


AUTOMOTIVE MANUFACTURING & Technology

자동차 제조기술

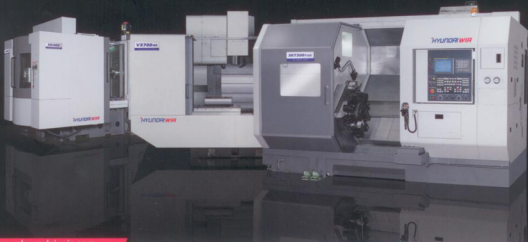
COVER STORY | ECU의 심장 '소프트웨어' 동향

 현대자동차그룹

DRIVING
VISION 2020

대한민국 자동차,
현대위아 공작기계로 만듭니다.

세계 최첨단 정밀 종합기계 메이커, 현대위아는 축적된 기술과 노하우를 바탕으로 엔진·변속기 등 자동차 핵심부품에서부터 각종 공작기계, 로봇, 프레스는 물론 제철제강 설비 및 중기, 항공기 부품에 이르는 고정밀 첨단제품들을 생산하고 있습니다.



www.hyundai-wia.com

HYUNDAI WIA

공작기계사업본부
서울사무소(메이킹업)
서울전시장

- 경남 창원시 가동정동 301-6 Tel. 055-280-9170~4
- 서울시 강남구 역삼동 837-36 현대미래타워 10층 Tel. 02-2112-6451~5
- 서울시 구로구 가리봉동 남부순환도로 137-5 Tel. 02-853-2702

서비스 센터

1588-9685



고집적 · 전력관리를 통한 차세대 RKE 애플리케이션 구현

무선 송신기 기술은 모든 차량에 표준으로 되어 있는 RKE(Remote Keyless Entry)와 마찬가지로 자동차 산업에서 확고한 자리를 잡았다. 그 뒤를 이어 PKE(Passive Keyless Entry), 원격 출입문 개폐 및 원격 시동을 합친 듀얼 송신기, 타이어 공기압 감시 및 집-자동차 간 통신 기능을 보장하는 여러 시스템들이 잇달아 소개되고 있다.

■ Herve Branquart, Robert Waterman, 은세미컨덕터

이렇듯 빠르게 성장하는 분야에서 부품 제조업체들의 주된 어려움은 최소 전력 소모와 우수한 적용 거리를 가지면서도 현행 법규를 준수하는 소자를 공급하는 것. 이를 만족시키는데서 특히 키팜(key fob)이나 타이어 내부 같은 영역의 애플리케이션은 제한된 공간으로 인해 어려움을 가중시킨다.

이 기사에서는 ASSP가 어떻게 혼성 신호 기술과 전력 관리 방식을 통해 그 어려움을 극복하는 지를 살펴보고자 한다.

혁신적인 애플리케이션 통한 진보

승용차 · 상용차의 편리 및 안전을 비롯, 인포테인먼트를 지원하기

위한 전자 장치의 증가는 최근 수년 간 자동차 산업에서 이슈가 되고 있다. 양방향 또는 단방향 RKE 도입이 이 진화의 주요 부분인데, 이는 가히 혁명이라고 말할 수 있을 정도. 그로 인해 신차의 80%가 이제 원격으로 잠긴 도어를 푸는데 단방향 통신 기술을 활용하고 있다.

단방향 RKE는 점차 복잡해지지만 흥미로운 차량 관련 무선 통신과 더불어 존슨컨트롤(Johnson Control)사의 홈링크(Homelink) 시스템 같은 집-자동차 간 통신의 토대이자 도약의 발판이 입증되고 있다. 한걸음 더 나아가 양방향(반이중) 통신을 이용하는 2세대와 3세대 시스템들은 PKE를 잘 구현하게 한다. 여기서, 차량은 키홀더가 차량 내부에서 다른 쪽의 존재에 대해 끊임 없이 폴링(polling)을 수행하는 고정 송신기 범위(내수 미터)에 있을 때 잠금 기능을 수행하고, 키홀더가 도어 핸들을 잡아당길 때 잠금 기능을 해제한다. 양방향 컨셉에 대한 확장된 개념은 원격 시동과 타이어 공기압 감시(TPMS) 같은 기능도 지원한다.

관련 법규

라이선스에서 자유롭다는 것도 차량용 애플리케이션에서 RKE 및 PKE 제품의 개발 · 채택을 돕는다. 하지만 미국의 FCC(Federal Communications Commission)나 유럽의 ETSI(European Telecommunications Standards Institute) 같은 근거리 무면허 설계에 적용되는 법규들이 몇 가지 제한적인 요소가 되고 있다.



점점 더 복잡하고 많은 데이터를 처리하는 양방향 통신 애플리케이션들을 개발할수록 이러한 법규는 더 많은 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 이 법규들은 음성·비디오 또는 연속 데이터가 전송되지 못하도록 할 뿐 아니라 전송 시간도 5초를 넘지 못하도록 규정할 수 있다. 게다가 기술이 적용되는 범위에 영향을 주는 최대 유효 거리 역시 제한 사항이 된다.

핵심 기술

법규가 요구하는 것을 준수하면서 다양한 기술 요건을 낮은 가격대에 충족시킬 수 있다면 흥미롭고 매력적인 2세대 및 3세대 애플리케이션은 현실화된다.

송신 회로, 수신 회로, 기타 혼성 신호 회로를 근접 배치하는 것은 항상 난제였다. RKE·PKE 및 이들의 진화된 버전을 구현해 줄 소자를 개발한 온세미컨덕터 같은 회사에게도 이는 전적으로 배터리로 구현되는 환경에서 전력 소모를 최소화할 필요와 배치되는 사항이다.

이들 해결하기 위한 유일한 방법은 키캡 안에 있는 배터리와 차량의 자체 배터리를 모두 고려하는 것뿐이다. 실제로, 차량용 RF 모듈이 자신을 동작하도록 하는 신호를 계속 확인하면서 항상 일정한 전류를 끌어다 쓰는 경우, 전력 관리는 더욱 중요하다. 엔진이 꺼져 배터리의 힘이 다시 보강되지 않을 때 전력 관리가 필요하기 때문이다. 이 시스템은 전체 성능에 영향을 주지 않으면서도 동작 전류를 최소화하고 동작 시간(on time)을 제한하기 위해 가능한 모든 수단을 동원해야 한다.

여기서 중요한 것은 신용카드는 타이어앰브에 맞는 TPMS 크기 정도인 RKE 키, PKE 트랜스폰더를 디자인할 때 센서·송신기 모듈을 가능한 한 작고 가볍게 하려는 노력은 배터리 크기를 제한시킨다는 것. 물리적으로 볼 때 배터리 크기가 줄어들면 배터리 용량도 줄어들게 되므로 이는 이용 가능한 총 에너지를 줄이는 결과를 초래한다.

총 용량이 220mAh에 불과한 셀 배터리로부터 10년의 듀티사이클을 명시하는 경우가 많은 자동차 제조업체에게 긴 배터리 수명은 중요하다. 이것은 85,000~90,000 시간 동안 사용하는 일반적인 TPMS 센서·송신기 영역에서 평균 2.5μA에 불과한 연속 전류 소모를 허용하는 것과 같은 것이다.

특히 엔진이 꺼졌을 때 RF 모듈의 폴링(polling) 때문에 지속적으로 방출이 일어나는 차량용 메인 배터리에서 배터리 수명을 최



TPMS 시스템에서 '활성' 모드는 차량의 이동에 의해 시발되는데, 타이어 공기압 반복 판독 비율은 '비활성' 모드 대비 최대 100배 더 늘어난다. TPMS 애플리케이션에서 가장 전류를 많이 소모하는 모드는 RF 전송을 하는 동안이다. 이 때는 압력 측정값 처리 모드 때보다 최대 다섯 배 더 많은 전류가 소모된다. 압력 측정값이 자주 전송되지 않거나 압력의 상당한 감소가 측정된 경우에는 추가적으로 전력을 절약할 수 있다.

대화하기 위해서는 듀티 사이클이 소자의 여러 부분에 힘을 전달할 필요가 있다. 이 전력 관리 방식의 일부로서, 전력관리 소자는 '활성' 모드와 '비활성' 동작 모드를 모두 포함해야 한다.

TPMS 시스템에서 '활성' 모드는 차량의 이동에 의해 시발되는데, 타이어 공기압 반복 판독 비율은 '비활성' 모드 대비 최대 100배 더 늘어난다. TPMS 애플리케이션에서 가장 전류를 많이 소모하는 모드는 RF 전송을 하는 동안이다. 이 때는 압력 측정값 처리 모드 때보다 최대 다섯 배 더 많은 전류가 소모된다. 압력 측정값이 자주 전송되지 않거나 압력의 상당한 감소가 측정된 경우에는 추



가적으로 전력을 절약할 수 있다.

양방향 RKE 시스템의 경우, 활성 모드는 운전자가 특정 버튼을 눌렀을 때 키팜에서 보낸 데이터에 의해 시작된다. 이 예로는 원격 엔진 시동과 원격 운전석 온도 조절 등이 있다. 이 메시지들은 자동차 엔진이 꺼져 있는 동안 보내지므로 차량 내 송신기의 주기적인 풀링 때문에 배터리가 오랜 시간 동안 완전히 방출되지 않도록 해주는 효과적인 전력 관리 시스템이 중요하다.

연속적인 동작에 필요한 회로의 한 부분은 웨이크업 타이머를 위한 RC 오실레이터이다. 또 다른 연속 전류 드레인은 소자 자체로부터의 누설이다. 총 10년 수명의 약 90%를 설명해줄 것으로 기대되는 비활성 모드에서 회로의 전류 소모는 평균 500nA 정도 낮은 전류가 될 수 있다. 이는 활성 모드에서 약 2.8μA 높은 평균 전류값을 갖도록 해 준다.

원하는 동작 지점에 신속하게 도달하는 것도 일반적인 RF 송수신기 패키지의 일부 회로에서 추가적으로 전력을 절약할 수 있게 해준다. 통상 상당한 시동 시간을 요구하는 회로 중 하나는 크리스털 오실레이터이다. 이 같은 상황에서는 온세미컨덕터의 '퀵스타트 크리스털 오실레이터(quick start crystal oscillator)' IP가 유리하다. 자체적으로 캘리브레이션하는 이 회로는 오실레이터의 시작 시간을 5μs~10μs로 줄이는데 이는 일반적인 크리스털 오실레이터가 필요로 하는 5ms~10ms와 대조된다.

소위 말하는 '스니프 모드(Sniff mode)' IP도 도움이 된다. 로우 엔드의 전용 임베디드 마이크로프로세서 로직은 물리적 IP를 제어하는데 사용되며, 이로 인해 칩과 이 IP가 구동시키는 외부 주변 장치의 전력 소모가 줄어드는 것. 꺼져있는 동안 모든 중요하지 않은 기능이 설타운됨으로써 전력 소모와 전체 시스템 성능이 최적화되는 것이다. '스니프 모드'는 디바이스가 이 낮은 전력 상태에서 주기적으로 깨어나게 하며, 웨이크온 에너지(Wake-On-Energy) 또는 웨이크온 패턴(Wake-On-Pattern) 프로그램을 통한 유효 패킷에 대해 풀링하도록 한다. 전력 소모를 더 줄이기 위해 RF 전송 회수를 줄이는 칩 내장 기능을 활용할 수도 있다.

크기 문제

RKE/PKE 및 관련 애플리케이션에서 하나의 소자에 가능한 많은 기능을 통합하는 것은 바람직하다. 이 접근 방식은 외부 부품을 없애 공간을 절약해 준다. 이렇게 절약된 공간은 차량 내 배치를 쉽게 하도록 전체 디자인을 더 소형화시킨다. 키팜 모듈의 경우 더 크고

더 수명이 긴 배터리를 사용케 하는 데 이용된다.

최고의 디자인 유연성을 주면서 규모의 경제 효과를 내도록 하려면 ASSP 기반의 송신기 솔루션이 합리적이다. 이런 유형의 접근 방식은 고객이 서로 다른 영역에 속한 다양한 플랫폼 상의 애플리케이션에 동일한 기본 소자를 사용할 수 있게 해주기 때문이다. 이때 송신기는 해당 국가의 인가된 주파수 대역에서 동작하고 특정 웨이크업 패턴을 가지며 고객이 선택한 프로토콜을 사용하고, 많은 다른 파라미터에 맞춤식으로 구성되도록 프로그램될 수 있다.

온세미컨덕터는 OOK(on-off keying), FSK(frequency-shift keying), ASK(amplitude-shift keying), ISM 밴드 트랜시버, I2C 인터페이스, EEPROM, 크리스털 오실레이터, PLL 루프 필터 구성 부품, 보드 내장 온도 감지 기능이 통합된 소자를 콤팩트한 로우 프로파일 패키지로 제공한다.

비용 문제

낮은 가격은 자동차 생산 업체에게 중요한 선택 기준이다. TPMS 같은 애플리케이션에서는 중앙 컨트롤러를 대부분의 차량 플랫폼에 이미 존재하는 RKE 시스템과 결합시켜 경제적 혜택을 얻기도 한다. 또한, 고신뢰도의 가용성 프로세서와 IP의 사용은 최신 미세 공정 기술을 활용하는 것보다 비용을 줄이는데 도움이 되기도 한다. 그래서 온세미컨덕터는 이미 입증된 0.35μm CMOS 혼성신호 기술을 이용한다.

경제적인 EEPROM 모듈을 포함하면 특정 애플리케이션 데이터 저장할 수도 있다. 예를 들면 TPMS에서는 캘리브레이션 넘버, 타이어 시리얼 넘버, 위치 번호가 될 수 있으며 원격 차고 도어 코드 같은 집-자동차 간 시스템 정보도 저장된다. 또한 기능의 통합과 외부 부품의 집적으로 인해 줄어든 부품 수는 시스템 비용을 절감하는 데 당연히 도움이 된다.

