



## 유자차

Unbelievable 자율주행 자동차

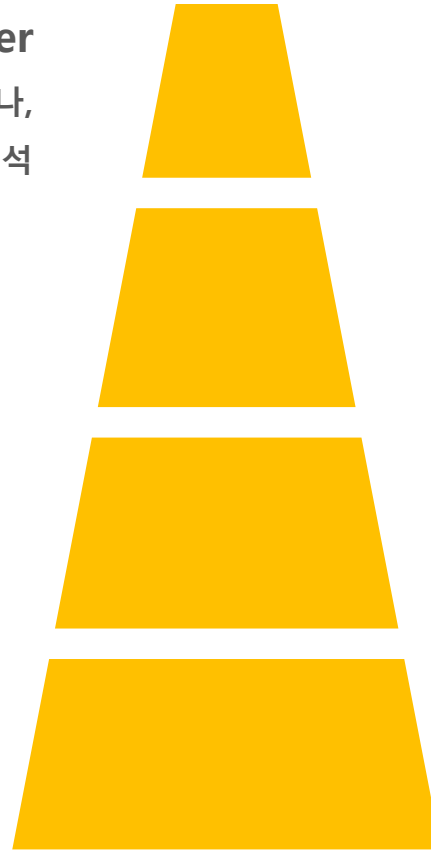
*TI DSP, MCU 및 Xilinx Zynq FPGA 프로그래밍 전문가 과정*

## Member

장성환, 정한별, 문한나,  
정상용, 하성용, 이우석

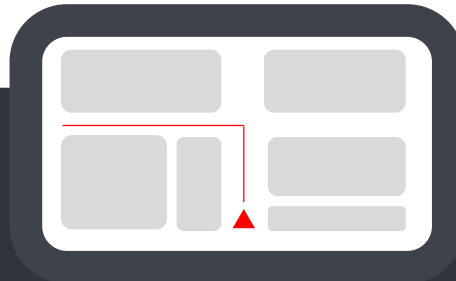
## Details

DC-DC Converter 에 대해서 알아보자.



## Contents

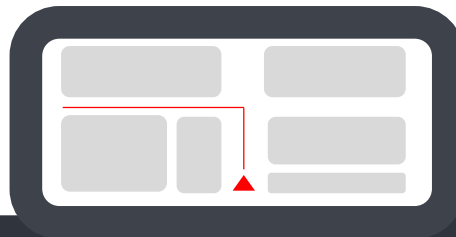
1. Resister based converter
2. Switch based converter
3. Buck
4. Boost
5. Buck-Boost



# 정한별 발표

지금 부터 DC-DC converter에 대해서 설명하겠습니다.

1. Resister based converter
2. Switch based converter
3. Buck
4. Boost



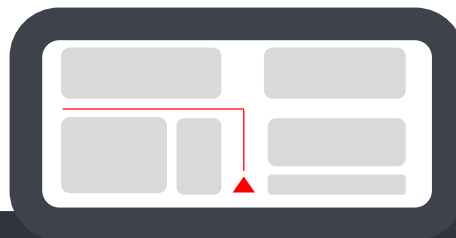
# DC-DC converter

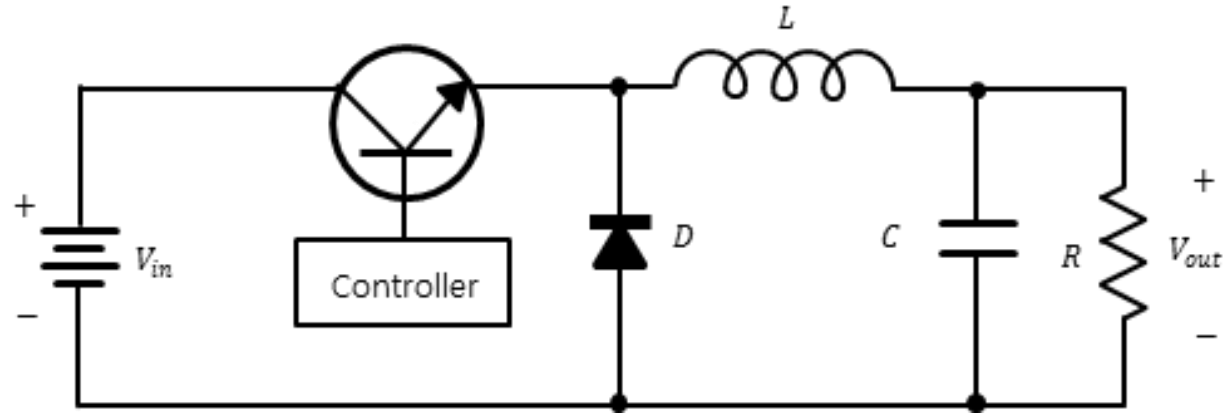
## Resister based converter

- 만들기가 간편하다.
- 일반적으로 우리가 아는 전압 분배를 생각하면 쉽다.
- 저항만 베이스로 하면 손실이 생겨 효율이 20% ~ 30 % 정도 밖에 안난다.

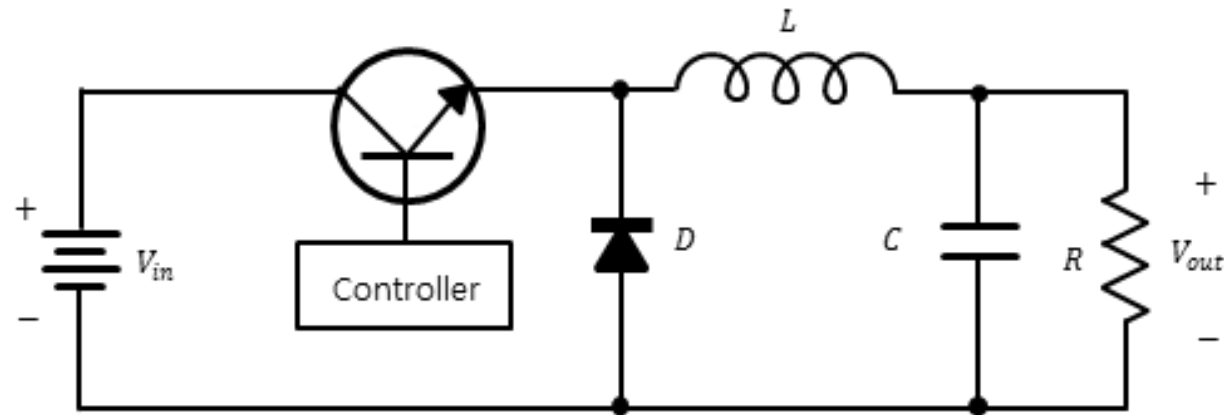
## Switch based converter

- Switch 는 일반적으로 TR 을 의미한다.
- 전력 변환을 하면 효율이 80% ~ 90% 이다.
- 효율이 높지만 깨끗한 DC 성분이 나오지 않는다. -> AC 성분이 포함 되어 있다.
- DC 성분은 푸리에 급수에 초항이다.
- AC 성분은 고주파 성분에 해당한다.
  - RC로 제거 -> 효율이 낮아질 수 있다.
  - LC로 제거 -> 발열 손실 최소화 위해 LC필터 사용





- On 에서 off 시 인덕터에서 전기 관성이 생긴다.
- Off 시에 인덕터에 (-) 가 되며 다이오드(능동소자)는 0.6v이기에 꺼졌을 때도 오른쪽 (순방향) 으로 흐른다.
- 제너 다이오드 : 전압 고정
- 쇼트키 다이오드 : 전류 고정 (결국 쇼트키 다이오드 사용)
- 인덕터 전류에는 3가지 동작 모드가 있다.
  - CCM : 스위칭 하는 동안 인덕터 전류가 0이 되지 않는다.
  - DCM : 스위칭 하는 동안 인덕터 전류가 0이 되는 구간이 있다.
  - BCM : 인덕터 전류가 0일 때, 스위치가 즉시 켜진다. (이상적인 경우)
- 큰 인덕터 -> 작은 맥동전류 유도
- 작은 인덕터 -> 좀 더 큰 맥동전류 유도



### 인덕터와 콘덴서

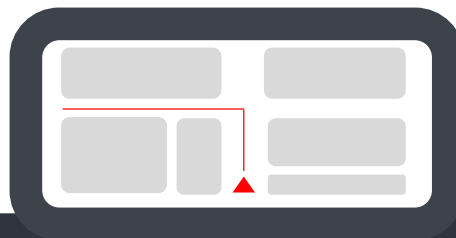
- 위 회로에서 인덕터의 전류의 양이 양수이면 콘덴서가 충전되고 음이면 방전된다.

### CCM 과 DCM 파형

- CCM과 DCM 두가지 파형과 특성에 대해서 알아야 한다.

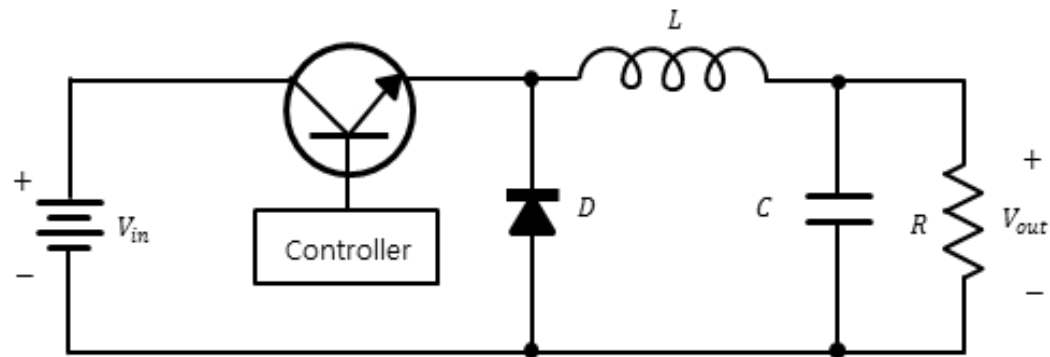
### 듀티 싸이클 D

- 컨버터의 출력 특성은 듀티 싸이클 D에 의해서 결정된다.  $V_{out}$ 을 일정하게 유지
- 하기 위해서 피드백 루프로 제어를 한다.



# Buck converter

## 회로도



## 이해하기

1. On 일 때, 전원으로 부터 전류가 흐른다.
2. Off 일 때, 전원이 흐르지 않는다.
3. 결론: on일 때만 흐르기 때문에 쉽게 설명하면 듀티가 50%라고 할때, 5v를 1분 받을것을 30초 받는 것이 됨. 그 만큼 전압비가 하강한다.

# Boost converter

## 회로도

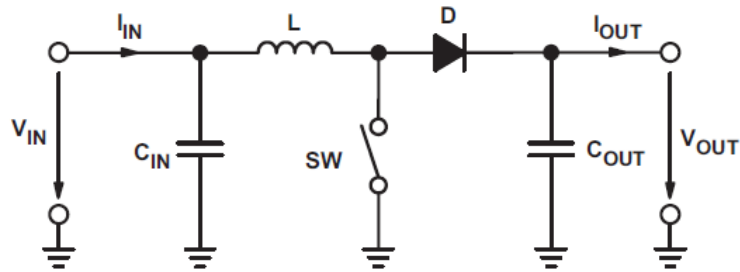
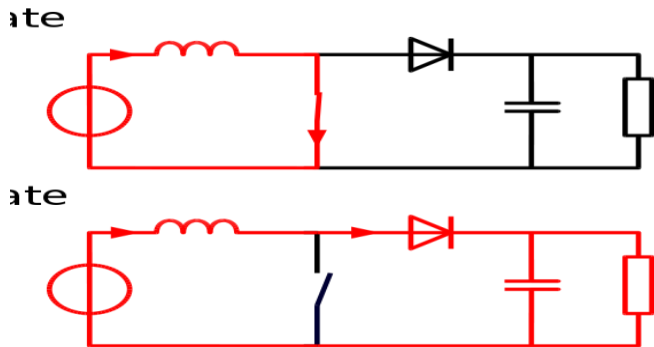


Figure 1. Boost Converter Power Stage

그림 1. 부스트 컨버터 기본 회로



## 이해하기

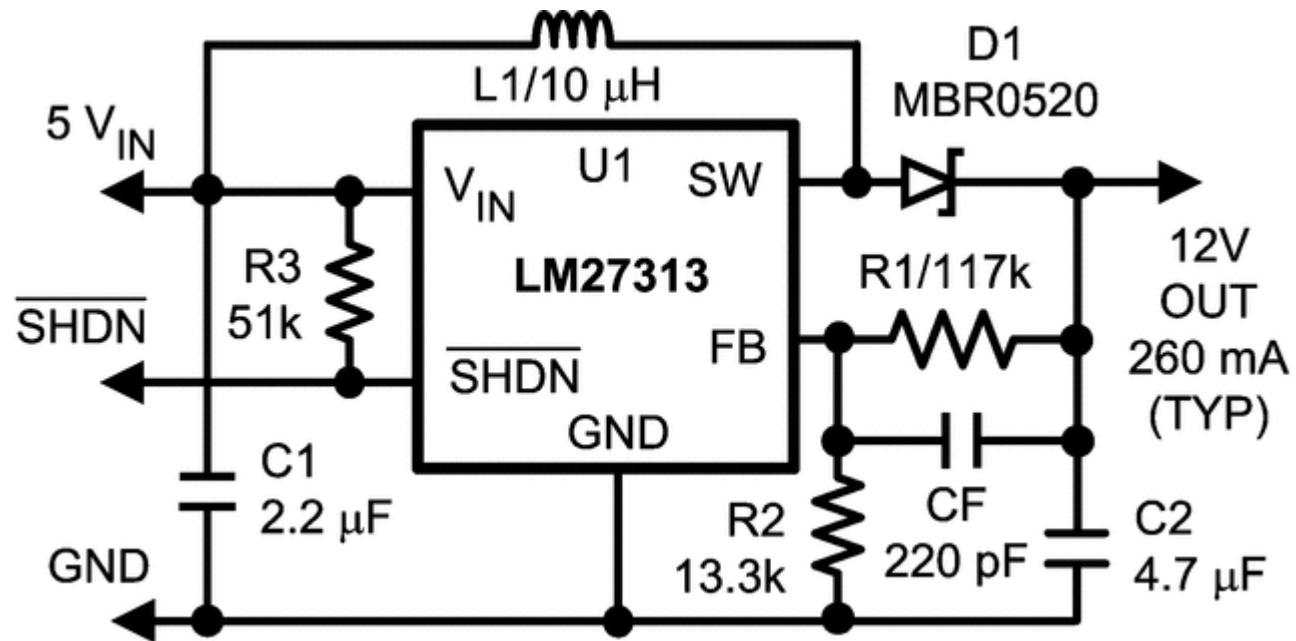
- On, off 시간 모두 인덕터에 전원이 흐른다.
  - Off시간에 인덕터가 출력으로 방전해서.
- On에서는 인덕터로만 흘러 충전되고 GND로 감
- Off에서는 인덕터가 다이오드로 방전하면서 커패시터에서 부하로 전원이 나간다.

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{1}{1-D}$$

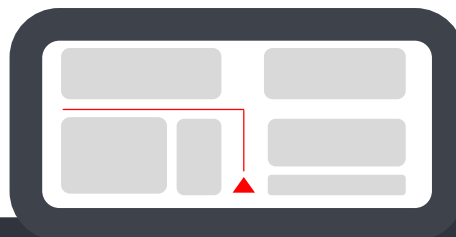
- 꺼져있던 시간동안의 출력 전압은 입력전압이다.
- 승압비는 Duty 에 의해 결정된다.
- On일때는 인덕터가 충전되고 off일때는 방전되는데 off일때만 전압차가 생긴다.



# Boost converter



위의 사진을 보시면 실제 boost converter의 작동을 보여주는 소자를 포함합니다. LM27313이 PWM의 역할을 해주며 5V가 인가되었을 시 12 V의 출력을 내준다는 것을 알 수 있습니다. 저기에 잘 보시면 FB라는 익숙한 글자가 보이는데 바로 FEEDBACK 회로!!!



**유자차**

들어주셔서 감사합니다.