

电力线通信技术（PLC）调制解调器 IC 让低成本数据传输得以在各种有线设施上加速实现

村野 洁，首席专家，系统解决方案部，企业基础设施解决方案事业部，物联网及基础设施事业本部，瑞萨电子株式会社

概要

随着智能电力仪表的发展，电力线通信技术（PLC）在社会基础设施的飞速建设进程中，有望发挥更具实用性的作用。人们正应用 IT 网络技术，以区域性规模对家庭、楼宇、工厂和交通系统实施综合性能源管理，并且持续变革，努力打造能够完美实现供需平衡的智能社区。与此同时，信息通信网络变得愈发重要，而利用电力网络进行通信的电力线通信技术的便利性和必要性正获得人们的关注。为了满足这些需求，瑞萨电子推出了以高速化、长距离通信为特点的 PLC 调制解调器 LSI——R9A06G061。

针对 PLC 技术障碍的 PLC 调制解调器 IC 解决方案

随着人们加速迈向智能社会，通信手段日益多样，电力线通信的应用范围也逐渐扩大，此时，能够同时确保数据量增长和实时性，并实现长距离通信的技术便显得尤为重要。R9A06G061 由模拟前端电路（AFE）和 DSP+MCU 双核构成，是面向窄带的电力线通信调制解调器 LSI，通过高性能 DSP 执行 OFDM 调制解调信号处理（物理层），并通过 MCU 执行与上级接口的协议转换处理。除了针对 P2P（Peer to Peer）网络实现通信速度高速化、质量稳定的长距离通信，该款高效的紧凑型 PLC 调制解调器还特别扩大在直流供电系统中的应用范围，提升了直接驱动时的驱动能力。

PLC 技术的难点	PLC 调制解调器 IC 解决方案
强大的抗干扰能力及稳定的通信性能	采用 OFDM 调制方式
高速化及长距离通信	最大传输速度：1Mbps、长距离通信：≥1km
简单的 PLC 通信	P2P（Peer to Peer）网络方式
小型化	QFN-40pin, 6mm□

表 1：通过使用 R9A06G061 解决的 PLC 技术课题

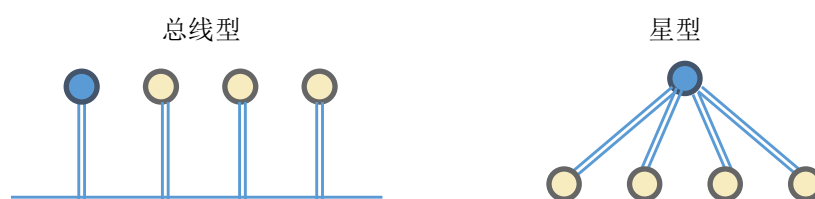


图 1：P2P 网络拓扑

R9A06G061 PLC 解决方案引进效果

对基础设施经营者来说，如何削减 IT 系统应用中的初始成本和运行成本是一大课题。在智能楼宇方面，会大量使用电力、控制、信息、通信等各种配线构建网络，因此需要提高铺设和维护的作业效率。在城市基础设施方面，从景观、防灾、环境的目的出发，需要从地上到地下进行线路铺设，但是往往作业效率低下，作业失误的危险性也逐年递增。由此看出，为这些方面提供支撑力量的物理网络的重要性日益显现，我们需要以最合适的方法实施应用管理。此时，当我们把目光引向 PLC 技术时可以发现，在我们生活的所有环境中，都存在电力线的身影。PLC 是一种将电力和数据一同传送的技术，只要使用电力线通信，就无需另行铺设专用线路。在无线信号无法到达的区域，电力线也可以成为有效的通信手段。而且，R9A06G061 PLC 解决方案将会进一步降低引进的难度。

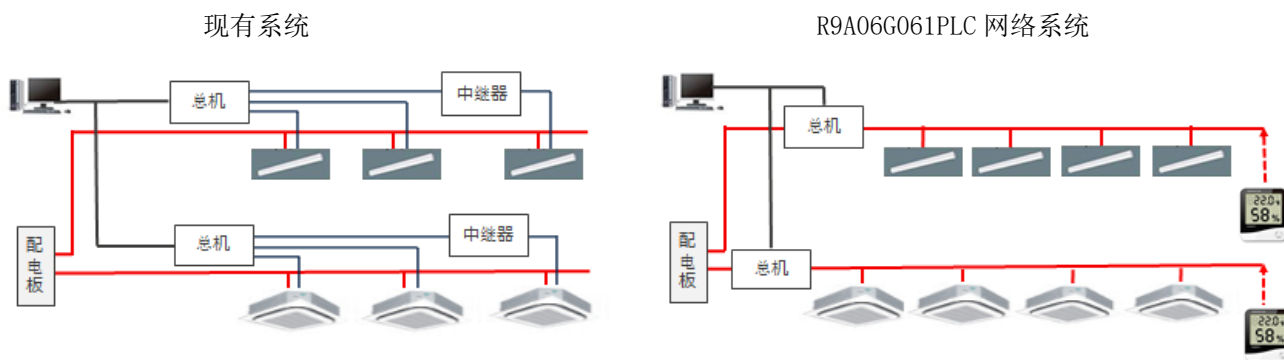


图 2: R9A06G061 PLC 解决方案应用案例

铺设工程的课题	R9A06G061 解决方案的解决方法
<ul style="list-style-type: none"> • 提高铺设工程的效率 • 削减初始成本 • 削减维护成本 • 确保作业安全 • 减少作业失误 	<ul style="list-style-type: none"> • 通过减少专用线路削减系统成本 • 通过小型模块化使铺设工程变得简单 • 轻松添加新设备 • 实现与无线通信的综合性互补网络 • 提供模块开发支持工具

表 2: R9A06G061 PLC 解决方案引进效果

通信模块开发支持工具

随着家庭、楼宇、工厂等场所的智能化以及智能社区的推广，人们对于削减系统成本的要求也急速提高，并需要制定相关措施，用于维持高质量并减少设计开发所用的工时。尤其当引进新技术时，人们往往把大量时间耗费在与传统技术的比较研究、技术验证和评估之中。为了解决这些问题、消除引进的障碍，我们准备了各种开发工具。

● R9A06G061 评估套件

该评估套件能轻松进行 R9A06G061 性能评估、软件开发和系统评估。提供 AC 电力线通信专用和 DC 电力线通信专用两种产品，帮助客户减轻开发负担，提高效率。

AC-PLC 评估套件



DC-PLC 评估套件



图 3: R9A06G061 评估套件

● SimpleMAC GUI

在 R9A06G061 评估板上运行，以 P2P 通信性能评估为目的，可设置收发参数来控制 MAC/PHY 层，并进行 PLC 系统的性能评估。主要功能是收发数据、确认接收到的帧信息等，取得必要的通信信息。此外，使用本工具，可监视虚拟现场和实地验证时的电力线通信状态和质量，利用评估日志保存功能，有效进行错误分析等，帮助提高客户的评估效率。

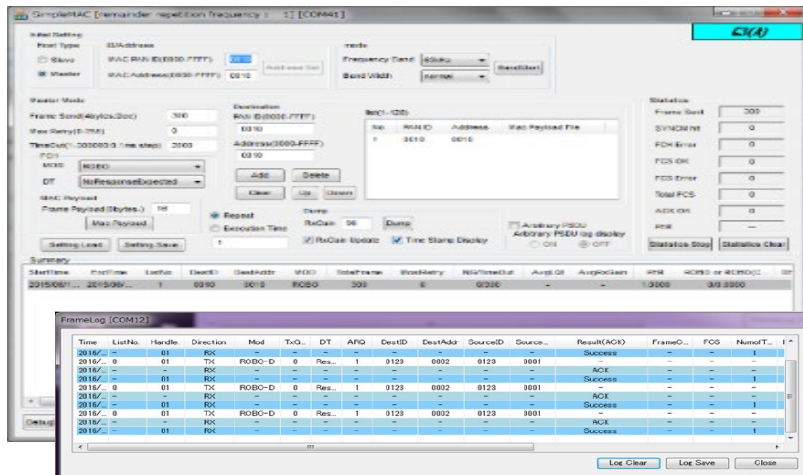


图 4: SimpleMAC GUI 示意图

● R9A06G061 通信模块设计向导

人们对通信模块的紧凑设计的要求越来越高，除了能使其简单、低成本地安装在设备上，还必须具备降低作业风险的效果。为了解决这些烦恼，R9A06G061 提供了小型 PLC 模块化所需的硬件设计向导，帮助减少试制次数、快速验证系统以及迅速投入市场。



图 5：R9A06G061 DC 通信模块（3.8cmx2.8cm）

瑞萨官网上公开了各类文档

结论

R9A06G061 是通过电力网络对家庭、楼宇、工厂和交通系统所使用的各类设备实施电力监视和控制的最佳 PLC 通信调制解调器。我们还准备了各种开发环境，以高速、长距离通信和紧凑型设计为特点，帮助客户解决技术验证难点，削减系统成本，提高开发效率，并迅速投入市场。电力线通信技术为通信基础设施建设添砖加瓦，而 R9A06G061 便是实现这一目标的理想产品。

相关信息

- [R9A06G061](#)：高速窄带电力线通信调制解调器 IC（适用于 P2P）
- [电力线通信（PLC）解决方案](#)
- [RTK0EE0009D01001BJ](#)：DC 线路的评估板
- [RTK0EE0009D02001BJ](#)：AC 线路的评估板

修订记录

版本	日期	内容
1.0	2021年11月25日	初版

重要通知和免责声明

瑞萨电子株式会社及其关联公司（以下简称“瑞萨”）的技术规范和可靠性数据（包括数据手册）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、Web工具、安全信息以及其他资源“按原样”提供，不保证无瑕疵。瑞萨不做任何明示或暗示保证，包括但不限于产品适销性、特定用途适合性或不侵犯第三方知识产权的保证。

这些资源的适用对象为使用瑞萨产品熟练进行设计的开发人员。以下事宜请自行负责：(1)为您的应用选择合适的产品，(2)设计、验证和测试您的应用，(3)确保您的应用符合适用标准以及安全性等所有其他要求。这些资源如有更改，恕不另行通知。瑞萨仅授权您将资源用于开发采用瑞萨产品的应用。严禁复制这些资源或用于其他用途。我们未授予任何其他瑞萨知识产权或任何第三方知识产权的许可。

瑞萨对因使用这些资源而产生的任何索赔、损害、成本、损失或负债概不负责，且瑞萨及其代表的全部损失须由您赔偿。瑞萨的产品仅遵守瑞萨的销售通用条款和条件，或书面签订的其他适用条款。使用瑞萨的任何资源不会扩大或更改这些产品的任何适用保修或保修免责声明。

(Rev. 1.0 Mar 2020)

公司总部

135-0061, 日本东京江东区
豊洲 3-2-24, TOYOSU FORESIA
<https://www.renesas.com>

联系信息

有关产品、技术的更多信息，文档的最新版本，或
离您最近的销售办公室，请访问：
<https://www.renesas.com/contact-us>

商标

瑞萨电子的名称和徽标是瑞萨电子公司的商标。所有商
标和注册商标均为其各自合法所有者的财产。

© Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.