

모바일 폰 외부 OLED용 DC/DC 컨버터 패키지 개발

오세욱, 김성일
엘지전자 생산기술원

One Package DC/DC Converter for Mobile Phone's Sub-OLED

Se-Wook Oh, Seong-II Kim
LG Production Research Engineering Center

ABSTRACT

This paper presents a package IC containing some components of DC/DC converter block for mobile phone's sub OLED(Organic Light Emitting Display). Package IC contains a load switch, a control IC, a diode, a switch for on/off operation, and a switch for changing output voltage. It operates with switching frequency of 100kHz, within the range of input voltage, 3.2 V~5.5V. Duty ratio can be changed up to 93%, and maximum power efficiency is 85%. This package IC is loaded onto three model of 1.2W mobile phone's sub-OLED.

1. 서 론

최근 모바일 폰에 들어가는 회로 블록들은 다양한 기능을 충족시키기 위해 몇 가지 조건들이 요구된다. 그 중에서도 두 가지 중요한 조건이 면적절감과 표준화이다. 모바일 폰의 기능이 다양해짐에 따라 회로기판에 올려야 할 회로블록의 수도 많아지기 때문에, 기존의 회로블록 크기를 줄이는 것은 향후 더 다양해 질 기능들에 대응하기 위해 필수적이다. 또한, 많은 출시 모델들에 대응하기 위해서는 과거의 Case-by-Case의 설계 방법에서 벗어나 표준화 방법을 이용하는 것이 원가절감과 설계 단순화를 위해서 필수적이다.

이러한 관점에서, 본 연구를 통하여 핸드폰에 들어가는 전원공급부의 일부를 One-Package화하여 면적절감은 물론, 다양한 모델에 적용 가능한 표준화된 Package IC를 구현하였다.

본 논문에서 제안하는 DC/DC Converter Package IC는 OLED(Organic Light Emitting

Display)의 다양한 휘도를 위해 출력전압 가변기능을 추가하였으며, 인덕터와 피드백 저항, 그리고 Pull-Up 저항을 IC외부에 위치시킴으로써 각각의 OLED 패널에 따르는 와트수, 출력전압의 요구조건을 만족시킬 수 있도록 구성하였다.

2. 본 론

1. OLED의 구조

본 논문에서 제안하는 Package IC가 적용된 DC/DC 컨버터는 Mobile Phone의 외부 OLED를 구동하는 전원 공급 장치로 사용될 것이다. OLED 패널은 그림 1과 같은 구조로서 각각의 픽셀은 커패시터와 다이오드의 등가회로로 표현할 수 있다. DC/DC 컨버터의 출력단은 Data Driver에 연결되어 각각의 픽셀에 전하를 공급하게 된다.

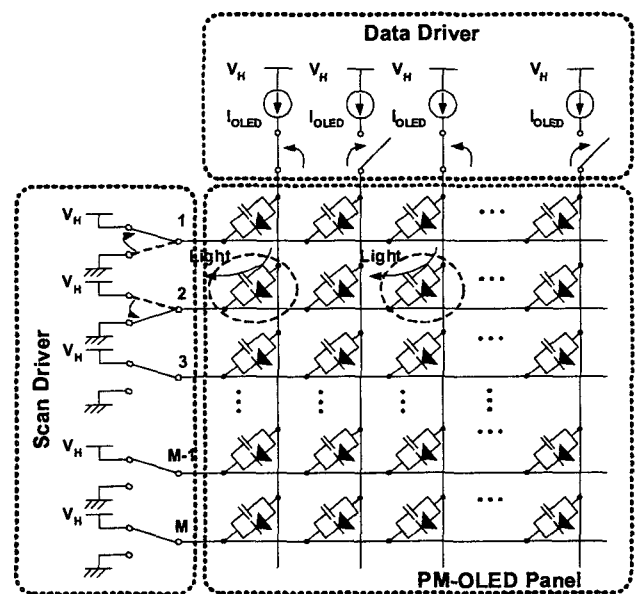


그림 1 수동형 OLED의 구조

Fig. 1 The Structure of Passive Matrix OLED

표 1 성능 테스트 결과

Table 1 Results of Performance Test

Parameter	Value	Unit
Input Voltage Range	3.2~5.5	V
Output Voltage Variaty	18, 21	V
Stand-By Current	1(max)	uA
Output Current	80(max)	mA
Oscillation Frequency	100kHz±15%	kHz

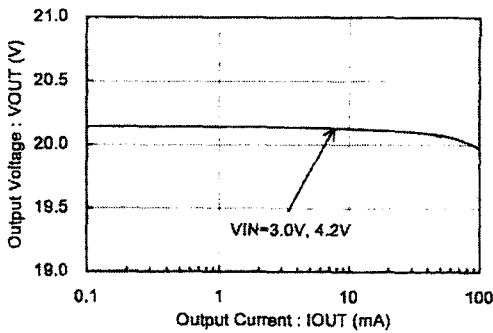


그림 5 출력전류에 따른 출력전압 곡선
Fig. 5 Output Voltage vs. Output Current

표 2는 18V 출력전압에 대한 효율 측정 결과이며, 그림 6은 출력전류의 변화에 따른 효율 곡선을 그래프로 나타낸 것이다.

표 2 효율 측정 결과
Table 2 Result of Efficiency Test

Vin	Unit	Efficiency		
		Min.	Typ. (Iout=1uA~50uA)	Max.
3.0V	%	35	76	82
4.2V	%	32	81	87

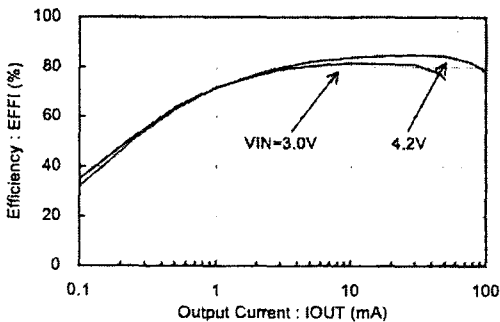


그림 6 출력전류에 따른 효율곡선
Fig. 6 Efficiency Curve at Various Input Voltage

그림 7은 출력전류 변화에 따른 출력 리플전압을

그래프로 나타낸 것이다. 리플전압이 100mV 이내 이므로 안정하다.

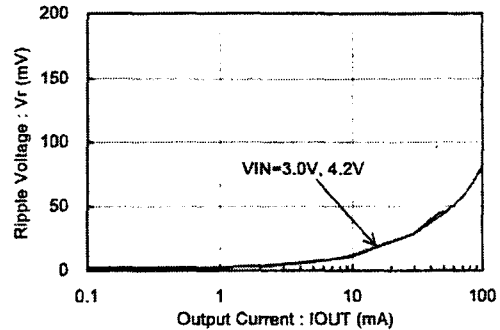


그림 7 출력전류에 따른 리플전압
Fig. 7 Ripple Voltage of Output vs. Output Current

2.3.2 신뢰성 테스트 결과

표 4는 신뢰성 테스트의 결과를 나타내고 있다. 신뢰성 테스트는 EIAJ ED-4701/100,200 시험방법을 기준으로 실시하였다.

표 4 신뢰성 테스트 결과
Table 4 Results of Reliability Test

시험항목	시험조건	시험시간	통과여부
고온방치	125°C	240시간	Pass
고온통전	125°C Bias	240시간	Pass
고온고습통전	85°C 85%RH Bias	240시간	Pass
HAST USPCBT	125°C 85%RH Bias	100시간	Pass
온도 Cycle	Tmax=125°C Tmin=-55°C	100Cycle	Pass

3. 결론

본 연구를 통해 가변출력이 가능한 Package IC를 구성하였고, 그 기능 및 신뢰성을 검증하였으며, 이를 실 제품에 적용하였다. 그 결과 부품크기로 계산한 면적이 30% 절감되었으며, 효율이 최고 86%까지 향상되었다. 나아가 Case-by-Case로 진행되던 컨버터 설계를 일부 표준화하였다. 향후 IC 외부 소자들의 값을 최적화하여 가능한 한 IC내부로 많이 넣음으로써 표준화 범위를 넓혀야 하겠으며, 나아가 One-Chip화 하여 크기를 더 줄이는 노력이 필요하다.

이 논문을 위해 수고하신 LG생산기술원 원장님 이하 그룹장님과 파트장님, 그리고 일본 Torex 반도체와 LS전자 관계자 여러분께 감사드립니다.

참 고 문 헌

- [1] M. K. Kazimierczuk, and A. Massarini, "Feedforward Control of DC-DC PWM Boost Converter", *IEEE Trans. on Circuits and Systems*, Vol. 44, No. 2, pp. 143-146, 1997, February.
- [2] E. Toribio, A. E. Aroudi. Olivar, and L. Benader, "Numerical and Experimental Study of the Region of Period-One Operation of a PWM Boost Converter", *IEEE Trans. on Power Electronics*, Vol. 15, No. 6, pp. 1163-1171, 2000, November.
- [3] 김희준, "스위치 모드 파워 서플라이", 성안당, pp. 49-61
- [4] M. K. Kazimierczuk, and L. A. Starman, "Dynamic Performance of PWM DC-DC Boost Converter with Input Voltage Feedforward Control", *IEEE Trans. on Circuits and System*, Vol. 46, No. 12, pp. 1473-1481, 1999, December.
- [5] S. Ben-Yaakov, and I. Zeltser, "The Dynamics of a PWM Boost Converter with Resistive Input", *IEEE Trans. on Industrial Electronics*, Vol. 46, No. 3, pp. 613-619, 1999, June.