

PM0538-N-X 产品说明书

(X 为 PM0538-N 系列中的不同型号，详见 P14 选型表)

概述

PM0538-N-X(X 为 PM0538-N 系列中的不同型号，详见选型表)系列驱动产品是以 Firststack 数字智能型 IGBT 驱动为基础，针对 PrimePACK™ 类型模块开发的光口即插即用型驱动器。

PM0538-N-X 产品可以在尺寸与引脚定义上与同类产品完全兼容，客户可以不做任何修改即可使用。

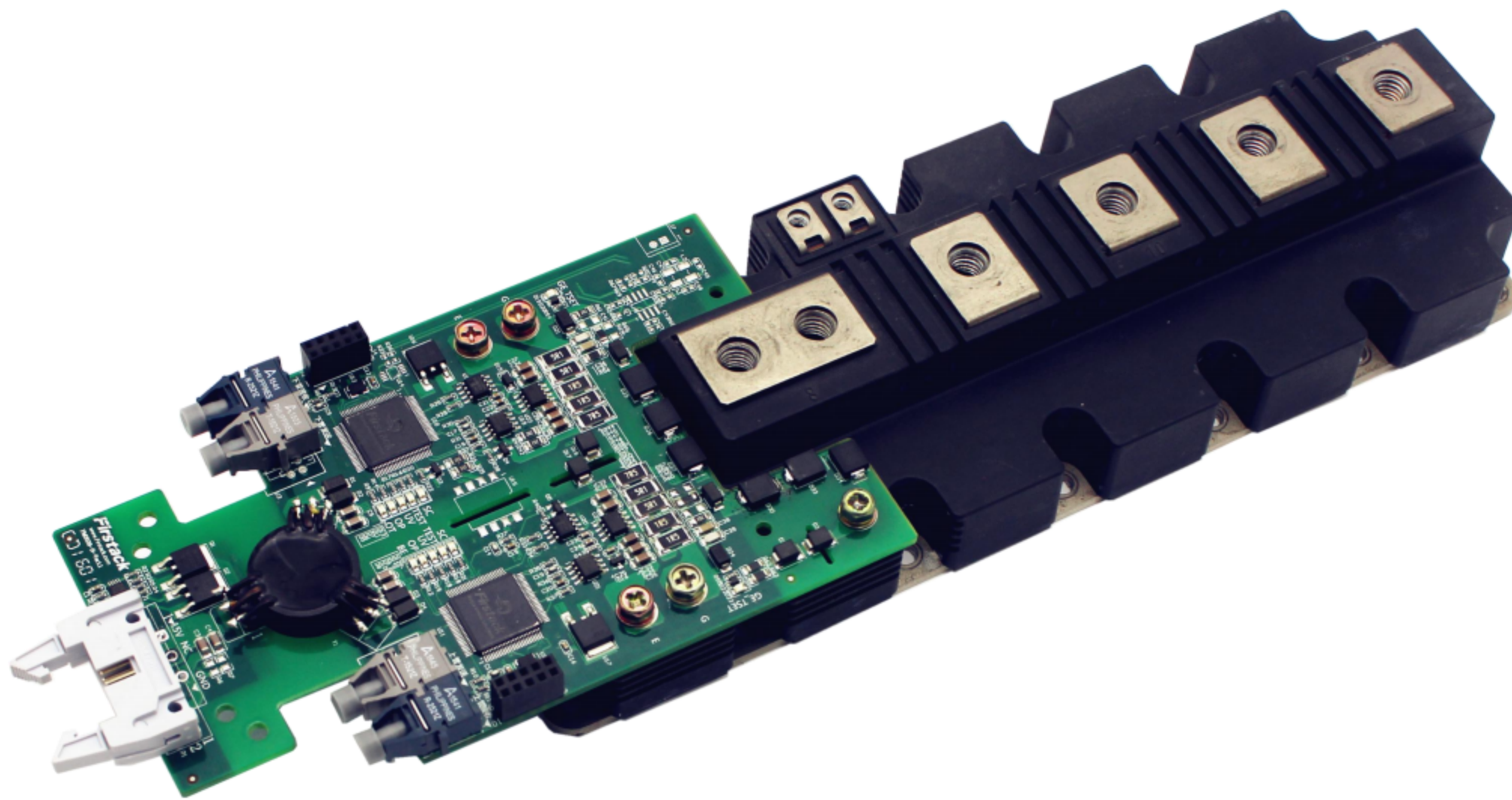


图 1 产品照片

核心优势:

- ✓ 单路输出 5W/最大峰值电流 38A
- ✓ 适用于最高 1700V 的 PrimePACK™
- ✓ 短路保护（软关断） 欠压保护 过温保护
- ✓ 故障分类

典型应用:

- ✓ 光伏逆变器
- ✓ 储能逆变器
- ✓ 轨道交通
- ✓ 风电变流器

目录

概述.....	1
系统框架图.....	3
使用步骤及注意事项.....	4
机械尺寸图.....	5
引脚定义.....	6
状态指示灯说明.....	7
驱动参数.....	9
主要功能说明.....	11
◆ 短路保护.....	11
◆ 欠压保护.....	11
◆ 软关断.....	12
门极电阻位置指示.....	13
订购信息.....	15
变更信息.....	15
技术支持.....	15
法律免责声明.....	15
联系方式.....	15

系统框架图

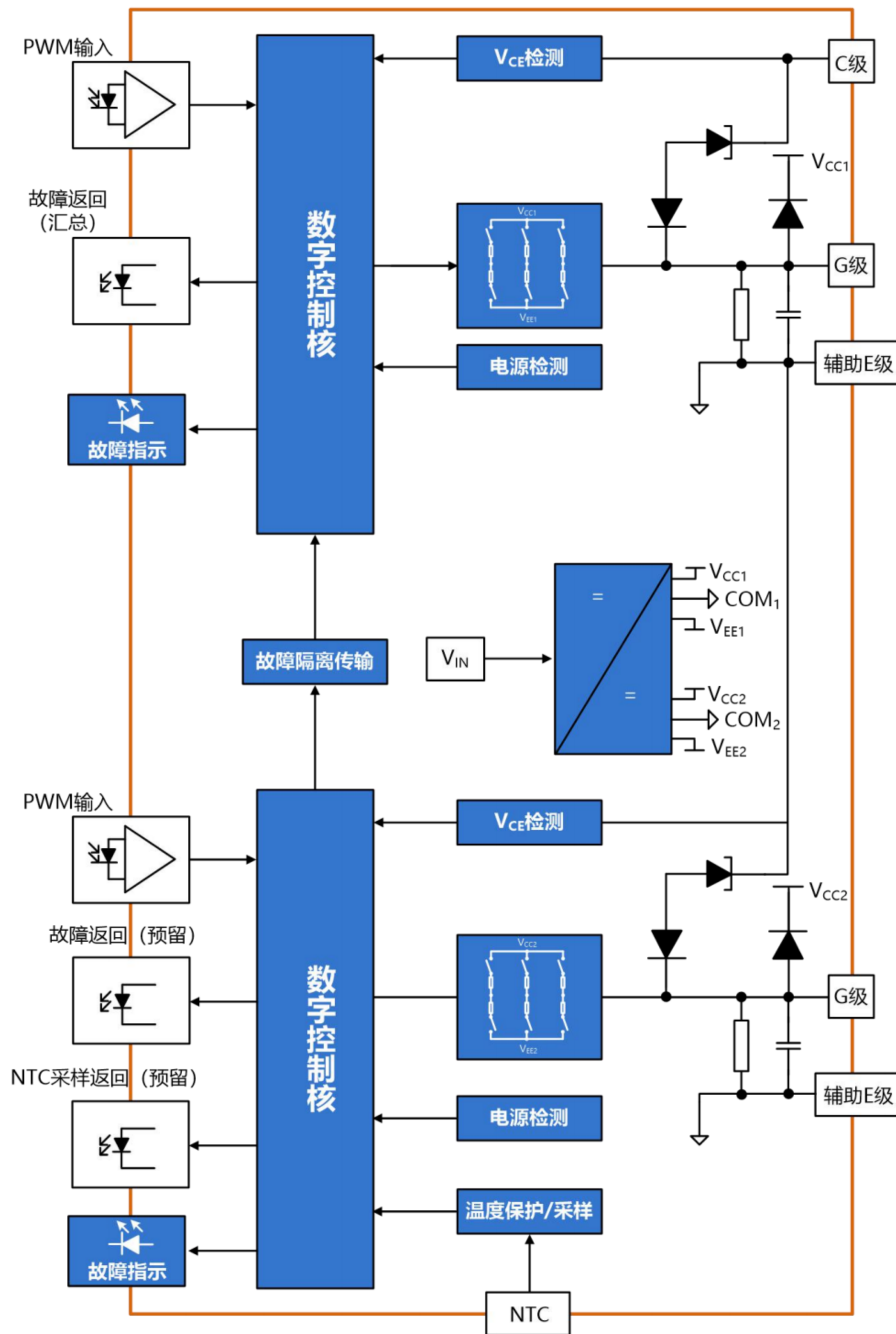


图 2 系统框架图

PM0538-N-X 具备强大的 DC/DC，高峰值电流能力，短路保护，欠压保护与过温保护。适用于风电变流器、大功率工业传动等各个工业领域。

使用步骤及注意事项

驱动器简便使用的相关步骤如下：

1. 选择合适的驱动器

使用驱动器时，应注意该驱动器适配的 IGBT 模块型号。对于非指定 IGBT 模块无效，使用不当可能会导致驱动和模块失效。

2. 将驱动器安装到 IGBT 模块上

对 IGBT 模块或驱动器的任何处理都应遵循国际标准 IEC 60747-1 第 IX 章或 IEC61340-5-2 要求的静电敏感器件保护的一般规范（即工作场所、工具等必须符合这些标准）。

如果忽视这些规范，IGBT 和驱动器都可能会损坏。



3. 将驱动器连接到控制单元

将驱动器接插件（光纤）连接到控制单元，并为驱动器提供合适的供电电压。

4. 检查驱动器功能

检查门极电压：对于关断状态，额定门极电压在相应的数据手册中给出，对于导通状态，该电压为 15V。另请分别检查对应有控制信号和无控制信号时驱动器的输入电流。对于 Firststack 的数字驱动器，驱动器提供合适的供电电压后，驱动状态指示灯 TEST(绿色)常亮。

这些测试应在安装前进行，因为安装后可能无法接触到门极端子。

5. 设置和测试功率单元

系统启动之前，建议用单脉冲或双脉冲测试方法分别检查每个 IGBT 模块。Firststack 特别建议用户要确保 IGBT 模块即使在最恶劣的条件下也不会超过 SOA 规定的工作范围，因为这强烈依赖于具体的变换器结构。

机械尺寸图

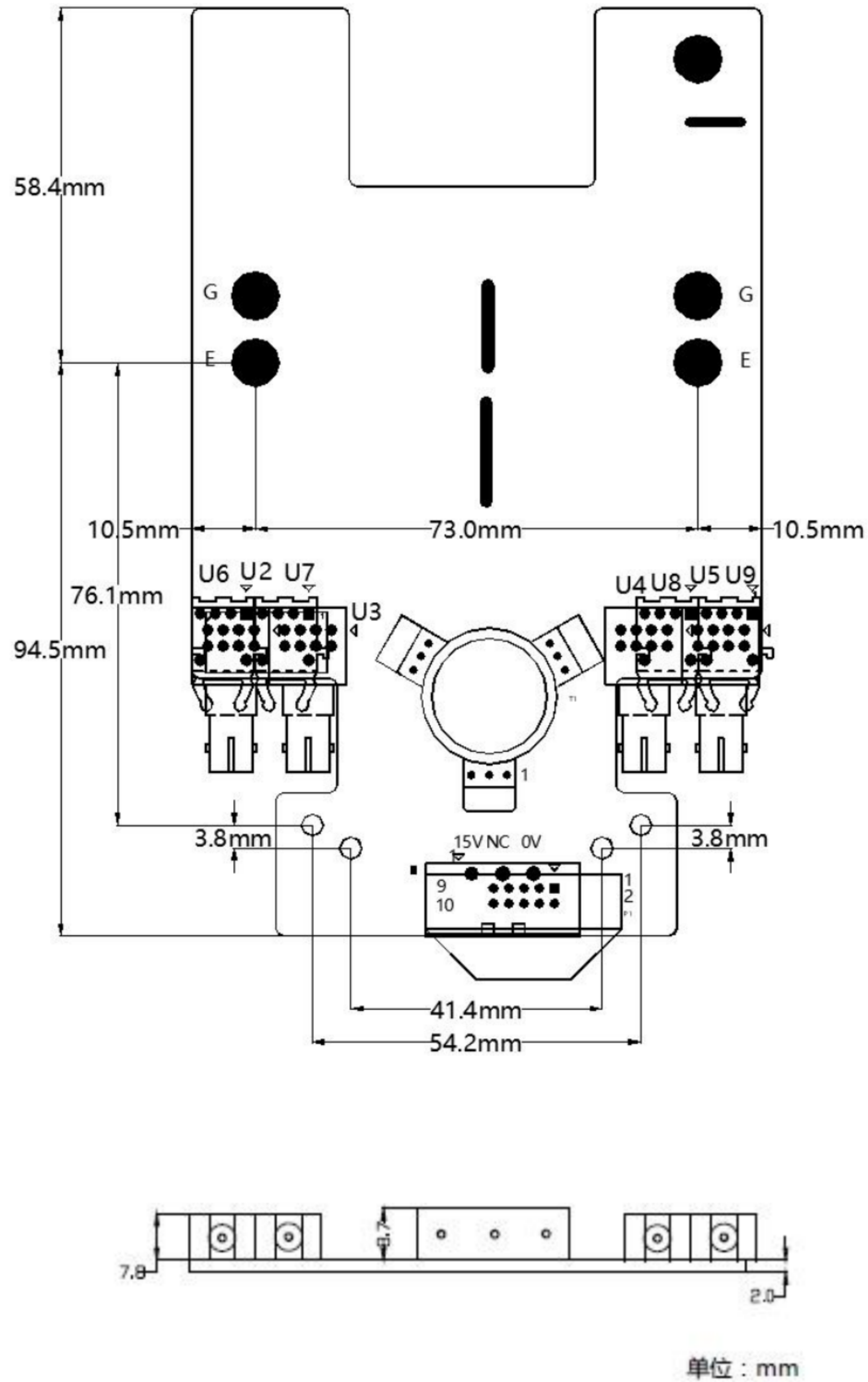


图3 尺寸图

备注：1.板厚公差±10%；

2.其余尺寸公差参考 GB/T1804-m。

接插件厂家及型号

序号	标号	厂家	型号	推荐配套端子	作用
1	J1	正凌精工	牛角座 5X2 / 2.54mm 弯针 90°	5X2 / 2.54mm 排线 头	/
2	U2,U 4	AVAGO	光纤 HFBR2412TZ	ST 接口	接受光纤
3	U3,U 5	AVAGO	光纤 HFBR1414TZ	ST 接口	发送光纤
4	U6,U 9	AVAGO	蓝色 光纤 HFBR2521Z ETZ	HFBR-4513Z	接受光纤
5	U7,U 8	AVAGO	灰色 光纤 HFBR1521Z ETZ	HFBR-4503Z	发送光纤

引脚定义

J1 引脚定义:

引脚	命名	注释	引脚	命名	注释
1	Vcc	电源+15V	2	GND	原边地
3	Vcc	电源+15V	4	GND	原边地
5	NC	悬空	6	GND	原边地
7	Vcc	电源+15V	8	GND	原边地
9	Vcc	电源+15V	10	GND	原边地

状态指示灯说明

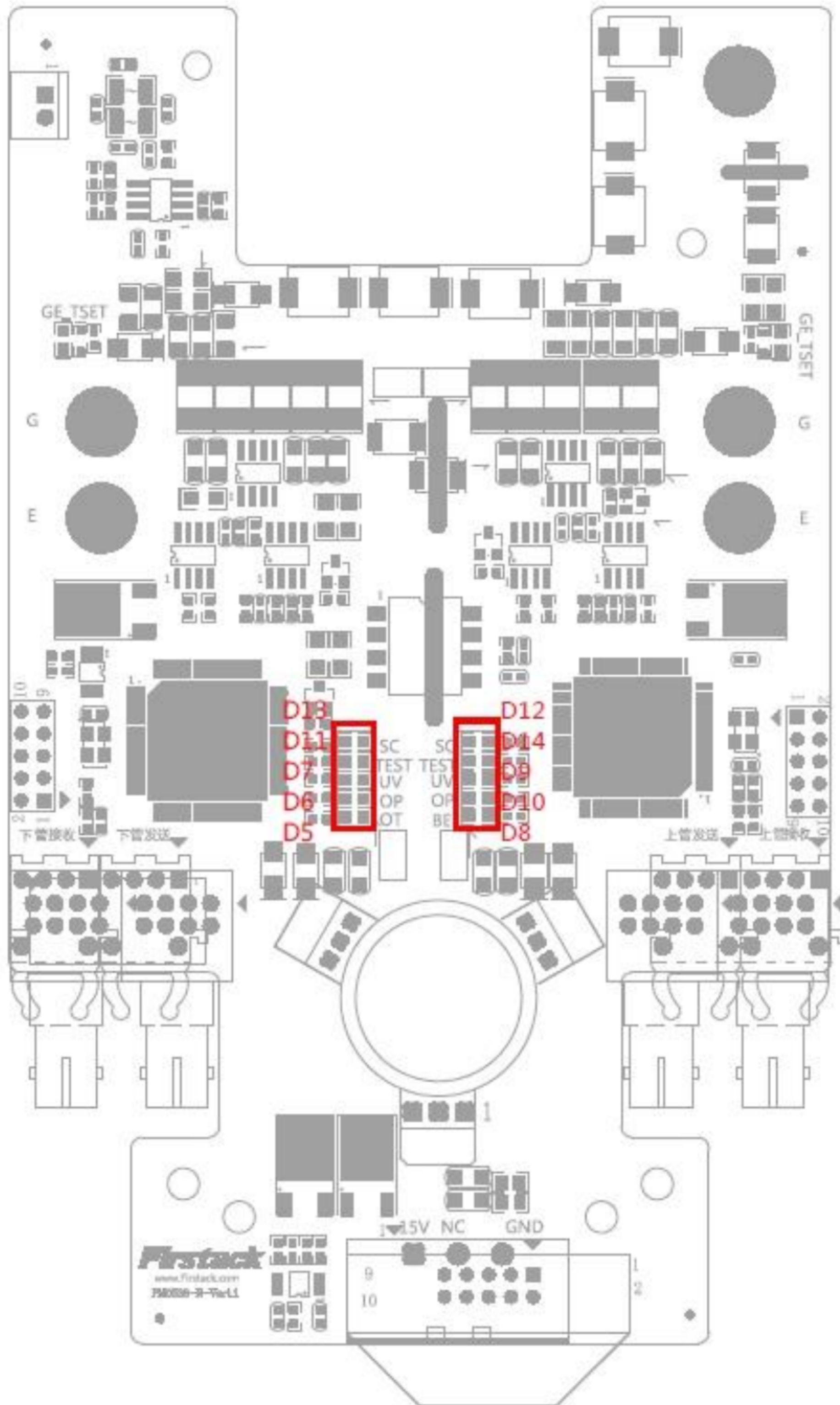


图 4 状态指示灯

为了方便客户使用，Firststack 驱动板上增加了若干状态指示 LED，便于客户了解驱动板及变流器工作状态，具体解释如下：

状态指示灯

序号	位号	丝印	注释
1	D5	OT	一次过温触发即常亮，除非重启
2	D7	UV	一次下管欠压触发即常亮，除非重启
3	D8	BE	一次下管故障触发即常亮，除非重启
4	D9	UV	一次上管欠压触发即常亮，除非重启
5	D11	TEST	下管供电正常，且无任何故障时亮，否则灭
6	D12	SC	一次上管短路触发即常亮，除非重启
7	D13	SC	一次下管短路触发即常亮，除非重启
8	D14	TEST	上管供电正常，且无任何故障时亮，否则灭

驱动参数

绝对最大额定值

参数	备注	最小	最大	单位
V_{IN}	对地	0	16	V
门极最大输出电流		-27	38	A
单路输出功率	环境温度 85°C		3	W
测试电压(50Hz/1min)	原边对副边	5000		V_{RMS}
	副边对副边	5000		V_{RMS}
工作温度		-40	85	°C
存储温度		-40	85	°C

推荐工作条件

参数	备注	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DC}		14.5	15	15.5	V

电气特性

电源	备注	最小值	典型值	最大值	单位
电源电流	不带载 注 1		0.26		A
耦合电容	原副边		8		pF

电源监测

阈值		12.5			V
----	--	------	--	--	---

短路保护

V_{CE} 监测阈值		12.7	V
响应时间	注 2	8.6	us
阻断时间		88	ms

时间特性

开通延时	注 3	450	ns
关断延时	注 4	450	ns
上升时间	注 5	25	ns
下降时间	注 6	40	ns
故障保持时间		13	ms

除非有特殊说明，所有的数据都是基于+25°C环温以及 $V_{IN}=15V$ 下测试

注解说明：

1. 电源电流：驱动核连接 IGBT，无 PWM 输入；
2. 响应时间：从发生故障到开始执行软关断的时间；
3. 开通延时：不连接 IGBT 的条件下，从驱动输入的 PWM 信号上升沿传输到副边门极驱动上升沿所需的时间；
4. 关断延时：不连接 IGBT 的条件下，从驱动输入的 PWM 信号下降沿传输到副边门极驱动下降沿所需的时间；
5. 上升时间：不连接 IGBT 的条件下，从门极关断电压 (-15V) 的 10% 至门极开通电压 (+15V) 的 90% 的时间量；
6. 下降时间：不连接 IGBT 的条件下，从门极开通电压 (+15V) 的 90% 至门极关断电压 (-15V) 的 10% 的时间量。

主要功能说明

◆ 短路保护

驱动电路通过检测 IGBT 开通时的集电极电压 V_{CE} 来判断 IGBT 是否处于短路状态。

集电极电压通过高压二极管来检测。当 V_{CE} 电压超过设定阈值，驱动判定 IGBT 处于短路状态，驱动将启动软关断，将 IGBT 缓慢的关断，同时将故障返回给上位机。

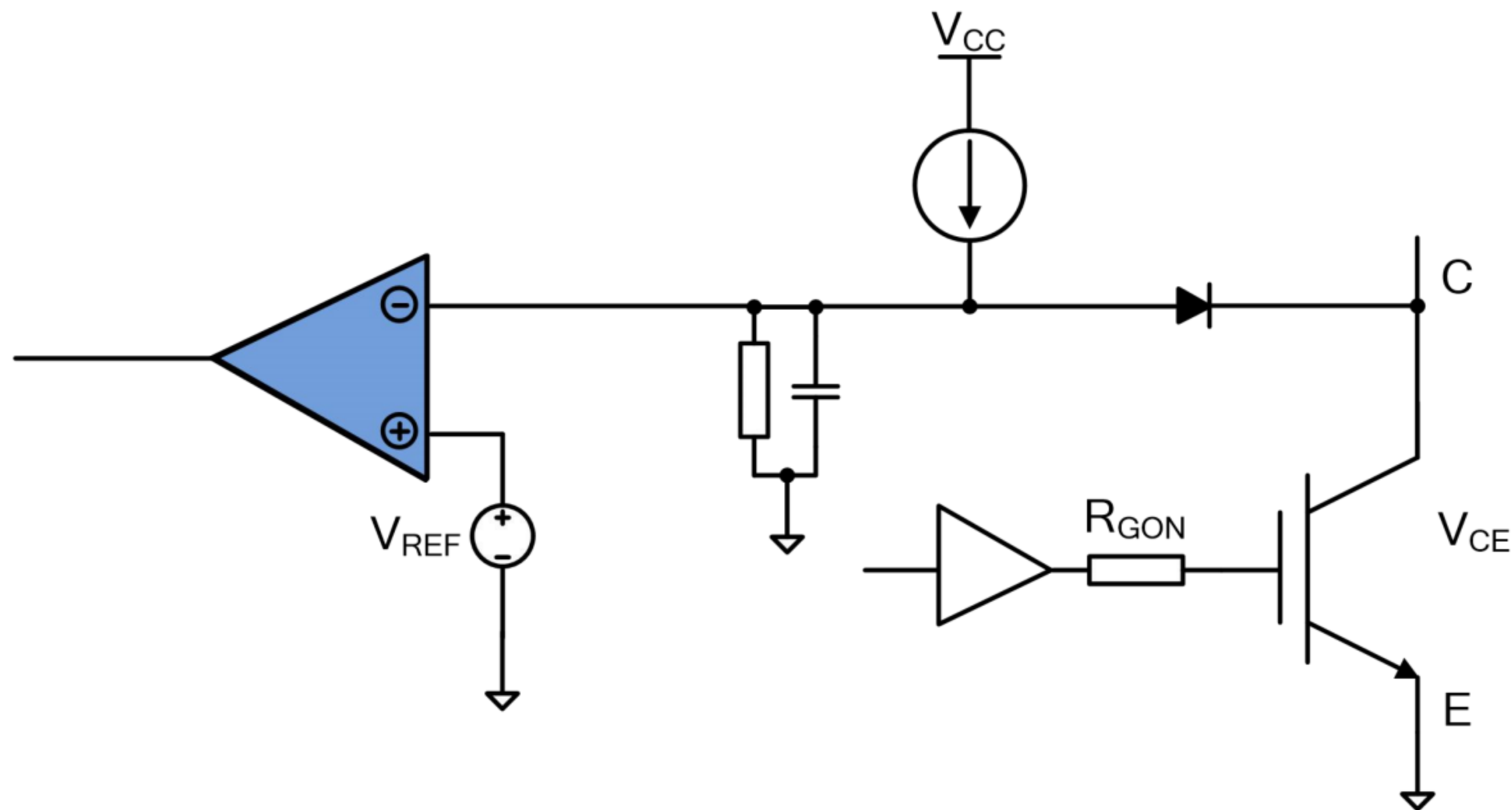


图 5 V_{CE} 退饱和和检测电路

◆ 欠压保护

驱动板同时监测副边侧正负电源。当副边侧正电压或者负电压低于阈值电压时，驱动电路将判定发生了欠压故障，驱动电路将自动封锁 IGBT，同时反馈一个故障信号给上位机。当故障消除后，再经过阻断时间 (block time)，原边的故障口会自动复位。

对于 IGBT 桥臂，Firststack 智能驱动强烈建议不要让桥臂中的任一个 IGBT 工作在欠压状态。由于 C_{GC} 的存在，当桥臂中的某个 IGBT 开通时，其带来的高 dv/dt 可通过 C_{GC} 耦合到另一个 IGBT，导致另一个 IGBT 微导通。同时，较低的门极电压，将增大 IGBT 的开关损耗。

◆ 软关断

当发生短路直通时，IGBT 会迅速退饱和，其两端的电压 V_{CE} 会达到直流母线电压；而流过 IGBT 的电流 I_C ，会达到额定电流的 4 倍甚至更多，取决于 IGBT 的类型及门极电压。这时，IGBT 所消耗的功率，会瞬时达到兆瓦级。如果不能在很短的时间内减小短路电流，IGBT 会因为芯片过热而烧毁。然而，如果短路时的关断速度像正常关断一样快，会产生很大的 di/dt ，由于寄生电感的存在，该 di/dt 会在 IGBT 两端带来很大的电压尖峰，使得 IGBT 过压击穿。

为了解决短路时巨大的关断尖峰，Firststack 智能驱动电路引入了软关断技术。在 IGBT 发生短路直通时，在保证短路时间不超过 10us 的前提下，通过缓慢的降低门极电压 V_{GE} ，既保证了 IGBT 芯片不会因为过温烧毁，也有效降低了 di/dt ，避免了关断时的电压尖峰，保证了 IGBT 的安全。

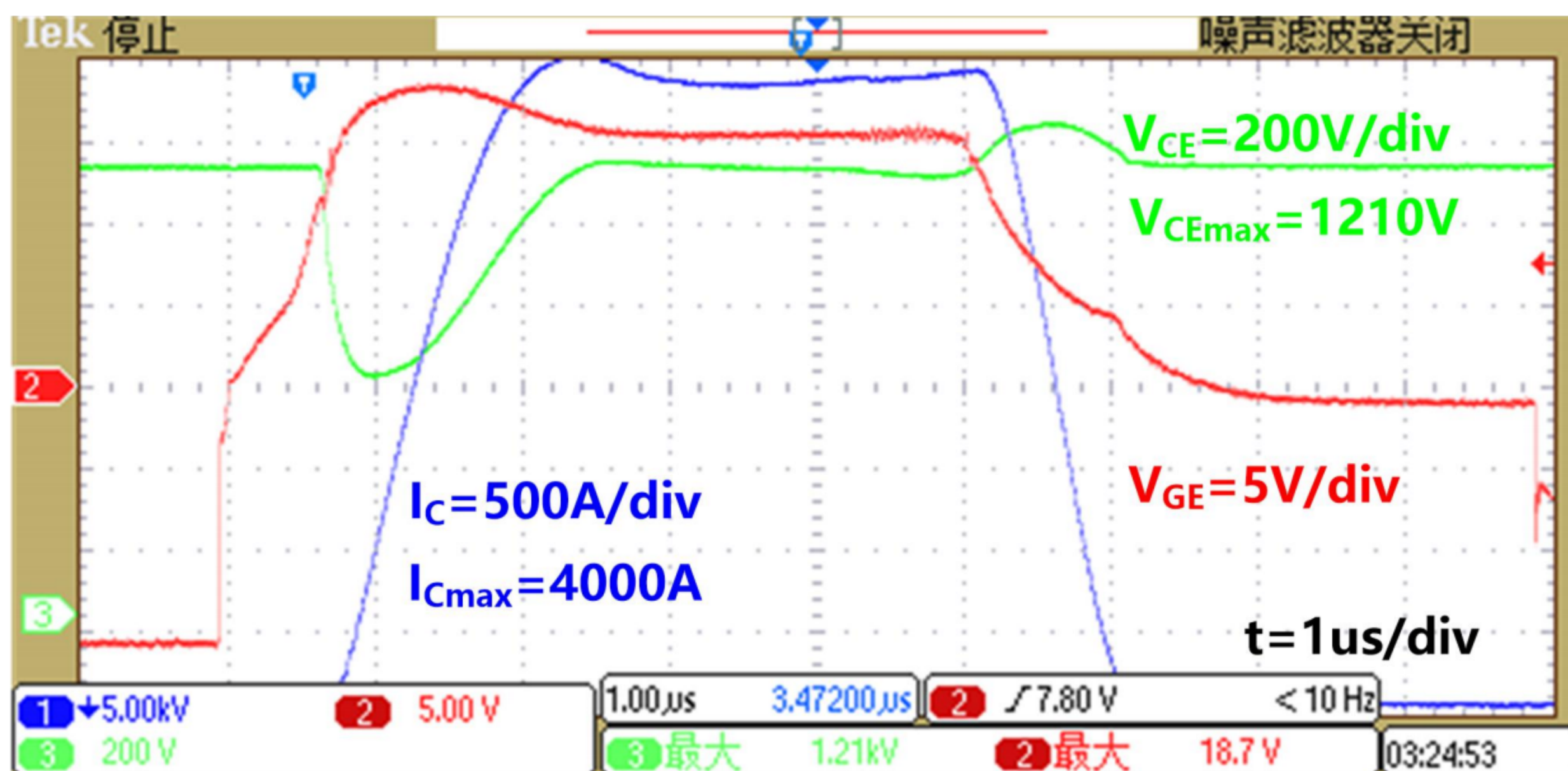


图 6 FF1000R17IE4 在 1100V 下的短路波形

图 6 显示的是由 Firststack IGBT 驱动电路控制的 1700V/1000A IGBT (FF1000R17IE4) 在直流母线为 1100V 时的短路波形。短路电流峰值 4000A (4 倍于额定电流)，在软关断的作用下， I_C 缓慢下降， V_{CE} 几乎没有任何的过冲，有效安全的关闭了 IGBT。

门极电阻位置指示

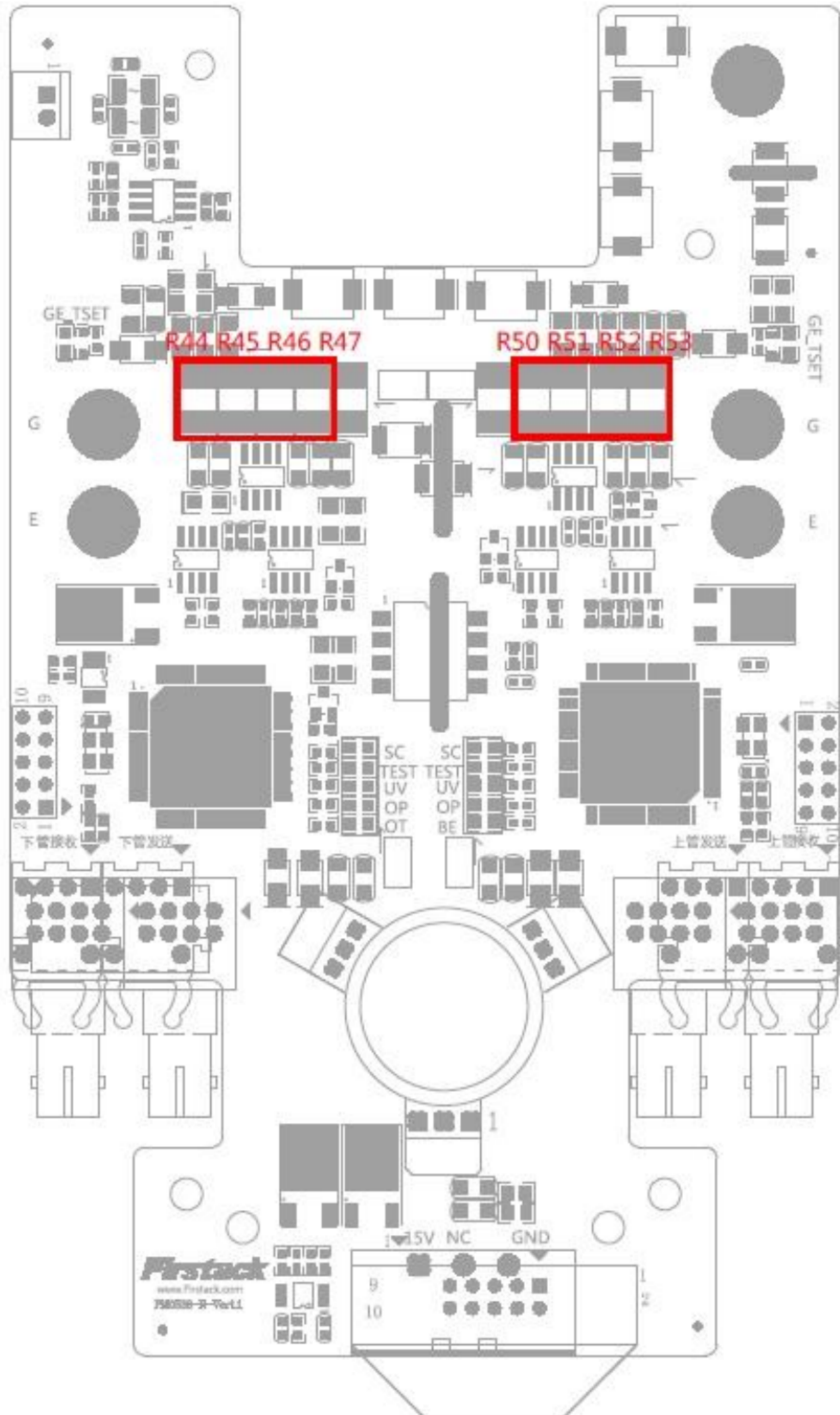


图 7 门极电阻位置指示图

门极电阻计算公式

	R_{GON}	R_{GOFF}
上管	R52//R53	R50//R51
下管	R46//R47	R44//R45

推荐驱动型号

IGBT 型号	推荐驱动型号
FF650R17IE4	PM0538-N-B17-60901000-C
2MBI650VXA-170E-50	PM0538-N-B17-60901000-C
FF1000R17IE4	PM0538-N-B17-60901000-C
2MBI1000VXB-170E-50	PM0538-N-B17-60901000-C
FF1400R17IP4	PM0538-N-B17-60901000-C
2MBI1400VXB-170E-50	PM0538-N-B17-60901000-C
FF1400R12IP4	PM0538-N-B12-60901000-C
2MBI1400VXB-120P-50	PM0538-N-B12-60901000-C
FF900R12IE4	PM0538-N-B12-60901000-C
FF900R12IP4	PM0538-N-B12-60901000-C
2MBI900VXA-120P-50	PM0538-N-B12-60901000-C
FF600R12IE4	PM0538-N-B12-60901000-C
FF600R12IP4	PM0538-N-B12-60901000-C
2MBI600VXA-120E-50	PM0538-N-B12-60901000-C

订购信息

PM0538-N-X 可以支持多个厂家不同型号的 PrimePACK™ 模块。如有购买需求，请联系工作人员，我们将提供最符合您需求的驱动。

变更信息

2021-10-21 增加光纤作用说明和匹配端子

技术支持

Firststack 专业的团队会为您提供业务咨询、技术支持、产品选型、价格与交货周期等相关信息，保证在 48 小时内针对您的问题给予答复。

法律免责声明

本说明书对产品做了详细介绍，但不能承诺提供具体的参数对于产品的交付、性能或适用性。本文不提供任何明示或暗示的担保或保证。

Firststack 保留随时修改技术数据及产品规格，且不提前通知的权利。适用 Firststack 的一般交付条款和条件。

联系方式

电话：+86-571 8817 2737

传真：+86-571 8817 3973

邮编：310011

网址：www.firststack.com

邮箱：sales01@firststack.com

地址：杭州市上城区同协路 1279 号西子智慧产业园 5 号楼 4-5 楼

