



# ROHM确立栅极耐压高达8V的 150V GaN HEMT的量产体制

EcoGaN™第一波产品“GNE10xxTB”  
将有助于基站和数据中心等应用实现更低功耗和小型化

2022年4月11日  
ROHM Co., Ltd.  
Marketing Communication Department

- \* “EcoGaN™” 是ROHM Co., Ltd.的商标。
- \* 本资料中的信息为截至发布之日的信息，如有变更，恕不另行通知。

## 从功率元器件到IC和模块，提供合适的产品助力节能和小型化

### 功率器件(功率半导体)

#### SiC器件

- SiC MOSFET
- SiC SBD(肖特基势垒二极管)



#### Si器件

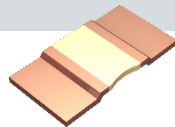
- IGBT
- SJ-MOSFET
- SBD、FRD(快速恢复二极管)



#### GaN HEMT

### 无源器件

- 分流电阻器



### 电源IC

#### 电源IC

- DC/DC转换器IC
- LDO
- AC/DC转换器IC(SMPS)



#### 驱动IC

- 栅极驱动器
- 电机驱动器

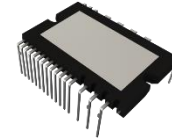


#### 通用IC

- IPD

### 功率模块

- 全SiC功率模块
- IPM



ROHM还提供内置SiC MOSFET的AC/DC转换器IC等功率元器件和IC技术相结合的产品

此次介绍的GaN器件是一种扩展了电源领域产品组合的器件

**GaN** (Gallium Nitride: 氮化镓)

＝一种化合物半导体材料

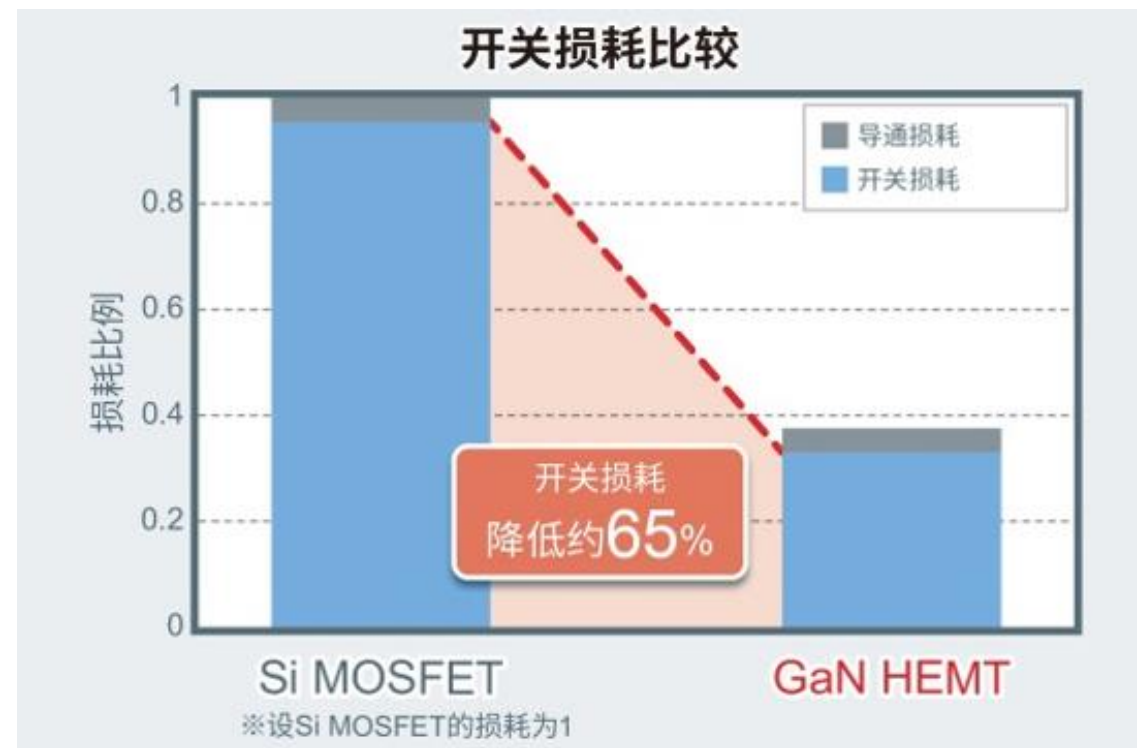
	Si	4H-SiC	GaN
禁带宽度(eV)	1.12	3.2	<b>3.4</b>
相对介电常数	11.7	9.66	8.9
击穿场强(MV/cm)	0.3	3	<b>3.3</b>
电子饱和速度( $10^7$ cm/s)	1	2	<b>2.5</b>
电子迁移率( $\text{cm}^2/\text{Vs}$ )	1350	720	900
热导率( $\text{W}/\text{cm} \cdot \text{K}$ )	1.5	4.5	2~3

- 禁带宽度更宽
- 电子饱和速度更快
- 击穿场强更大

和SiC一样，GaN是一种在功率器件中存在巨大潜力的材料

**HEMT** (High Electron Mobility Transistor: 高电子迁移率晶体管)

＝一种晶体管元件结构



与Si MOSFET相比，GaN HEMT可以显著降低开关损耗

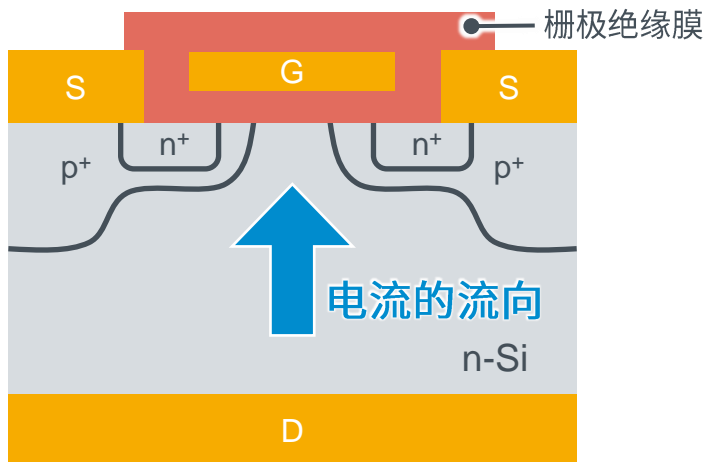
### 元器件比较

(在650V电压段进行比较)

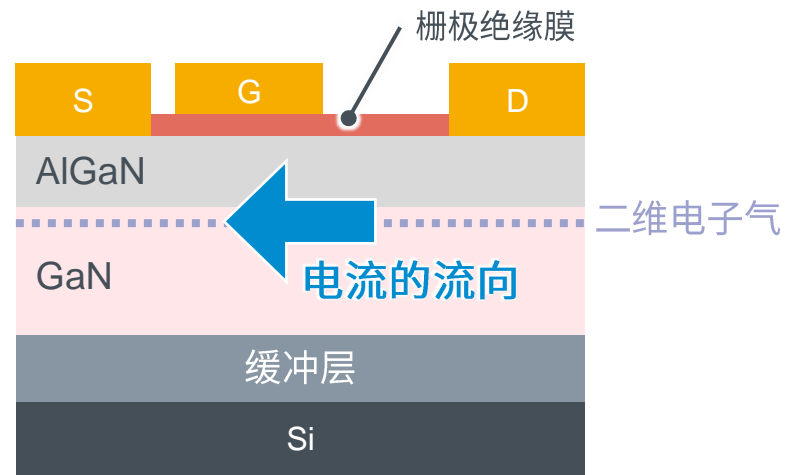
	Si SJ MOSFET	SiC MOSFET	GaN HEMT
耐压范围	500V~1kV	600V~数kV	<b>~650V</b>
支持大电流	○	○	△
高速开关特性	△	○	◎
$R_{on} \cdot Q_g$ *1	1 *2	0.63	<b>0.05</b>
开关损耗	1 *2	0.2	<b>0.1</b>

\*1: 表示开关性能的指数, 其值越小, 开关性能越好。\*2: 设Si SJ MOSET的 $R_{on} \cdot Q_g$ 和开关损耗为1。

### Si、SiC MOSFET 垂直结构

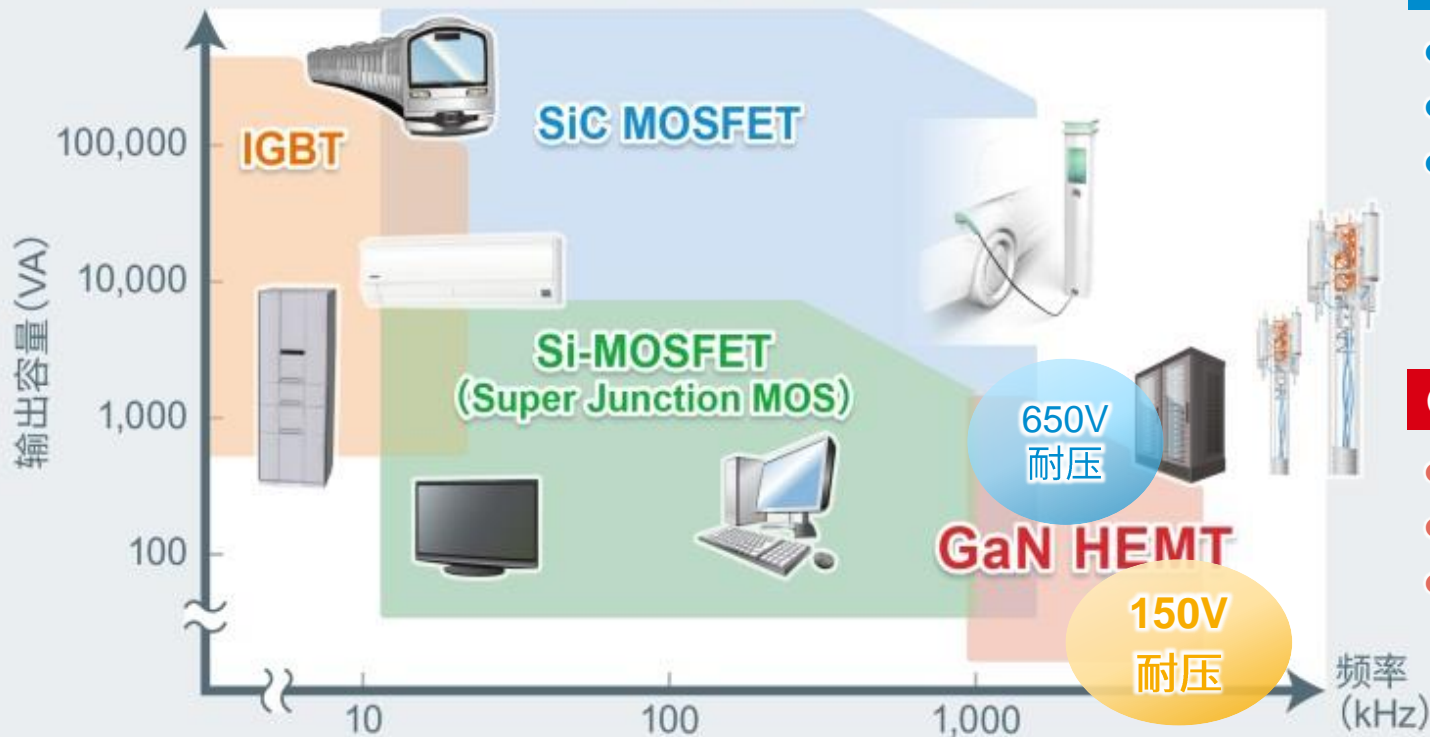


### GaN HEMT 水平结构



## 功率器件的功率容量和工作频段优势因材料和元件结构而异

功率元器件的应用范围



### SiC

- 大功率
- 高电压(>600V)
- 高频率(20~200kHz)
- EV逆变器, HV DC/DC, OBC
- 服务器电源原边
- 太阳能、风力
- 工业设备电源
- 铁路

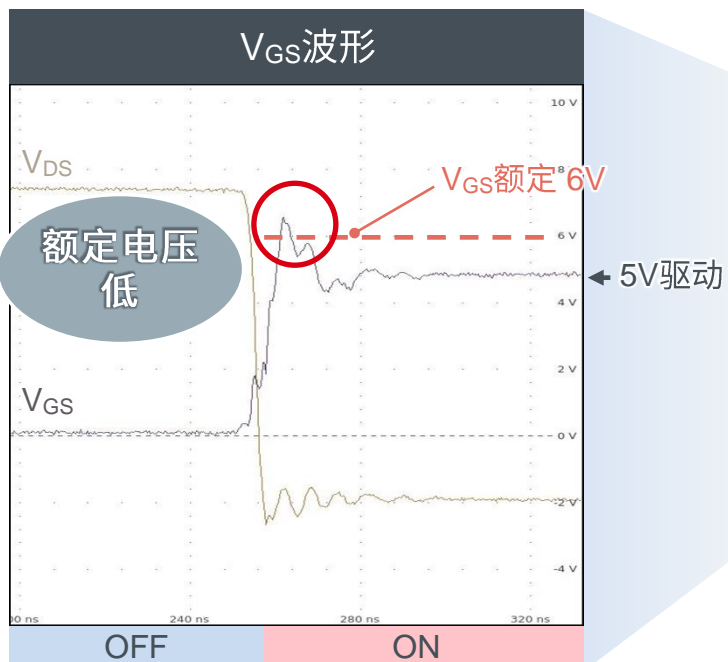
### GaN

- 中等功率
- 中等耐压(100~600V)
- 高频率(200kHz以上)
- 数据中心服务器电源
- 基站电源
- 小型AC适配器(消费电子类)
- 车载 OBC、48V DC/DC

作为对SiC元器件的补充，ROHM开始着手开发150V耐压GaN器件

**GaN HEMT有望在中等耐压范围实现出色的高频工作性能**

**1** 运用GaN的特点，  
一些半导体制造商  
已开始着手开发

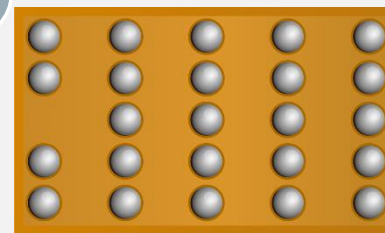


**2** 市场已经开始升温，  
但问题也凸显出来

栅极-源极间额定电压低  
封装处理比较难

不容易处理

BGA封装



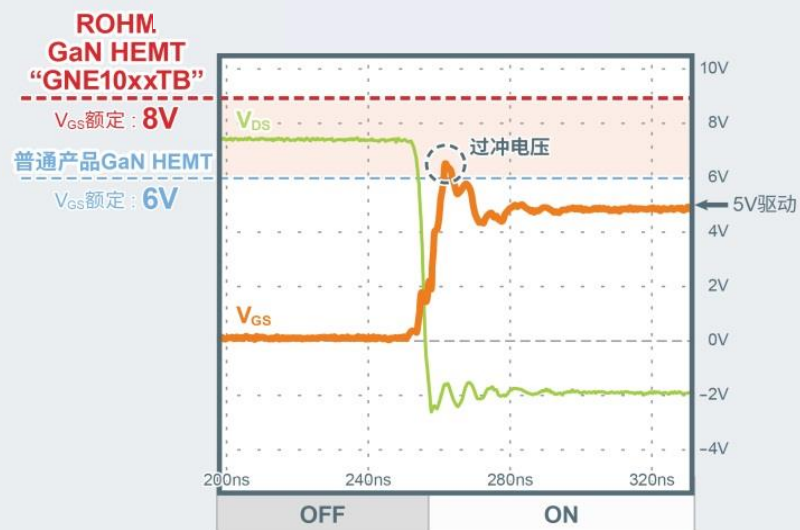
**3** 如果要进一步普及，  
就必须从用户的角  
度来解决课题

ROHM积极开发解决GaN器件课题的技术，并促进其普及

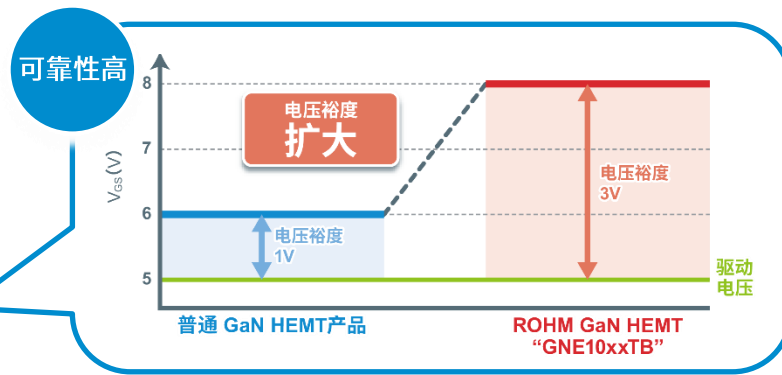
## 主要特性

- 耐压( $V_{DS}$ ): 150V
- 栅极-源极间额定电压: 8V
- 自有的专用模塑封装
  - 可靠性高, 安装性良好
  - 散热性能出色
  - 寄生电感低
- 高速开关1MHz以上
- 常闭动作
- 反向恢复时间: 0

## 栅-源电压( $V_{GS}$ )波形



通过增加针对过冲电压的电压裕度，实现高速开关，可以更大程度地优化电源电路的效率



### 封装

**DFN5060**

采用具有出色散热性的通用型封装，安装工序的操作更容易

可靠性高  
散热性出色  
安装性良好

## 产品阵容

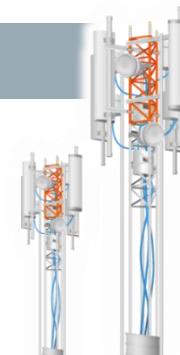
产品名称	$V_{DS}$ [V]	$V_{GS}$ [V]	$I_{DS}$ [A] $T_c=25^\circ C$	$R_{DS(on)}$ [m $\Omega$ ]	$Q_g$ [nC]	封装名 [mm]
<b>New</b> GNE1040TB	150	8	10	40	2.0	DFN5060 [5.0×6.0×1.0]
☆ GNE1015TB			15	15	4.9	
☆ GNE1007TB			20	7	10.2	

## 目标应用

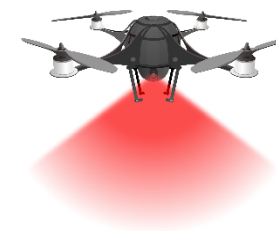
- 数据中心和基站等的48V输入降压转换器电路
- 基站功率放大器单元的升压转换器电路
- 工业用LiDAR驱动电路
- D类音频放大器



数据中心



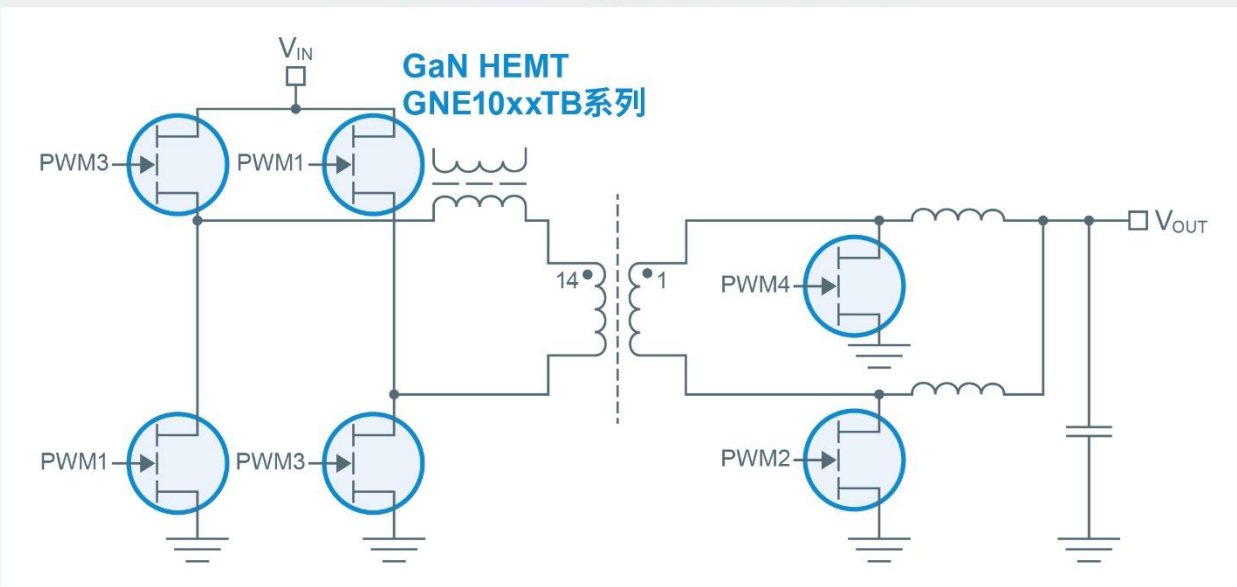
基站



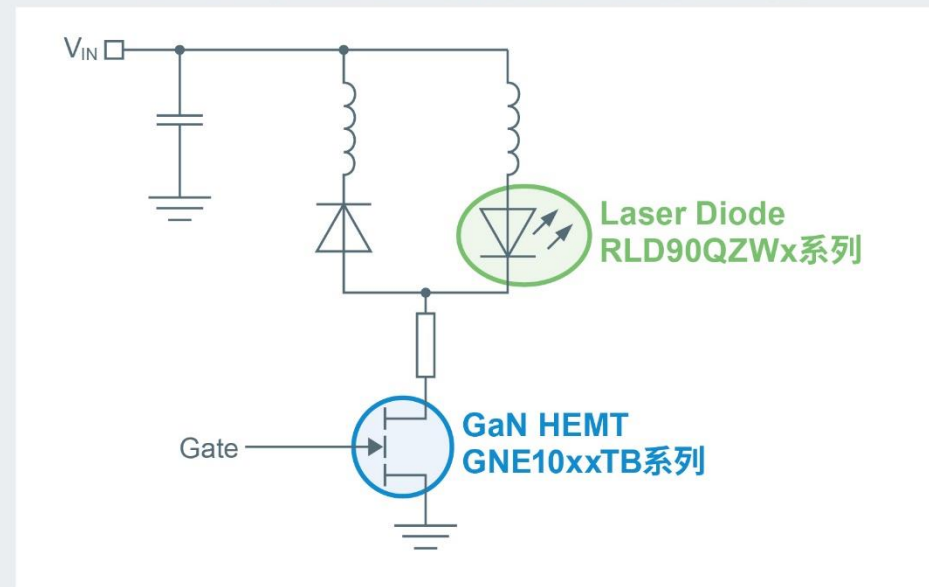
无人机(LiDAR)

## 电路示意图

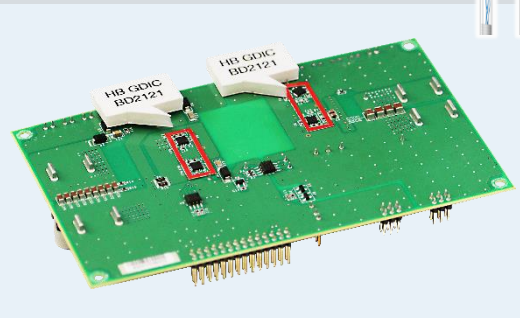
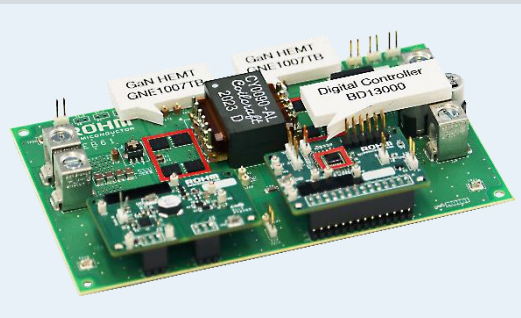
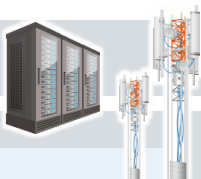
### 隔离型DC/DC转换器电路示意图



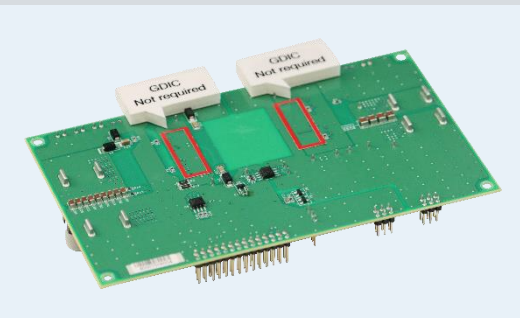
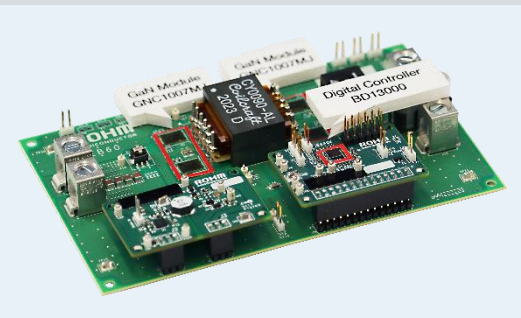
### LiDAR用激光二极管驱动电路示意图



## 400W(48V~24V)隔离型DC/DC转换器\*1



提供包括GaN HEMT、GDIC和控制器IC在内的解决方案



正在开发更加易用的GaN模块

\*1: 展示用

## LiDAR参考\*2



### 模拟环境解决方案

- 能够忠实地再现实际元器件特性的SPICE模型
- 提供开发板解决方案、各种电源拓扑的参考电路库
- 提供可在线上轻松进行仿真的ROHM Solution Simulator

### 开发板解决方案

- 提供各种参考设计
- 已经进行过热设计和EMC设计验证的评估板
- 可在接近实际使用环境的条件下评估产品
- 提供各种设计文件 (电路图、布局、BoM等)

### 解决方案

- 提供适用于各种应用产品的电源和电力电子电路的拓扑和参数设置方案供参考
- 提供包括单独的产品特性、以及各产品群的组合和热设计、EMC设计支持相结合的全面支持



GaN HEMT



栅极驱动器IC



半导体激光二极管

\*2: 规划中

提供参考设计，有助于减少客户的设计工时



2022年

EcoGaN™系列  
150V耐压产品 (第1代)  
开始量产

电源解决方案  
进一步增强

2021年

宣布确立150V GaN HEMT的8V栅-源额定电压技术

2021年

开始开发GaN用  
Nano Pulse Control™  
控制 IC

2017年

采用Nano Pulse Control™  
技术的电源IC开始量产



GaN Module

低电压 (<200V)

- 150V耐压产品 (第2、第3代)  
导通电阻更低、开关速度更快
- 内置驱动器的GaN模块

GaN IPM

高电压 (>600V)

- 650V耐压产品 (第1代)
- 内置控制器的GaN IPM

致力于进一步提高GaN HEMT器件的性能和扩大产品阵容，  
同时开发控制IC及内置这些器件的模块



- 本资料中的内容旨在介绍ROHM的产品（以下称“ROHM产品”）。
- 在使用ROHM产品之前，请务必另行确认最新的规格书和技术规格书。
- 本资料中的信息不提供任何保证。客户或第三方万一因其中的信息错误或使用不当而造成损害，ROHM公司不承担任何责任。
- 本资料中列出的ROHM产品相关的典型工作和应用电路示例仅为示例，并非保证不侵犯与这些内容相关的第三方的知识产权及其他权利。
- 对于因使用上述技术信息而引起的任何纠纷，ROHM公司不承担任何责任。
- ROHM并未明示或暗示地授权实施或使用ROHM或其他公司的知识产权或其他任何权利。
- 本资料中的产品和技术中，当出口或向国外提供属于《外汇和对外贸易法》和其他出口法规管制的产品或技术时，应遵循这些法律法规并获得许可。
- 本资料中的内容为截至2022年4月的内容，如有更改，恕不另行通知。