块和驱动器（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，MOSFET 和驱动器可能都会损坏！

检查驱动器门极输出

在指定工作频率的工作情况下，检查驱动器关断电压约为-10V，导通状态是+15V。也可在指定工作频率并且不给输入信号的情况下，看驱动器所消耗的电流，确定驱动器无短路现象存在。

装配和测试

启动系统前，需确认驱动器门极输出是否正常。然后在准备的实际负载下启动，建议设备启动时由轻载到满载的过程慢慢调节测试，或也可根据设备的实际应用情况结合自己的要求进行严格的测试。



注意：对高压的所有手动操作都有可能危及生命，必须遵守相关的安全规程。

5 机械尺寸

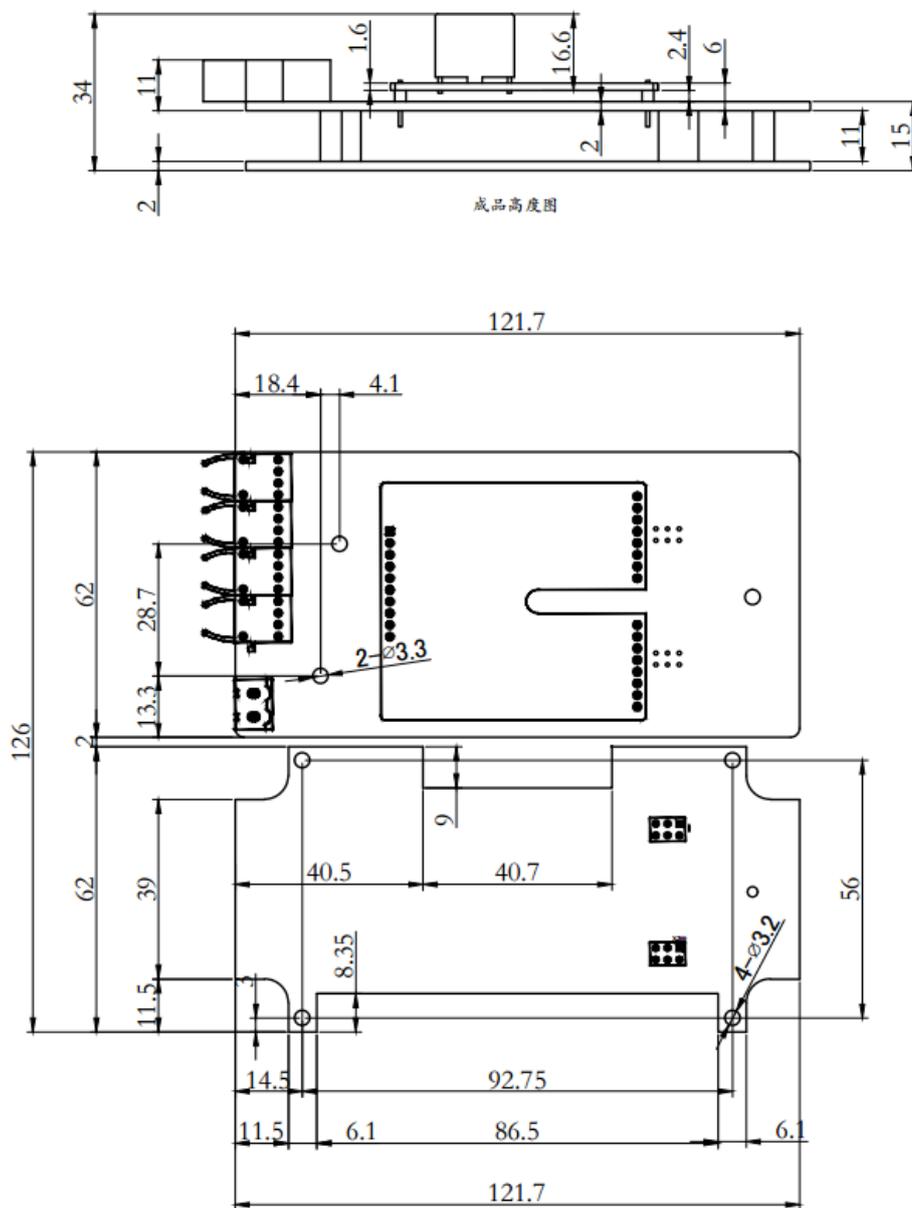


图-4 2CP0435V12-SIC-SL 驱动器机械尺寸

板子外形尺寸为 121.7mm×62mm

6 外接 MOSFET 模块

本驱动器适用于电压等级为 1200V 的 SiC MOSFET 半桥模块 (FMF800DX-24A)，管脚接法如图 5 所示。

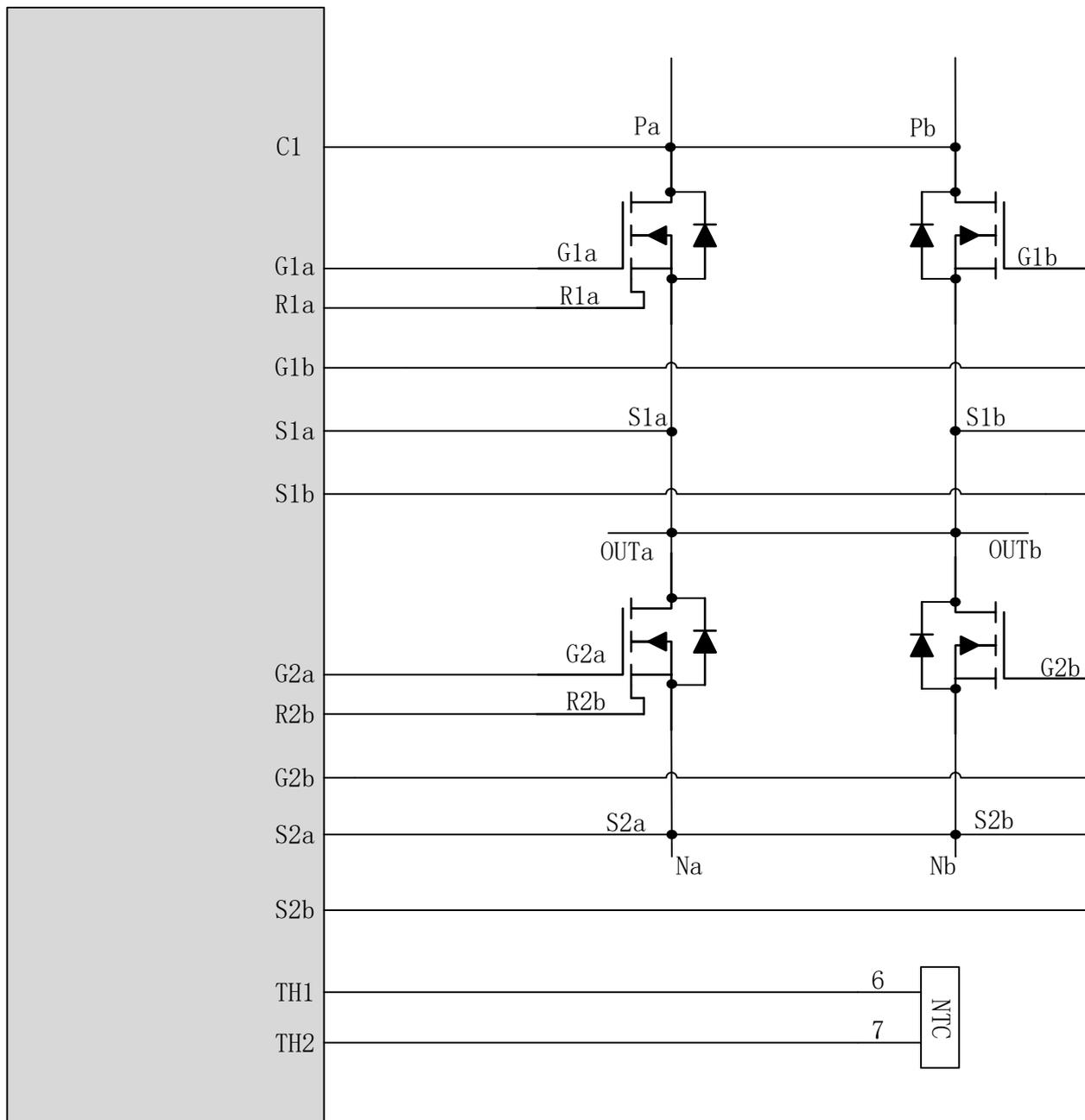


图-5 外接 MOSFET 模块