



应用文档_PNDM12P204A2: 基于62mm封装SiC模块的三相逆变器

关于此文档

该文档主要作用是提供一种利用62mm封装的SiC模块搭建一套三相逆变器的设计思路，该设计中使用了派恩杰62mm封装的SiC模块PAA12400BM3以及派恩杰基于此模块开发的驱动板PNDM12P204A1，该三相逆变器输出峰值功率可达200KW，该设计采用风冷进行散热极大的简化了系统设计，并且该设计也预留了信号检测接口，模拟采样接口，控制信号接口等，可以方便进行外部扩展，大大提升了设计的灵活性。

Demo 产品名称: PNDM12P204A2

派恩杰半导体有限公司

派恩杰应用开发部

该参考设计样板仅提供给专业技术人员实验室测试评估用，并应严格按照应用文档的说明进行设置及使用

地址: 浙江省杭州市萧山区宁围街道悦盛国际中心603室

邮编: 311215

电话: +86 571 88263297

邮箱: info@pnjsemi.com

<http://www.pnjsemi.com>



目录

关于此文档	1
目录	2
1 简介	3
1.1 特点	4
1.2 应用场合	4
2 系统构成	5
2.1 SiC功率模块	6
2.2 模块驱动板	7
2.3 主控板	8
2.4 放电板	9
3 测试结果	10
4 应用示例	11
5 外观尺寸	12
6 历史版本	13

PNJ

1 简介

本产品是基于派恩杰1200V/350A SiC 模块PAA12400BM3 开发的800V 电机驱动平台。采用如图1所示三相桥式拓扑结构，母线额定电压为650V，工作母线电压范围为400-800V，最大输入直流电流为200A，最大输出连续功率为120kW，最大持续相电流为160A，短时峰值功率为200kW/30s，短时峰值电流300A，使用SiC模块的三相逆变器在效率上有了极大的提升，并且体积也相对减小，派恩杰62mm封装SiC模块最大工作结温可达175°C，采用铜基板进行散热，逆变器产品外观如图2示。

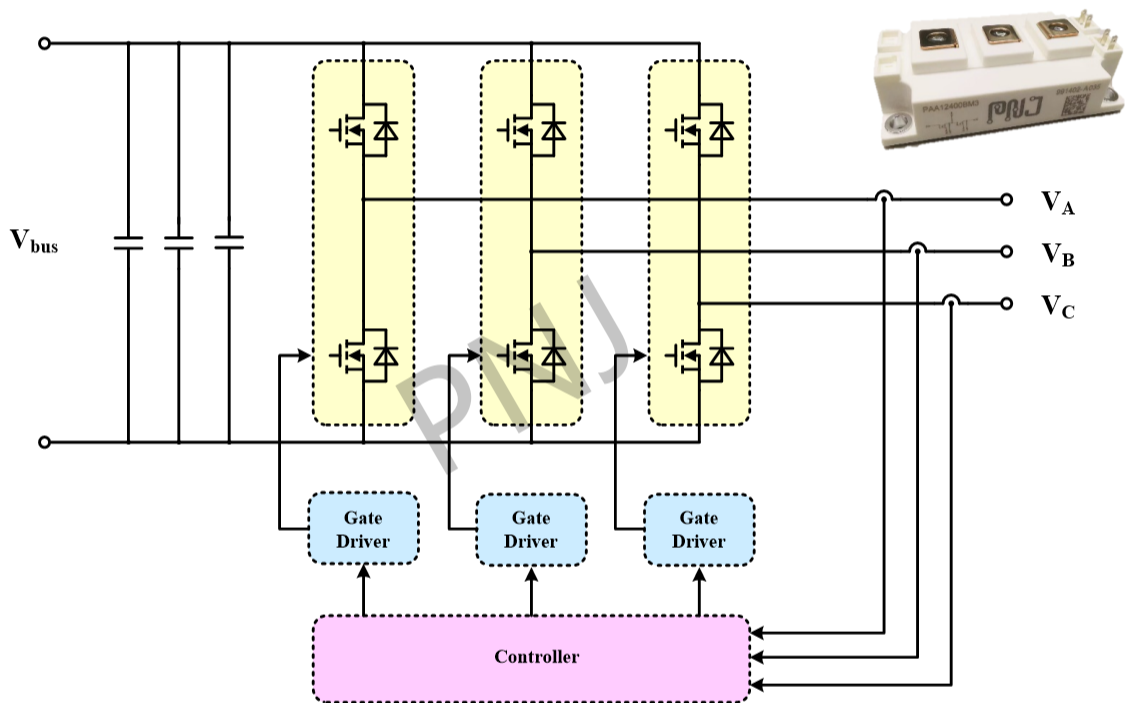


图1: 三相桥式拓扑结构

输入电压	400Vdc~800Vdc	最大输入电流	200A
输出电压	380Vac	最大输出电流	160Aac
输出功率	120kW	开关频率	10kHz
电路拓扑	全桥	应用器件	PAA12400BM3
效率	99.6% Peak @ 10kHz ;		



图2: 120KW逆变器外观

1.1 特点

- 1) 62mm封装SiC模块实现更高效更高功率密度
- 2) 强制风冷散热, 简化系统设计
- 3) 模块驱动板内置多重保护
- 4) 预留多路采样接口及信号接口, 方便扩展外围功能

1.2 应用场合

- 1) 电机驱动及机车牵引
- 2) 高效逆变器

2 系统构成

该参考设计的系统构成如图3所示，由功率模块、母排、电流传感器、母线电容、主控板、放电板等部件组成。

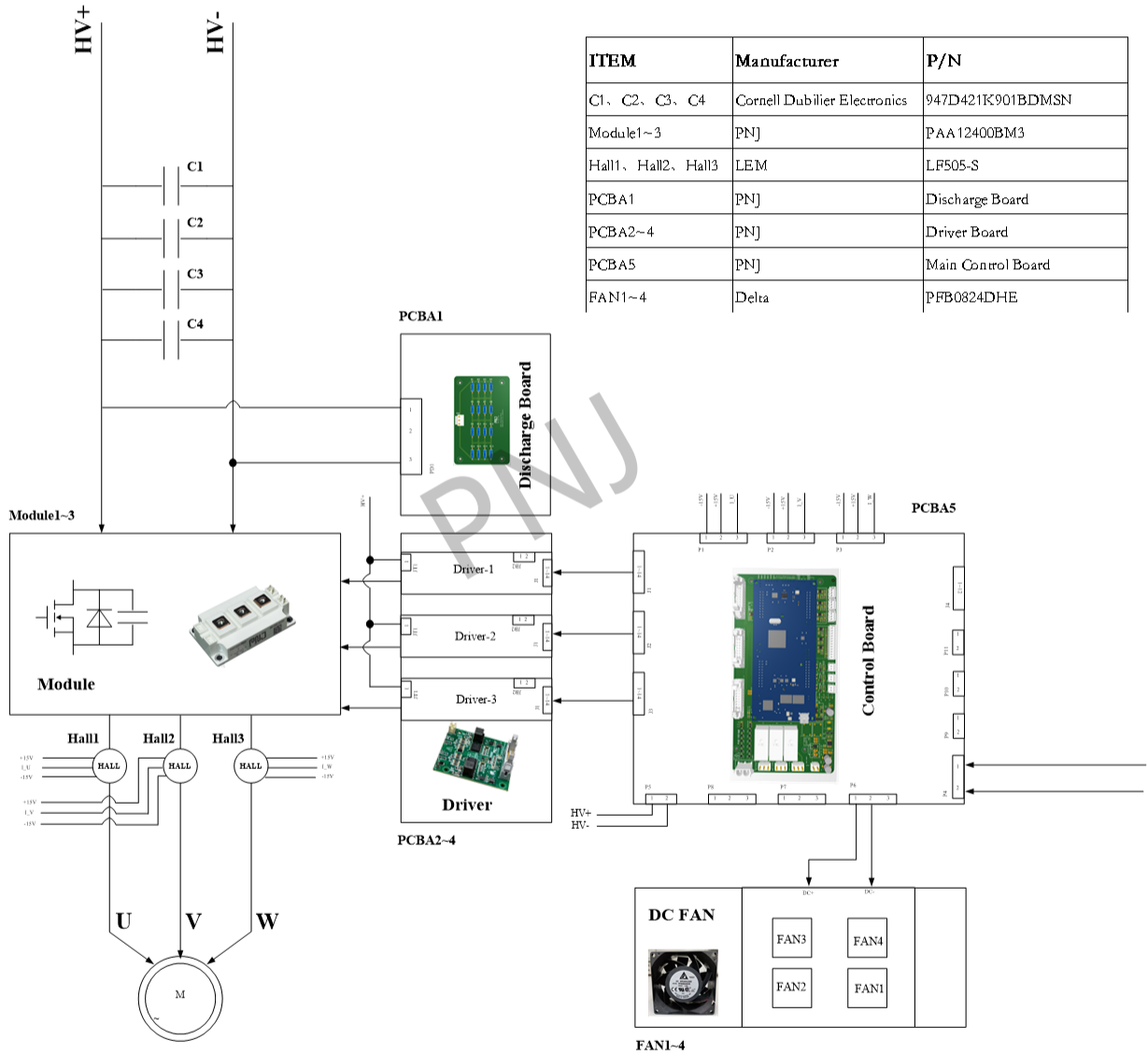


图3:120KW逆变器系统架构

2.1 SiC功率模块

派恩杰62mm封装SiC模块与传统Si采用相同封装，因此在仅仅更换器件的情况下就可以大幅提升产品效率，该SiC模块25°C环温下额定电流为350A。此62mm模块配备了派恩杰的三代SiC MOSFET芯片，可实现极高的电流密度，并且其极低的开关损耗和传导损耗可以最大限度地减少冷却器件的尺寸，模块外观如图4所示。



图4: 派恩杰62mm SiC模块

2.2 模块驱动板

模块驱动板为派恩杰专门针对62mm封装设计的，驱动能力高达 $\pm 10\text{A}$ ，一个驱动板可以驱动2个MOSFET，通过调节驱动板的电压调节电阻可以实现不同等级的驱动电压切换，具体细则可参考派恩杰Application Note PNDM12P204A1进行配置，驱动板外观如图5所示。

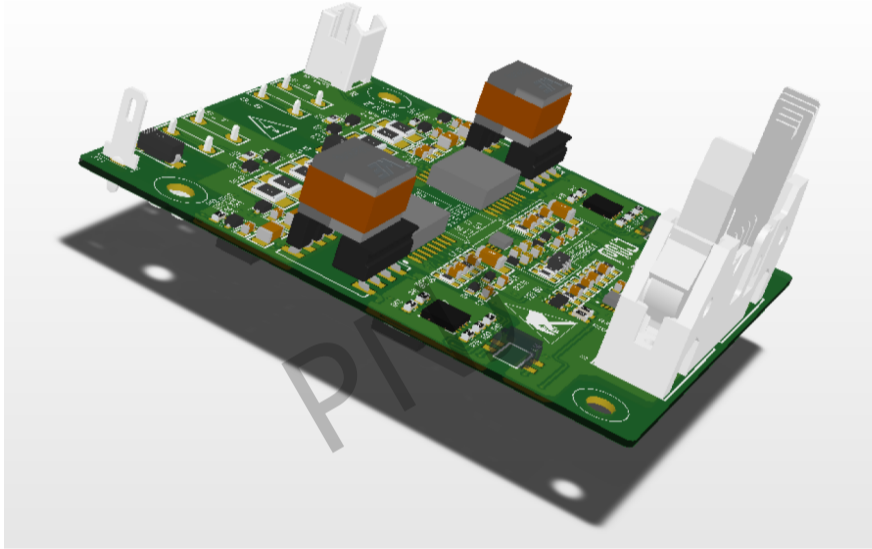


图5：派恩杰适配62mm封装模块驱动板外观

2.3 主控板

主控板主要是采集外部信号，通过DSP计算然后控制相应MOSFET的开关。也要采集外部其他信号实现整个系统的逻辑控制，保证逆变器安全可靠的工作，主控板外观如图6所示，相应接口信号也已在图中指出。

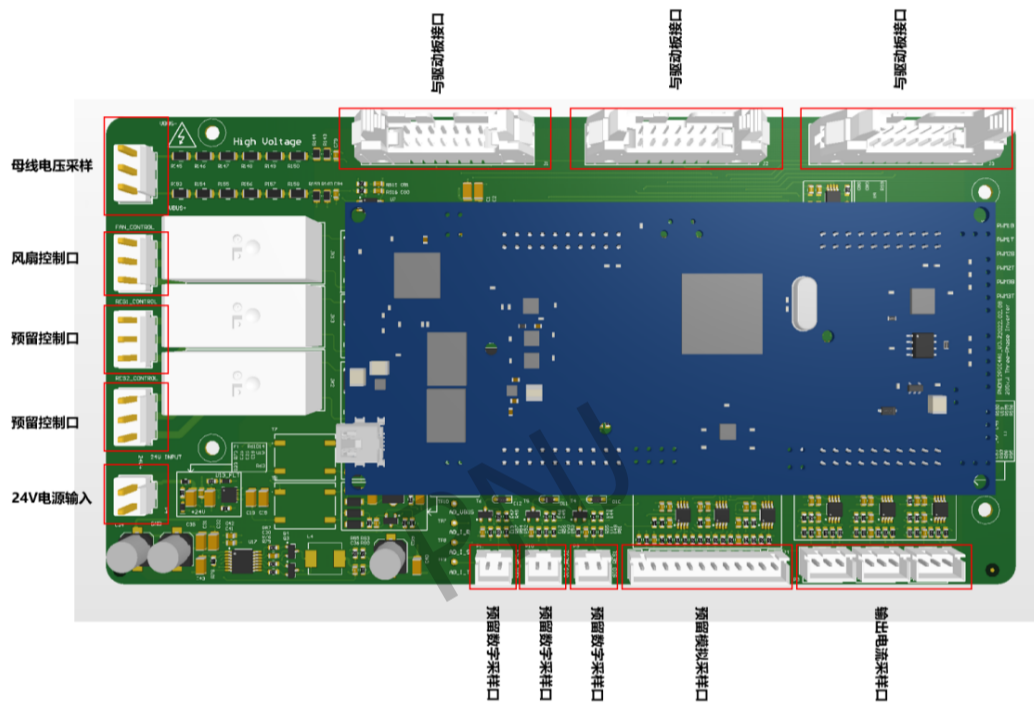


图6：主控板外观以及端子接口定义

2.4 放电板

放电板主要是逆变器停止工作后，将母线电容的电量慢慢释放，防止余电伤人。放电板外观如图7所示。

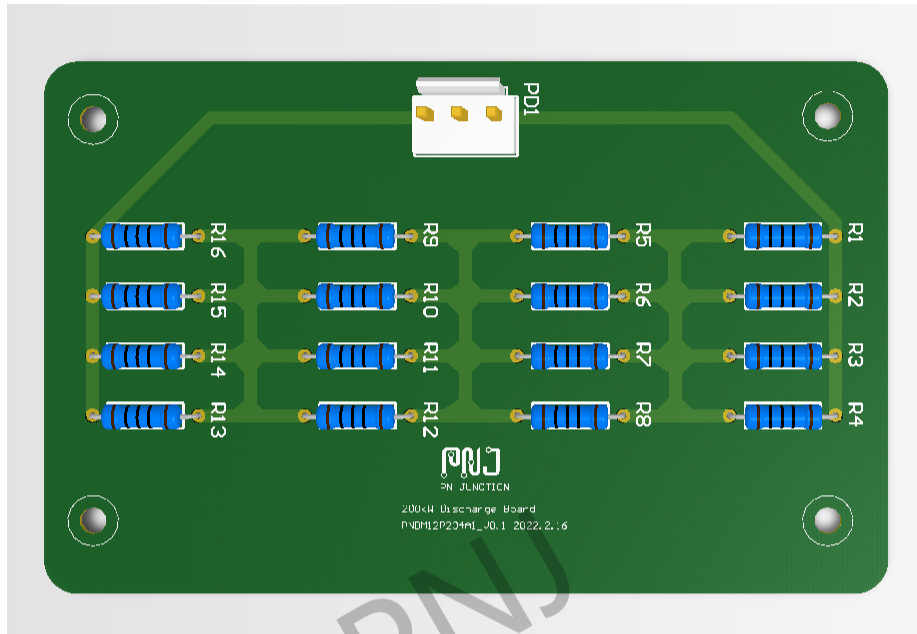


图7：放电板外观

3 测试结果

系统测试效率如图8所示，全范围效率可达99%以上，系统输出三相电流如图9所示。

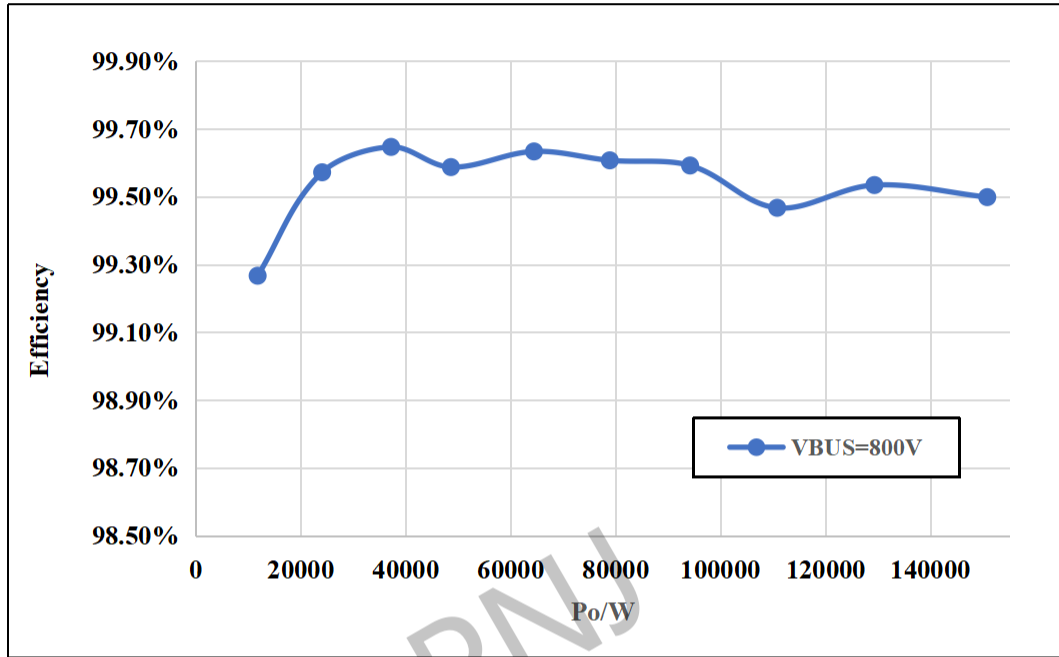


图8: 测试效率数据

4 应用示例

如图10所示，可以通过网侧电压整流后送到逆变器输出端，通过逆变器控制电机运行。

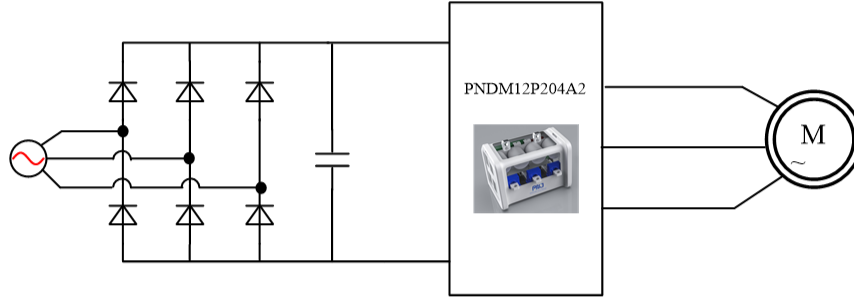
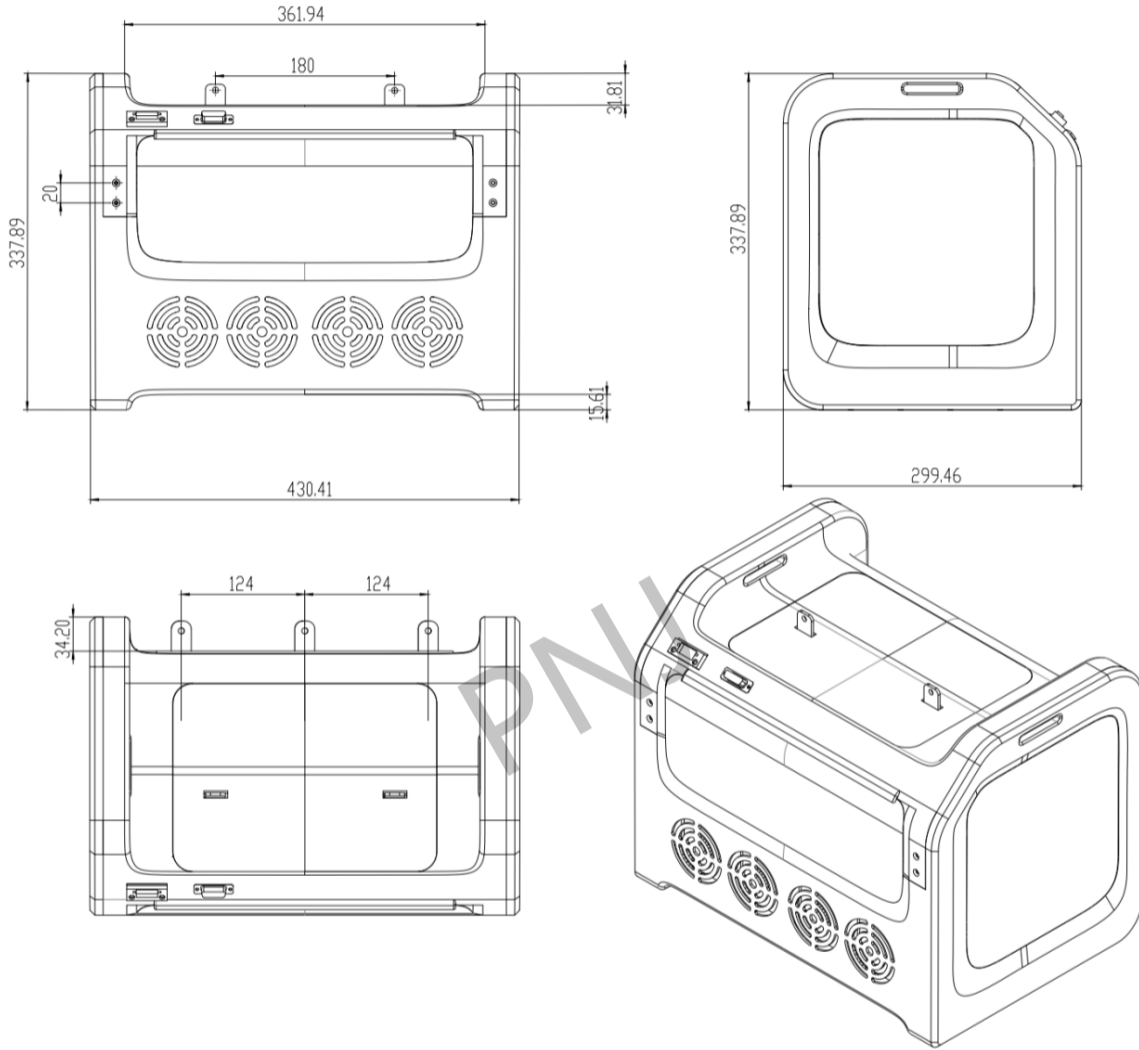


图9: 120KW逆变器应用示例

PNJ

5 外观尺寸





6 历史版本

Date	Revision	Description of change
2022.07.12	V1.0	Initial Version

PNJ