



实现高分辨率 LiDAR运用的 GaN HEMT激光驱动 参考设计

前言

虽然汽车业界已经讨论了很长一段时间，但是用于自动驾驶的物体距离精确测量、确定空间的光检测测距（[LiDAR](#)）功能也在其他领域迅速扩大。在[扫地机器人](#)和无人搬运车（[AGV](#)）中，作为用于实现检测障碍物并避开通过的算法传感器而被采用，另外，掌握高速公路的交通量促进路径回避的服务、基于 3D 绘图的地图数据提供服务也已经开始。此外，利用由 LiDAR 获得的实时点云数据实现物体认知和行为预测算法的研究，正在进行与 AI（*1）合作，通过 LiDAR 获得的数据的重要性的需求越来越高。LiDAR 特性的进一步提升，不仅是汽车市场的需求，也有望带动新服务的创新。

罗姆将通过电子设备的开发，为 LiDAR 运用的特性提高做出贡献，为解决社会课题做出贡献，为创造出新服务的创新做出贡献。在本白皮书中，对 LiDAR 运用特性提高有很大贡献的激光二极管、GaN HEMT（EcoGaN™（*2）），及 GaN 驱动用栅极驱动器进行解说，将其作为解决方案提供的参考设计开始公开报告。

提供高分辨率图像、高精度高功率的 激光二极管

对于 LiDAR 和物体检测，为了提高物体位置的正确性、物体检测距离的延伸、物体检测图像的高精细化、物体检测算法的正确性，高精细且高功率的光束光源是不可缺少的。罗姆以独自的专利技术，成功开发了能够取得高精细图像的高功率激光二极管，已经确立了量产体制。

作为 75W 产品的 RLD90QZW3 实现了激光二极管的窄发光宽度。相对于竞品 290μm，减少 22%到 225μm，可实现高光束性、窄发光区域及高光学密度，可实现更高的分辨率和更宽的检测范围。另外，激光波长的温度依赖性与竞品的 0.25nm/°C相比，为改善了 40%到 0.15nm/°C，因此能够使用窄波长带通滤波器，能够在窄波长范围内进行系统设计。这意味着信噪比（S/N 比）得到改善，从而能够准确地测量距离更远的物体。而且，通过罗姆独特的技术，在实现窄发光宽度的同时，PCE（Power-Optical Conversion Efficiency）也以业界顶级的 21%为傲，抑制了功耗的增加。

表 1: RLD90QZW3 特性比较 *2022 年 9 月 罗姆调查

	竞品・老版本	罗姆产品	概要
产品名	75W 产品	RLD90QZW3	
激光发光宽幅	290μm	225μm	减少 22%低減 、发光光束更加锐利
激光波长温度依存性	0.25nm/°C	0.15nm/°C	40%低減 、通过温度依存性改善了 S/N 比
光转换效率	-	21%	业界顶级

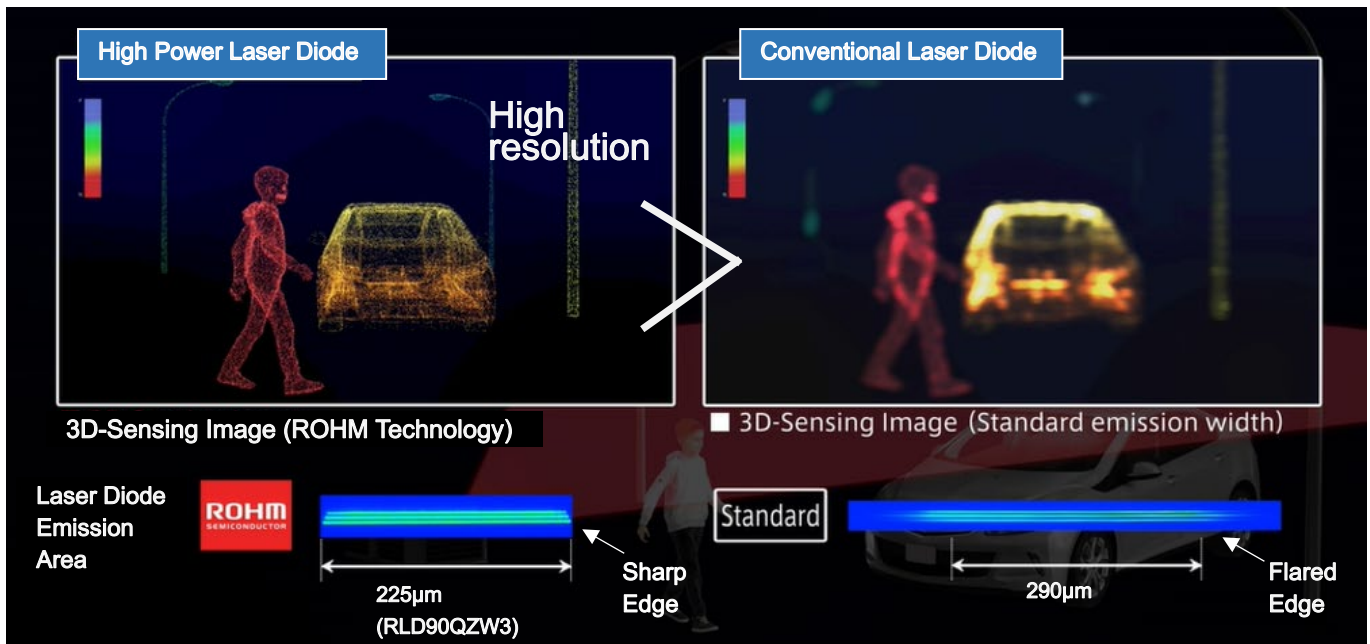


图 1：ROHM 制激光二极管使用时的图像

罗姆将以这些先进的技术，增强 LiDAR 运用的激光二极管的阵容，引领高功率化的市场趋势。另外，还开始提供高功率产品 120W RLD90QZW8 的样品，不仅可以提供封装产品，还可以提供芯片，用户自己可应用于多晶元封装模块的开发，因此可设计出更具特征的 LiDAR 系统。

表 2：高功率 激光二极管产品产品线

*最新产品线的供给状况请向罗姆相关营业咨询

产品名	波长	光功率	If (max)	发光区域(宽 x 长)	封装
RLD90QZW8	905nm	120W	38A	270μm x 10μm	φ5.6mm CAN (TO-56) 或 裸片
RLD90QZW3		75W	27A	225μm x 10μm	
RLD90QZWD		35W	12A	100μm x 10μm	
RLD90QZWC		25W	9A	70μm x 10μm	
RLD90QZWB		25W	9A	50μm x 10μm	
RLD90QZWJ		25W	9A	50μm x 10μm	
RLD90QZWA		15W	5A	35μm x 10μm	

GaN HEMT (EcoGaN™)和 GaN 驱动用 gate driver 可实现高速开关

与 SiC 器件 (*3) 一起被关注的宽带隙半导体之一的 GaN 器件，与以往的 Si 半导体相比，是能够大幅削减单位面积的导通电阻的器件。在相同的导通电阻产品中，芯片尺寸可减小，开关损耗可大幅度降低（与 Si 相比减少约 65%）。SiC 器件向更高耐压、更大功率持续进化，GaN 器件则向更高频驱动方向发展。在 LiDAR 运用中，由于能够发送窄脉冲信号，构筑了能够得到更高精细的图像的系统，因此能够高频驱动的 GaN 器件的应用是最合适的，开始了市场导入。罗姆已经确立了 GaN 器件的量产体制。另外，与竞争产品相比，栅极-源极间耐压提高到了 8V，开关动作时的过冲破坏的余量也提高了约 30%，因此是一个让电路设计容易的器件。并且，采用高散热的贴片

式封装，更容易安装。采用比以往封装降低 55%封装寄生电感结构，抑制特性劣化。

表 3：GaN HEMT(EcoGaN™) 产品线 (150V 产品)

*最新产品线的供给状况请向罗姆相关营业咨询

Product No.	V _{DSS} [V]	V _{GSS} [V]	I _D [A]	R _{DS(on)} [mΩ]	Q _g [nC]	Package
GNE1040TB	150	8	10	40	2.0	DFN5060 5mm x 6mm x 1.0mm
GNE1015TB			15	15	4.9	
GNE1008TB			30	8.5	7.0	

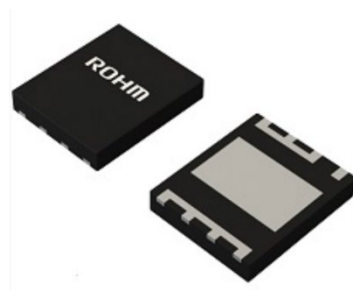


图 2：ROHM GaN HEMT 产品 EcoGaN™ 封装图(DFN5060)

驱动可高速驱动 GaN HEMT 的 gate driver 也必须高速。罗姆已开始量产适合驱动 GaN HEMT 驱动的高速 gate driver IC ([BD2311NVX-LB](#))。BD2311NVX-LB 是一款高速 1ch 栅极驱动器，最小输入脉冲宽度为 1.25ns，开启时间(Tr)/关闭时间(tf)=0.65ns/0.70ns(当 CL=200pF 时)。与 EcoGaN™一样，由于采用面贴片包装，是容易安装的产品。

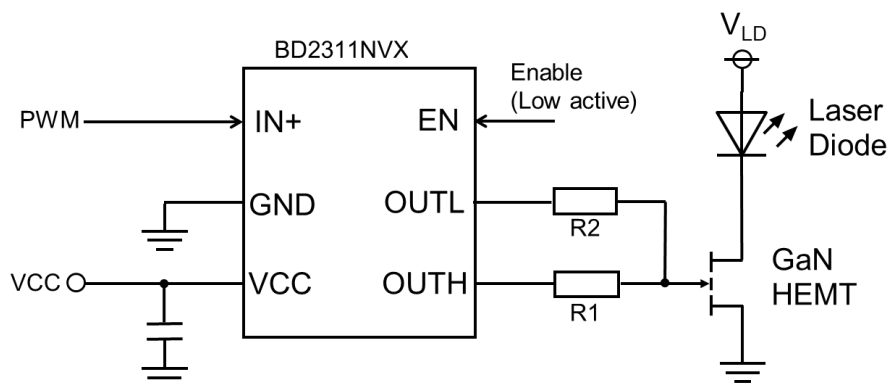


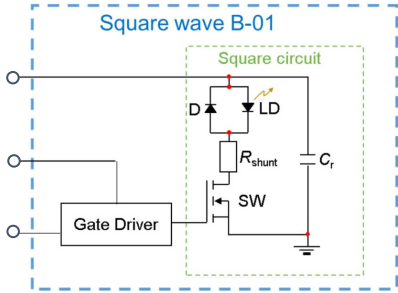
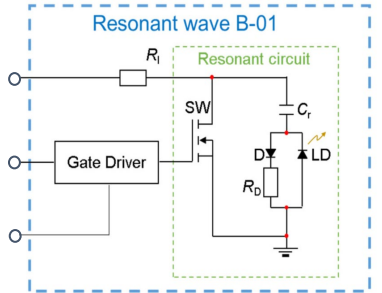
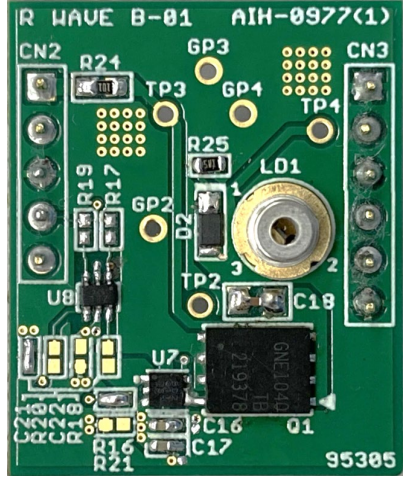
图 3：GaN HEMT 用 gate driver(BD2311NVX-LB)电路图例

用于 GaN HEMT 和 GaN HEMT 驱动的 gate driver 解决方案可以实现作为 GaN HEMT 的特点的高频驱动。除了面向 LiDAR 的激光驱动以外，也适用于活用 GaN 器件高频动作特长的 DC/DC 转换器等。

激光驱动参考设计

前面已经对激光二极管、GaN HEMT(EcoGaN™)、GaN 驱动用 gate driver 相关特点进行了描述、罗姆公开了另外在激光驱动中作为关键作用的各器件组合开发参考设计相关信息。[\(面向 LiDAR 高功率 激光二极管高速驱动 EcoGaN™ 及高速 Gate Driver 参考设计\)](#)

表 4: 面向 LiDAR 高功率 激光二极管高速驱动 EcoGaN™及高速 gate driver 参考设计 [REFLD002]

参考设计名		REFLD002-1	REFLD002-2
评估板名		S WAVE B-01	R WAVE B-01
电路方式		Square Wave Circuit	Resonant Wave Circuit
主要搭载器件	激光二极管	RLD90QZW8	RLD90QZW3
	GaN HEMT	GNE1040TB	GNE1040TB
	gate driver	BD2311NVX-LB / -C	BD2311NVX-LB / -C
方块图			
评估板图片			

通常，为了驱动 LiDAR 激光二极管要使用能高速 ON/OFF 的 GaN HEMT，由矩形波电路或共振电路构成。矩形波电路控制与连接电源的激光二极管串联的 ON/OFF 开关，但上升/下降时间受半导体开关的速度、电路中形成的环路电感的限制。谐振型电路作为高频驱动电路是很普遍的，但是电路常数的设计需要了解高频。罗姆已经开发并公开了两种电路的参考设计。这些基板设计及基本动作评价在罗姆实施，由于公开了设计数据（电路图、PCB 的 Gerber、BOM）和评价数据，因此可由用户自由进行设计参照、设计转用。另外，由于在作为 Web 免费模拟器的 ROHM Solution

Simulator (*4) 上公开了模拟电路，所以能够轻松地执行两种电路方式的模拟。由于可以马上确认变更电路常数时的波形变化，因此可以用于初期的设计讨论。

不仅仅是参考设计的设计数据，产品单体的运用笔记本和模拟模型（SPICE 模型，Ray 数据），PCB 库数据也在 Web 公开，通过参考设计的挪用，参考设计电路模拟的活用，产品数据的活用，实现设计工时和评价工时的大幅度削减可以加快产品的市场导入过程。

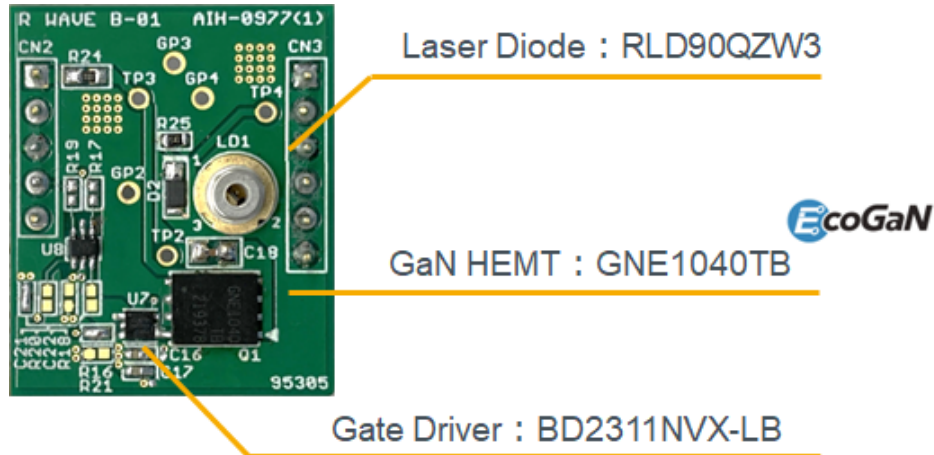


图 4：面向 LiDAR 参考设计 [REFLD002]

总结

对于今后日益增加的 LiDAR 运用导入，为提高 LiDAR 特性而成为关键部件的激光二极管、GaN HEMT (EcoGaN™)、提供 GaN 驱动用 gate driver 作为解决方案，作为设计参照的参考设计，为用户的产品市场导入过程迅速化做出贡献，通过快速的市场导入，为罗姆的产品解决社会课题，创造新的服务的创新做出贡献。

语句说明、参考资料

(*1) AI：人工智能（英: artificial intelligence）

(*2) EcoGaN™：通过最大限度地发挥 GaN 所具有的低导通电阻和高速开关性能，将运用的低功耗化和周边部件的小型化、设计工时和部件数量的削减同时作为目标，为节能、小型化做出贡献的罗姆的 GaN 器件。EcoGaN™ 是 ROHM Co., Ltd. 的商标或注册商标。

(*3) SiC 器件：宽间隙半导体碳化硅

(*4) ROHM Solution Simulator：由罗姆的 Web 提供，免费模拟解释工具

运用笔记：[半导体激光 运用笔记](#)

[适用于高分辨率 LiDAR 应用的高功率、多通道激光二极管](#)

参考设计：[Single Channel LiDAR REFLD001 \(rohm.com.cn\)](#)

参考主页

运用

[LiDAR](#)

[扫地机器人](#)

[无人搬运小车 \(AGV\)](#)

相关新闻

[LiDAR 用 75W 高功率激光二极管「RLD90QZW3」已经开发成功](#)

[业界最高 8V Gate 耐压 150V GaN HEMT 量产体制已经确立](#)

产品

[高功率 激光二极管](#)

[GaN HEMT](#)

[GaN Gate Driver](#)

[面向 LiDAR 高功率 激光二极管高速驱动 EcoGaN™ 及高速 Gate Driver 参考设计](#)

模拟电路 (ROHM Solution Simulator)

*对 ROHM Solution Simulator 的访问需要注册 MY ROHM。

[矩形波电路](#)

[共振波电路](#)

执笔

2022 年 9 月 Rev.001 Kunihiro Komiya、Yusuke Nakakohara

2023 年 8 月 Rev.002 Kunihiro Komiya、Yusuke Nakakohara

本资料中的内容旨在介绍ROHM集团(以下简称“ROHM”)的产品。在使用ROHM产品之前,请务必另行确认最新版的技术规格书或产品规格书。ROHM不保证本资料中的信息无误。万一客户或第三方因本资料中的信息错误而受损,ROHM不承担任何责任。本资料中的应用电路示例等信息和各种数据仅为示例,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。对于本材料中的信息和各种数据,ROHM并未明示或默示同意客户可以实施、使用或利用ROHM或第三方拥有或管理的知识产权以及其他权利。向海外出口或提供ROHM产品和本资料中的技术时,请遵守《外汇及外国贸易法》、《美国出口管制条例》等适用的出口相关法律法规,并根据这些法律法规中的规定办理必要的手续。未经ROHM事先书面同意,严禁转载或复制本资料的全部或部分内容。本资料中的内容为截至2023年8月的信息,如有更改,恕不另行通知。

R2043A

