

白皮书

Olivier Monnier
全球仪表市场营销经理

介绍

电力线通信采用现有的电力线基础设施作为无线及其它有线通信标准的低成本替代基础设施，为智能仪表等工业应用引入了智能监控与控制技术。随着大量协议标准与调制方案的推出，开发人员需要一款高度灵活的开发平台，其不但可简化设计，实现环境条件的优化，而且还可确保符合本地法规要求，便捷地适应不断发展的标准要求。



TI 推出高灵活电力线通信解决方案

电力线通信 (PLC) 技术可通过传输电力的相同线路传输数据，从而可为各种应用提供低成本通信介质。PLC 通过取消设备互连所需的其它连线，不但可大幅降低系统成本，提高可靠性，同时还可在其它联网成本高昂的环境下实现高效通信。

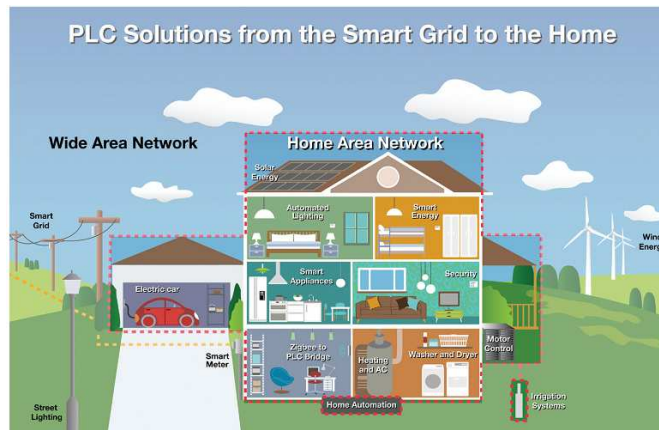
PLC 可充分利用现有电力线基础设施，是智能电网应用的一项领先的使能技术。电力公司可根据当日时间乃至设备或应用进行用电监控，制定鼓励用户调整用电模式的价格框架，从而可降低峰值负载，避免修建新的发电厂。此外，PLC 还支持更智能的系统管理，包括照明控制、家庭与楼宇的供暖及空调自动化以及安全等。

PLC 是一项专用技术，既支持因特网等高速宽带网络的连接，又可实现需要窄带控制或低带宽数据采集的应用，满足其对低成本与高可靠性的需求。对智能仪表应用而言，窄带 PLC 可为无线通信提供一个高稳健型被选解决方案。

今后几年，欧洲、中东和非洲预计将部署超过 2 亿套支持通信功能的电表。在这些地区，集中器 / 变电站已经连接了 500 到 1000 套电表，这使窄带 PLC 现已成了这些地区智能电网基础设施最具吸引力的技术。同样，窄带 PLC 在家庭网络、照明以及太阳能应用中也获得了长足发展。

就智能仪表等应用而言，实施低频窄带 PLC 技术可根据带宽、电源以及成本需求提供一个最佳组合。窄带环境下的工作（频率最高 500 kHz）可确保数据完整性，并最大限度地降低系统成本。根据现有标准，数据速度在 1.2 Kbps 到 128 Kbps 之间，窄带 PLC 还可为电表的远程数据采集、照明控制以及家庭自动化等应用提供足够的带宽。

最后，智能电网将采用根据电力线采集的最新信息制定出的能耗降低策略，实现对终端用户设备的远程监控与控制。这些优势将从家庭、办公室扩展到工厂，乃至太阳能系统、数据服务器、电机控制以及灌溉系统等其它工业应用。采用 PLC，只要系统连接到电网网络，就可智能管理并改善其效率和工作。



▲ 图 1. 德州仪器 (TI) plcSUITE™可帮助开发人员根据应用特定要求优化设计，帮助他们适应新标准，把握新机遇。

电力线通信的挑战

开发高效率 PLC 实施方案也面临着自身的挑战。电力线自身噪声较大，需要高稳健架构确保数据可靠性。此外，每种应用和操作环境各不相同，需要开发人员优化设计并适应各种因素。PLC 实施的功能太固定，只能适用于有限数量的应用，随着标准的不断发展，设计风险也会加剧。开发人员需要一个高灵活平台，其可帮助他们根据每个应用的具体要求优化设计，并使设计方案能够在出现新标准与新市场机遇时适应它们的要求。这样，我们就可在多种应用中重复使用知识产权，在扩大市场机遇的同时，加速开发，加快产品的上市进程。

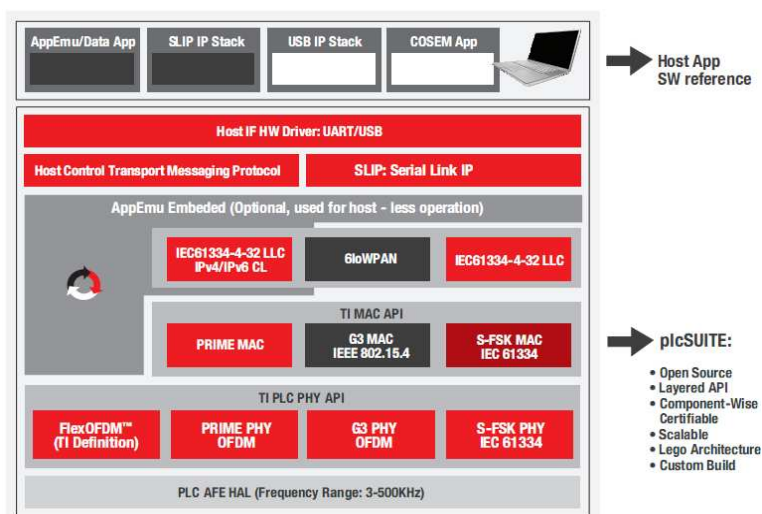
根据软硬件实施模块化架构，是实现高灵活性的关键环节。将复杂的 PLC 系统拆分为一系列独立的子系统，有助于开发人员修改设计的某一部分，比如调制方案或所使用的协议，这样可避免重新设计整个系统。

- **调制方案：**硬件级高灵活性可帮助开发人员针对特定应用实施最高效率的调制方案。例如，有几个调制方案都可用于窄带通信，包括扩频移频键控 (S-FSK) 与正交频分复用 (OFDM) 调制。开发人员通过选择调制方案，可在将其选用于设计之前评估每一个方案的效率。
- **通信协议：**为了实现互操作性，器件应符合具体的协议标准。开发人员采用高灵活平台，不但可便捷地实施所有普及型 PLC 标准，包括 SFSK (IEC61334)、PRIME 以及 G3 等，而且还可确保器件适应各种标准未来的发展。此外，将设计方案向全新的应用及相关标准移植也十分简单，无需重新设计全部硬件或固件。

- **符合当地法规要求：**人们对绿色环保电子技术的积极支持，也催生了相关法规的出现（CENELEC、FCC 与 ARIB 等），这会对智能电网及其它基于 PLC 的应用产生深远影响。开发人员希望工具不仅能确保产品满足这些法规要求，而且还可帮助加速合规性测试，尽可能减少产品上市的延迟。

高灵活性设计

德州仪器 (TI) 高灵活 PLC 开发平台可简化开发。PLC 调制解调器硬件工具包含独立的模拟前端 (AFE)、MCU 以及扩展基座模块。模块化可帮助开发人员在不影响其他区域设计的同时，便捷地调节系统硬件功能，使其与各种 PLC 调制解调器规范相匹配。例如，除支持 PRIME 与 G3 标准之外，TI 还可通过 FlexOFDM™ 库支持全面可编程的专利型 OFDM 系统，这将帮助开发人员调节具体环境因素的性能与稳健性，或根据需要通过可配置的频带、数据语音数量等快速定义定制 OFDM 的实施，进一步提高效率。这些改进可能都与协议及应用软件无关。一旦完成设计，开发人员便可为统一硬件组件集成各种模块降低成本。

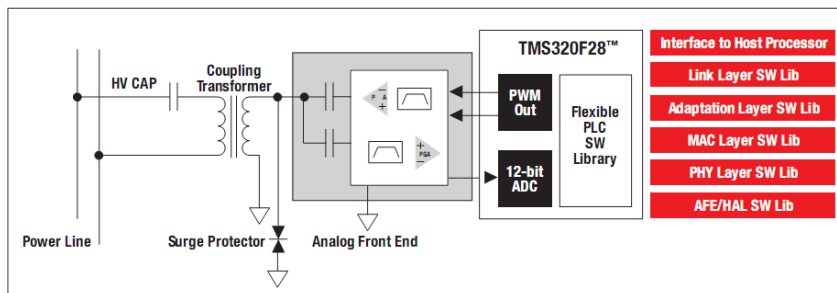


▲图 2. plcSUITE 软件的框架

PLC 调制解调器软件 (plcSUITE™) 作为一款功能强大的框架，旨在帮助开发人员快速开发和测试稳健 PLC 实施方案。平台的高灵活性可帮助开发人员将调制实施、协议设计以及应用开发彼此拆分开来。此外，该平台还可利用图形用户界面 (GUI) 简化可视化，调节 PLC 调制解调器性能的重要参数。

TI 推出高灵活电力线通信解决方案

2010 年 9 月



▲ 图 2. TI 窄带 PLC 解决方案

TI 通过抽象化 PLC 调制解调器设计的复杂性降低了在各种工业应用中使用 PLC 技术的门槛。TI PLC 解决方案的高效率与高灵活性不但可为特定应用需求实现快速差异化与定制化，而且还有助于开发人员为现有设计方案选择新推出的低成本 PLC。此外，plcSUITE 还将在整个 C2000™ MCU 系列中实现扩展，使开发人员能够选择理想的 MCU，为实施完整应用与 PLC 提供处理容量与外设的完美组合。

TI PLC 调制解调器采用独特的模块化硬件架构与高灵活软件框架，是业界唯一一项可在统一平台上支持多标准与多调制方案的 PLC 技术。此外，TI PLC 的发展策略还将为开发人员提供可满足智能电网每个阶段需求的各种 PLC 解决方案，支持从实用变电站到整个家庭局域网的应用。

电力线通信的主要任务是帮助我们改变监控和控制世界的方式。PLC 利用现有电力线基础设施作为数据链路，是众多应用目前市面上成本最低的通信介质。

TI 凭借其业界最具灵活性的 PLC 解决方案引领着市场的潮流，不断为智能电网与智能仪表技术进行大量投资。TI 近期在达拉斯建立了全球 PLC 设计中心，不但是 PRIME 的主要成员，而且还是 HomeGrid Alliance、IEEE P1901.2、ITU G.hnem 以及 SAE/ISO-IEC 的赞助会员。设计人员可充分利用 TI 在工业与模拟设计领域的丰富 OFDM 调制与信号处理专业技术，进一步加速 PLC 产品的上市进程。如欲了解有关 TI 电力线通信产品的更多详情，敬请访问：www.ti.com/plc。

重要说明：TI 及其在此所提及各子公司的产品与服务均根据 TI 标准销售条款进行销售。TI 建议用户在下订单前查阅最新最全面的产品与服务信息。对于应用协助、客户的应用或产品设计、软件性能或者专利侵权，请恕 TI 概不负责。有关任何其它公司产品或服务的发布信息均不构成 TI 因此对其的批准、保证或授权。

E042210

平台横幅与 E2E 是德州仪器的商标。

C2000, FlexOFDM 以及 plcSUITE 是德州仪器的商标。

所有其它商标均是其各自所有者的财产。