

La soluzione IoT High Definition-Power Line Communication (HD-PLC) di Socionext fornisce una comunicazione cablata e sicura per i dispositivi IoT PLC che possono essere collegati utilizzando quasi tutte le infrastrutture esistenti. È possibile realizzare reti ad alta velocità con tempi e costi di installazione molto ridotti. L'HD-PLC è conforme ai più recenti standard IEEE1901a e ITU-T G.9905 e il core IP è dotato di licenza HD-PLC per consentire un ecosistema interoperabile a livello mondiale con dispositivi certificati

a cura della redazione

HD-PLC per l'IoT e i sistemi smart connessi



Il protocollo di sicurezza molto elevata implementato e i brevi tempi di latenza/risposta rendono l'HD-PLC un candidato perfetto per gestire impianti di generazione elettrica e le fonti di energia rinnovabile (eolico, solare, marino) per monitorare le reti elettriche e abilitare soluzioni

di smart grid energeticamente efficienti, ma può anche essere facilmente utilizzato come soluzione low cost per abilitare la Società 5.0.

L'LSI HD-PLC (SC1320A) è il primo LSI al mondo integrato con il core HD-PLC di quarta generazione e consente maggiore libertà nel trasferimento



innovativo e sicuro di informazioni e dati nelle aree urbane, negli ambienti domestici e nelle fabbriche. Può anche includere il controllo e lo screening di dispositivi e apparecchi, tra cui smart grid o smart metering, con l'obiettivo di creare un ecosistema completo.

Si tratta di una soluzione low power all'avanguardia (tipicamente 200 mW) e di dimensioni ridotte che consente la comunicazione di dati ad alta velocità (fino a 240 Mbps) con lunga portata e una connettività fino a 1024 nodi. La funzione multi-hop implementata può estendere la portata di una

rete a oltre 10 km. Sono implementate interfacce generali come UART/SPI ed Ethernet MAC (R-MII) e sono supportati protocolli come BACnet e LonWorks per le applicazioni industriali (compresa la gestione degli edifici).

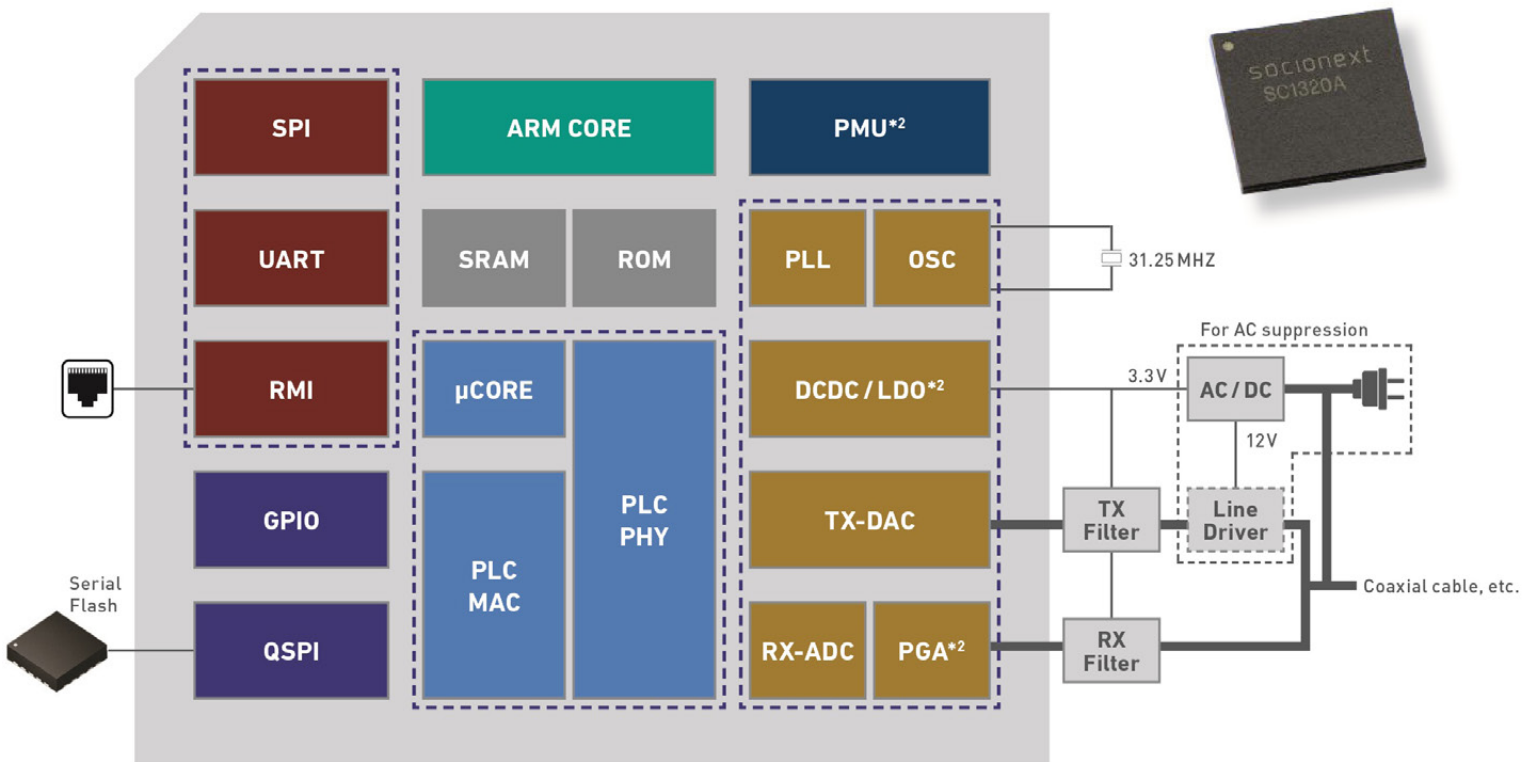
La comunicazione powerline stabile è ottenuta grazie alla combinazione di tecniche di alta qualità, analogiche e di riduzione del rumore. Di conseguenza, oltre alla comunicazione di dati, può essere utilizzata anche per controllare screen device, elettrodomestici e prese di corrente a supporto di smart grid o smart metering. Può supportare sistemi completi di home e building automation oltre a infrastrutture di smart city con una soluzione di comunicazione completa.

Che impatto avrà sul mercato?

Secondo nuove ricerche di mercato, entro il 2025 il numero di dispositivi smart connessi a Internet raggiungerà in tutto il mondo i 75 miliardi.

L'LSI HD-PLC di nuova generazione svolgerà un ruolo chiave nei sistemi smart connected, smart grid e smart metering massimizzando le prestazioni e la flessibilità, conferendo un livello superiore rispetto alle altre soluzioni PLC disponibili. L'HD-PLC sfrutta la differenza di frequenza tra la tensione elettrica e i segnali di dati. Mentre l'elettricità viaggia a lunghezze d'onda relativamente basse, la frequenza dei dati digitali è molto più alta. Pertanto, il trasferimento/comunicazione di dati ad alta velocità HD-PLC può essere utilizzato su linee elettriche esistenti che utilizzano corrente alternata o continua da 0 a diverse centinaia di Volt o su qualsiasi altro tipo di cablaggio come, ad esempio, linee telefoniche, cavi a doppino o coassiali.

Di conseguenza, a differenza delle reti Ethernet o wireless, l'HD-PLC non richiede investimenti significativi e praticamente nessuno sforzo per l'installazione e la configurazione, è quasi una soluzione "plug-and-play". Ha il vantaggio di trasmettere in modo affidabile, stabile e sicuro, supportando i diversi requisiti di demand response (DR). Questo aspetto è obbligatorio per i fornitori e gli operatori di rete, ma è importante anche per molte altre applicazioni. Per esempio, quelle del



Schema generale dell'LSI HD-PLC (SC1320A)

sistema di gestione dell'energia (EMS), come le utility energetiche ed elettriche, necessitano di un accesso a bassa latenza e in tempo reale per monitorare o consentire misurazione e il controllo delle reti elettriche in modo intelligente e sostenibile. Ciò è particolarmente importante per le fonti di energia rinnovabile come i parchi solari, eolici o idrici, dove il monitoraggio e il controllo dell'energia in entrata (compreso lo stoccaggio) e in uscita è fondamentale per evitare interruzioni dell'alimentazione o del servizio a causa di continui e imprevedibili cambiamenti ambientali. L'HD-PLC può essere un sistema perfetto in quanto, ad esempio, il fotovoltaico ha un'elevata affinità con il sistema a microinverter. In questo caso, l'HD-PLC può essere implementato a valle del monitoraggio e controllo computerizzato dei singoli inverter senza la necessità di linee di comunicazione aggiuntive. Eventuali pannelli fotovoltaici che presentano problemi possono essere individuati rapidamente e la potenza complessiva generata può essere mantenuta mediante decentramento o redistribuzione. Un altro importante vantaggio dell'HD-PLC è la facilità di creazione e di estensione di una rete low

cost, che può essere particolarmente importante per gli impianti industriali, le fabbriche, i negozi o persino le strutture ospedaliere che utilizzano infrastrutture sensibili. L'installazione di cavi Ethernet dedicati è spesso troppo costosa e l'uso di tecnologie wireless a volte non è sicuro o addirittura vietato (a causa di spionaggio, attacchi informatici o ambienti che richiedono l'assenza di trasmissione di radiazioni) o semplicemente non abbastanza affidabile.

L'HD-PLC può essere applicato a tali strutture non solo per controllare, ad esempio, i sistemi HVAC (riscaldamento, ventilazione o condizionamento) commerciali, ma anche per il trasferimento di audio, video o dati da telecamere di sicurezza, sistemi di chiamata o citofonici (anche la chiamata degli infermieri). Inoltre, interconnettendo o raggruppando questi sistemi in modo da avere più linee di controllo e di segnale/dati (attraverso il cablaggio esistente), è possibile ridurre drasticamente il tasso di disconnessione o di guasto delle linee.

Tuttavia, per le grandi reti, le fabbriche e gli impianti estesi l'HD-PLC presenta qualche limite, ma

può essere abbinato anche alle prese di corrente o agli interruttori di una casa o di un ufficio. Incorporata nei dispositivi e negli elettrodomestici, un'infrastruttura HD-PLC potrebbe essere realizzata per costruire un'intera rete home office e qualsiasi nodo/prodotto IoT (telecamere di sicurezza, campanelli, altoparlanti smart, citofoni, sensori, TV o computer/portatili, stampanti ecc. Non risentirebbe della schermatura generata dai muri e non richiederebbe nuove linee/cavi di comunicazione.

Esistono molti casi d'uso in cui l'HD-PLC potrebbe essere facilmente adottato ottenendo grandi vantaggi: in primo luogo, le reti e le soluzioni di smart grid e smart metering. Anche la costruzione di reti di smart city (compresa l'illuminazione stradale) e la trasmissione di dati sarebbero un caso d'uso primario. Tuttavia, anche la smart home e gli smart building potranno beneficiare fortemente dei vantaggi ed essere migliorati una volta che gli LSI HD-PLC entreranno a far parte degli elettrodomestici (o delle apparecchiature industriali). Altre applicazioni in cui l'HD-PLC vede ulteriori utilizzi sono gli oggetti o le applicazioni che sono

fondamentalmente alimentati a batteria e gli oggetti wireless / in movimento con memorie incorporate (droni, automobili, ecc.). In questo caso i pacchetti software (codec specializzati), i dati o i video/immagini di alta qualità potrebbero essere scambiati e aggiornati durante la ricarica.

Quali sono gli elementi di differenziazione rispetto ad altre soluzioni?

L'LSI HD-PLC di Socionext è una soluzione molto sicura, affidabile e protetta grazie alla sua robusta crittografia (PHY applicati) e alla flessibilità di interconnessione e raggruppamento.

Rispetto alle tradizionali soluzioni PLC Narrowband standard (basate su BACnet o LonWorks), che sono in grado di raggiungere una velocità media di 78 kbps (fino a una velocità PHY massima di 1 Mbps), l'HD-PLC offre velocità a 10 Mbps, con comunicazioni ad alta velocità fino a 240 Mbps. La banda di frequenza utilizzata per il PLC a banda stretta (standard PRIME o G3-PLC) è fino a 500 kHz con modulazione OFDM, mentre l'HD-PLC utilizza una banda di frequenza da 2 a 28 MHz con OFDM wavelet che consente una bassa latenza (fino a pochi millisecondi) basata sull'ultimo standard internazionale IEEE 1901-2020.

La portata media di una soluzione PLC legacy è per lo più inferiore a 1200 metri. L'HD-PLC incorpora modalità di velocità di $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{4}$ che estendono la portata fino a due volte rispetto alle soluzioni PLC tradizionali e, utilizzando le funzioni multi-

hop incorporate (tra cui l'adattamento della modulazione multilivello per ogni sottoportante e il masking delle sottoportanti con numeri arbitrari), può raggiungere una portata di oltre 10 km con una velocità di trasmissione dati molto più elevata. Le soluzioni PLC tradizionali utilizzano il protocollo RS-485 che supporta fino a 256 nodi alla volta, mentre l'HD-PLC ne supporta fino a 1.024, il che permette connessione e infrastruttura molto più grandi per la realizzazione di reti più estese.

L'HD-PLC è facilmente applicabile a qualsiasi dispositivo IoT, poiché è incluso uno software stack TCP/IP e sono implementate interfacce generali come UART/SPI.

È inoltre importante ricordare che gli adattatori HD-PLC sono ideali per sostituire altri tipi di hardware PLC, come HomePlug o G.hn. Ciò è dovuto al fatto che l'HD-PLC si basa sullo standard IEEE-1901 e condivide lo stesso protocollo inter-sistema.

Rispetto alle tecnologie wireless come, ad esempio, Zigbee, Z-wave, Bluetooth e WiFi, l'HD-PLC garantisce in generale una velocità di trasmissione dati e una portata maggiori. Solo i più recenti dispositivi di comunicazione wireless LTE o 5G hanno caratteristiche prestazionali simili e comparabili. L'HD-PLC è in grado di supportare le reti 5G e le aree laddove le onde radio non possono essere utilizzate perché limitate a causa di prescrizioni o restrizioni dovute a norme di tutela della salute o di sicurezza. Lo stesso concetto vale anche per gli ambienti dove le onde hanno difficoltà di penetrazione, con fading multi-path o altre

interferenze che rendono difficile o impossibile una trasmissione dati stabile e affidabile. Pertanto, con la tecnologia HD-PLC, la trasmissione di segnali e dati è perfettamente funzionante anche in ambienti chiusi, come strutture spesse e sotterranee o ambienti chiusi caratterizzati da superfici metalliche, dove la comunicazione wireless non può essere utilizzata o presenta gravi limitazioni. Per aree quali vani scala, vani ascensore, gallerie o scantinati e altre aree essenziali all'interno di una struttura o di un edificio, le soluzioni wireless (come il Wi-Fi) richiederebbero l'installazione di più ripetitori. Il cablaggio aggiuntivo sarebbe costoso e richiederebbe molto tempo, mettendo a rischio il ritorno dell'investimento (ROI), la stabilità e la copertura della rete in queste aree, che potrebbero essere comunque non completamente coperte.

Poiché l'HD-PLC utilizza l'infrastruttura di cablaggio esistente, si tratta di una soluzione molto economica e affidabile. Inoltre, non sono necessarie particolari competenze tecniche per l'installazione e la manutenzione.

Conclusioni

L'LSI HD-PLC di Socionext (SC1320A) offre un package di dimensioni ridotte, un consumo energetico inferiore e caratteristiche prestazionali migliori rispetto alle altre soluzioni HD-PLC attualmente disponibili ed è perfetto per l'odierna smart society.

Può essere utilizzato per comunicazioni B2B che coinvolgono sistemi di gestione dell'energia negli edifici (BEMS), nelle fabbriche (FEMS), nei cluster e nelle comunità (CEMS), contatori smart, ecc. e per comunicazioni B-to-C (business-to-consumer) che coinvolgono apparecchiature domestiche, HVAC, elettrodomestici, telecamere, sensori, ecc. Questo LSI per comunicazioni Powerline IoT all'avanguardia utilizza il nuovo core HD-PLC di quarta generazione ed è certificato HD-PLC, che la rende una soluzione chiave, interoperabile e applicabile in tutto il mondo per qualsiasi sistema o dispositivo connesso smart.

dispositivi mobili smart, apparecchiature industriali, sicurezza e sorveglianza.



L'LSI HD-PLC (SC1320A) è il primo LSI al mondo integrato con il core HD-PLC di quarta generazione

