



适用于**ADAS**摄像头系统的 “低功耗”、“低噪声”通信和电源解决方案

• ADAS 市场发展趋势与 ROHM 的举措

近年来,在汽车领域中,由于全球不断追求汽车的安全性,ADAS (Advanced Driver-Assistance Systems: 高级驾驶辅助系统) 在欧美开始流行,之后在包括中国和日本的东亚地区、最近在印度等其他国家和地区,都呈现出加快或强制安装 ADAS 的趋势。因此,整合多种传感技术的车载摄像头系统、雷达 (Radar)、LiDAR 以及传感器融合系统等构成 ADAS 所需的产品的开发进程也越来越快。

其中,摄像头系统在过去的全景系统中已被广泛使用,并且在感测周边环境起着重要作用,已与雷达一起成为每辆汽车安装数量最多的传感系统。预计摄像头系统在未来将会有进一步的技术创新和市场增长,但另一方面,为了构建更安全的系统,摄像头的安装数量会增加、要传达的信息量也会增加。为了能够在受噪声等外部因素干扰的情况下依然稳定运行,而且必须以较低的功耗运行以便在电力有限的汽车中处理众多系统的问题已经凸显出来。

为了解决这些问题,ROHM 针对 ADAS 摄像头系统,以“低功耗”和“低噪声”为关键词,开发出有助于构建更先进系统的解决方案。

• ROHM 针对 ADAS 摄像头系统的解决方案概述

如前所述,ROHM 正在开发可实现“低消耗”和“低噪声”摄像头系统的解决方案。摄像头系统是安装在汽车各个部位的系统,具体来讲它是由一个捕捉影像的摄像头模块和一个控制摄像头模块并接收影像数据的 ECU (Electronic Control Unit: 电子控制单元) 组成的。其框图如图 1 所示。

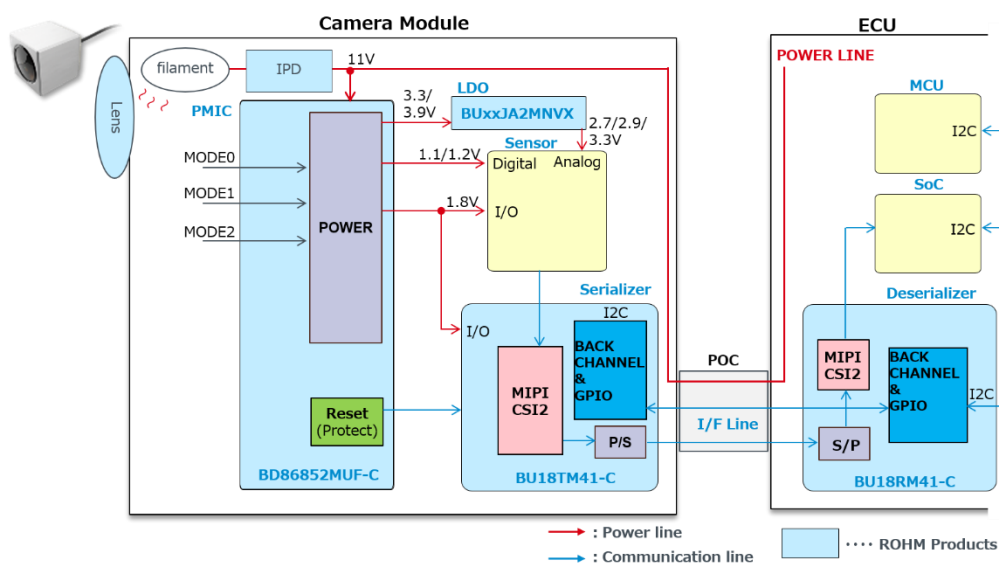


图 1 摄像头系统的框图和 ROHM 的产品

在图 1 中,摄像头模块和 ECU 是成对存在的,图中还详细绘制出了两者之间的电源流向和数据线。ROHM 的解决方案主要包括“BU18xMxx-C 系列”通信 IC (Serializer & Deserializer, 以下称“SerDes”),负责将摄像头模块拍摄的影像数据传输给 ECU; 以及 PMIC (Power Management IC: 电源管理 IC) “BD86852MUF-C”,在摄像头模块中负责为 CMOS 图像传感器和通信 IC 供电,包括在摄像头模块部分起到保护作用的 IPD (Intelligent Power Device: 智能高低边开关或高性能半导体电源开关) 等器件在内,CMOS 图像传感器以外的外围功能均可使用 ROHM 的 IC 实现。接下来为您介绍 SerDes 和 PMIC 这两种可构建“低功耗”、“低噪声”摄像头系统的产品。

• SerDes“BU18xMxx-C 系列”和 PMIC“BD86852MUF-C”的规格

SerDes“BU18xMxx-C 系列”是通过配对使用串行器“BU18TM41-C”和解串器“BU18RM41-C”构建的用于摄像头系统的 SerDes。另外，产品阵容中还包括 4 通道解串器“BU18RM84-C”，因此在 ECU 端接收到多通道通信时，使用该产品还可以构建更加小巧的 SerDes。最大通信速度为 3.6Gbps，而且支持 STP、Coax、POC 等通信电缆，因此可以适用于各种 ADAS 摄像头系统。

Part Number	Function	Transmission Standard	Supply Voltage [V]	Input Signal Type	Output Signal Type	Operating Temperature [°C]	Applicable communication cable			Package
							STP (Shielded Twisted Pair Cable)	Coax (Coaxial Cable)	POC (Power Over Coaxial)	
BU18TM41-C	Serializer	Clockless Link-BD	1.8V	MIPI-CSI2 (1.5Gbps x 4)	CLL-BD (3.6Gbps x 1)	-40 to +105	✓	✓	✓	VQFN32FBV050 5.0mm×5.0mm×1.0mm
BU18RM41-C	Deserializer	Clockless Link-BD	1.8V	CLL-BD (3.6Gbps x 1)	MIPI-CSI2 (1.5Gbps x 4)	-40 to +105	✓	✓	✓	VQFN32FBV050 5.0mm×5.0mm×1.0mm
BU18RM84-C	Deserializer (4in1**)	Clockless Link-BD	1.2V/1.8V	CLL-BD (3.6Gbps x 4)	MIPI-CSI2 (1.7Gbps x 8)	-40 to +105	✓	✓	✓	HTQFP64BV 12.0mm×12.0mm×1.0mm

**BU18RM84-C can convert 4 camera images into MIPI signals and output them.

表 1 SerDes“BU18xMxx-C 系列”的特性

“BD86852MUF-C”是为车载摄像头模块开发的 PMIC，内置有 3 通道的 DC/DC 转换器。它以车载系统要求的 2MHz 以上的振荡频率工作，并具备丰富的保护功能。

Part Number	Supply Voltage [V]	Switching Frequency (Max.) [MHz]	Operating Temperature [°C]	Output Voltage Accuracy [%]	Output			Function				Package	
					Item	DC/DC1 Buck	DC/DC2 Buck	DC/DC3 Buck	Reset	Power Good	Spread Spectrum for EMC		External Linear Regulator Control
BD86852MUF-C	4 to 18	2.2	-40 to +125	2	Output Voltage [V]	3.3 or 3.9	1.1 or 1.2	1.8	✓	✓	✓	✓	VQFN24FV4040 4.0mm×4.0mm×1.0mm
					Output Current [A]	2	1	1					

表 2 PMIC“BD86852MUF-C”的特性

• ROHM 解决方案的四大优势

通过在摄像头系统中安装 ROHM 的 SerDes“BU18xMxx-C 系列”和 PMIC“BD86852MUF-C”，用户不仅可以获得上文提到的“低功耗”和“低噪声”特性，还可以获得“易于设计”和“更安全”等四大优势（图 2）。

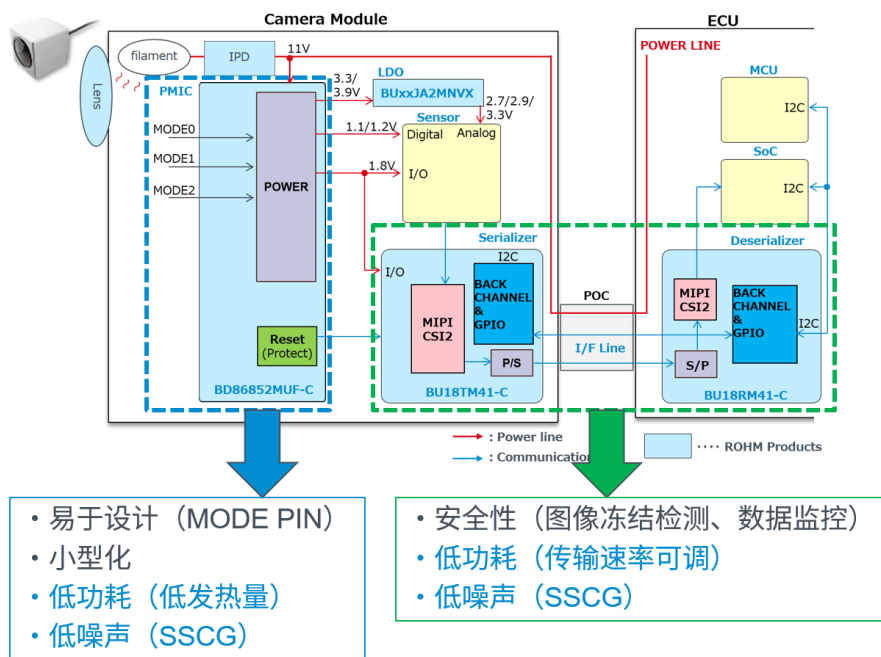


图 2 ROHM 针对 ADAS 摄像头系统的解决方案

① 低功耗

SerDes“BU18xMxx-C 系列”具有可以改变传输速率的功能,通过根据应用产品优化传输速率,与普通产品相比,功耗可以降低 20%左右,从而可以较小功率来构建通信系统(图 3)。此外,在车载摄像头模块所需的负载范围内,PMIC“BD86852MUF-C”实现了 78.6%的总电源转换效率,比同等功能的普通产品高 4%,从而有助于降低应用产品的功耗(图 4)。

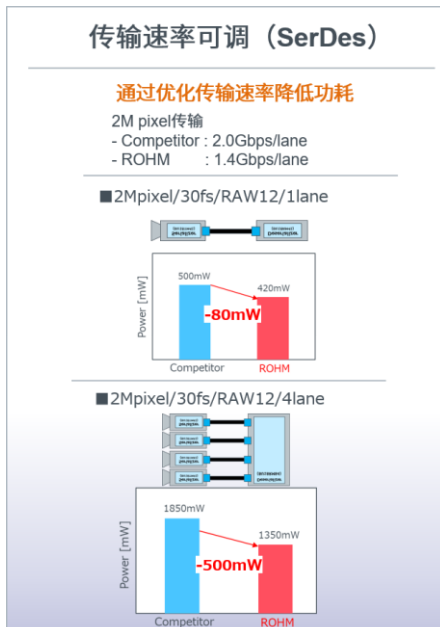


图 3 SerDes 传输速率可调功能



图 4 PMIC 的功率转换效率

② 低噪声

低 EMI (Electromagnetic Interference: 电磁干扰) 对于车载应用的噪声控制来说是非常重要的环节, SerDes“BU18xMxx-C 系列”和 PMIC“BD86852MUF-C”中已经包含了一些降低 EMI 的对策。作为两种产品共同的对策方案,都配备了 SSCG (Spread Spectrum Clock Generator: 扩频

时钟发生器) 功能, 该功能通过有意增加 IC 的通信时钟和开关电源的开关频率的抖动, 来降低特定频谱中的噪声强度。BU18xMxx-C 系列在串行器和解串器中都配备了 SSCG 功能, 并且通过旨在降低 EMI (例如将 EMI 降低 10dB) 的各种功能, SerDes“BU18xMxx-C 系列”和 PMIC“BD86852MUF-C”均满足国际无线电干扰特别委员会 (CISPR) 的标准中的“用于车载接收机保护的干扰波推荐限值 and 测量方法 (CISPR25)”的 class5 标准 (图 5, 图 6)。

此外, BU18xMxx-C 系列应用了图 3 中介绍的传输速率可调功能, 当存在多个通信通道时, 可以有意地微调每个通道的通信传输速率 (0.1% step), 与 SSCG 功能一样可以实现低 10dB 的 EMI 特性 (图 7)。

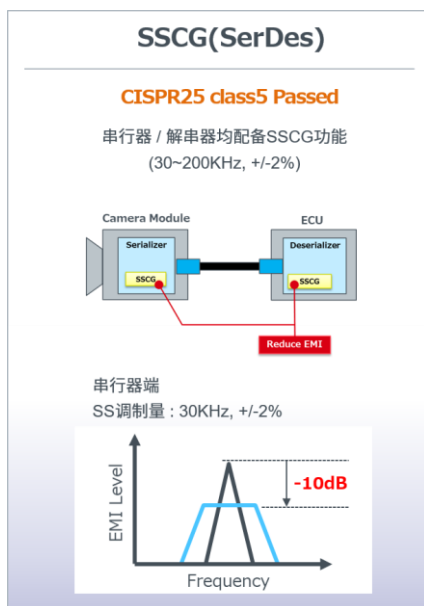


图 5 利用 SerDes 的 SSCG 功能实现的降噪效果

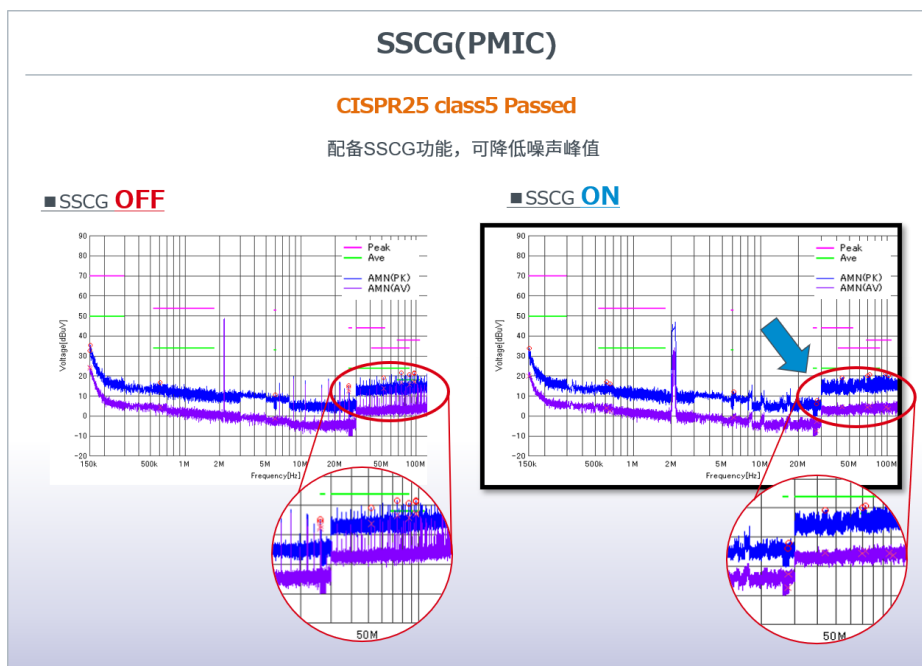


图 6 利用 PMIC 的 SSCG 功能实现的降噪效果

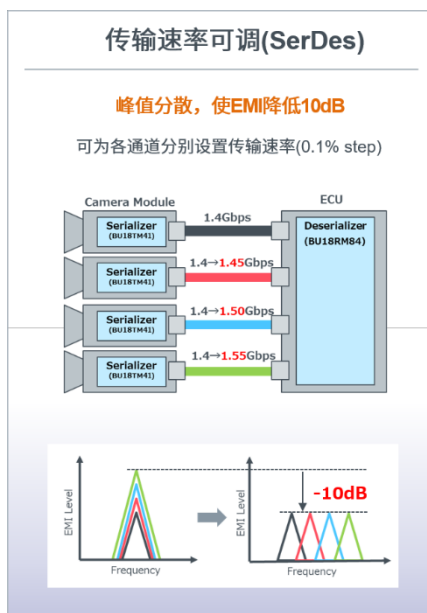


图 7 利用 SerDes 的传输速率可调功能实现的 EMI 峰值分散

③ 易于设计

PMIC“BD86852MUF-C”中配置了多种功能，可减少用户的设计工时。其中特别值得一提的功能是仅凭 BD86852MUF-C 单体即可满足当前 ADAS 摄像头市场中八种主要的 CMOS 图像传感器的电压值和启动时序要求。简而言之，虽说都被称为“CMOS 图像传感器”，但制造商和型号不同，所要求的电压值和各电源通道的启动和停止顺序也不同，因此通常当改换 CMOS 图像传感器时，也必须改变用于供电的电源电路外围部件和控制程序。另一方面，BD86852MUF-C 的 MODE0、MODE1 和 MODE2 三个引脚分别仅通过 High/Low 信号控制，可以符合主要的 CMOS 图像传感器的电源规格要求。这样，用户即使要改换 CMOS 图像传感器，也只需要简单地更改对 BD86852MUF-C 的 MODE 引脚的输入即可（图 8）。

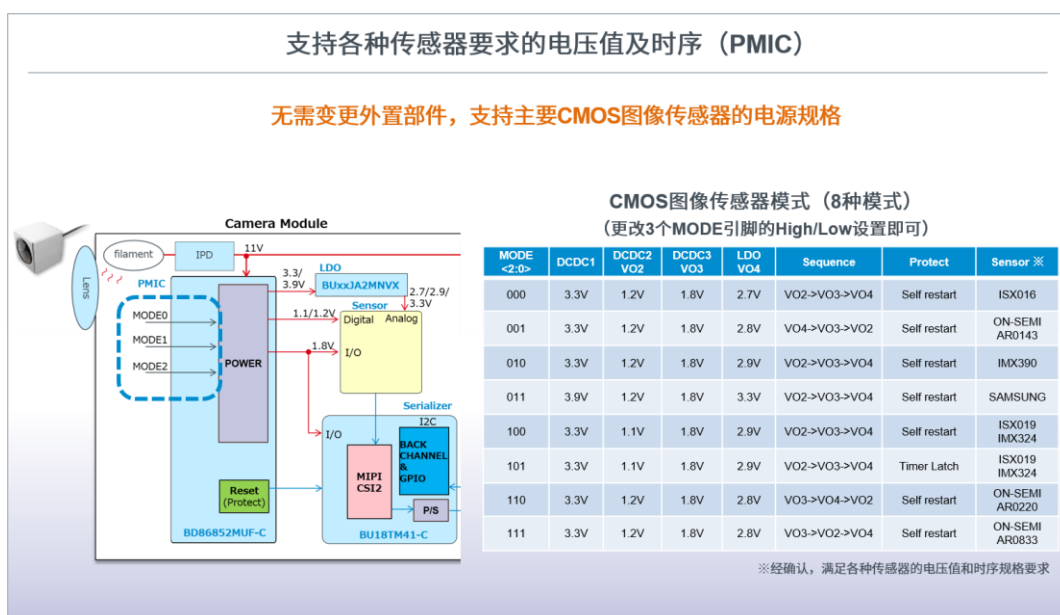


图 8 PMIC 的 MODE 引脚、启动时序及 CMOS 图像传感器对应表

此外，BD86852MUF-C 通过 IC 本身的小型化和减少外围部件数量，与 ROHM 以往的产品相比，可将部件数量减少 26%，部件（包括外围部件）所占面积减少 20%，从而使整体安装面积减少了 40%（图 9）。这不仅可减少外围部件的数量，而且在要求小型化的相机模块中，无需压缩面积即可安装。此外，BD86852MUF-C 采用 LDO 外置的结构形式，以便能够在要求精确电压值的 CMOS 图像传感器附近配置 LDO。可以进一步降低 EMI 对系统的影响，同时，还可以分散电路板上的热量分布，有助于简化热设计。

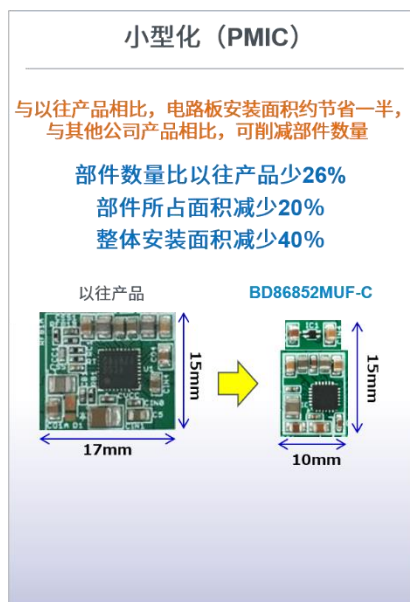


图 9 PMIC 的安装面积比较（与 ROHM 以往产品之间的比较）

④安全性

在实现汽车安全性的 ADAS 系统中，不仅在软件和硬件的冗余设计上，而且在 IC 级别也需要采取措施来满足安全性要求。

串行器“BU18TM41-C”配备了一种旨在提高系统安全性的被称为“Frame CRC (Cyclic Redundancy Check)”的图像冻结检测功能。CRC 是对图像的色彩数据执行特定的计算并将计算结果输出为几位数据的功能，其计算结果就像为每个图像帧赋予的“符号”。通过在发送端和接收端对同一图像执行相同的计算并比较其计算结果输出的 CRC 值，可以确认在发送和接收图像之前和之后影像数据的一致性（即是否发生了缺损）。以上是 CRC 的常见机制，但是 BU18TM41-C 的 Frame CRC 不仅具备通常的 CRC 功能，还实现了 ADAS 摄像头系统所需的画面冻结检测功能。例如，摄像头系统拍摄并发送的行驶中的汽车周围的图像数据，是不断变化的，因此在一定时间内的图像是不相同的。换句话说，如果在某个时间段检测到的 CRC 值均相同，那么就意味着由于某种原因导致影像冻结了。BU18TM41-C 通过比较发送和接收的影像前后几帧的 CRC 值即可检测出图像冻结问题（图 10）。

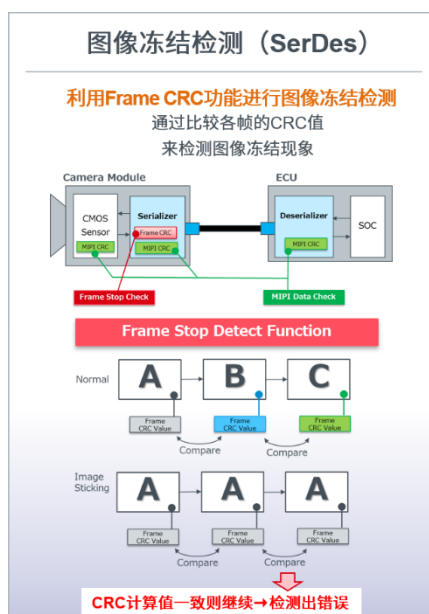


图 10 通过 SerDes 的 Frame CRC 功能进行图像冻结检测

此外，ROHM 已获得汽车功能安全相关的国际标准“ISO 26262”的开发流程认证，可开发并生产符合该标准规定的安全等级（ASIL: Automotive safety Integrity Level, 汽车安全完整性等级）的产品。至于 PMIC，ROHM 计划开发符合 ISO 26262 流程的“BD86852MUF-C”下一代产品，并计划满足 ADAS 摄像头系统市场要求的 ASIL-B 标准。

• 总结和未来计划

ROHM 将汽车领域定位为重要发力领域，包括这次介绍的 SerDes 和 PMIC 在内，ROHM 已面向 ADAS 市场开发了众多产品。

未来市场将会需要更高功能和更高可靠性的系统，ROHM 将致力于满足以 ADAS 摄像头系统为主的车载感测应用的需求，在 IC 内部进一步完善提高安全性的功能，并开发符合功能安全国际标准“ISO 26262”的产品。同时 ROHM 也在探讨开发构建 ADAS 摄像头系统所需的多种功能集于一身的复合 IC 等产品，并通过提供有助于解决客户问题的解决方案，为实现汽车的安全与安心贡献力量。