



## الکترونیک کاربردی ۲

0 تا 100 آموزش منابع تغذیه

مدرس: مجتبی زارع

# آموزش مبدل‌های سوئیچینگ

فصل سوم ، قسمت اول

قبل از شروع، تعاریف اصلی و اصلاحات را یاد بگیریم

---

(۱) مبدل ولتاژ : مداری که یک سطح ولتاژ ورودی را به یک سطح ولتاژ دیگری در خروجی تبدیل می‌کند.

(۲) رگولاتور: رگولاتور یک قطعه الکترونیکی است که مبدل ولتاژ است.

(۳) منبع تغذیه: مجموعه مدارهایی که سطح ولتاژ و جریان مورد نیاز برای برق مصرفی یک تجهیز الکترونیکی را تامین میکند و می‌تواند شامل انواع رگولاتورها و ترانسفورمرها و مبدل‌های مختلف باشد.

یک نکته

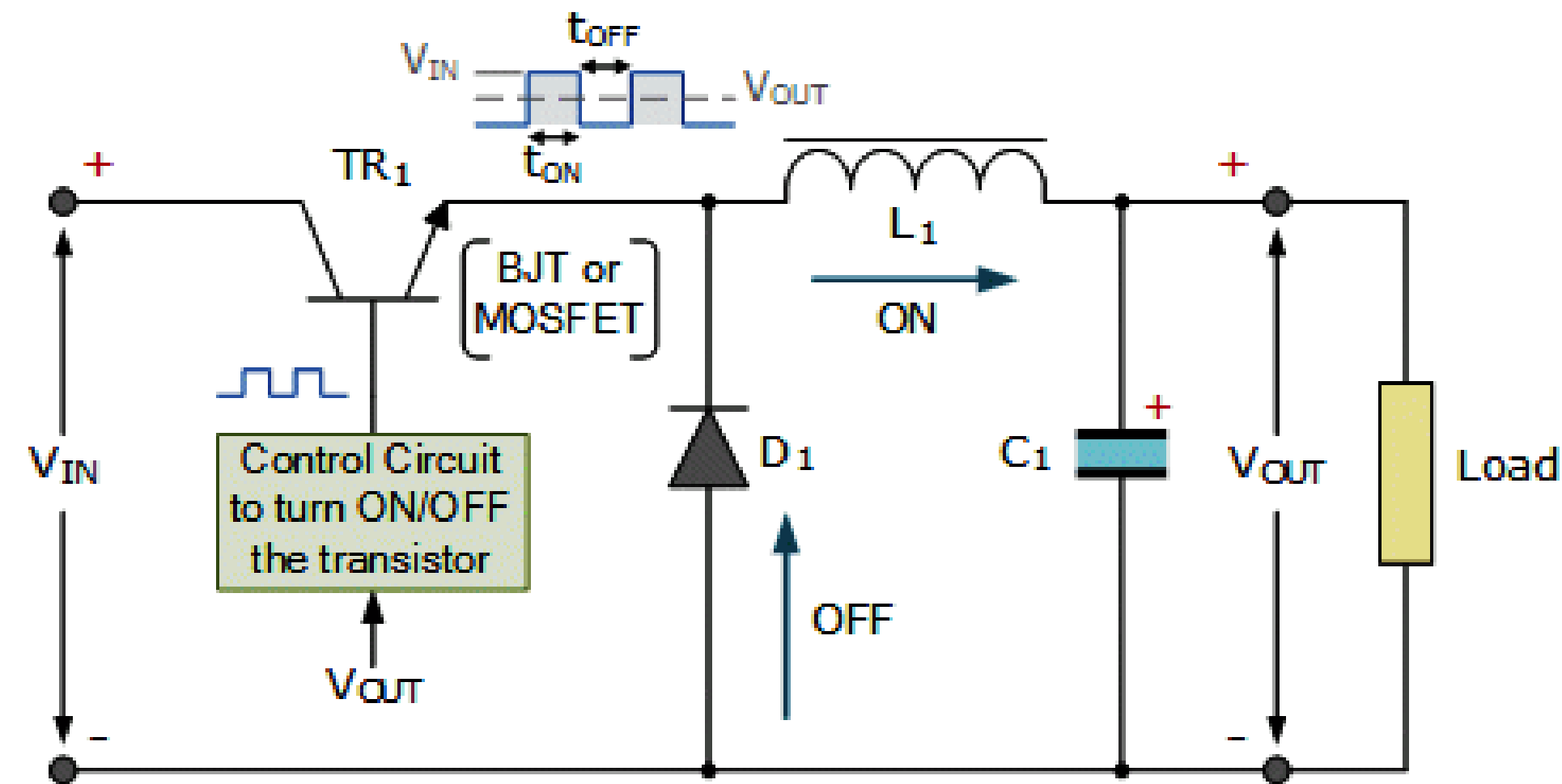
در مورد منابع تغذیه و ورودی DC یا AC

- (۱) آموزش انواع مدارها (توپولوژی) مبدل‌های سوئیچینگ
- (۲) آموزش و معرفی معروفترین رگولاتورهای سوئیچینگ
- (۳) آموزش منابع تغذیه مختلف خطی و سوئیچینگ (AC به DC) ،

مبدل ولتاژ سوئیچینگ چیست؟

جواب:

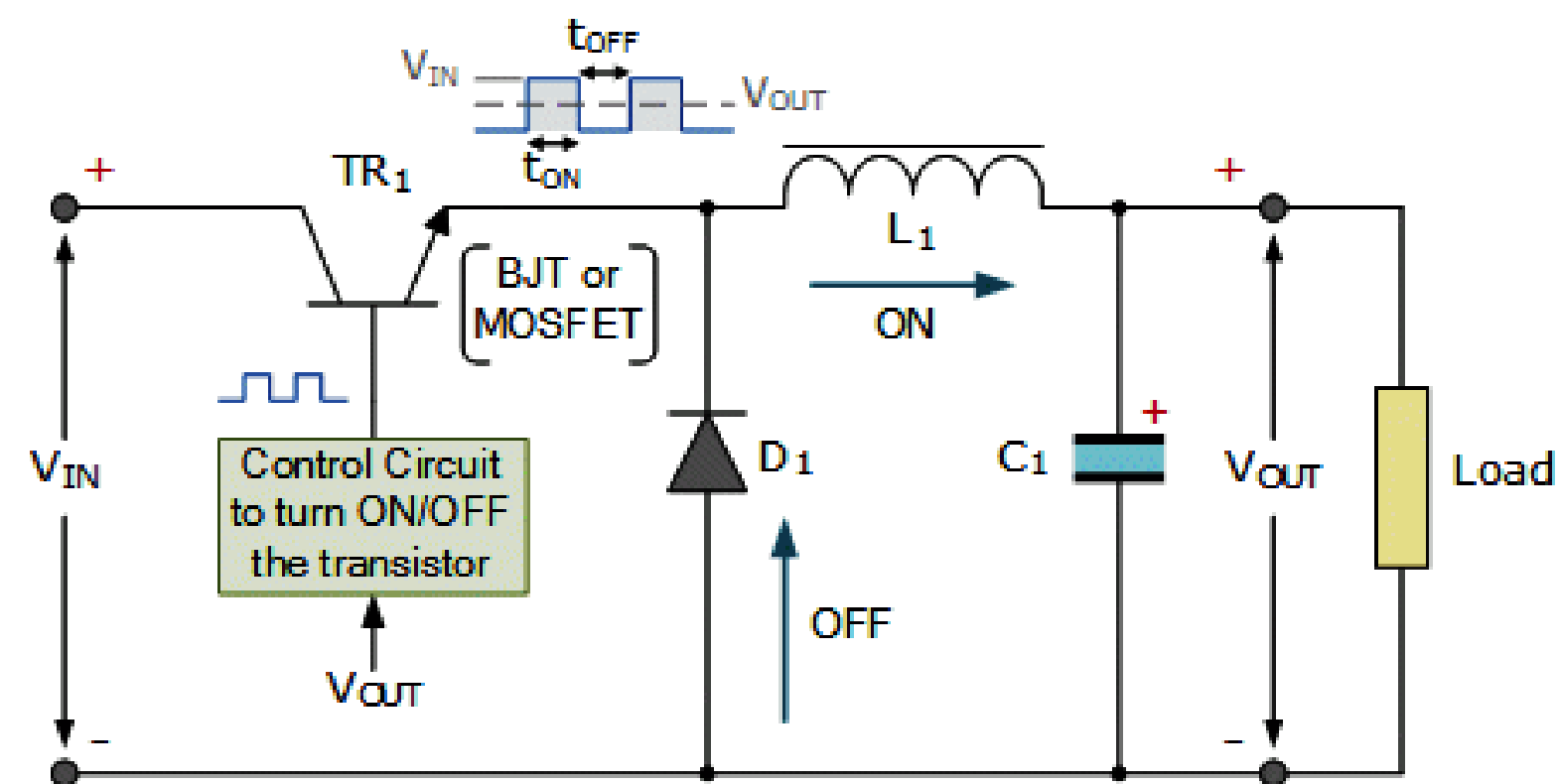
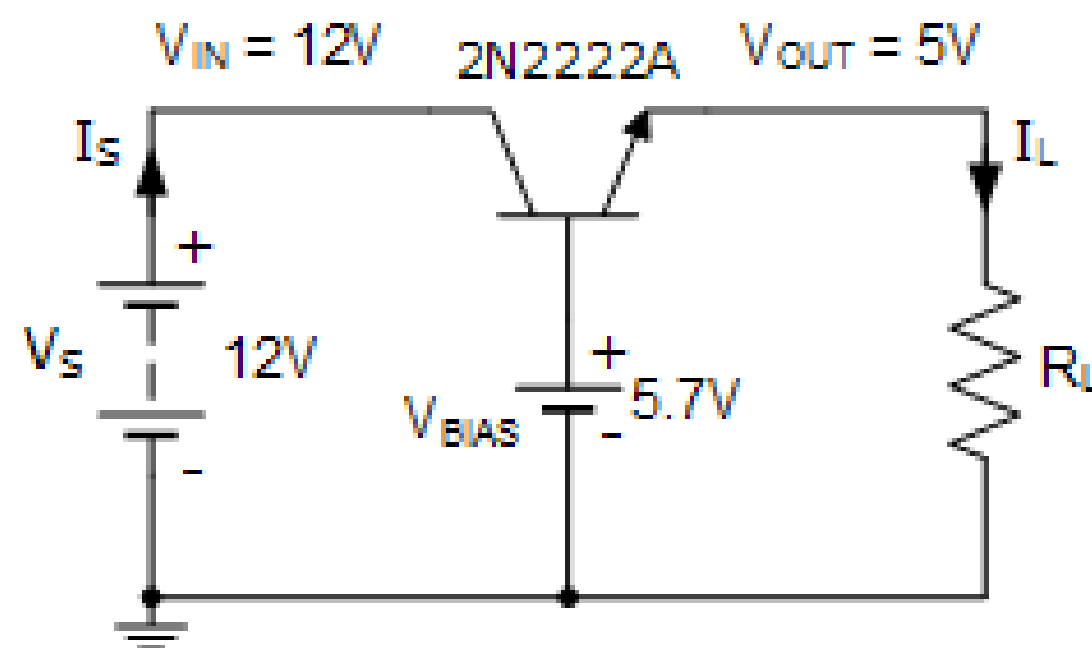
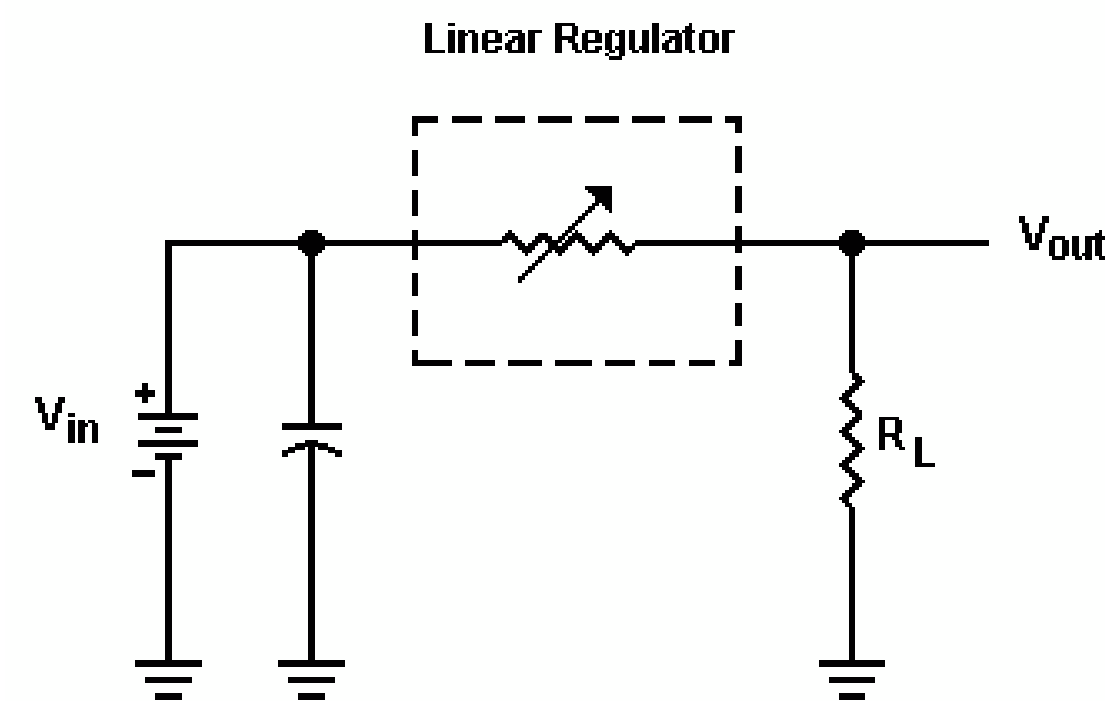
ترکیب مداری با یک سوئیچ سرعت بالا ، دیود و سلف و خازن



## □ مبدل‌های سوئیچینگ چگونه کار می‌کنند؟

(۱) رفتار رگولاتورهای خطی مانند یک مقاومت متغیر بودند، یعنی رگولاتور خطی یک ترانزیستور در ناحیه فعال است که براساس مقدار ورودی و خروجی مقاومت آن تغییر میکند.

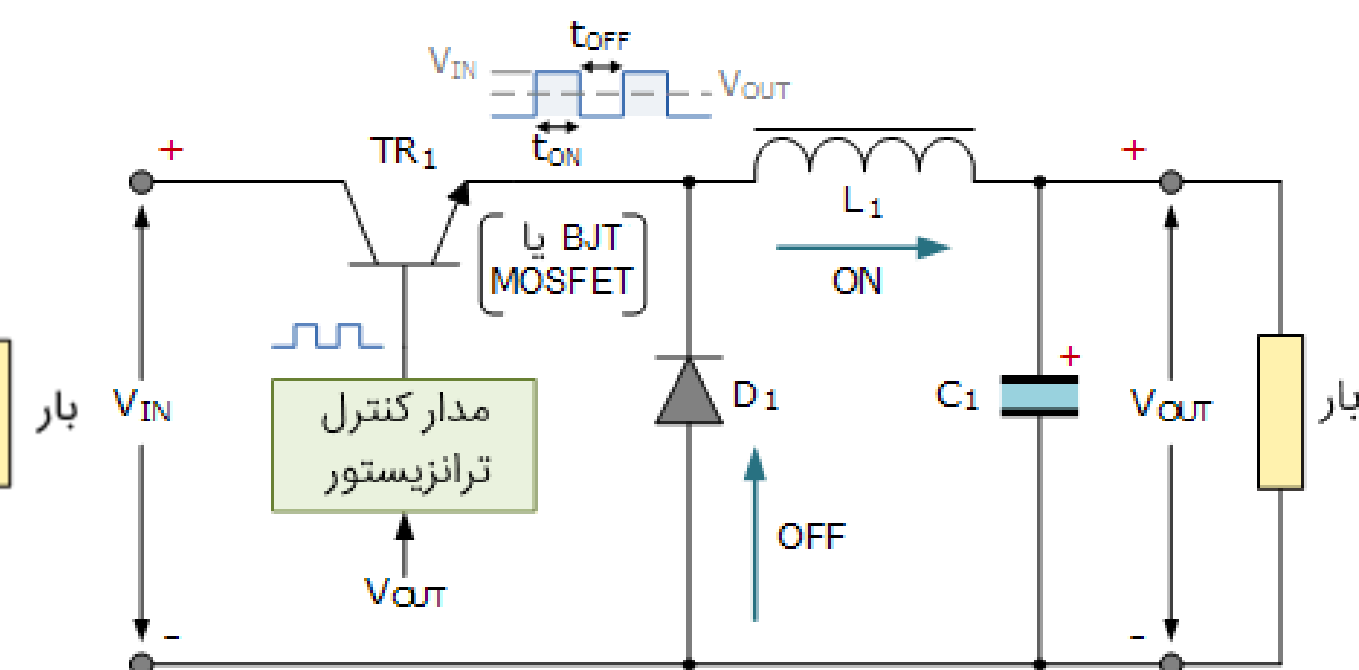
(۲) اما رگولاتور سوئیچینگ مانند یک کلید است که مدام قطع و وصل می‌شود و ولتاژ مورد نیاز را در خروجی تثبیت میکند، یعنی مانند ترانزیستوری که در حالت قطع و اشباع (وصل) عمل کند. بنابراین بازدهی بالاتری دارد.



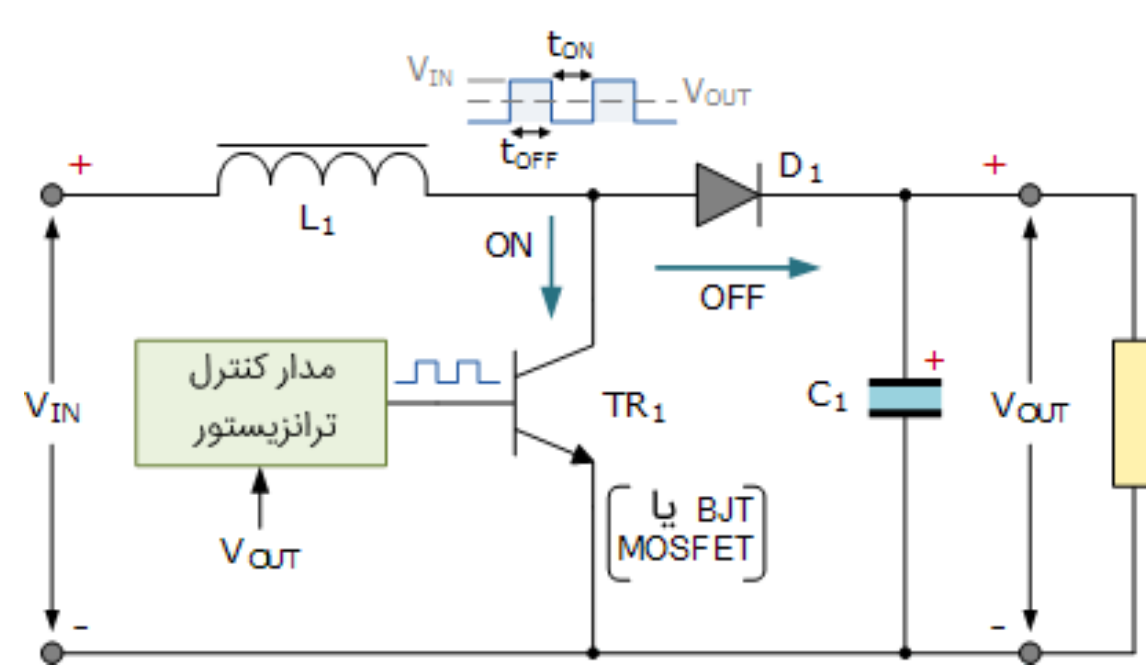
# انواع مبدل‌های سوئیچینگ کدامند؟

جواب:

باک (افزاینده)

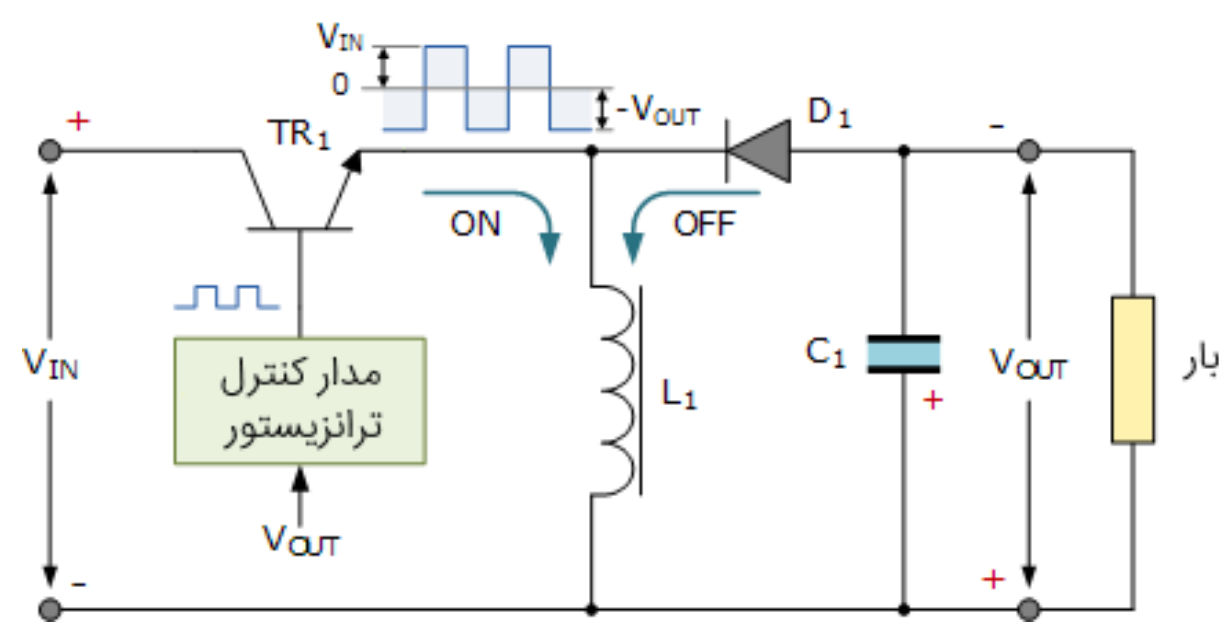


بوست (کاهنده)



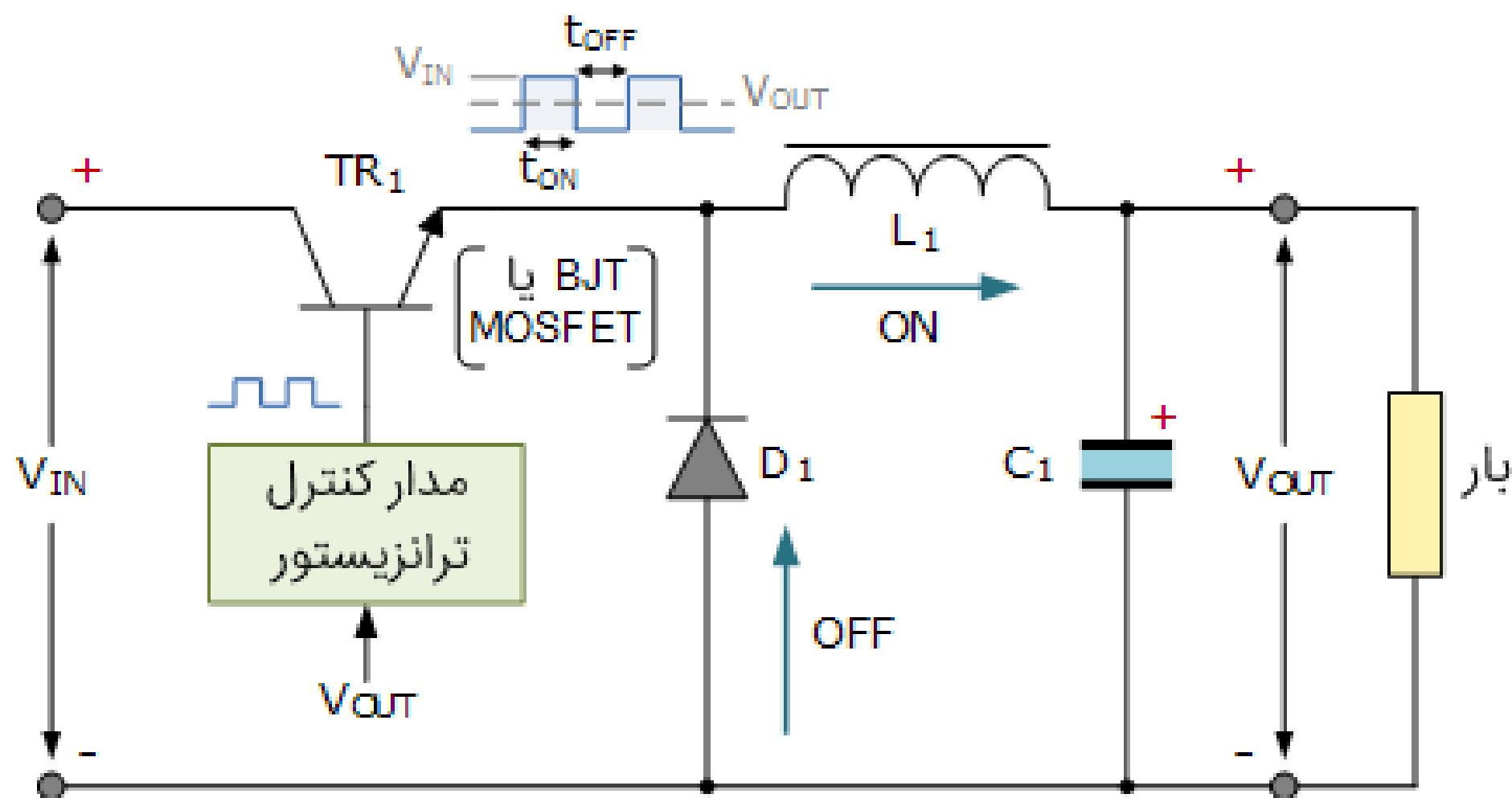
باک بوست

(افزاینده و کاهنده و حتی وارون کننده)



## □ باک (Buck) چگونه کار می‌کنند؟

۱. ولتاژ خروجی کمتر از ولتاژ ورودی
۲. پلاریته تغییر نمی‌کند.

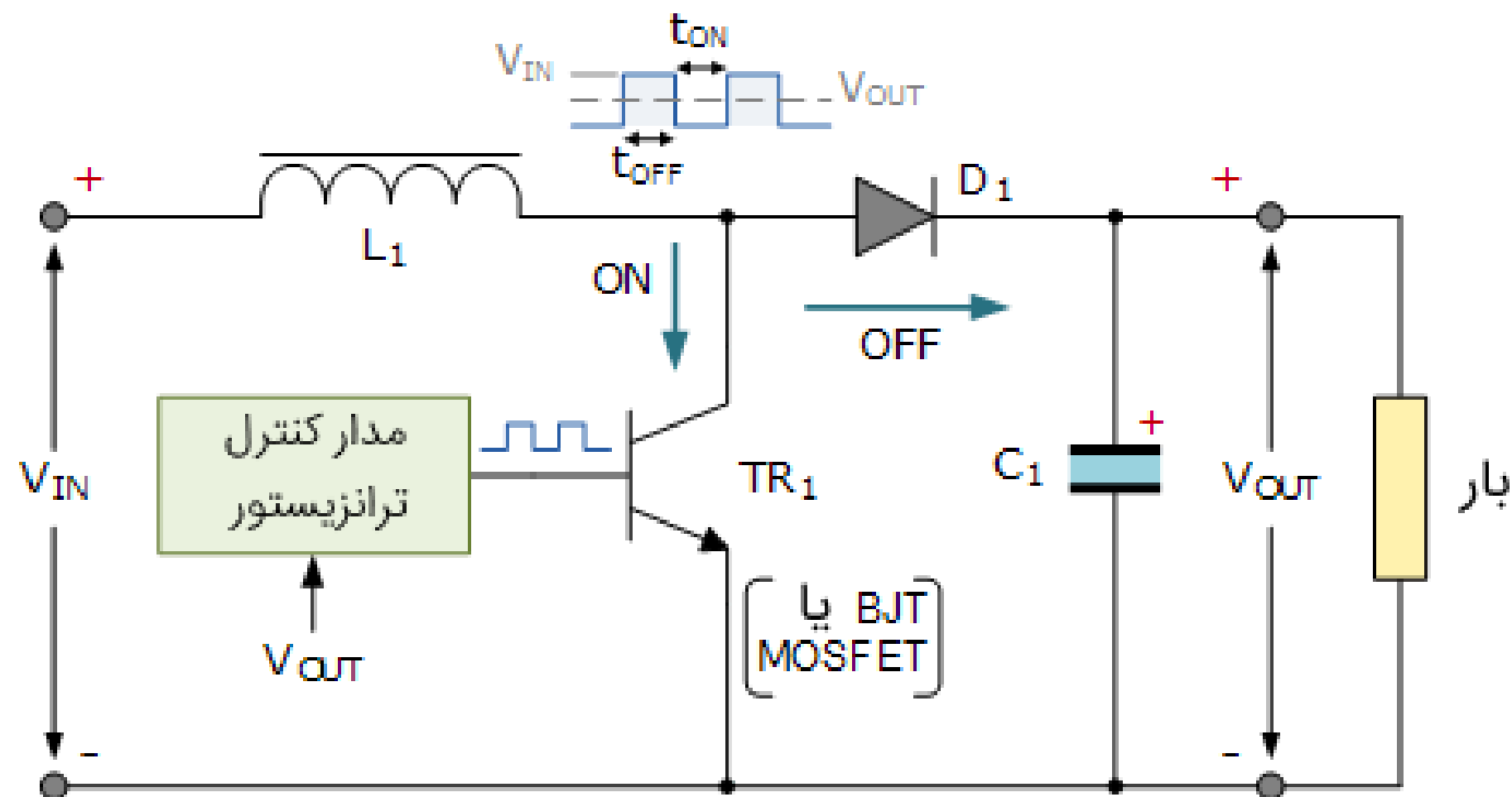


$$V_{OUT} = \frac{t_{ON}}{(t_{ON} + t_{OFF})} \times V_{IN}$$

$$D = \frac{t_{ON}}{(t_{ON} + t_{OFF})} = \frac{t_{ON}}{T}$$

## □ بوست (Boost) چگونه کار می‌کنند؟

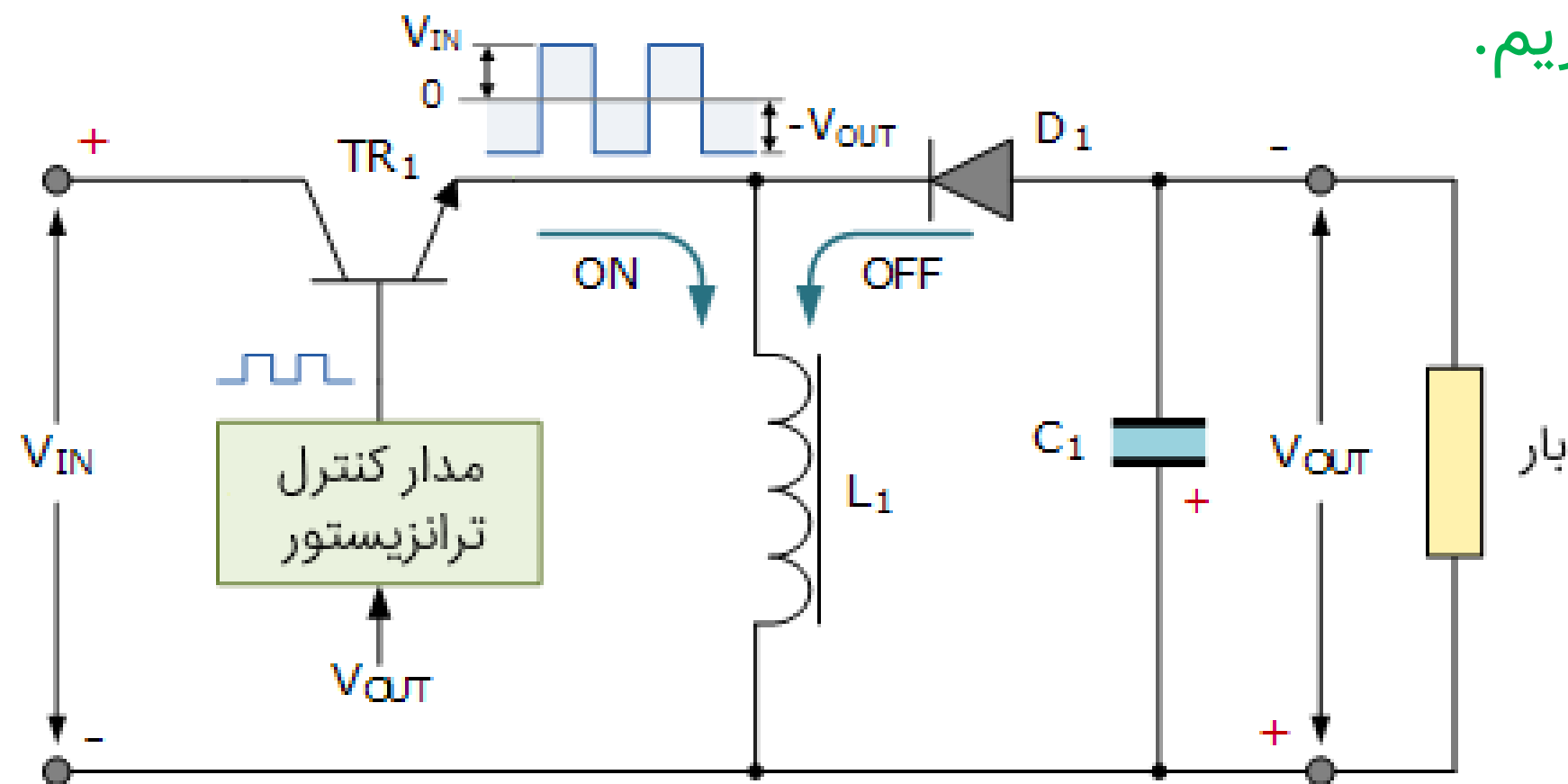
۱. ولتاژ خروجی بیشتر از ولتاژ ورودی
۲. پلاریته تغییر نمی‌کند.



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

## □ باک بوست (Buck-Boost) چگونه کار می‌کنند؟

۱. ولتاژ میتواند کاهشی یا افزایشی باشد.
۲. اما پلاریته تغییر میکند و سطح ولتاژ منفی در خروجی داریم.

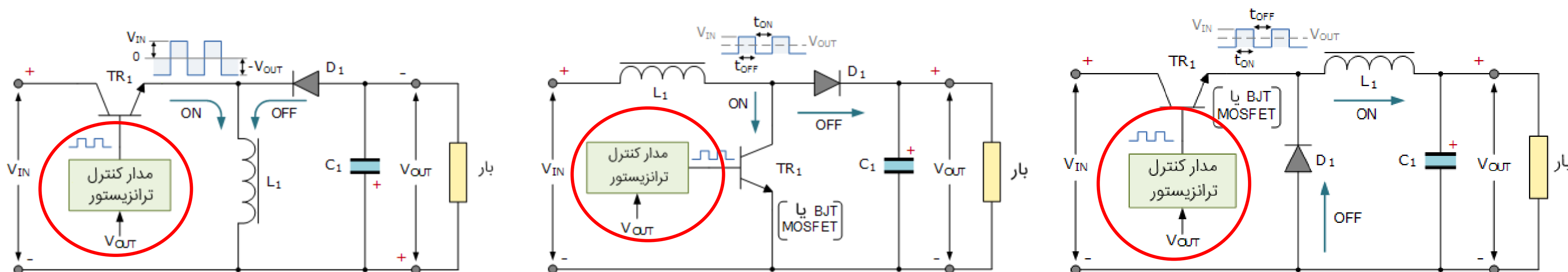


$$V_{OUT} = -V_{IN} \left( \frac{D}{1-D} \right)$$

## فیدبک چیست؟

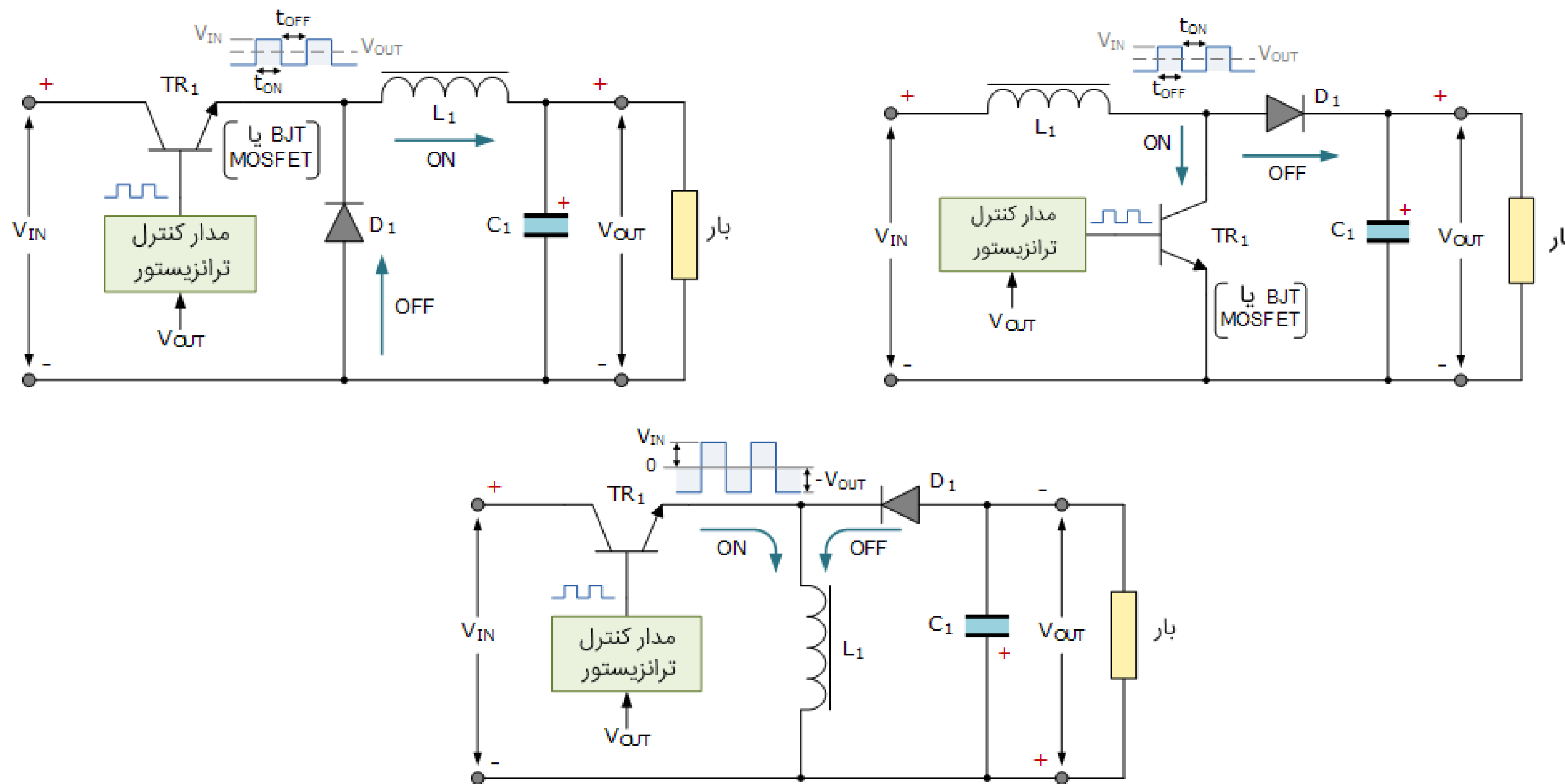
جواب:

براساس مقدار بار خروجی (میزان جریان کشی و افت سطح ولتاژ) باید از سطح ولتاژ خروجی، نمونه برداری شود، فیدبک گرفته شود و با تغییر سرعت سوئیچ زنی، سطح ولتاژ خروجی تثبیت شود.



## جمع بندی نقش سوئیچ ، سلف ، دیود و خازن در مبدل‌های ولتاژ؟

جواب:





## دوره الکترونیک کاربردی ۲ • تا ۱۰۰ آموزش منابع تغذیه

مدرس: مهندس مجتبی زارع



**امیدوارم تا اینجا مفید واقع شده باشد...**

حتما عضو صفحه اینستاگرام بانک برق شوید.

@BankBargh



## الکترونیک کاربردی ۲

0 تا 100 آموزش منابع تغذیه

مدرس: مجتبی زارع

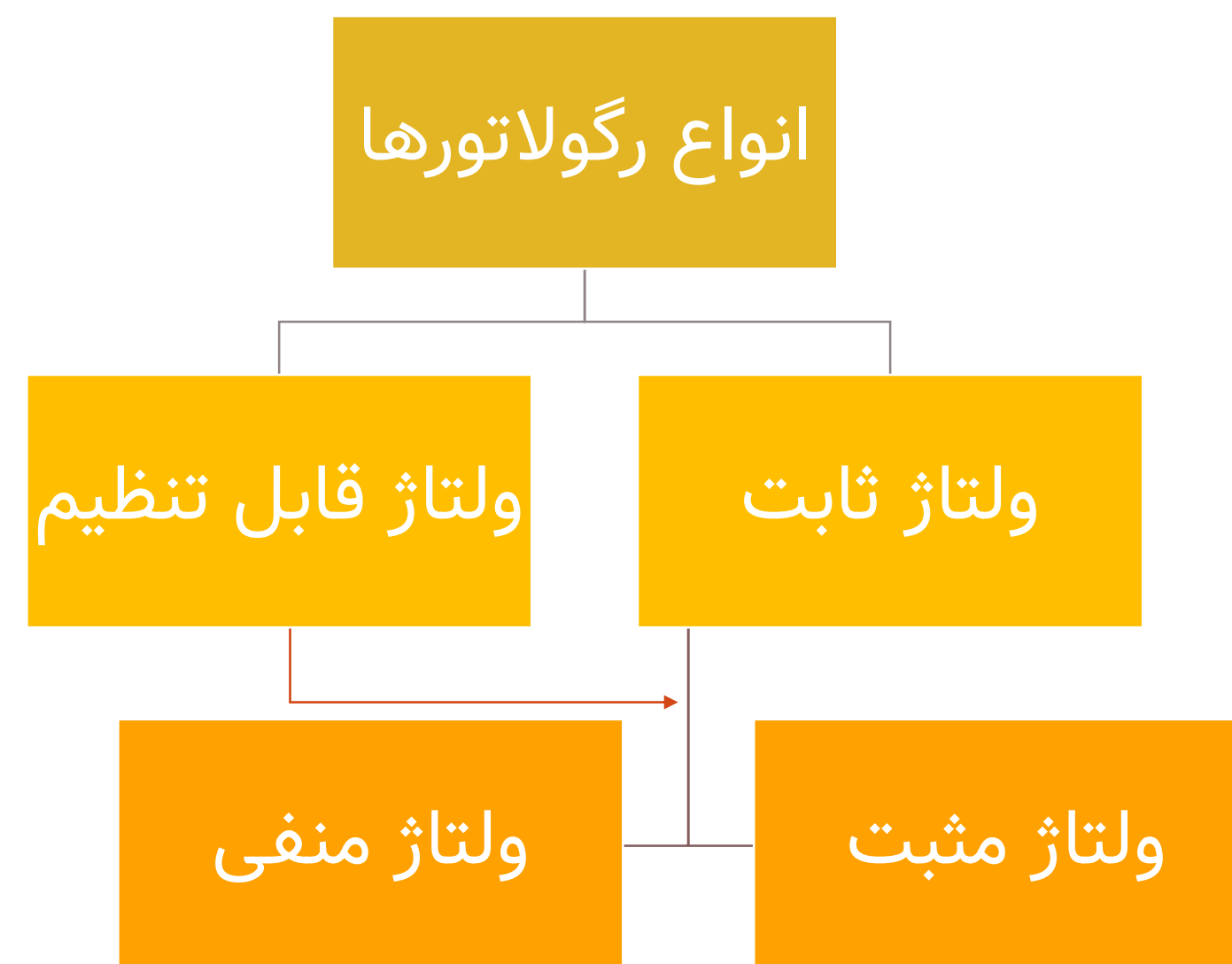
# آموزش مبدل‌های سوئیچینگ

فصل سوم ، قسمت دوم

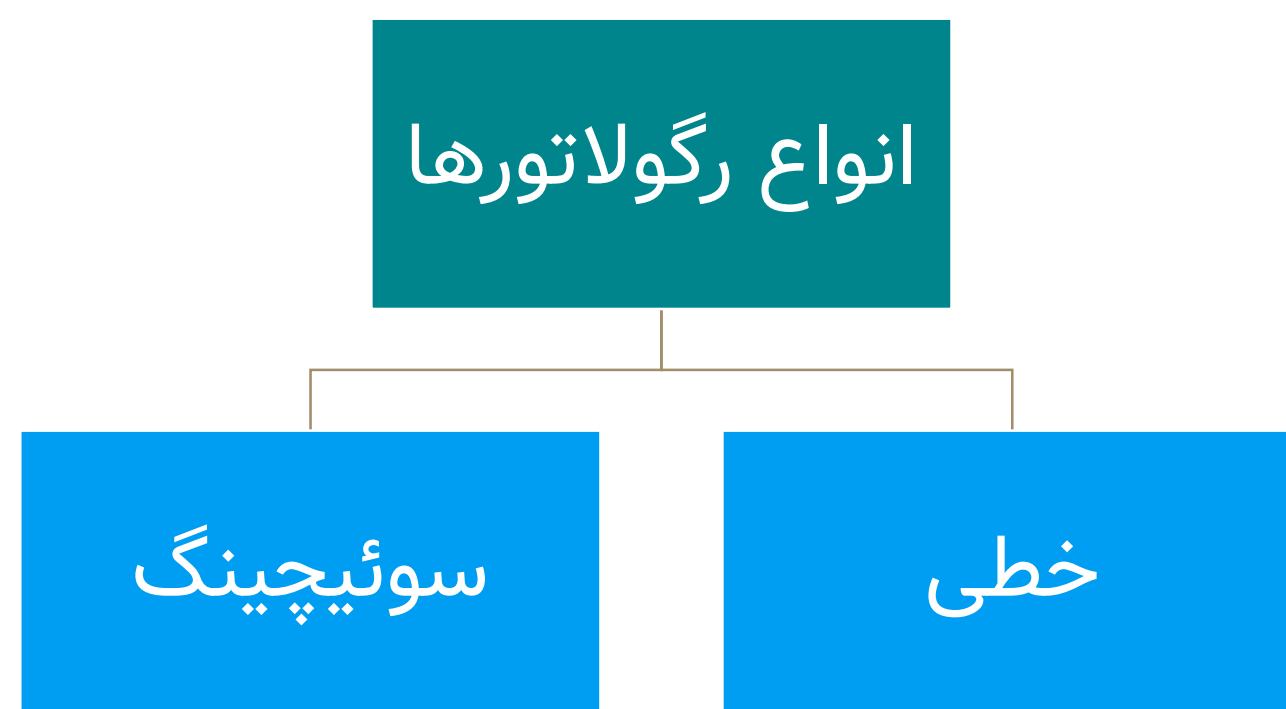
حالا که با عملکرد انواع مبدل‌های ولتاژ سوئیچینگ آشنا شدیم،  
بریم رگولاتورهای مختلف سوئیچینگ را یاد بگیریم

## □ دسته بندی رگولاتورها

### دسته بندی اول

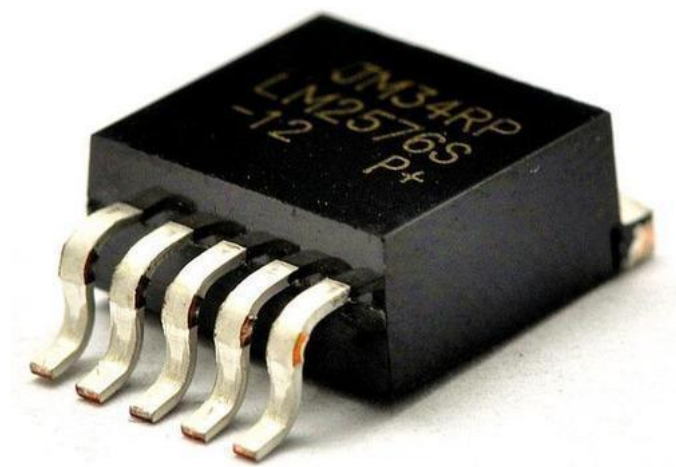
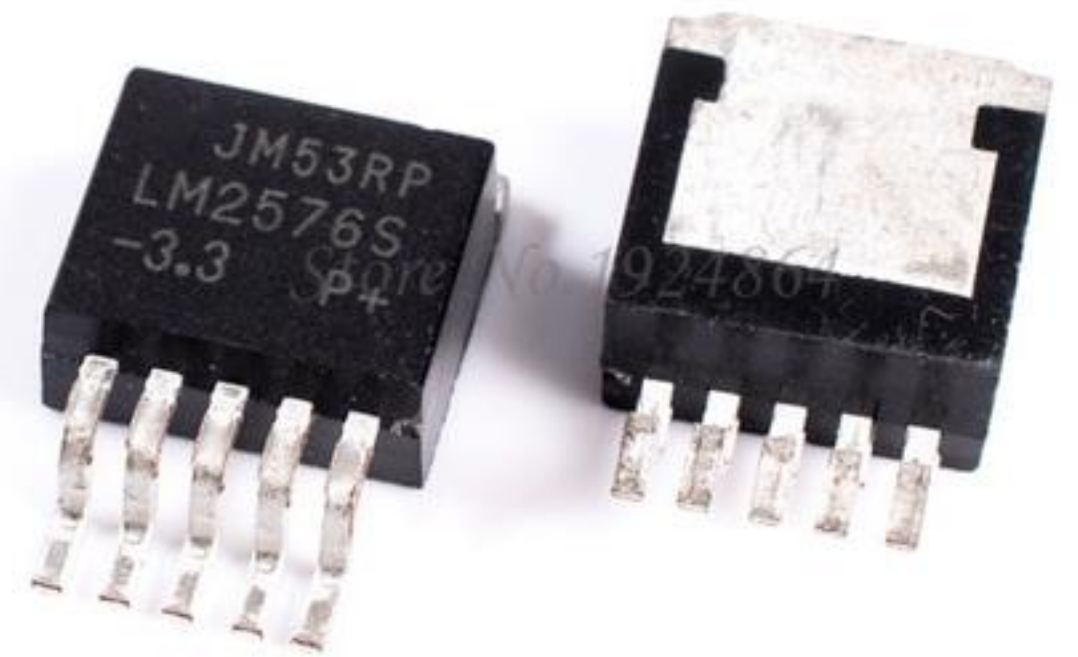
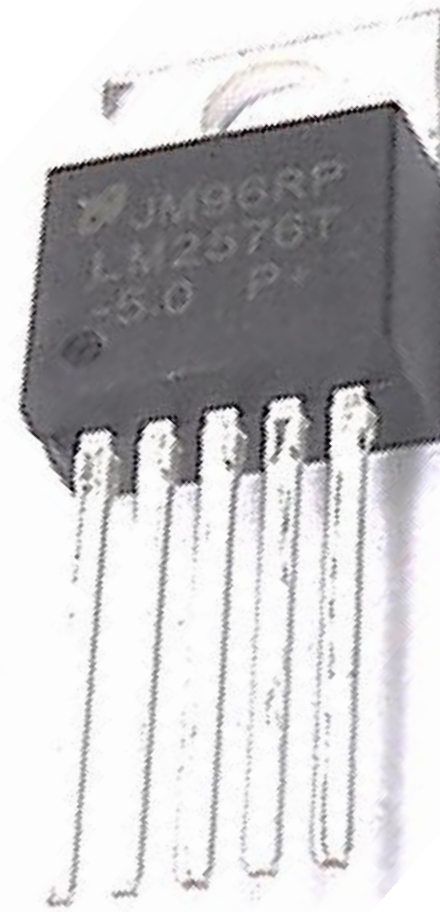
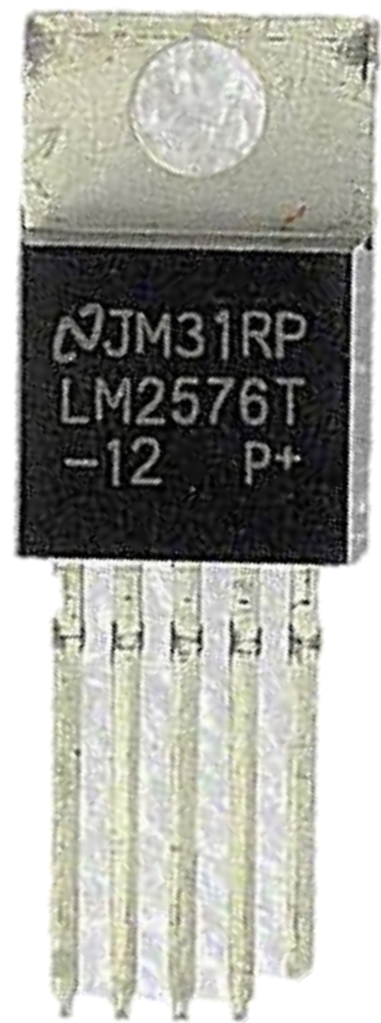


### دسته بندی دوم



## ❑ معرفی معروفترین رگولاتورهای سوئیچینگ در بازار

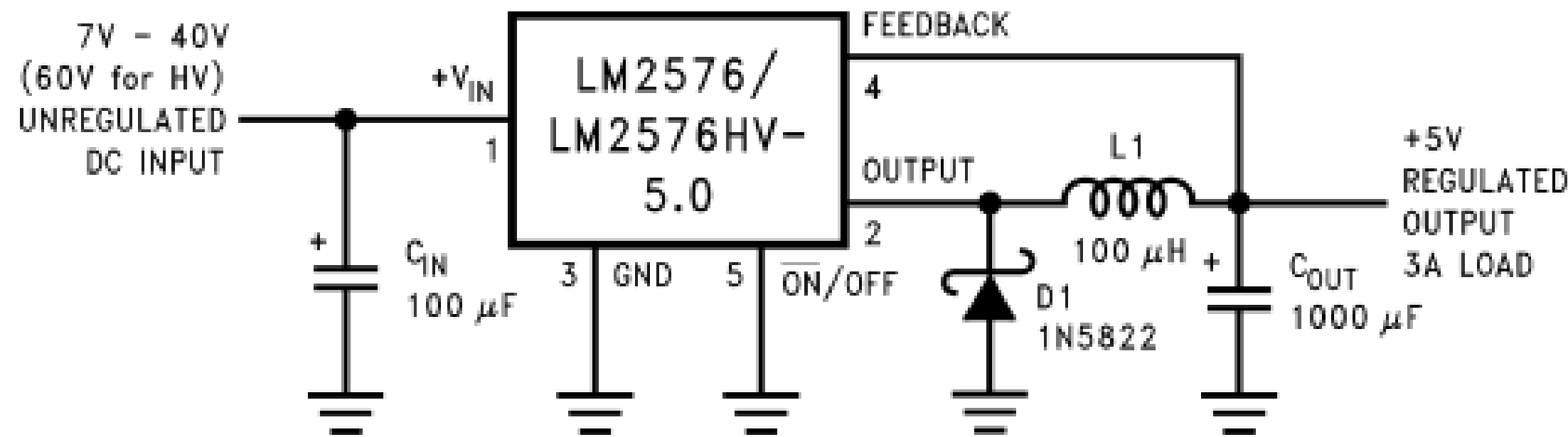
• LM2576



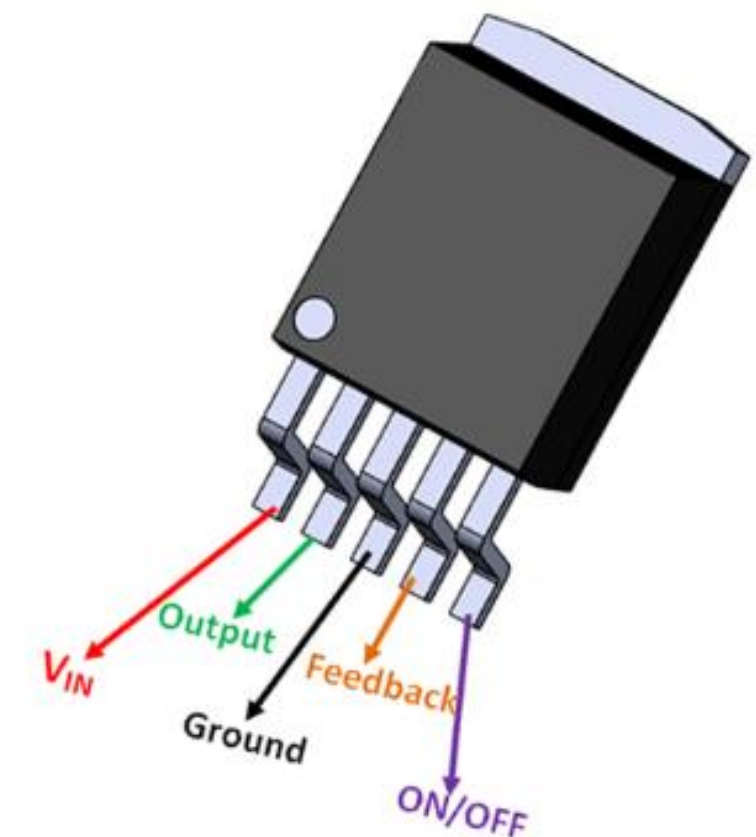
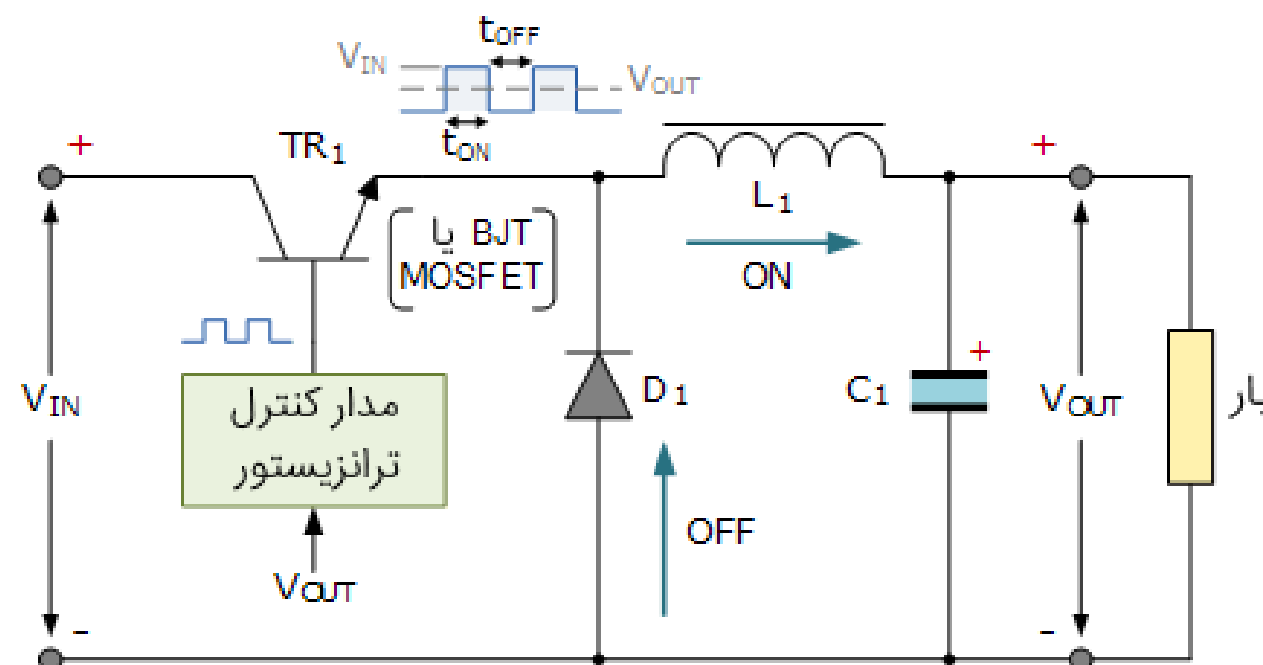
# معرفی معروفترین رگولاتورهای سوئیچینگ در بازار

• LM2576 یک رگولاتور باک است. (کاهنده ولتاژ)

Fixed Output Voltage Version Typical Application Diagram



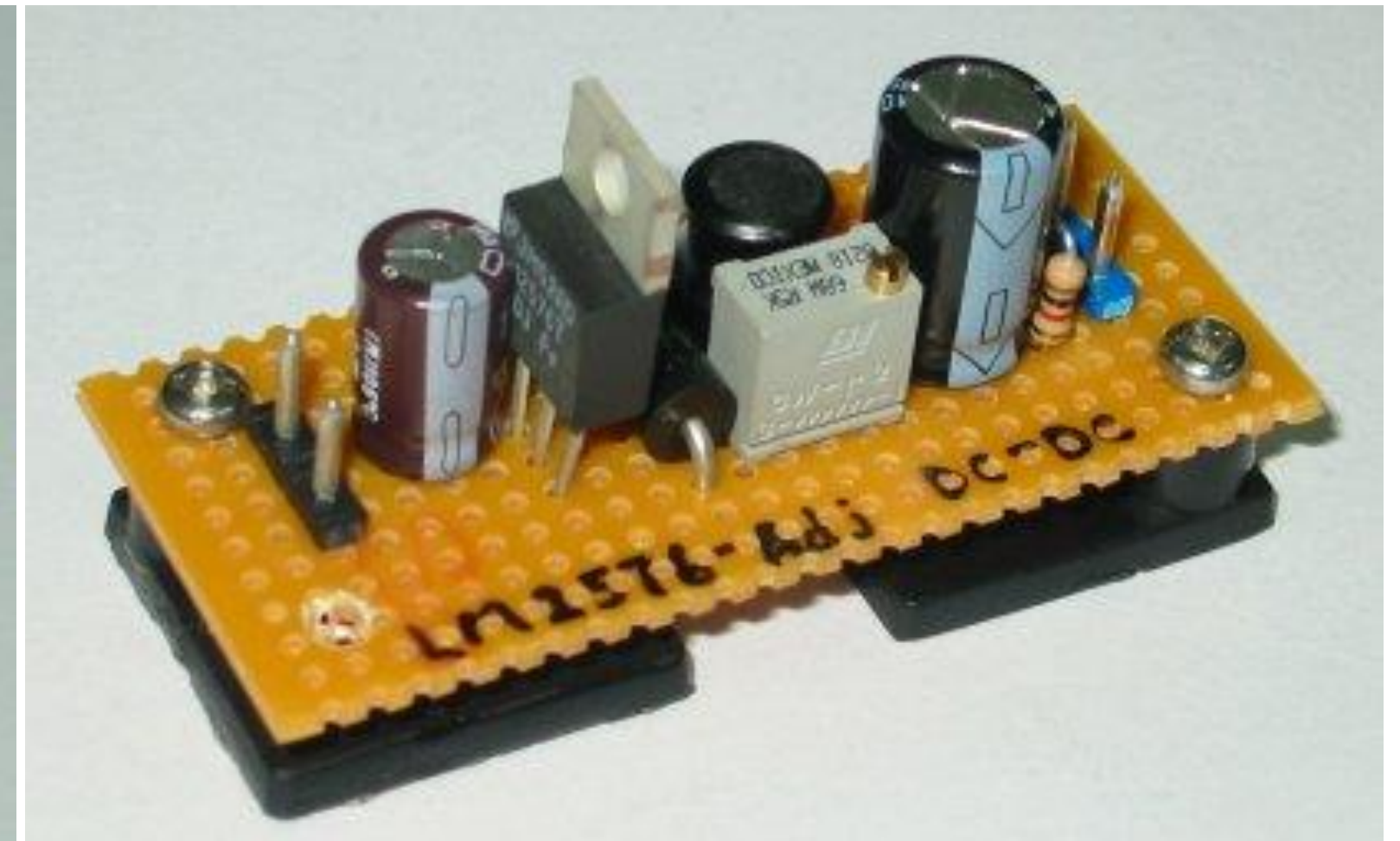
Copyright © 2018, Texas Instruments Incorporated



# معرفی معروفترین رگولاتورهای سوئیچینگ در بازار

• LM2576

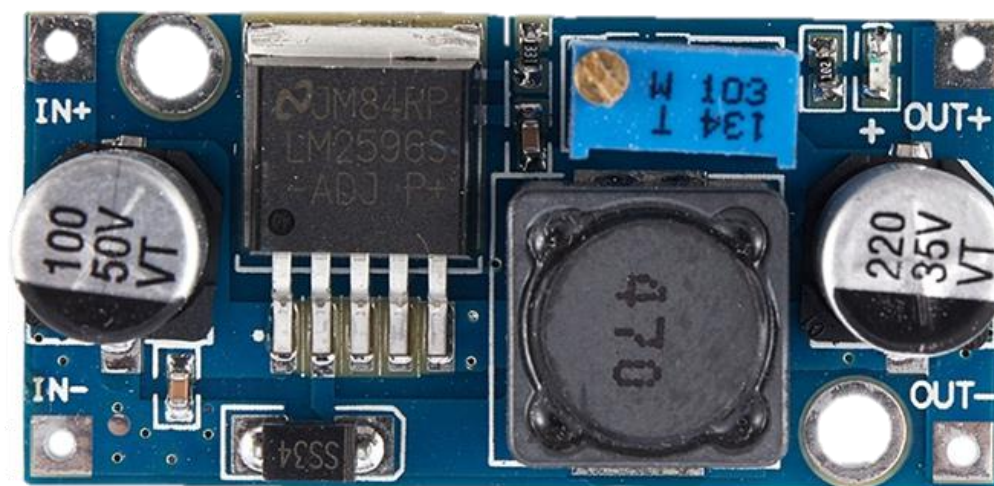
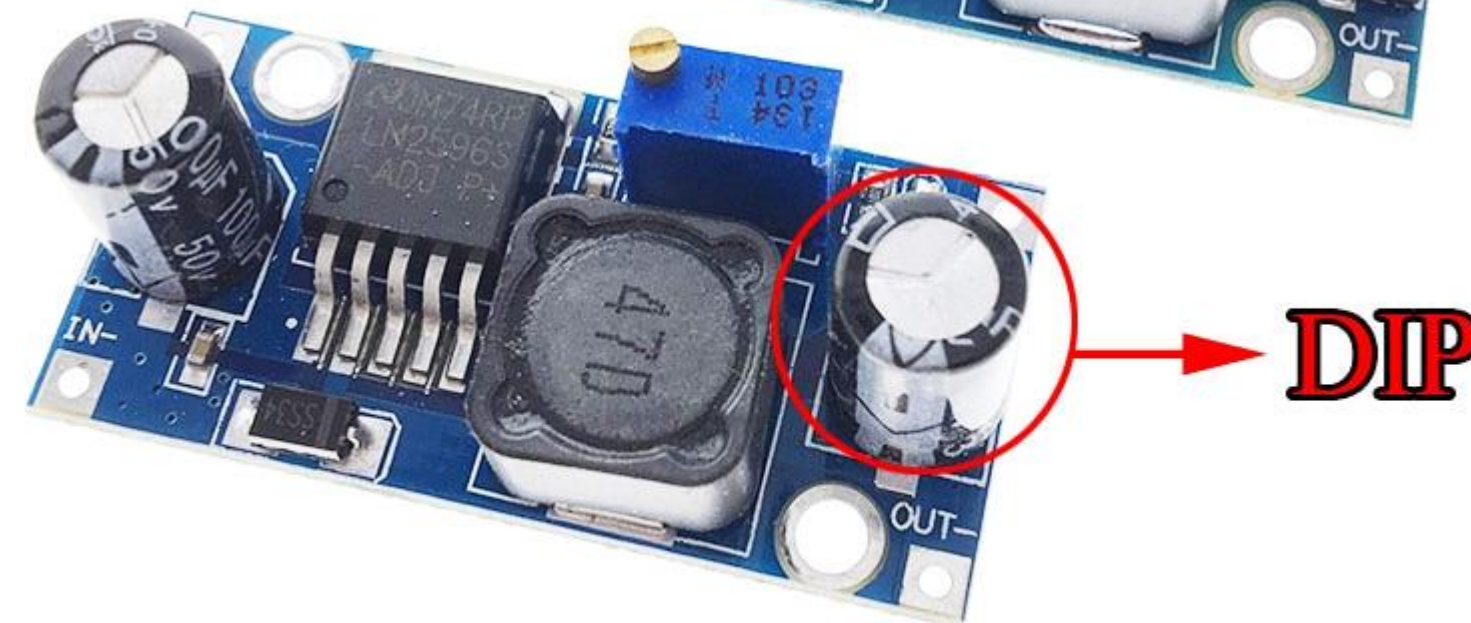
بررسی دیتاشیت  
رگولاتور سوئیچینگ  
LM2576



## ❑ معرفی معروفترین رگولاتورهای سوئیچینگ در بازار

• LM2576

• LM2596





## الکترونیک کاربردی ۲

0 تا 100 آموزش منابع تغذیه

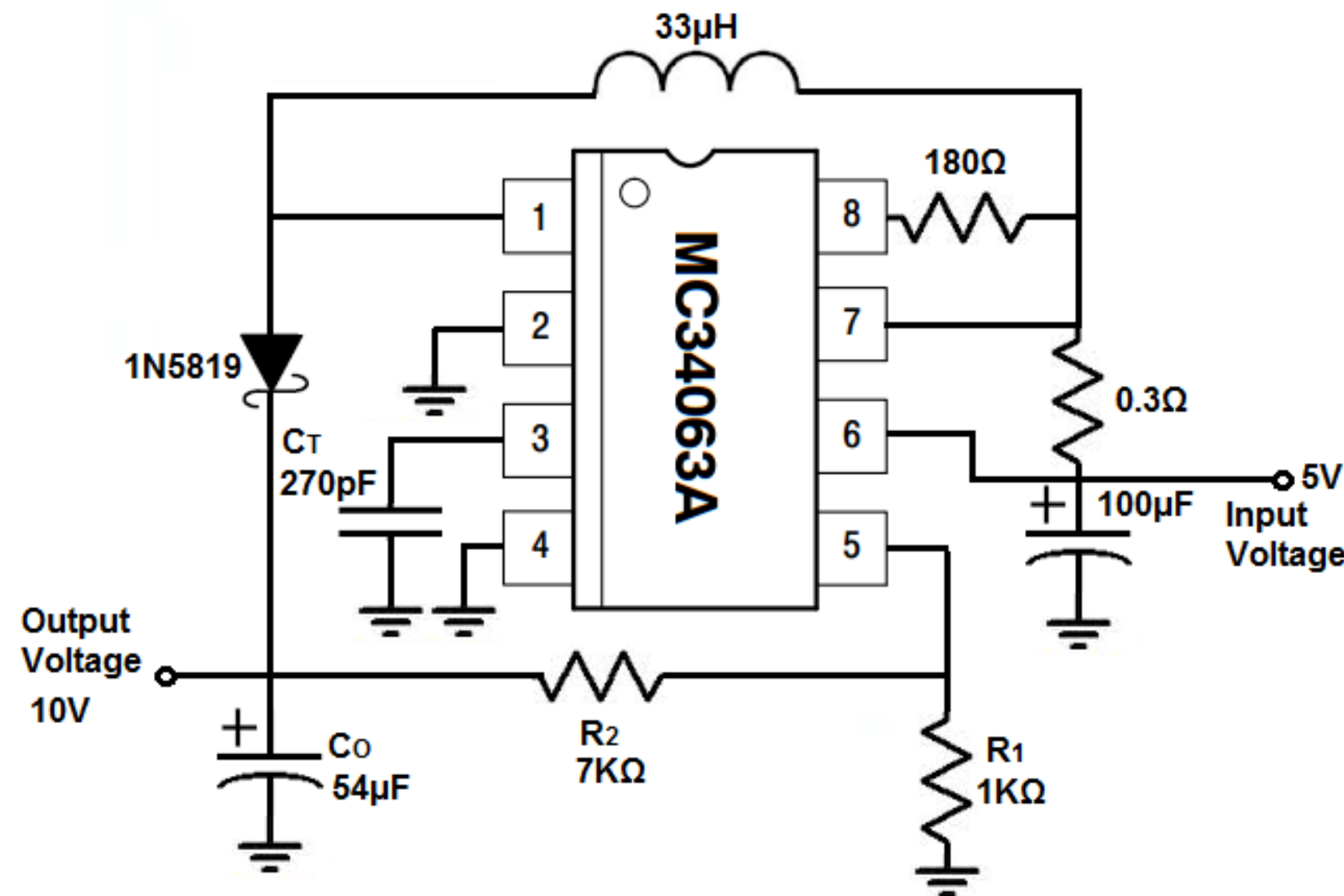
مدرس: مجتبی زارع

# آموزش مبدل‌های سوئیچینگ

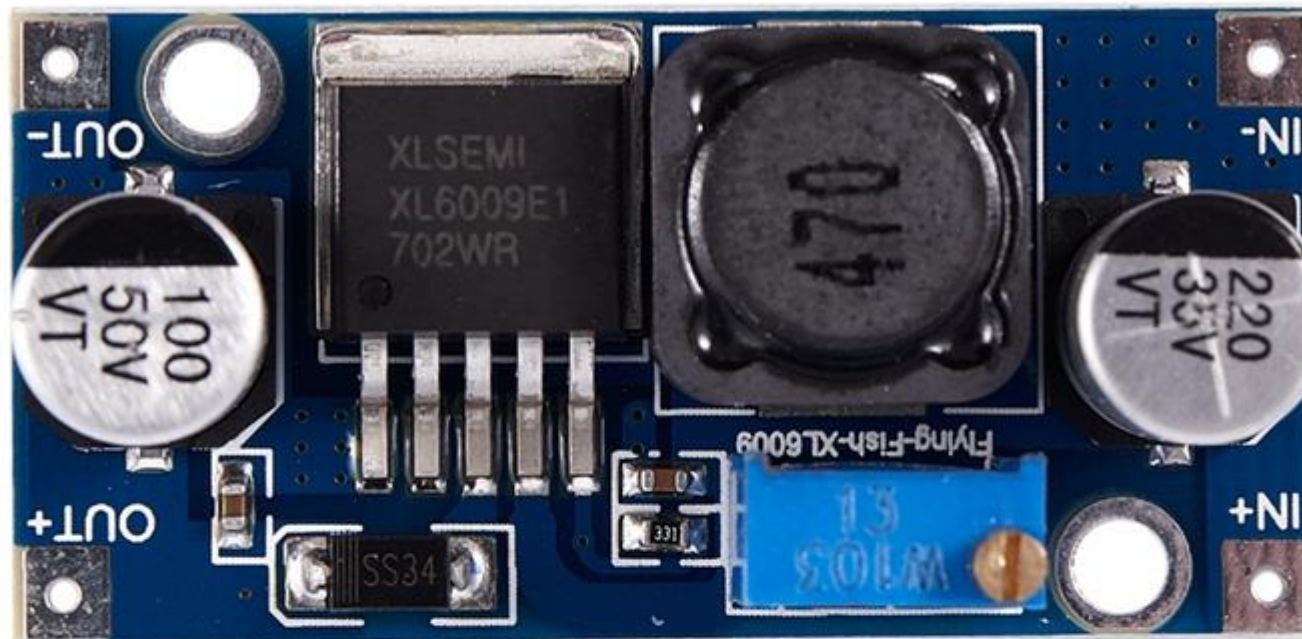
فصل سوم ، قسمت سوم

# معرفی معروفترین رگولاتورهای سوئیچینگ در بازار

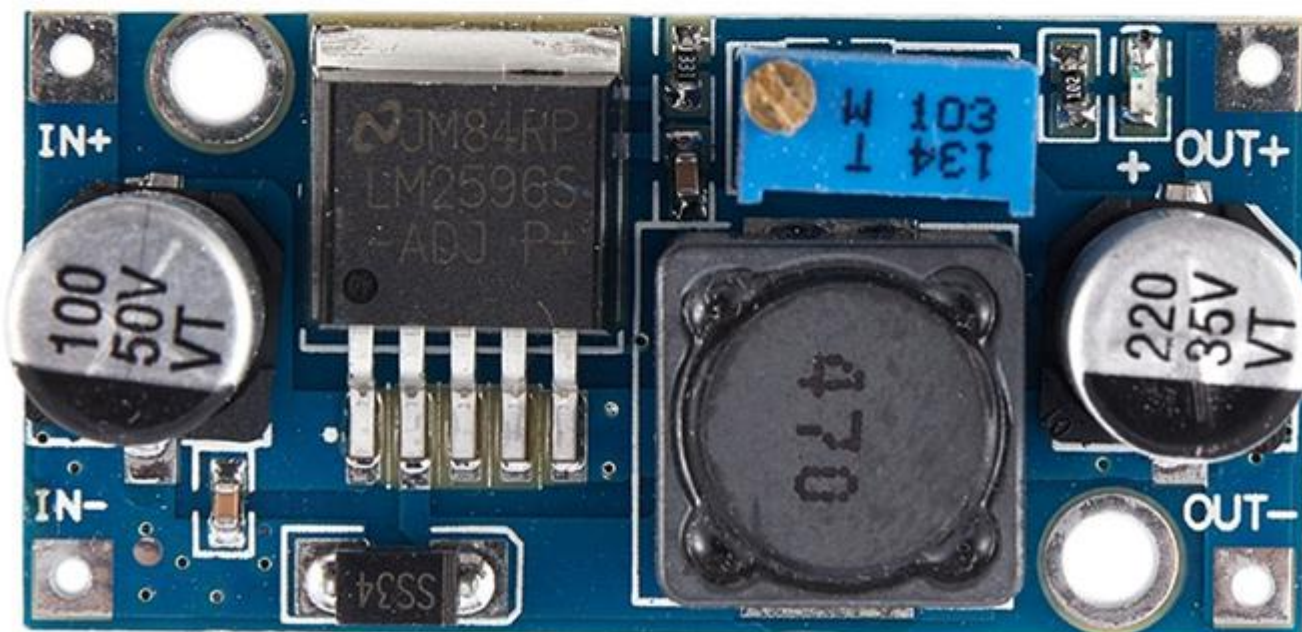
MC34063 •



## ❑ معرفی ماژول‌های رگولاتورهای سوئیچینگ در بازار



- LM2596 (LM2576)
- (XL6009) LM2577





# دوره الکترونیک کاربردی ۲ • تا ۱۰۰ آموزش منابع تغذیه

مدرس: مهندس مجتبی زارع



**امیدوارم تا اینجا مفید واقع شده باشد...**

حتما عضو صفحه اینستاگرام بانک برق شوید.

@BankBargh

# آموزش رگولاتورهای سوئیچینگ

جمع بندی و مقایسه

## □ دسته بندی رگولاتورها

### دسته بندی اول

انواع رگولاتورها

ولتاژ قابل تنظیم

ولتاژ ثابت

ولتاژ منفی

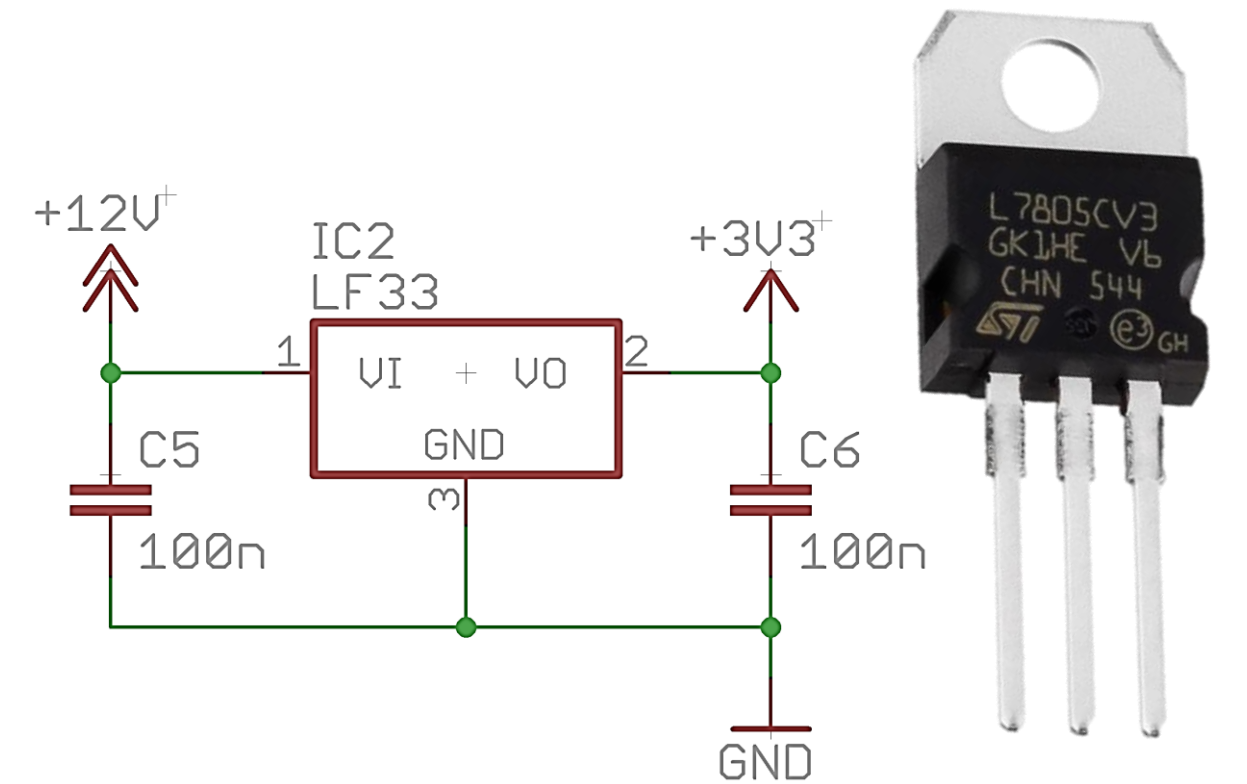
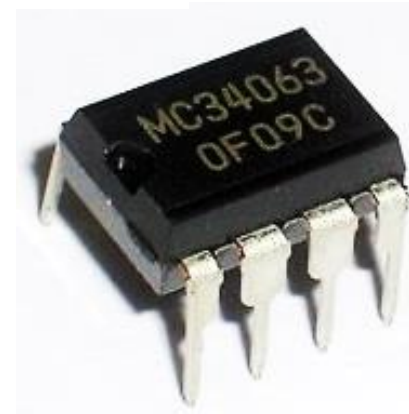
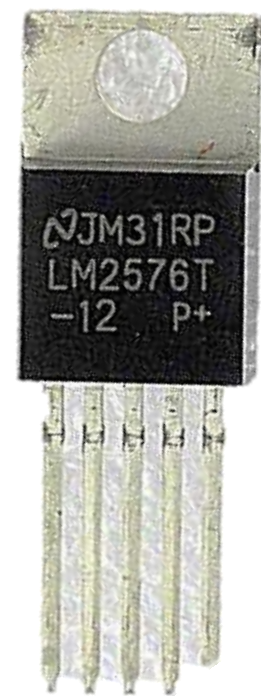
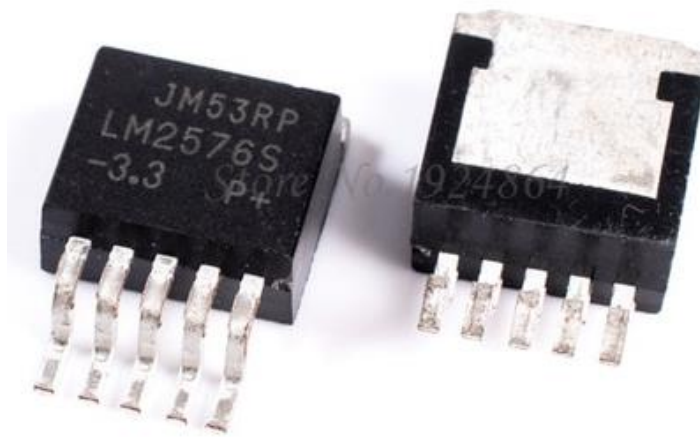
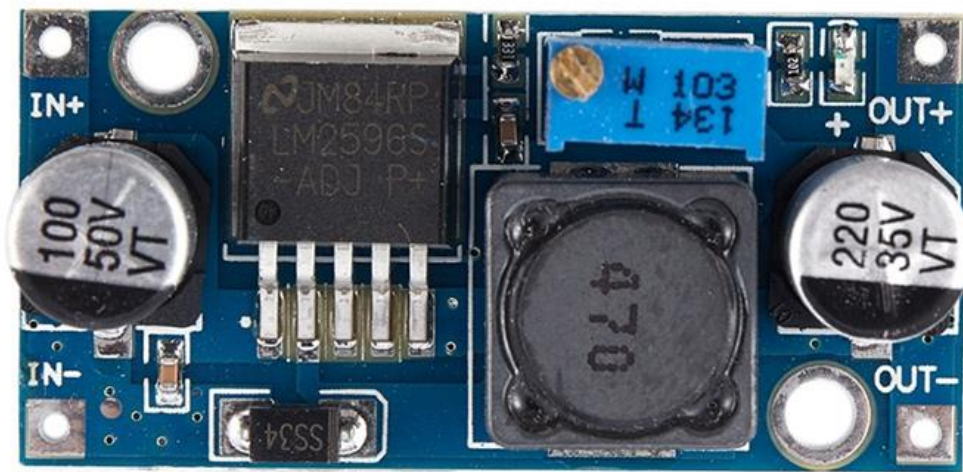
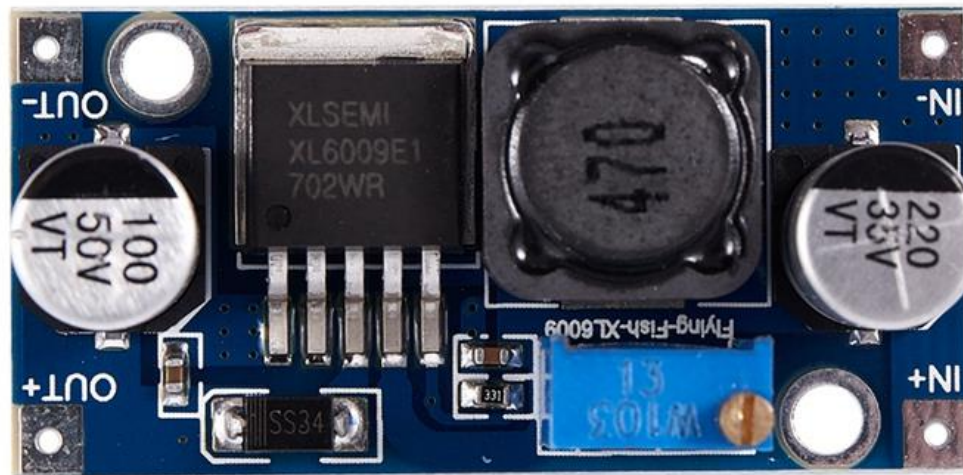
ولتاژ مثبت

### دسته بندی دوم

انواع رگولاتورها

سوئیچینگ

خطی



## □ مقایسه رگولاتورهای خطی و سوئیچینگ

### خطی

- بازده بسیار پایین ۳۰ الی ۴۰ درصد
- فقط به صورت کاهنده مورد استفاده است.
- تولید گرمای زیاد و نیاز به تجهیزات خنک کاری
- ورودی محدود ولتاژ

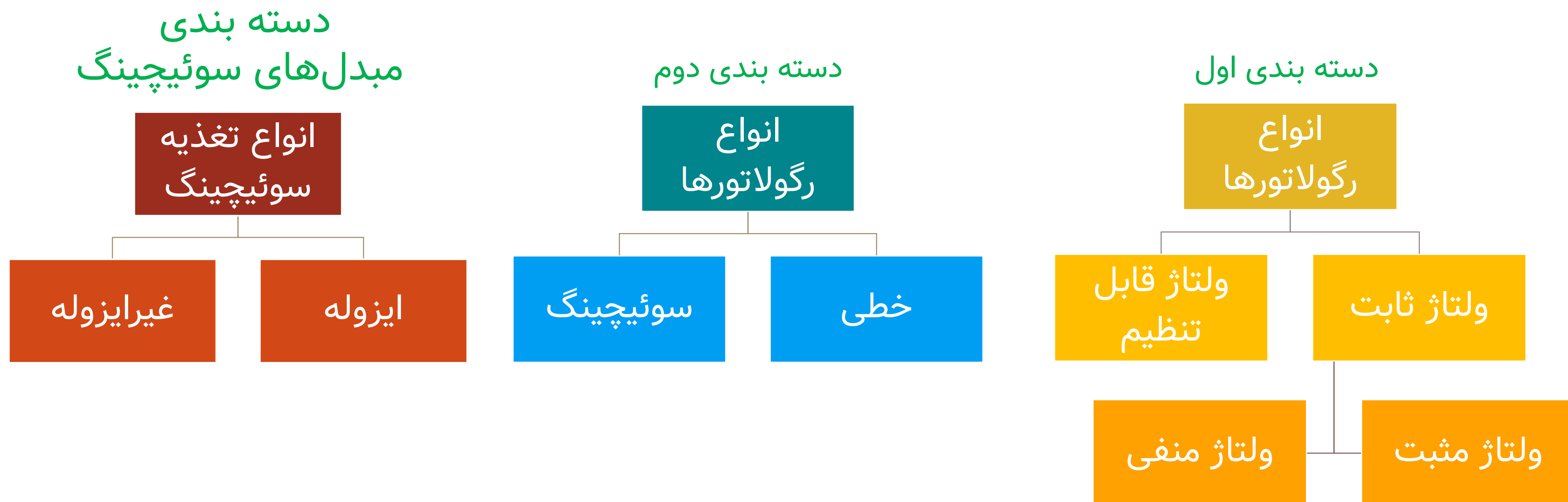
- سادگی طراحی مدار
- نویز ناچیز و زمان پاسخ بالا
- قیمت بسیار پایین

### سوئیچینگ

- راندمان بالا در حدود ۹۰ درصد
- محدوده ولتاژ ورودی وسیع
- امکان استفاده در توان های بالا
- انعطاف پذیری بیشتر در طراحی

- طراحی معمولاً سخت تر
- نویز قابل ملاحظه که البته با استفاده از فیلتر آن را کاهش می دهیم
- شامل ترکیبات زیاد خازن و سلف و دیود
- قیمت بالاتر

## □ دسته بندی





# دوره الکترونیک کاربردی ۲ • تا ۱۰۰ آموزش منابع تغذیه

مدرس: مهندس مجتبی زارع



**امیدوارم تا اینجا مفید واقع شده باشد...**

حتما عضو صفحه اینستاگرام بانک برق شوید.

@BankBargh