

홈 (제어) 네트워크에 사용되는 론웍스 기술, 론웍스 전력선 통신

글을 시작하며...

대부분 "전력선 통신"이라고 하면, 전력선에서 안정적인 통신을 지원하는 기술만을 생각한다. 하지만, 에어컨, TV, 조명 기구, 컴퓨터, 청소기 등등과 나누어 쓰는 전력선에서 어떻게 안정적인 통신이 존재하리라 기대할 수 있을까? 즉, 전력선 통신은 가장 불안한 통신 방식임에 틀림없다. 이렇게 불안정한 통신 방식임에도 불구하고, no new wire 기술이기에 - 무선 기술은 아니지만 - 전력선 통신은 끊임없는 연구의 대상이었고 또한 수많은 전력선 통신 업체가 in-and-out (소개되었다가 사라지는) 할 수 밖에 없었던 영역이었다. 그럼에도 불구하고, 애설론사(Echelon)의 전력선 통신이 지난 15 여년간 세계 여러 곳에서 다양한 환경과 어플리케이션에 적용되고, 여러 업체들로부터 제품이 개발되게 된 이유는 바로 이 불안한 전력선 통신을 커버해줄 수 있는 안정적인 네트워킹 기술, 견고한 프로토콜을 구사하기 때문이다. 즉, ANSI/EIA/CEA 709.1 EN14908 로 인증된 신뢰성 있는 제어 네트워크용 프로토콜이 애설론사의 전력선 칩셋에 내장됨으로써, 보다 신뢰성 있는 통신 시스템을 구축할 수 있는 것이다.

그렇다고 칩셋만 안정적이고 훌륭하면 되겠는가? 홈네트워크는 가장 복잡한 네트워크이고 다양한 분야, 다양한 업체의 제품이 유기적으로 통합되어야 그 가치를 발휘하는 시스템이다. 따라서, 여러 업체가 여러가지 제품에 독자적으로 개발하더라도 궁극적으로 쉽게 통합될 수 있는 솔루션이 필요하다. 그래서 표준이 필요하고, 여러 업체가 쉽게 사용할 수 있는 개방형 솔루션이 필요한 것이다. 일찍이 OSGi (Open Service Gateway Initiative) 와 같은 단체가 서비스와 하부 네트워크와의 인터페이스를 표준화하겠다고 출발한 것도 바로 이러한 관점에서였다.

론웍스 전력선 통신 기술은 바로 이러한 개방형 표준기술이다. 일단, 론웍스 프로토콜은 ANSI/EIA/CEA 709.1 및 EN14908 의 표준이고, TP (Twisted Pair) 솔루션까지 합하면 전세계 4 천여 개 OEM 업체가 사용하여 전세계적으로 5 천만개의 제품에 적용되어 있고, 국내에서 이 프로토콜 기반의 제품을 생산하고 설치, 사용하는 업체수는 50 여개가 넘는다. 아울러 론웍스 전력선 시그널링 부분은 ANSI/EIA/CEA 709.2 파워라인 채널 스펙이자, FCC, MPT(일본), CENELEC 에 정식으로 명문화된 규약을 따르는 스펙이다.

또 하나 고려해야할 점이 있다. 가정의 컨트롤(제어) 네트워크에 전력선 통신 기술의 적용에 대해서는 특히, access 망으로서 제공되는 IP 네트워크와 어떻게 쉽게 통합될 것인가가 또한 중요한 이슈가 된다. 이는 전력선 통신의 물리적인 내용보다는 구성 프로토콜의 수준(?)에 대한 질문이라고 할 수 있다. 홈 제어라고 해서 단순히, 모니터링/컨트롤만을 위한 프로토콜이 아니다. (집안일? 이라고 단순하게 보지

마시길...) 새로이 노드가 추가되고 삭제되고, 기능이 변경될 때, 일일이 집을 방문하지 않고, 원격지에서 처리할 수 있는 프로토콜의 수준이 요구된다. 론웍스 프로토콜은 OSI 7 계층을 모두 지원하는 완성도가 높은 프로토콜이며, 다양한 논리적인 어드레싱, 메세지 서비스, 그리고 라우팅, IP 터널링 등이 지원되는 솔루션이다. 따라서, 기존의 IT 기술을 접목하는데에 가장 유연한 기능을 제공한다.

이와 같은 이유로 론웍스 전력선 통신 방식은 홈네트워크를 포함해서 전력선을 이용한 통신 분야에서 현재 가장 널리 채택되고 있는 솔루션이다. 국내의 경우도 예외가 아니다. 이미, 7-8 개의 업체가 론웍스 전력선 통신 기능을 탑재한 제품을 개발/생산하고 있으며, 약 1 만 세대에 이미 적용된 상태이다. (미래형이 아니라 과거형임을 주목해 주기 바란다.) 여기서는 론웍스 전력선 통신에 대해 간단하게나마 기술적 소개와 함께 국내에서 개발된 론웍스 전력선 통신 제품을 소개하고, 아울러, 국내의 설치 예를 참조하여 전력선 통신을 위해 고려되어야 할 인프라에 대해서도 간단하게 언급하고자 한다.

전력선 통신이란,

전력선 통신 기술은,

1. 전력선에 실리는 각종 노이즈에서 유효한 데이터를 필터링하는 문제.
2. 현재 전력선에 허용된 주파수 규격과 레벨을 준수해야 하는 문제.
3. 그리고, 용도에 따라 안정적인 통신이 지속적으로 유지되어야 하는 문제.

등을 어떻게 해결하느냐에 따라서 차별화된다.

앞서 말한 바와 같이, 전력선의 1 차 목표는 전원 공급이지 통신을 하기 위함이 아니다. 따라서 다양한 전기 기구에서 발생하는 노이즈가 전력선 통신에 인가되어 전력선 통신을 어렵게 하고 이를 구별하는 기술 또한 만만치 않다. 특히 가정 내에서 많이 사용하는 트라이악(조명의 밝기를 제어하는 기구), 비규격 조명 기기류, 대용량 모터가 사용되는 진공 청소기, 그리고 가전 기기에 부착되는 EMC 노이즈 필터, 신호의 왜곡(Distortion) 현상을 유발하는 TV 등은 대표적인 전력선 통신에 노이즈원이다.

이러한 열악한 전력선 통신 환경에서 사용되는 신호 변조 기술에는 저속 전력선 통신의 경우, 다양한 모듈레이션 기법을 이용한 Narrowband transmission 방식과, 정보 전송에 필요한 최소한의 대역폭보다 더 큰 대역폭을 가진 캐리어 주파수를 사용하는 Spread Spectrum 방식으로 크게 나누어 볼 수 있다. 최근 DSP (Digital Signal Processing) 기술과 마이크로 프로세서 기술이 발달함에 따라 이를 Narrowband 방식이나 Spread Spectrum 방식에 복합 사용하여 여러가지 노이즈에 의한 성능 저하를 극복하는 방법으로 사용하고 있다. 애설론사의 PL31xx 칩은 BPSK 방식의 DSP 가 탑재된 Dual Carrier Narrowband 방식이다.

전력선 통신의 응용 분야는 전송속도에 따라 다르다고 할 수 있다. 즉, 전송속도가 1Mbps - 10Mbps 이상인 고속 전력선통신 기술은 주로 인터넷/데이터 네트워크용으로, 저속인 60bps - 1Mbps 이하는 제어,계측(검침)용이나 홈오토메이션 등의 용도를 목표로 하고 있다. 고속 전력선 통신의 경우, 지난 몇 년간 많은 업체가 기술 개발에 열을 올리고 있고 국내 뿐만 아니라 국제적으로도 여러 포럼이 조직되어 상용화에 박차를 가하고 있는 것으로 알려져 있다. 하지만, 고속 전력선 통신의 적용은 과거에 일부 안 좋은 기억들 - 1970 년대의 프랑스 비행기 추락 사건 및 90 년대 영국에서 테스트시 국방성 헬기를 추락시킬뻔한 사건 등등 - 등에 의해서, Access 망에서의 사용은 아마추어 무선 햄(HAM) 사용자 그룹과 지역의 단파 라디오 방송사가 고속 전력선 통신이 자신들의 주파수를 오염시키는 주범으로 지목, 반대 의견도 만만치 않고, 설혹 사용하더라도 출력을 강력하게 제한하는 방향으로 제안하고 있다. 외국의 예이지만, 최근에는 일부 의료장비업체에서 (인공심장기기류)와의 interference 의 문제를 제기하여 이에 피해가 없도록 조사하자는 의견도 있다고 한다.

지난 2001 년 3 월에 그 전부터 고속 전력선 통신 기술을 활발히 개발중이었던 독일의 Siemens 는 기술적 한계보다는 “ 마케팅적인 한계” 를 느껴서 고속 전력선 통신 사업을 접겠다고 발표하였다. 즉, 고속 전력선 통신이 주로 타겟으로 하고 있는 Access 망 사업이 이미 ADSL 이나 Cable 모뎀, 전용선등의 서비스로 상당 부분 구축되어 있는 마당에, 고속 전력선 통신 기술이 제값을 받을 수 있는 솔루션이 될 것인지에 대한 회의 때문이라고 할 수 있다.

하지만 최근 몇 년간 몇몇 고속 전력선 업체가 잇달아 신기술을 선보이면서, 상용화를 위해 여러가지 작업이 이루어 지고 있다. 이미 국내에서는 작년말에 고속 전력선 통신이 가능하도록 주파수 사용 범위가 확장되었으며, 먼저, 미국이나 유럽에서도 BPLC(광대역 PLC) 솔루션을 위한 조건을 제정하고 있다. 많은 사람들이 고속 전력선 통신과 저속 전력선 통신을 경쟁 관계로 이해하는데, 그것은 잘못된 생각이다. 설혹, Home Network 에서 사용된다고 하더라도 고속 전력선 통신은 데이터 네트워크용 기기를 위해서 - 따라서, RF 나 UTP 솔루션 등과 경쟁하게 될 것이고 저속 솔루션은 제어 기기류를 대상으로 하는 저가형 유선과 무선 기술과 경쟁하게 될 것이다.

애설론사의 PL31xx 칩을 이용한 전력선 통신은 저속 전력선 통신 기술로서 대략 5.4kbps 의 통신 속도를 갖는다. 또한, 론웍스(LonWorks) 라는 ANSI/EIA 709.1 제어 네트워크를 구성하게 해 주는 솔루션이다. 이미 산업의 여러 분야에서 최적화된 제어용 프로토콜로 사용되어 온 론웍스와 각종 노이즈에 대한 처리가 탁월하고 모든 국가의 주파수 규약을 만족하는 칩셋인 PLT-22 는 신뢰성 있는 전력선 통신 네트워크의 구축을 보장한다. PLT-22 에 대한 기술적 사양은 다음에 소개하기로 한다.

애설론사의 PL31xx 스마트 트랜시버

에셀론사는 미국에 본사를 두고 있는 제어 네트워크 전문 회사이다. 이 회사에서는 론웍스라는 제어 네트워크 솔루션을 개발하고 론웍스 시스템 구축의 근간이 되는 각종 하드웨어/소프트웨어 컴포넌트를 제공한다. PL31xx 스마트 트랜시버 역시 론웍스라고 하는 제어 시스템을 전력선상에서 구축하기 위해 개발된 전력선 통신칩 (ASIC) 이고 에셀론사가 지난 15 여년간 개발해온 PLT-10, PLT-21, PLT-22 에 이은 제 4 세대 트랜시버이다. PL31xx 의 가장 큰 특징은, Dual Frequency 를 지원하여 보다 더 안정적인 통신의 신뢰성을 확보한다는 것이다. 즉, Primary Frequency 인 132kHz 로 통신을 하다가, 통신 이상이 발견되면 자동으로 Secondary Frequency 인 115kHz 로 전환하여 통신을 시도한다는 기법이다. 이를 비롯하여 PL31xx 에는

- Dual carrier operation,
- Tonal noise rejection,
- Impulse noise cancelator (narrow band 의 약점을 극복)
- Distortion corrector 가 내장된 DSP 를 사용하여 노이즈 필터링이 뛰어나다.



[그림 1. PL31xx 스마트 트랜시버 사진]

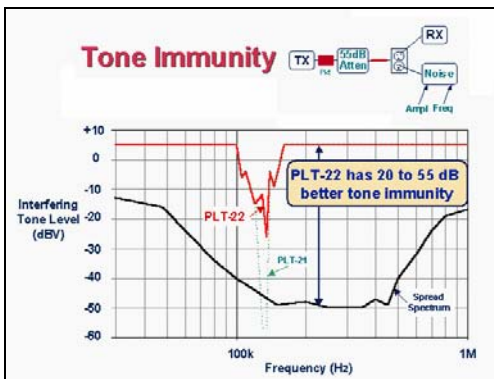
PL31xx 시그널링의 핵심은, 비교적 강한 출력(7V, 1A p-p)에 비해 상대적으로 적은 로드 임피던스(1 Ohm)를 낸다는 것이고, 이는 송신 강도 때문이라기 보다는 민감하게 구현된 수신부 능력 때문이다. 또한 에셀론사가 개발한 optimized forward error correction algorithm 은 에러 보정을 위한 오버헤드가 적어서 보다 안정적인 통신을 보장하고 출력도 극히 미미해서 (1Watt 이하) 전력선의 품질에도 전혀 영향이 없다.

PL31xx 에 내장된 각종 알고리즘 솔루션은 그대로 특허(patent)로 등록되었는데, 약 20 여가지나 된다고 한다. 대표적인 특허 기술은 다음과 같다.

- Forward error correction - minimizes retries
- Impulse noise rejection - reduces effects of dimmers
- Digital signal processing - compensates for noise
- Phase distortion correction - compensates for SMPS
- Amplifiers - high drive into low impedance
- Repeaters - turns meters into repeaters
- Power supplies - lowers cost, size
- Coupling circuits - DSM, AMR, commercial buildings, switched-leg, airport lighting

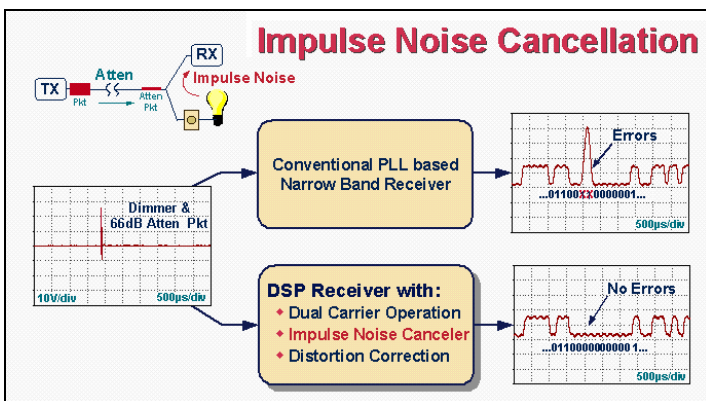
이러한 PL31xx 는 전력선 통신의 주된 노이즈가 관찰되는 실제 환경에서 더욱 우수한 성능을 보인다.

- Tone Immunity



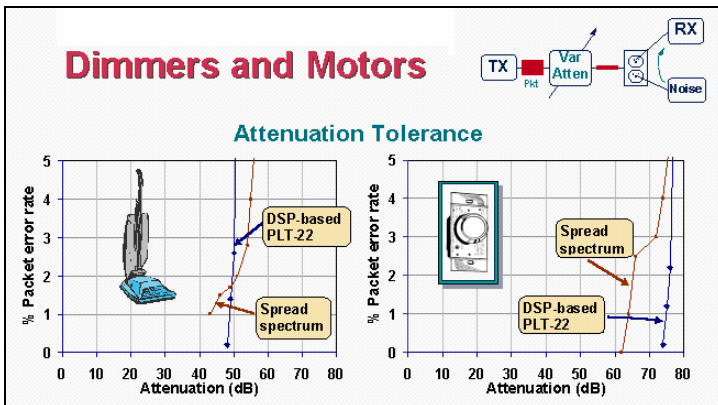
[그림 2. PL31xx 는 Spread Spectrum 방식에 비하여 톤 노이즈에 대한 필터링이 뛰어나다.]

- Impulse Noise Cancellation



[그림 3. PL31xx 의 DSP 수신부는 임펄스 노이즈에 취약한 Narrowband 방식의 한계를 극복하였다.]

- Dimmer 와 Motor



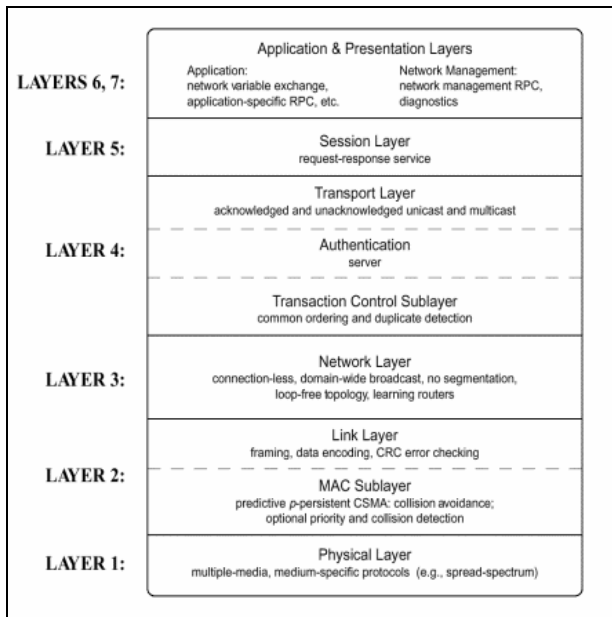
[그림 4. Dimmer 와 각종 모터류에 의한 신호 감쇄에도 PL31xx 가 Spread Spectrum 방식에 비해 더 안정적이다.]

이외에도 TV 전원부에서 인가되는 Distortion 노이즈는 특히 Spread Spectrum 방식을 사용하는 솔루션에 가장 치명적인 에러를 유발시키는 것으로 알려져 있다. 애설론사 역시 초기 전력선 통신 모델은 Spread Spectrum 방식이었다고 한다. 하지만, 저속 범위의 주파수 범위에서의 Spread Spectrum 방식을 사용한 효율적인 신호 변조의 한계와 Distortion 노이즈에 치명적인 SS 방식의 한계 때문에 BPSK 기반의 DSP 를 구현한 Narrowband 통신 방식을 개발하게 된 것이다.

PL31xx 스마트 트랜시버는 전력선 통신만 담당하는 통신용 프로세서가 아니다. 각각 다양한 목적으로 활용할 수 있는 12 개의 IO 채널과 디바이스 어플리케이션을 구현할 수 있는 내부 메모리를 가지므로 디바이스에 단독으로 사용되어 IO 제어와 네트워크 통신을 모두 담당할 수 있는 프로세서이다. PL31xx 스마트 트랜시버는 메모리 옵션에 따라 PL3120 과 PL3150 칩으로 나뉘어 진다. 각 메모리 옵션은 애설론 자료실을 참고하도록 한다.

론웍스 제어 네트워크 기술

앞서 말한 바와 같이 PL31xx 는 론웍스 시스템을 전력선 기반하에 구축하기 위한 칩이다. 론웍스 시스템은 제어 네트워크의 표준 프로토콜인 ANSI/EIA 709.1 스펙에 의하여 통신하는 것을 의미한다. ANSI/EIA709.1 프로토콜은 OSI 7 계층 모델을 모두 지원하는 완성도가 높은 프로토콜이고, 이미 빌딩 자동화, 공장 자동화, 교통/철도 분야와 같은 콘트롤 네트워크 분야에서 15 여년간 설치되고 적용되어 온 기술이다.

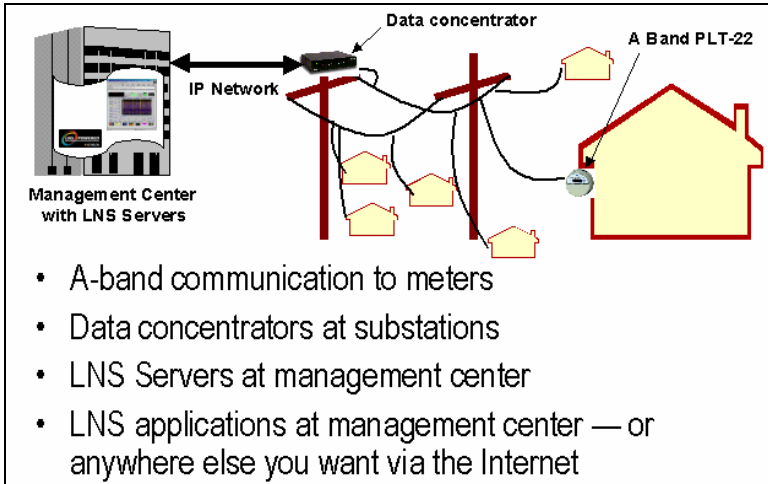


[그림 5. ANSI/EIA 709.1 Protocol Layering]

더욱 중요한 것은 이 프로토콜이 일반적인 프로세서에도 구현 가능하지만, 도시바(Toshiba)사와 사이프러스(Cypress)사에서 제공하는 뉴런칩(Neuron Chip)은 이 ANSI/EIA709.1 통신 스택을 내장한 CPU이다. 예전에는 이러한 뉴런칩에 PLT-22라는 애설론의 전력선 통신용 트랜시버를 사용하였으나, 지금은 이 두가지 프로세서가 합쳐진 모델인 PL31xx 스마트 트랜시버를 사용하고 있다. 론웍스 기반의 네트워크를 구축해 준다는 것에 대한 장점은 기존의 론웍스 네트워크에서 전력선이 아닌 TP(Twisted Pair)나 FO(Fiber Optic) 등, 다른 통신 매체 기반하에서 구축한 제어 네트워크의 컴포넌트를 그대로 응용할 수 있다는 것이다. 즉, 상위 IP 네트워크와의 인터페이스 솔루션, 네트워크 관리와 관련한 솔루션, 그리고 멀티 벤더의 다양한 제품간의 호환성을 위한 인터페이스 구축 등이 이미 론웍스 기술 사용자라면 낯설지 않다. 론웍스 기술에 대한 자세한 내용은 애설론사 홈페이지 (<http://www.echelon.com>)이나 <http://www.echelon.co.kr> 을 참조하기 바란다.

애설론사의 기술이 다른 전력선 통신 기술에 비해 우월한 점이, 물론 노이즈에 강한 하드웨어적인 특징도 있겠지만, 통신 네트워크 구축에 필요한 안정적인 프로토콜과 네트워크 관리 아키텍처가 잘 갖추어져 있다는 사실도 매우 중요하다. 일례로, 애설론사의 솔루션은 이태리 전력회사인 ENEL의 전력선을 이용한 원격 검침용 솔루션으로 채택되었는데, 대상 가구수가 무려 2천 7백만 가구이다. 즉, 각 가정의 미터기의 검침 데이터를 주상변압기에 설치되는 집중기(concentrator)에서 전력선 통신을 이용하여 받고 이 데이터를 주상변압기에서 GSM 무선 IP 망을 통해 관리 센터의 서버에 저장한다는 어플리케이션이다. 이 어플리케이션에서 애설론사의 PL31xx가 채택된 것을 단순히 PL31xx가 다른 솔루션에 비해 안정적인 전력선 통신을 지원해서만이 아니다. 전력선 네트워크를 IP에 연결하고, 해당 데이터를 관리할 수 있는 네트워크 관리 아키텍처가 쉽게 셋업될 수 있는 기술이었다는 점이 결정적인 채택 원인이었다고

한다.



[그림 6. ENEL의 2700만 가구 원격검침 시스템 구성]

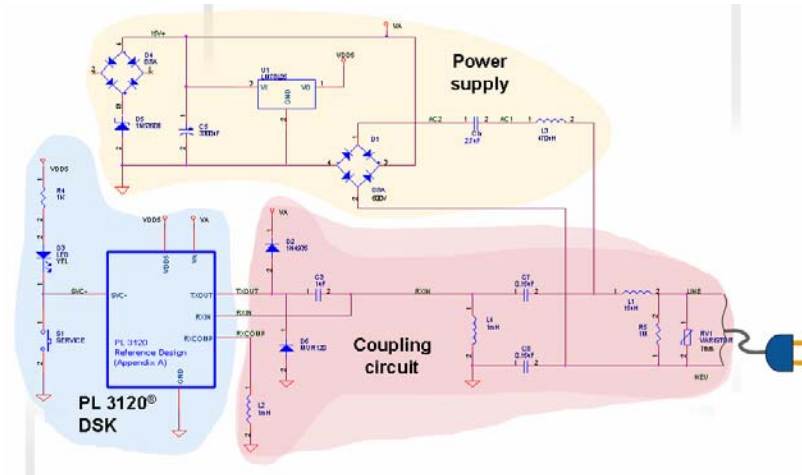
PL31xx를 사용한 전력선 통신 모듈의 개발

안정적인 전력선 통신을 구축하는 데에는 다음의 세가지 조건이 만족되어야 한다고 한다.

1. 안정적인 통신을 구현하는 트랜시버
2. 제대로 설계된 모듈
3. 제대로 설계된 시스템 디자인

애설론사의 PL31xx는 이 중 1번 조건을 만족할 뿐이다. 모듈을 제대로 설계하는 몫은 결국 개발업체에게 있는 것이다. 홈오토메이션만 하더라도 한 업체가 조명, 가스밸브, 가전, 시큐리티 등 모든 전력선 제품을 개발할 수는 없다. 결국, PL31xx를 여러 개발자가 쉽게 응용해서 제품을 만들 수 있도록 개발 환경 및 하드웨어 설계에 대한 매뉴얼과 기술 지원이 잘 갖추어져 있어야 한다. 이런 부분에 있어서 PL31xx는 디바이스 개발업체를 맞을 준비가 되어 있는 솔루션이라 할 수 있다.

아무리 안정적인 전력선 통신칩에 모듈 설계가 잘되었다고 해도, 설치할 환경이 도저히 전력선 통신에 적합한 환경이 아니라면, 이 역시 통신의 신뢰도를 얻기 힘들다. 또한, 전력선 통신을 위한 환경은 대부분 이미 배선이 끝난 환경이므로, 다시 설계할 수도 없는 경우가 많다. 애설론사에서는 이러한 환경 테스트를 위한 전력선 통신 애널리저 (PLCA-22, Powerline Communication Analyzer)를 제공한다. 이 장비는 PL31xx가 사용하는 주파수의 노이즈 레벨과 PL31xx의 신호 강도를 체크해 볼 수 있는 톨로서 해당 전력선 채널에서 PL31xx 기반의 통신 네트워크가 구성될 수 있는지를 확인해 볼 수 있다.



[그림 7. PL31xx 기반의 노드 구성도]

국내 론웍스 전력선 통신 제품 현황

애설론 전력선 통신의 매력은 제품 개발을 위한 개발 장비, 칩셋, 그리고 보조 회로 (커플링회로나 파워 서플라이) 또는 인프라 관련 디바이스 (필터와 상간 통신 마진을 위한 커플러등)에 대한 솔루션이 모두 존재한다는 것이다. 특히, 이러한 설계 회로도나 필터/커플러 회로도가 공개되어 있고, 칩셋 및 개발툴 사용에 대한 매뉴얼, 또한 셀프 테스트를 위한 가이드라인 등이 잘 정비되어 있다는 점이, 보다 많은 제조업체가 독립적으로, 쉽게 호환성 있는 전력선 통신 제품을 개발할 수 있는 이유가 된다. 아울러 애설론에서는 디자인 리뷰 프로그램이 있어서 개발자의 하드웨어상의 문제점을 체크하고 보완할 수 있도록 하는 서비스를 제공하고 있다. 이러한 디자인 리뷰 서비스는 단순히 통신의 성능 뿐만 아니라 제품 자체로서의 EMI/EMC 문제까지 리뷰를 해주고 있다. 따라서 개발자는 보다 객관적인 환경에서 론웍스 기반의 전력선 통신 제품을 개발할 수 있게 된다.

국내에는 삼성전자, 삼성중공업, 엠에이티, 에이딕, 아이브릿지, 경동 네트워크, 디씨아이 등과 같은 회사가 홈네트워크나 산업제어에 사용되는 론웍스 전력선 통신 디바이스를 생산하고 있다. 이들 업체가 생산하고 있는 전력선 통신 제품은 홈네트워크에 사용되는 가전기기, 조명, 가스 제어기, 콘센트 모듈, 모션 감지기, 통합 검침기, 게이트웨이 등등이 있고, 일부 업체는 세대간의 통신 마진을 확보하기 위한 솔루션인 house filter (블록킹 필터) 도 제작하고 있다. 다른 분야지만, 애설론의 전력선 통신은 가로등 제어 및 지하 공동구 조명 제어 등등에 설치되고 있으며, 전력 관리 분야에도 진출하고 있다. 최근에는 시설에서의 온도, 조도 모션 감지 통합 센서를 개발하여 해외에 선보이고 있는 업체도 있다.

안정적인 전력선 통신을 위한 인프라 요소

앞서서 말한 바와 같이, 전력선 통신의 문제는 사전에 모두 알 수 없는 통신 노이즈 – 어떤 전자장비가 전력선에 물릴지 모른다는 불확실한 미래 – 를 극복해야 한다는 것이다. 이를 위해서, 반드시 전력선 통신 모뎀(칩셋)만 안정하다고 전체 시스템이 안정적으로 구성되는 것은 아니다. 앞서도 말했지만,

- 1) 우수한 전력선 통신 기술 (론웍스의 경우, ANSI/EIA/CEA709.1 프로토콜 + ANSI/EIA/CEA709.2 전력선 통신 스펙인 PL31xx)
- 2) 제대로 개발된 디바이스 (론웍스의 경우, 각종 회로도와 매뉴얼, 디자인 리뷰 프로그램들이 정비되어 있으므로 전력선 통신 기술자가 아니더라도 안정적인 전력선 통신 제품을 개발할 수 있다.)
- 3) 제대로 된 시스템 인프라 – 저가 조명제품같이 전력선 통신을 현저하게 방해하는 전자제품을 사용하지 않는다.

와 같은 소위 말하는 전력선 통신의 3 박자가 맞아야 한다. 어찌 보면 1 항과 2 항은 개발업체의 몫이다. 하지만 3 항의 경우는 실제 건설사나 건물주가 신경 써야 할 대목이다.

예를 들어, 조명 기구 중의 할로겐 램프와 같은 장치는 저주파 대역의 전력선 통신에 노이즈를 부가하는 대표적인 장치로 알려져 있다. 특히, 간혹 건설사는 원가 절감을 위하여 규격품이 아닌 비규격 전기 제품 (특히, 비규격의 전자식 안정기 제품)을 아파트와 주택의 조명기구로 설치하고 있다. 물론 모든 안정기의 노이즈가 전력선 통신을 완전히 봉쇄하는 것은 아니다. 문제는 이러한 노이즈가 통신 마진을 감쇄시킨다는 것이다. 또한 이러한 비규격품은 비단 전력선 통신의 품질에만 영향을 주는 것이 아니다. 높은 EMC 레벨 때문에 전력 자체의 품질을 저해하고, 높은 레벨의 하모닉 성분은 무선 기기에 까지 영향을 줄 수 있다. 따라서 전기제품을 반드시 규격품, EMI/EMC 인증 제품을 사용하여 전력선 통신 마진을 확보해 주는 것이 바람직하다.

또 하나의 경우, 특히 우리나라의 아파트와 같이 밀집된 주거형태에서는 세대간의 전력선 역시 엄밀히 말해서 서로 연결되어 있다고 보아야 한다. 물론 론웍스 전력선 통신과 같이 디바이스와 메시지에 대한 어드레싱이 확실하고 반드시 해당 주소에만 메시지 전달이 이루어지는 솔루션에서 우리집 세탁기를 키고자 했는데, 옆집 세탁기가 켜지는 오류는 일어나지 않는다. (이런 오류는 네트워킹 프로토콜이 완전하지 않은 다른 전력선 통신 기술에서는 흔할런지 모른다.)

하지만, 다른 세대의 통신에 의해 통신 마진이 줄어드는 것을 방지하고자 세대 분전반의 인입선에 필터를 설치하는 경우가 있다. 이 경우, 주의할 점은 세대 인입선(main)과 세대 내로 분개 되는 선이 같은 배관, 또는 배관이 다르더라도 일정 부분 같이 평행하게 설치되는 것은 필터를 설치하더라도 세대 통신의 분리를 기대할 수 없다. 이유는 세대 선로의 맥내 통신 패킷이 방사되어 인입선에 인가되기 때문이다. 따라서, 필터를 설치하여 (필터의 설치는 론웍스 전력선 통신의 필수 사항은 아니지만) 맥내의 통

신 마진을 높이고 싶다면, 세대 분전반의 인입선과 세대 선로를 다른 방향으로, 겹치지 않게 시공하는 것이 바람직하다.

글을 마치며...

전력선 통신은 한마디로 어려운 기술이다. 애설론은 지난 15 여년간 전력선 기술을 연구하고 적용한 회사이다. (애설론 본사에는 전세계에서 둘째가라면 서러워할 시설의 전력선 통신 테스트랩을 보유하고 있다.) 아울러, Spread Spectrum 방식과 Narrow Band 방식 모두를 경험한 회사이고, 현재의 PL31xx 라는 트랜시버를 탄생시키기까지, 3 번의 칩셋 개발 경험이 있었으며, 모두 실제 환경에서 오류를 발견하고 업그레이드 해왔다. 이는 실험실 수준에서, 또는 FPGA 로 테스트한 것을 실제 환경에서 입증된 것이라고 주장하는 대다수 전력선 통신 기술 회사의 착각과는 질적으로 다른 자부심을 가지고 있다. 일례로, 15 여년 전까지만도, Spread Spectrum 방식을 구사해왔던 애설론은 실제 환경에서 TV 의 Distortion 노이즈에 대해 Spread Spectrum 통신 디바이스가 10 여미터 떨어진 곳에서 통신을 시도할 경우, 에러율이 상당히 높게 나타난다는 사실을 발견하였다. 이 때문에, 애설론은 Spread Spectrum 방식을 접고 Narrow Band / BPSF 방식의 DSP 를 탑재한 솔루션 개발을 시작하였고, 이미 7 여년 전에 PLT-22 에 이어 2002 년도에 PL31xx 칩에 나오게 된 것이다.

홈 네트워크의 제어 분야에 전력선을 이용한 네트워크를 구축하는 것은 아주 매력적인 작업이다. 어떤 업체는 전력선 통신의 Core 분야를 연구해서 애설론의 PL31xx 와 같이 안정적인 전력선 통신 칩을 개발하는 것에 몰두하려고 할 것이다. 반면 어떤 업체는 전력선 통신 그 자체보다는 그를 기반한 제품 개발, 어플리케이션의 구축, 서비스/비즈니스 모델의 개발에 더 관심이 있을 것이다. 만일 독자가 후자라면, 그리고 이러한 사업을 4-5 년 후가 아니라 지금 진행해야 하는 것이라면, 일단 론웍스 전력선 통신 기술에 집중해야 한다고 강조하고 싶다. 설혹, 누군가가 PL31xx 를 능가하는 전력선 통신 칩셋을 방금 개발 완료 하였고, 설혹 그것이 진실이라할 지라도, 디바이스 업체가 독립적으로 개발할 수 있는 장비와 매뉴얼, 써포트 체계, 그리고 타 네트워크와의 연결 솔루션 제공 등등.. 전력선 통신의 '지존'이 되려면 아직 갖추어야 할 조건이 너무도 많다.

정보통신 분야만큼은 우리 대-한국이 벤치마킹해야 할 다른 나라가 없다고 한다. 그만큼 우리나라의 정보 인프라는 세계 제일이다. 국내의 홈네트워크 기술도 역시 세계 제일로 자리매김할 수 있는 좋은 조건을 갖추었다. 보다 더 많은 업체, 그리고, 실력있는 업체가 론웍스 전력선 통신 제품을 개발에 참여하길 바란다. 그래서, 홈네트워크 서비스 비즈니스 모델, 확실한 킬러 어플리케이션(Killer Application) 을 개발하여 새로운 비즈니스를 도모하고 새로운 경쟁력을 갖추었으면 하는 바람이다.

--- 전력선 통신 그 자체는 Goal 이 아니다. 그래서, 더더욱 안정적인 전력선 통신이 필요한 것이다.