



국내 LED기업체들의 생존전략

- 김홍덕 기자 -
editor@lednewskorea.com

정부가 지난 2008년 LED조명을 고효율기자재 인증 대상에 포함시킴에 따라 여러 부작용이 속출하고 있다. 이 정책은 고효율 기준에 만족하는 LED조명에 인증서를 부여해 보급을 촉진하기 위한 조치로 인증받지 못한 제품은 공공기관 납품이 불가능하고 민간 보급도 사실상 제한된다. 또한 기준이 엄격해 획기적인 제품을 개발하고도 인증을 받지 못해 판매에 어려움을 겪는 기업체도 많다.

국내 판매 시 의무적으로 따라야 하는 KC 인증도 수정이 필요하다는 의견이 적지 않다. 형광등을 대체할 직관형 LED조명은 컨버터 외장형 모델만 KC 인증이 가능하다. 정부는 안정기 호환형 모델의 인증기준을 마련 중이다. 하지만 컨버터 내장형 모델에는 별다른 계획이 없는 것으로 알려졌다.

특히 국내 민간 부문 보급이 더뎠던 업체들은 더욱 힘든 시기를 겪고 있다. 지식경제부에 따르면 지난해까지 공공기관 LED조명 보급률은 당초 목표인 30%에 가까운 수준까지 도달했다. 민간 부문 보급률은 실태조사도 제대로 이뤄지지 않은 상태다. 지경부 관계자는 "정부 역할은 공공부문 보급 활성화 등으로 민간 시장 확산을 유도하는 것"이라며 "민간 부문 보급률 조사에 워낙 많은 작업이 필요해 향후 연구용역에서 수행할 계획"이라고 말했다.

그렇다면 중소 LED업체들이 살아남을 수 있는 방법은 무엇이 있을까.

지난 2월 22일 세미컴 주최로 여의도 사학연금회관에서 열린 2013 LED시장 전망 세미나에서 엔트리연구원의 김진수 본부장은 해외진출을 위한 우선 요건으로 품질 관리와 가격경쟁력, 대량양산체제를 꼽았다. 그는 "LED제품의 경우 조명에서 요구하는 사양에 부족함이 없지만 가격 경쟁력을 갖추지 못해 퇴출되는 업체들을 볼 수 있다"고 말했다.

그는 LED에서 가격을 낮출 수 있는 부분은 등기구가 아닌 LED광원에 있다고 지적하면서 전체적으로 봤을 때 향후 1년에서 2년 내 시장에 대비하는 게 좋을 것 같다고 밝혔다.

일본 바이어와 미국 바이어들이 요구사항은 이외로 명확하다. 특히 LED 조명은 대기업보다 중소기업이 보다 많이 진출해 있는 상황인데 대량 발주가 시작되면 균일한 품질력을 갖춘 양산 능력을 볼 수밖에 없다. 따라서 바이어가 요구한 사양대로 품질관리를 할 수 있는 능력이 우선시되어야 한다. 그렇게 되면 가격덤핑과 물량공세로 공격하는 중국제품에 대한 승산이 충분히 있다.

중국은 이미 다국적 기업체를 비롯한 큰 기업체들이 상품기획과 완제품에 대한 기준, 출하품에 대한 검사 등 훈련된 인력에 의해 품질관리를 하고 있다. 우리나라의 생산 체제를 중국의 생산체제로 적용할 경우 LED의 품질을 제고시킬 수 있는 가능성은 보다 커질 것이다. 또한 LED에 대해 소비자의 인식부족이 심각하다. 정부나 협회 차원에서 공용 매체를 통해 프로모션을 끊임없이 해야 한다.

해외 전시회 참가에 있어서 한국 회사들의 대응력이 중국 회사들보다 느리거나 아이디어가 부족한 것도 문제점으로 지적됐다. 전시회가 이벤트 자체로 끝나 그 외 후속조치가 없다는 것. 앞으로는 한국 기업체들이 국제 시장으로 나가야 한다는 것을 기정사실로 했을 때 회사를 알릴 수 있는 방안을 연구하고, 마케팅과 연계될 수 있어야 한다.

김진수 본부장은 "대기업들은 상품기획에서부터 출시에 이르기까지 모든 비용에 인증이 포함되어 있다. 당연히 인증도 마케팅 부문에 포함돼 함께 이루어진다. 우리나라는 인증 자체가 통일된 기준이 없고, 소모적인 시험을 반복한다. 경쟁력이 점점 떨어지는 것이 그런 부분들 때문"이라고 지적했다. 한 LED조명 제조업체 대표도 이날 "인증 기준이 까다로워 지난해 제품을 출시하고도 해외 시장만 바라볼 수밖에 없다"며 "미국, 유럽 등 LED조명 선진국은 안전기준만 통과하면 시판이 가능하다"고 말했다.

또한 지적재산권 보호가 먼저 이루어져야 한다. 중국에 진출하는 순간 복제품이 되는 건 시간 문제고 법적으로 보호 받을 수 있는 부분은 극히 제한적이기 때문이다. 또한 김 본부장은 "인증이 없다고 해서 없다고 하지 말고, 준비 중에 있다, 계획 중이라고 이야기하면 적어도 협상이 결렬되는 일은 없을 것이다"고 귀띔했다.



ON Semiconductor®

LED전구용으로 최적화된 파워 팩터 드라이버

버니 웨이어/프래지어 프루에트
(Bernie Weir / Frazier Pruett)
ON Semiconductor

백열 전구가 사라지면서 두개의 주요한 에너지 절감책이 제시되고 있는데 그 대안으로 소형 형광등(CFL)과 LED를 들 수 있다. CFL은 이미 성숙기에 접어든 기술이지만 LED는 효율성 증가와 더불어 패키지 당 보다 높은 루멘을 통해 빠른 속도로 혁신을 거듭하고 있다.

LED전구는 표준 백열전구에 비해 적어도 25배 이상의 수명을 자랑하며 CFL 전구의 성능 레벨을 초과할 정도로 효율성을 입증받았다.

백열 전구가 AC 전력에 대해 저항성 부하를 지녀서 완벽한 파워팩터(PF)인 거의 1을 가진다. 또한 가장 일반적인 CFL 전구 내부의 전자식 안정기는 정전 용량식이어서 통상 0.5에서 0.6의 파워 팩터를 지닌다.

이는 주택 소유자들이 전력을 소모한 와트에 대해서만 요금을 지불하지만 실제의 전력 공급은, 0.5의 파워팩터를 가진 13W CFL 벌브의 경우에는 26W를 공급해야 함을 의미한다.

60W 백열등의 경우 볼트 암페어의 50%를 약간 밑도는 데 이에 따라 미국에서는 에너지 스타™ 프로그램은 >5W LED 전구에 대해 최소 파워팩터 0.7을 다운라이트와 스팟라이트와 같은 상업용 LED발광체에 대해 0.9를 규정해왔다.

전 세계적으로 봤을 때 미국은 LED 전구에 대해 그리 엄격한 파워 팩터 요구사항을 갖지 않는다. 이는 한국에도 적용돼 5W 이상의 입력 파워를 가질 경우 최소 파워 팩터 요구사항이 0.9라는 규제안이 있을 정도다. 이 사항은 전기, 유효한 공간, 자재명세서 비용을 요하는 드라이브 설계를 통해 잘 나타나는 바 최적의 솔루션을 달성하기 위해 이 모든 것이 모두 일괄적으로 평가되어야 하는 것이다.

라인 입력 전압을 위해 설계된 백열 전구를 떠올려보자. 이 방법을 LED전구에 적용할 경우, 설계자들의 설계 허용도에 새로운 기준이 도입됨에 따라 더 이상 통일된 보편적인 설계가 전 세계적으로 적용될 필요가 없음을 알 수 있다. 전구내의 전력 공급이 단일 하우징 내부로 집적됨으로써 부하로부터 전기가 절연될 필요성도 없다.

그럼에도 불구하고 물리적인 수단을 통해 각종 안전 요구사항을 충족시키려는 공학적 설계에는 세심한 주의가 여전히 요구된다. 이러한 사항을 고려해보면, 단지 전력 전환 구성 옵션으로 절연된 플라이백 토폴로지를 사용하는 일이 이제 꼭 필수적이지는 않다는 것을 알 수 있다.

벅 토폴로지는 특정 경계 안에서 우수한 파워 팩터 용으로 최적화될 수 있다. 높은 파워 팩터를 떠올려보면 입력 전류는 라인 전압과 일치하고 정류 라인 전압이 상승하는 것

과 비례해 증가한다는 것을 알게 된다. 벅의 단점은 Vin이 Vout보다 클 때까지 전류 흐름을 갖지 않는다는 점이다. 이는 라인 입력 전압과 비교했을 때 LED 스트링 전압이 왜 상대적으로 낮아야 하는지 중요성을 잘 설명해준다.

여러 사례에서 보듯이 각종 LED조명 제품에서 칩의 숫자는 라인 전압에 비해 상대적으로 적음에도 이것이 문제 시되지는 않는다. 예를 들어 8개의 LED 칩이 장착된 경우 ~25V 이내의 전압으로서 정류120V AC 입력의 피크 전압의 <15%에 달한다.

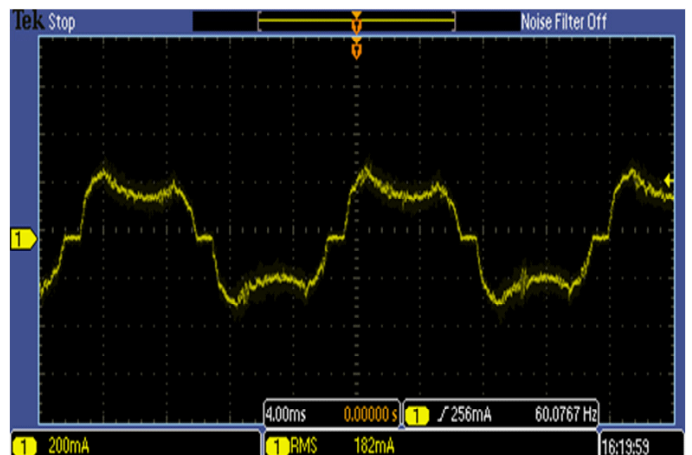
높은 파워 팩터 부스트 컨버터를 위한 한가지 제어 방식은 인덕터 전류가 0에 도달할 때 스위칭을 재시작하는 제어를 온타임에 고정하는 것이다. 전력 제어를 위한 피드백은 온타임을 조절하도록 사용된다. 동일한 컨셉이 벅 토폴로지를 수행하기 위해 적용되기도 하는데 이 때에는 트윈스트 현상으로 개선될 수 있다.

고정된 온타임으로 라인입력 전압과 비례해 인덕터/스위치 상승을 통한 피크 전류는 전환 사이클의 상층에서 매우 높아져 트레이드오프와 함께 거의 완벽한 파워 팩터를 만들어 낸다.

전구의 경우, 이상적인 파워 팩터를 요하지 않으므로 사이클 전환 동안 피크 전류의 제한으로 인한 스위치와 인덕터 손실이 감소되어 변환 효율이 많이 향상되므로 결국 인덕터의 크기를 줄일 수 있게 된다.

이는 그림1에서 보여지듯이 사인곡선 형태를 띄지 않는 일반적인 라인 전류 파형을 생성하는데 이 파형은 증가된 왜곡의 트레이드오프로 PF > 0.9를 쉽게 달성할 수 있다.

그림 1: 입력 전류 파형



온타임/피크 전류 방식의 양대 기능을 발휘하도록 온세미 컨덕터의 NCL3002 컨트롤러가 개발되었다. 그림 2는 이 컨트롤러의 응용회로이다.

그림2: 파워 팩터 벅 애플리케이션 도식도

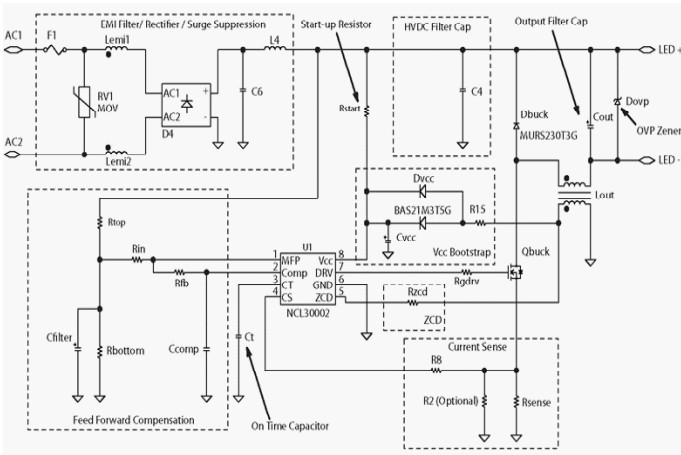
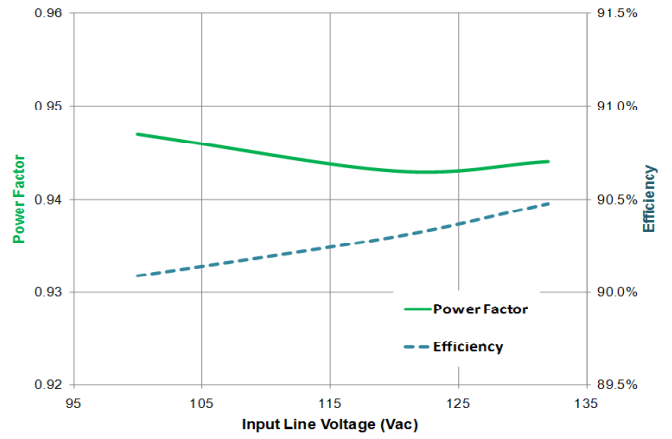


그림4 : 18.5W 출력(24.7 V @ 750 mA)의 일반적인 성능



이 회로를 자세히 보면 LED가 고전압 레일로, 전력 스위치는 그라운드로 연결됨을 알 수 있다. 이는 인버티드 벅과 관련이 있어서 구성을 간편하게 하는데 그 이유는 피크 LED 전류가 직접 감지되어 FET를 구동하기 위한 레벨 변환기를 요하지 않기 때문이다.

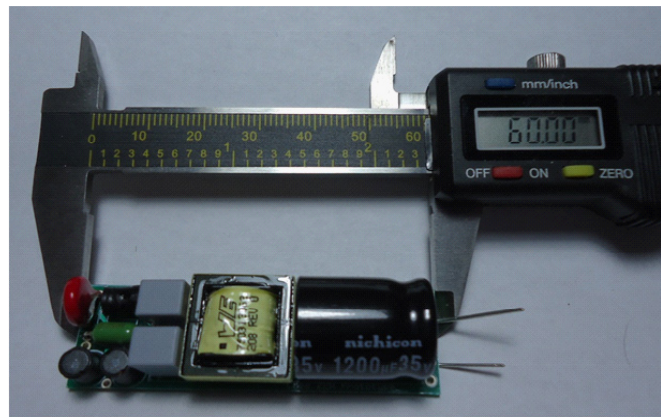
컨트롤러가 스위칭을 시작해 드라이버는 보조권선으로부터 전원을 공급받는다. 또한 이 권선으로 출력 전류가 0으로 떨어지는 시점을 인식해 새로운 스위칭을 하는 데도 사용된다..

스위치를 통한 피크 전류 조절을 위해서는 정밀한 레퍼런스 전압 485mV(± 2 % 일반)가 사용된다. Vin이 LED Vf를 초과하면 고정된 온타임 제어는 피크 전류 제한이 Rsense에 의해 감지될 때까지 LED에 대한 전력을 조절한다.

AC 라인이 정상 상태에서 변환될 경우 전달된 전력을 제어하기 위해 온타임 조절용으로 라인 피드 보상 기능이 적용된다.

18W용 조명의 디자인 사례는 출력 리플 < ± 30 %의 750mA에서 8개의 스트링 LED를 구동하는 75W A-램프용 LED대체 램프 내부용으로 준비된 것이다. 그림 3은 18 x 60mm 보드를 보여주며 그림4에서 예시되듯이 일반적인 효율성은 > 90 %였고 파워 팩터는 > 0.94였다.

그림3: 18W NCL30002 LED 드라이버 보드의 사례



최적화된 구성을 보여주는 예시처럼 LED전구가 필요하는 엄격한 파워 팩터를 충족시키면서도 소형 폼 팩터안에서도 고효율을 달성하는 것이 더 이상 기술적인 난제는 아니다. LED는 기본 설계를 통해 MOSFET을 바꾸고 인덕터 크기를 줄임으로써 전력을 절감하고 확장될 수 있다.

조명 제조업체들이 LED당 루멘 출력을 증가시킴에 따라 LED 효율은 더욱 향상되어야 한다. 이들이 더 적은 숫자의 LED만으로도 동일한 루멘을 내 전력 소비를 줄이는 동시에 전구 가격도 내림으로써 끊임없이 시장을 확대하려 함에 따라 LED 기술 및 이를 구동시키는 칩 기술도 동시에 진전되어야 하는 것이다.



Bergquist's Cool Little Secret To Extending High-Intensity LED Life.

T-Cool™ The designer solution for high-intensity LED applications.
T-Cool is a metal based circuit board for use with surface mount components that efficiently conducts heat from the circuit layer to the cold base. No other circuit board has a better path of conduction. It also electrically isolates components from the cold base and provides a metal base for soldering.

Superior technology helps extend LED life and reliability.
High intensity LED light output and long life are only possible with the right materials. T-Cool provides the right materials for your LED application. T-Cool is available in standard and custom sizes. Contact us for more information.

A world leader in thermal management solutions.
Heat is the enemy of LEDs and other silicon containing components. Bergquist is the world leader in thermal management materials supplying some of the top names in the business such as Intel, AMD, NVIDIA, and others.

LED applications for LEDs mounted on T-Cool include:

- Headlamp / Daylight Tuning Lamp
- High Power / Extension Module
- Turn / Stop Signals

Contact us today for your FREE LED test circuit board.
For more packages of LEDs on Bergquist T-Cool, check for your T-Cool board online.

www.bergquistcompany.com/tcool
or call 1-888-941-8832

THE BERGQUIST COMPANY

8112 Vista Park Drive • Glen Burnie, MD 21061 • (703) 841-2222 Fax (703) 841-0481 • www.bergquistcompany.com
Thermal Products • Membrane Switches • Touch Screens • Electronics • Labels and Graphic Overlays