

# SMPS Design Tool

김연충\*, 이병국\*\*, 원충연\*\*

(\*성균관대 전기에너지신기술센터 연구원, \*\*정보통신공학부 교수)

## 1. 서론

현재 우리가 사용하고 있는 가정용 전자제품이나 산업용 기기들에는 안정된 성능을 보장하기 위해 마이크로프로세서나 OP-AMP 등의 전자 부품을 가진 회로들이 들어가 있다. 이러한 전자 부품들을 구동하기 위한 안정된 전원을 공급하기 위해 상용 전원으로부터 변환하기 위한 여러 가지 방법들이 있다. 이 중 가장 널리 사용되고 있는 방법이 스위칭 전원을 구성하는 것이다. 몇 년 전만 해도 이러한 스위칭 전원을 설계하고 제작하는데 상당한 시간과 기술력을 필요로 했다. 그러나 최근에는 스위칭 전원을 설계하는 방법에 대해 스위칭 소자 및 제어 소자를 개발·제작하는 회사에서 개발자들이 손쉽게 스위칭 전원 설계에 접근하도록 하기 위한 방법들을 제시하고 있다. 본 자료에서는 개발자들이 스위칭 전원을 쉽게 설계하도록 각 스위칭 소자 제작사에서 제공하고 있는 SMPS 설계 소프트웨어를 소개하고자 한다.

## 2. SMPS Design Tool

### 2.1 Power Integrations사의 PI Expert

TOP 스위치라는 소자로 알려진 Power Integrations사에서 자사의 스위칭 소자를 이용하여 최적의 스위칭 전원을 설계하도록 지원하는데 사용하는 소프트웨어이다.

그림 1에서 보는 바와 같이 스위칭 전원의 입·출력 조건과 사용할 스위칭 소자 및 구성 회로(Flyback or Forward Converter)를 선택하게 되면 그림 2와 그림 3의 결과를 만들어 내준다. 그림 2는 구성할 회로와 변압기의 권선 비를 나타

내고 있다. 그림 3은 그림 2에 나타난 회로의 각 소자들의 정격 용량 및 입·출력 사양을 텍스트 형식으로 보여주고 있다. 그림 4는 스위칭 소자를 선택하는 화면이고, 그림 5는 개발자가 사용하고자 하는 변압기의 종류를 선택하는 화면이다.

그림에서 설명한 바와 같이 개발자가 제작하고자 하는 SMPS의 입·출력사양을 입력하게 되면 계산을 하지 않고도 손쉽게 회로를 구성할 수 있는 정보를 얻을 수 있게 된다.

참고로 Power Integrations사에서 제작되는 스위칭 소자는 스위칭 소자와 제어 회로가 하나로 구성되어 있는 일체형의 소자이다. 그림 2에 표시된 부분이 최근에 널리 사용되고 있는 스위칭 소자의 한 구성으로서 전체적인 회로의 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 외부의 노이즈로 인한 오동작을 줄이는 효과가 있으며 개발자로서는 과거에 비해 고려해야 할 부분이 상당히 줄어들었음을 알 수 있다.

특징 :

- (1) 다양한 입·출력 사양에 따른 결과 제시
- (2) 개발자가 사용하기에 편리한 화면 구성
- (3) 변압기 설계를 위한 별도의 프로그램 제공

관련 홈페이지 : <http://www.powerint.com>

### 2.2 Fairchild사의 SMPS Design ToolKit

최근 Fairchild사에서 개발하여 출시하고 있는 FPS (Fairchild Power Switches)라는 명칭의 일체형 스위칭 소자는 스위칭 소자 및 제어 회로가 하나의 패키지로 구성되어 있다. 이러한 스위칭 소자를 이용한 SMPS 설계를 용이하게 하기 위한 개발 소프트웨어를 제공하고 있으며 홈페이지에서 다운로드하여 PC에서 사용할 수 있다.

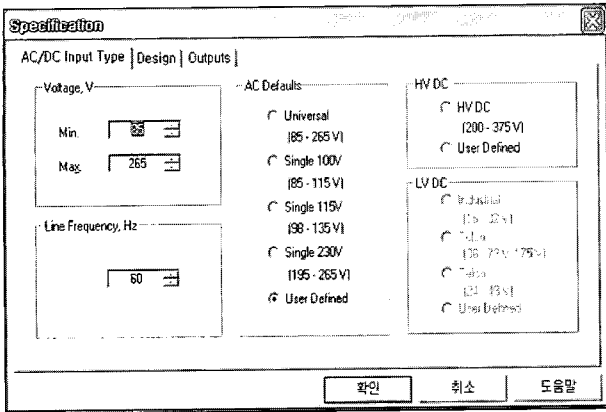


그림 1 입·출력 사양

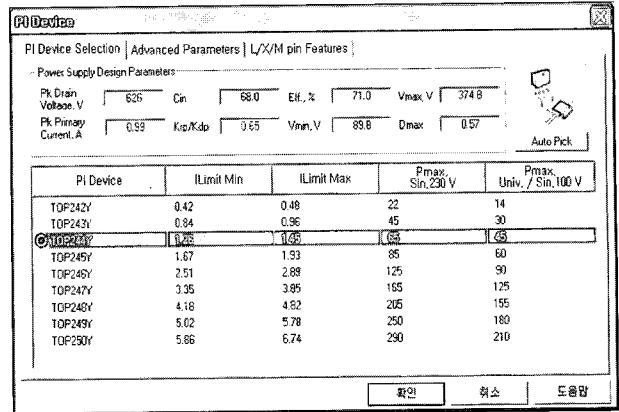


그림 4 스위칭 소자 선정

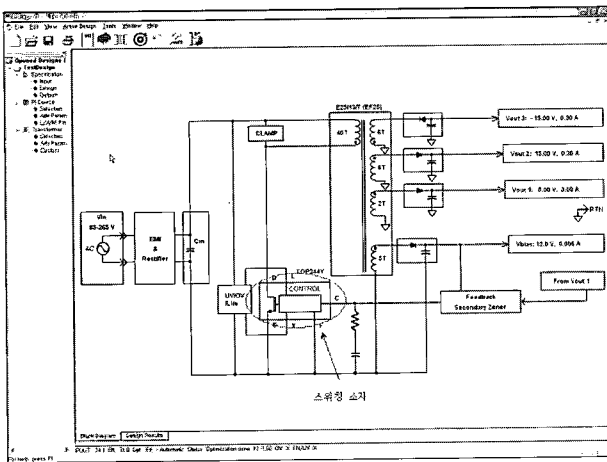


그림 2 구성 회로

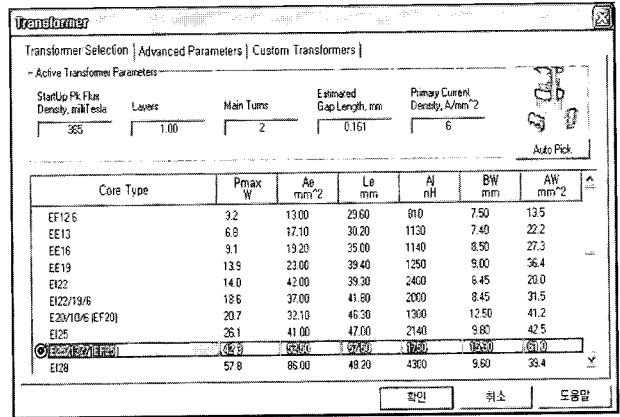


그림 5 변압기 종류 선정

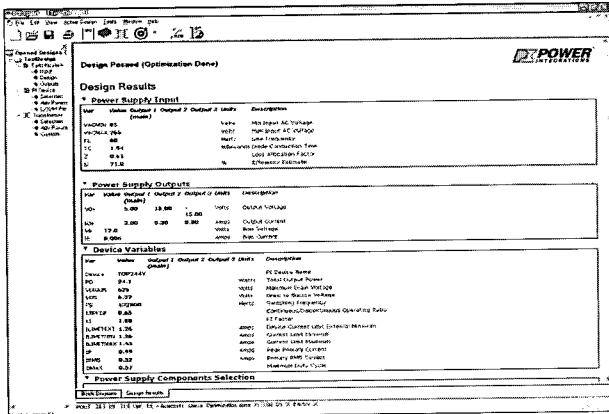


그림 3 설계 결과

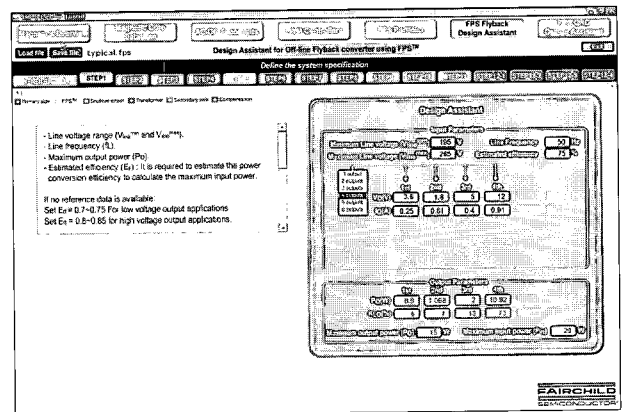


그림 6 입·출력 사양

본 소프트웨어는 앞서 살펴보았던 소프트웨어에 비해 좀 더 자세한 결과들을 담고 있다. 입·출력 사양과 사용할 스위칭 소자, 변압기 종류와 같은 관련된 설계 정보를 입력하는 것은

유사하며 각 회로의 구성 결과에 대한 분석 결과를 좀 더 세밀하게 보여주고 있다.

특징 :

- (1) Flyback converter와 quasi-resonant converter 설계

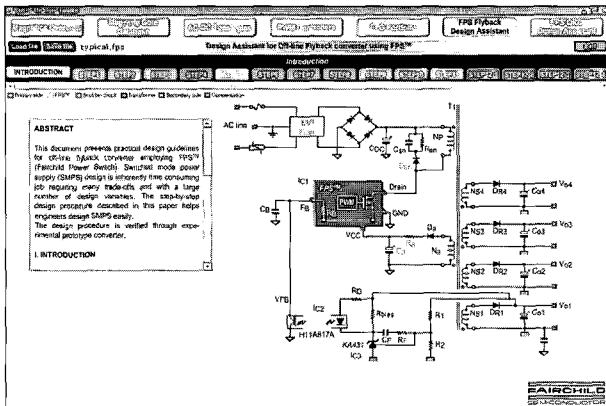


그림 7 구성 회로

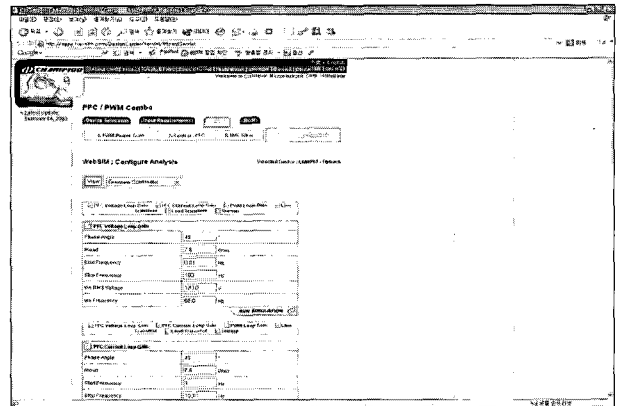


그림 10 입·출력 사양

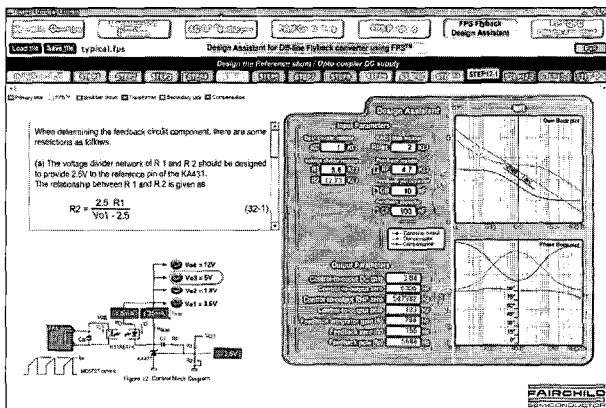


그림 8 구성 회로에 대한 분석

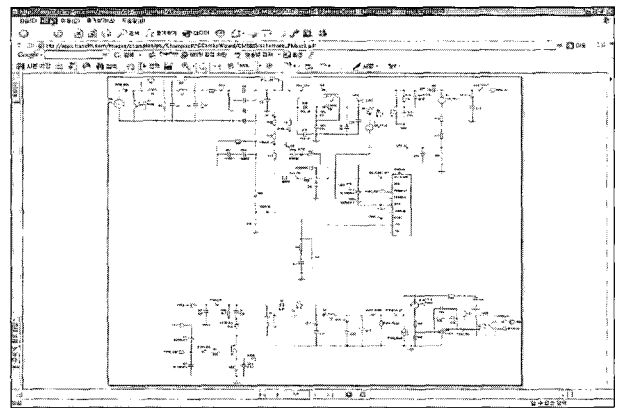


그림 11 구성 회로

Manufacturer	Type	Manufacturer reference	Length	Height	Width	Material	Area	Weight	Volume
EPSON	E	166420-Q1-070	1.9	4.1	1.0	160Z	9	100	9.7
EPSON	EPD	166420-Q1-050	2.0	1.9	1.1	160Z	10	100	10.0
EPSON	EPD	166420-Q1-050	2.0	1.9	1.1	160Z	10	100	10.0
EPSON	EPD	166420-Q1-050	2.0	1.9	1.1	160Z	10	100	10.0
EPSON	EPD	166420-Q1-050	2.0	1.9	1.1	160Z	10	100	10.0

그림 9 변압기 종류 선택

지원

- (2) 각 회로의 동작 분석 결과 제시
  - (3) 변압기에 사용하는 코어에 관한 정보를 제조사별로 제시
- 관련 홈페이지 : <http://www.fairchildsemi.com>

### 2.3 Champion Microelectronic사의 WEBSIM and DESIGN CENTER

앞서 설명한 두 회사와는 달리 스위칭 소자와 제어 회로가 분리된 구조를 가지고 있으며 제공하는 소프트웨어는 인터넷에서 온라인으로 SMPS를 설계하도록 구성되어 있다.

홈페이지에서 설계하고자 하는 SMPS의 입·출력 사양을 그림 10과 같이 입력하고 실행하면 그림 11과 같은 회로를 생성해 주며 그림 12와 같은 설계하는 SMPS 회로에 사용하는 소자들의 종류와 값을 표시해주는 정보를 출력해 주며 앞선 소프트웨어와는 달리 시뮬레이션의 결과까지 제공하고 있다. 그림 13은 설계된 SMPS의 시뮬레이션 결과 파형을 보여 주고 있다.

특징 :

- (1) 인터넷을 이용한 온라인으로 설계
- (2) 개발한 SMPS의 시뮬레이션 결과 제시
- (3) 개발한 SMPS의 각종 소자의 종류 및 값을 텍스트와 회로 형태로 제시

관련 홈페이지 : <http://www.championmicro.com.tw>

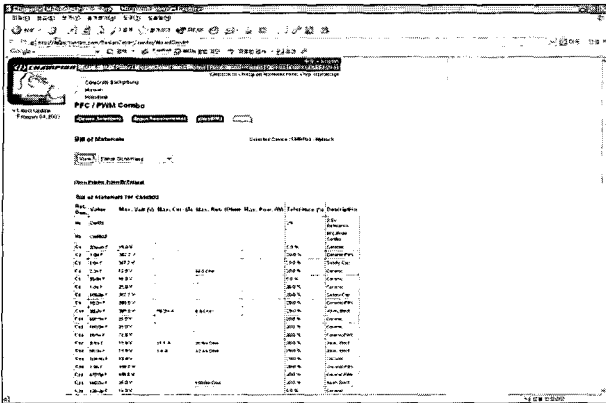


그림 12 부품 목록

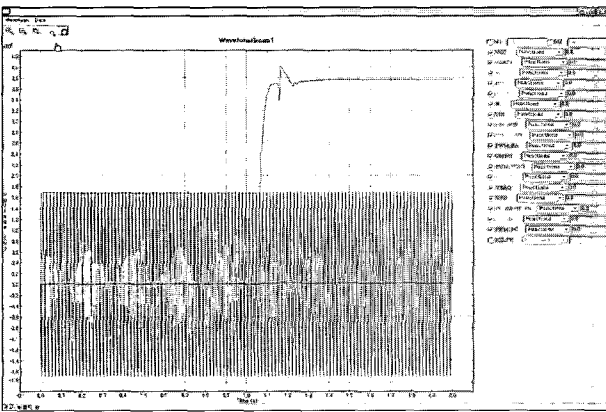


그림 13 시뮬레이션 결과

### 3. 결론

최근의 SMPS 설계의 흐름은 소형화 및 발열을 최소화, 개발의 편의성을 추구하고 있으며 이러한 현상의 일례로 개발 기간의 단축할 수 있는 스위치 소자 제조사에서 제공하고 있는 개발 소프트웨어를 들 수 있다. 비록 각 제조사에 제공하므로 자사의 소자를 대상으로 각종 회로의 결과물을 제공하고 있으나 이는 치열한 경쟁 속에서 개발자의 욕구를 충족시켜 주기 위한 한 방안으로 지속적으로 발전해 나갈 분야 중의 하나이다. 이와 같은 소프트웨어의 활용은 개발자로 하여금 개발 시간의 단축을 추구할 수 있도록 도움을 줄 것이다.

## 《저 자 소개》



### 김연중(金淵忠)

1995년 성균관대 공대 전기공학과 졸업. 1997년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2001년 동 대학원 전기전자 및 컴퓨터공학부 졸업(공학박사). 2004년 6월~2005년 6월 (주)팩테크 기술연구소 소장. 현재 성균관대 전기에너지기술센터 연구원.

연구원.



### 이병국(李秉國)

1968년 12월 25일생. 1994년 한양대 전기공학과 졸업. 1996년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2001년 미국 Texas A&M University 전기공학과 졸업(박사). 2001년 12월~2003년 1월 미국 Texas A&M University Postdoctoral Research Associate.

현재 성균관대 정보통신공학부 조교수.



### 원충연(元忠淵)

1978년 성균관대 전기공학과 졸업. 1980년 서울대 공대 대학원 전기공학과(석사). 1987년 동 대학원 전기공학과 졸업(공학박사). 1991년 12월~1992년 12월 미국 테네시주립대학 전기공학과 방문교수. 1988년~현재 성균관대 정보통신공학부 교수. 2003년~2004년 당 학회 부회장 역임.

2003년~2004년 당 학회 부회장 역임.