

# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

**نام درس: الکترونیک صنعتی**

**جلسه ۲: مقدمه**

ارائه دهنده: علی دستفان

# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

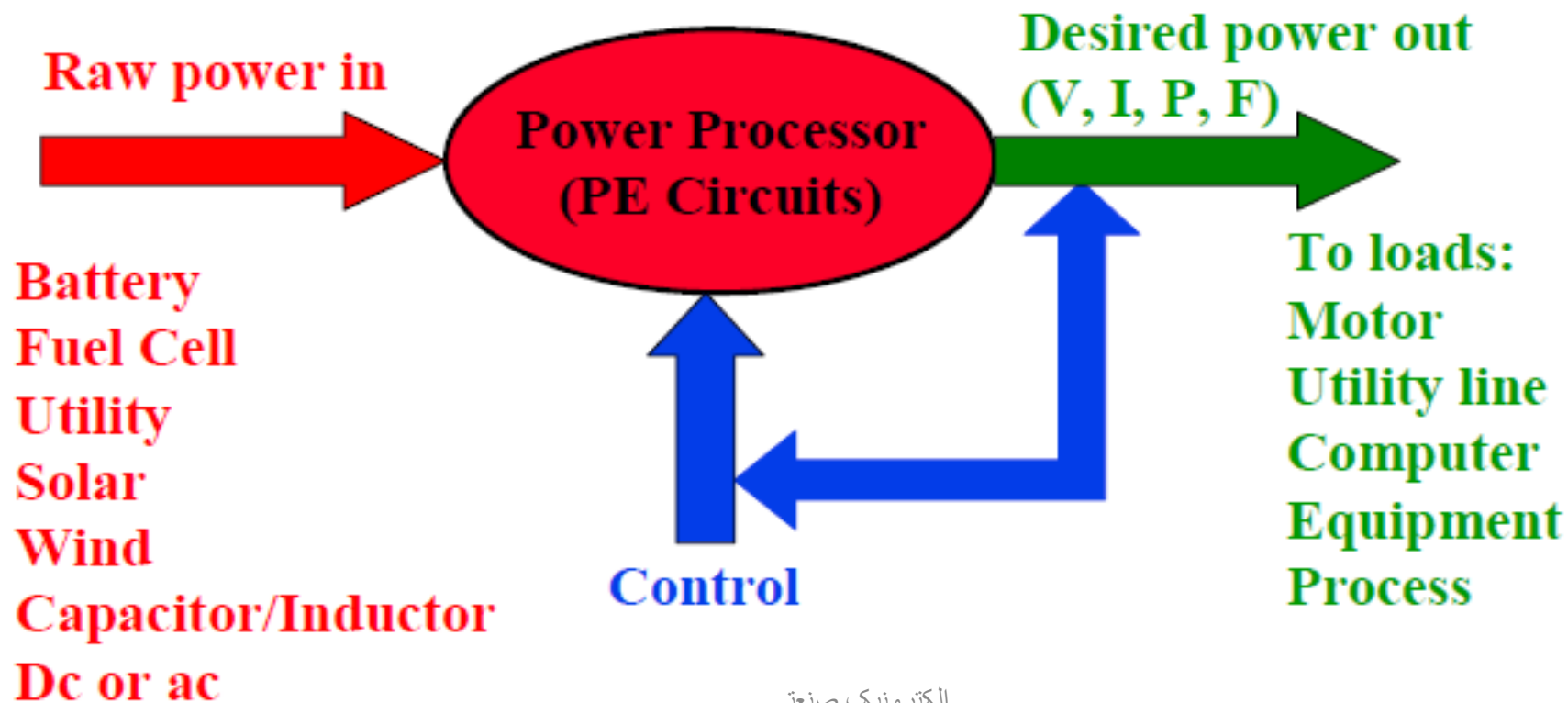
## وظیفه مبدلها

- وظیفه یک مدار الکترونیک قدرت برآورده کردن ولتاژ و جریان مورد نیاز بار با توجه به منبع در دسترس آن می باشد. مدارهای الکترونیک قدرت یک سطح و یا یک شکل از موج جریان یا ولتاژ را به سطح و یا شکل دیگری تبدیل می کنند و بنابراین مبدل نامیده می شود. مبدل ها به عنوان یک ارتباط دهنده بین منبع و بار به کار می روند.



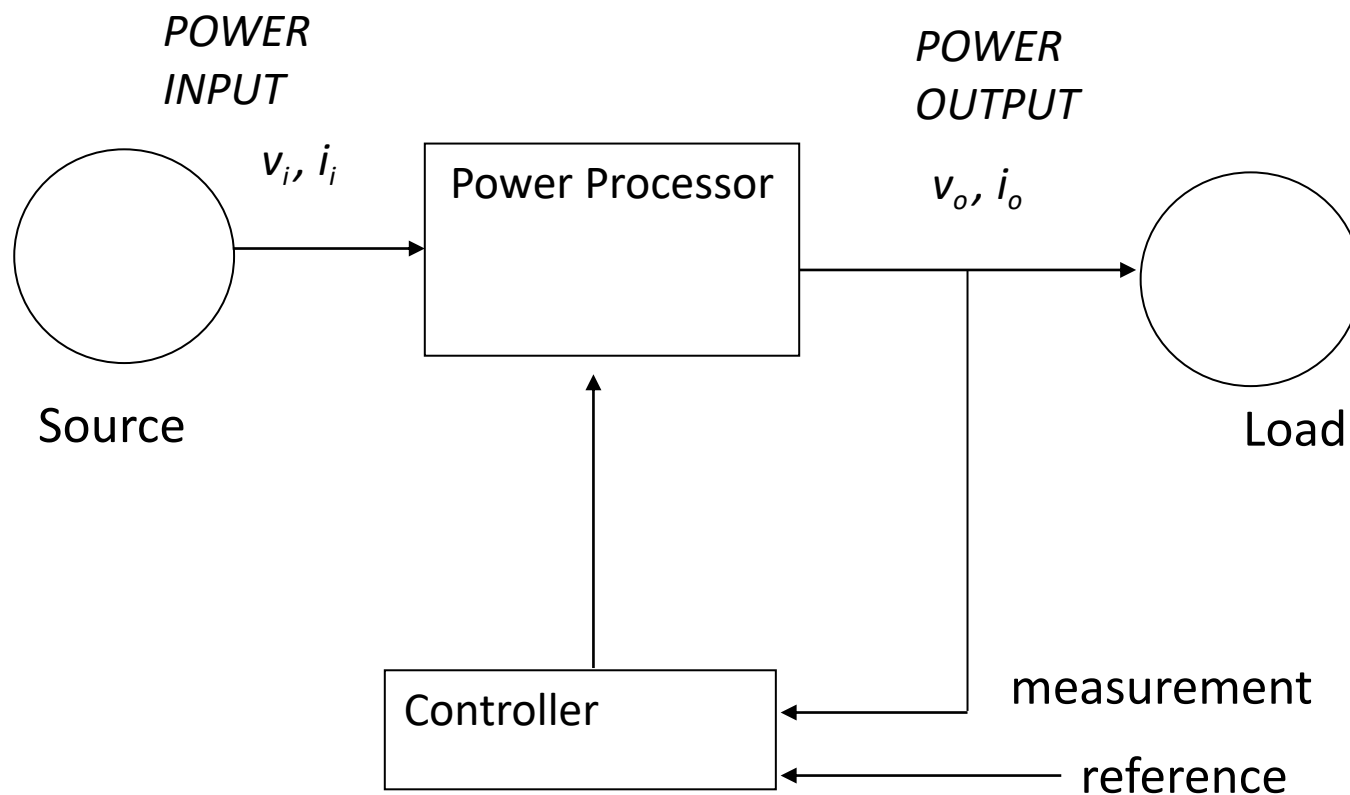
# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## مقدمه: اصول کار مبدلها



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

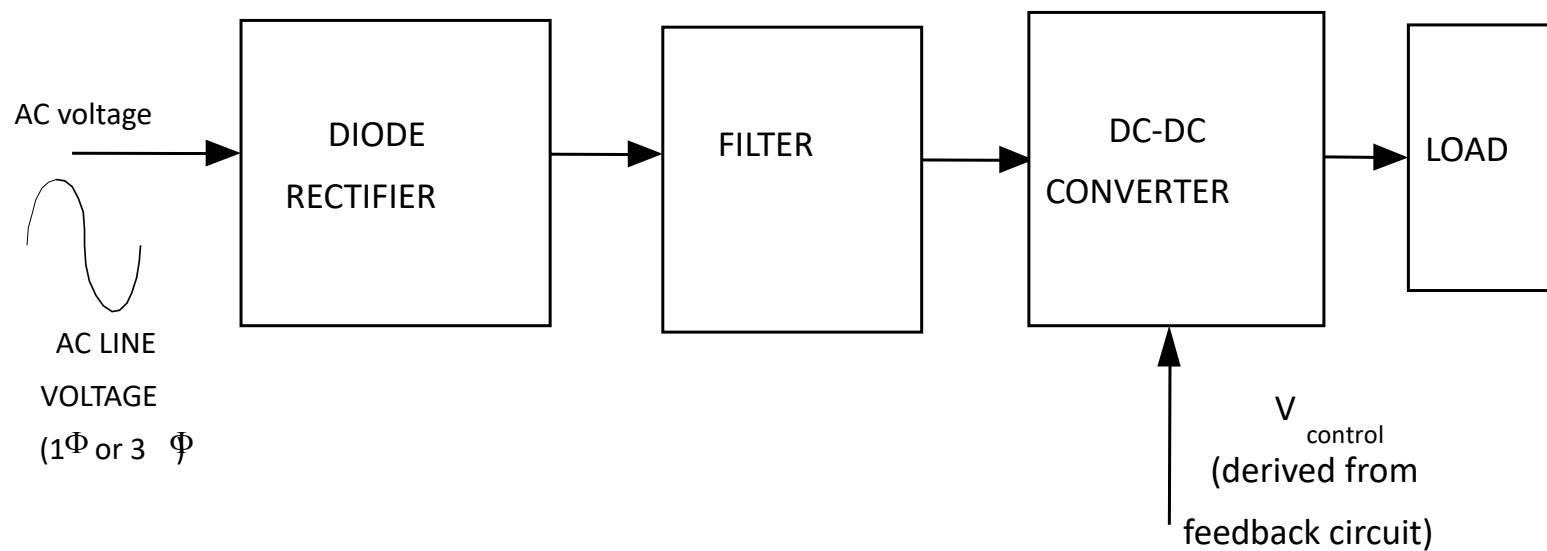
## اصول کار مبدلها



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## مثال

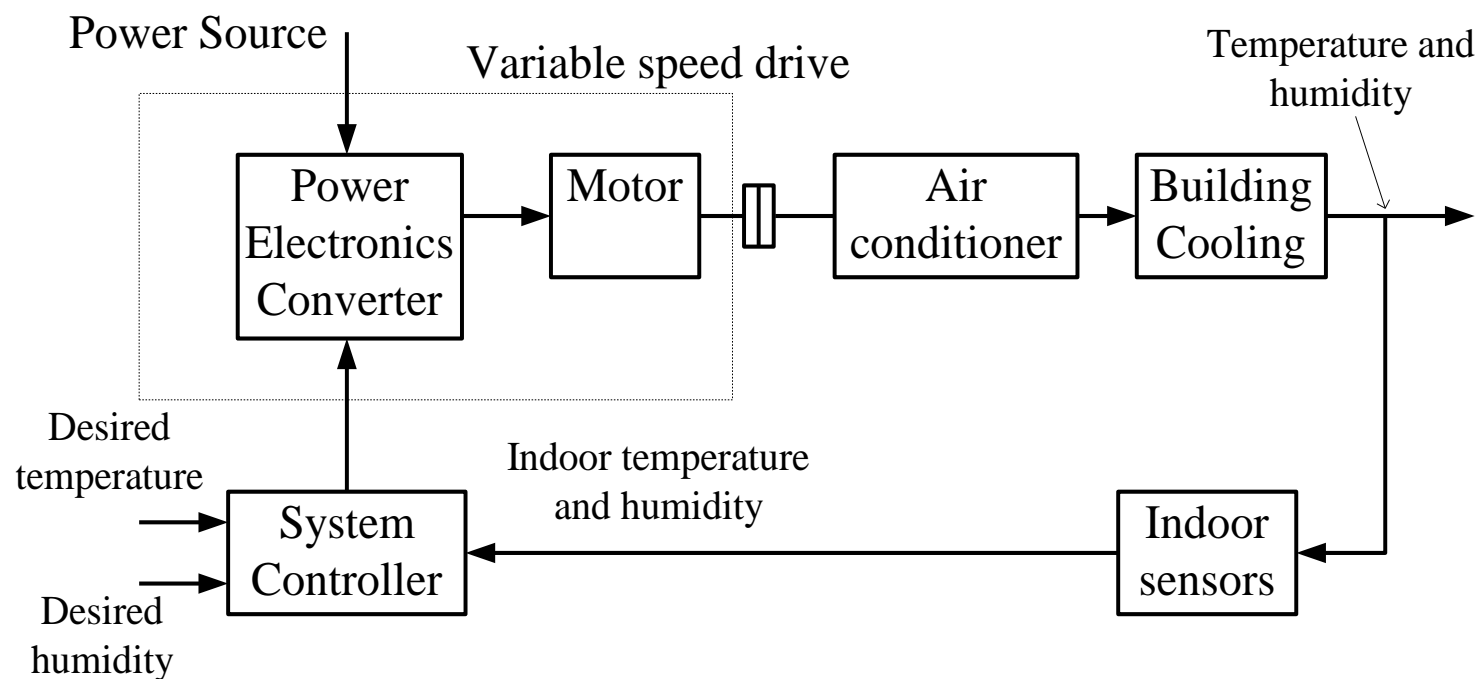
### DC Power Supply



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

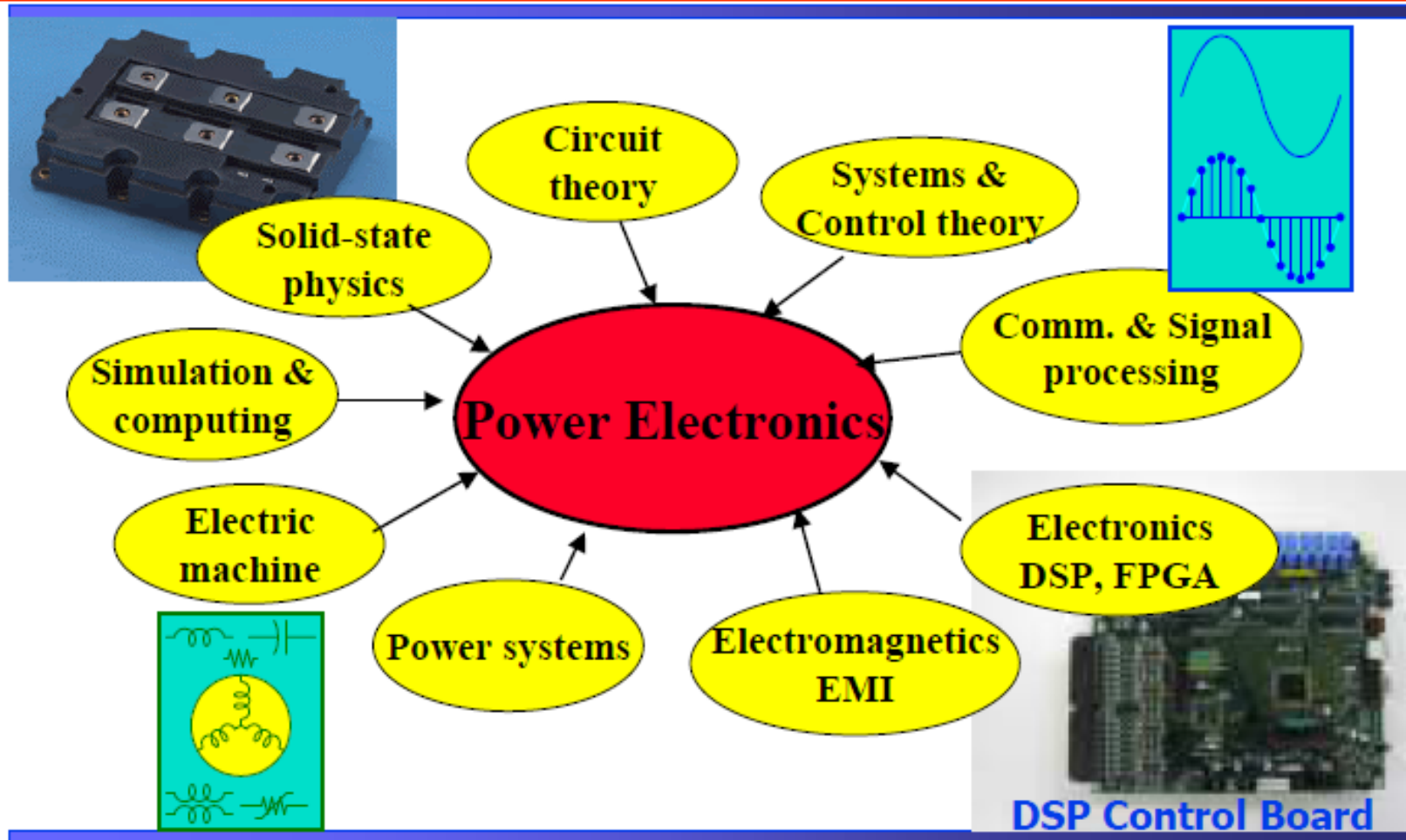
## مثال

### Air-Conditioning System



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

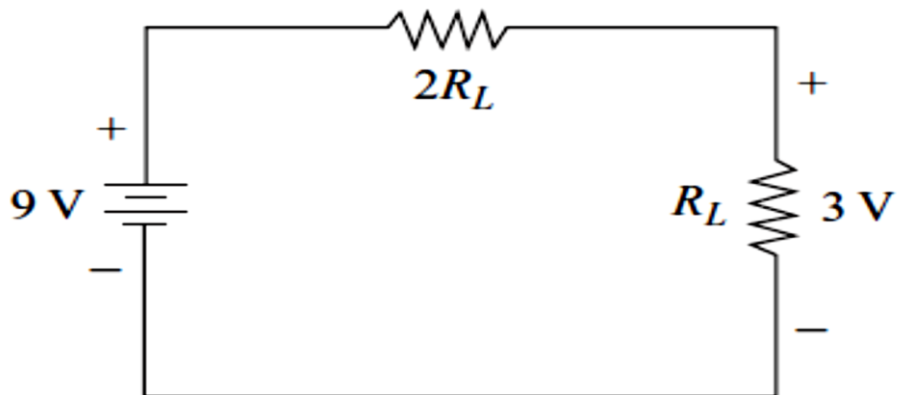
## پیش نیازها



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## نمونه

- برای اشاره به برخی مفاهیم در الکترونیک قدرت ، مسئله طراحی تولید یک ولتاژ  $3V$  DC را از یک باتری  $9V$  در نظر بگیرید. هدف تغذیه بار مقاومتی با ولتاژ  $3V$  می باشد. یک راه حل ساده استفاده از یک تقسیم کننده ولتاژ می باشد که در شکل نشان داده شده است.



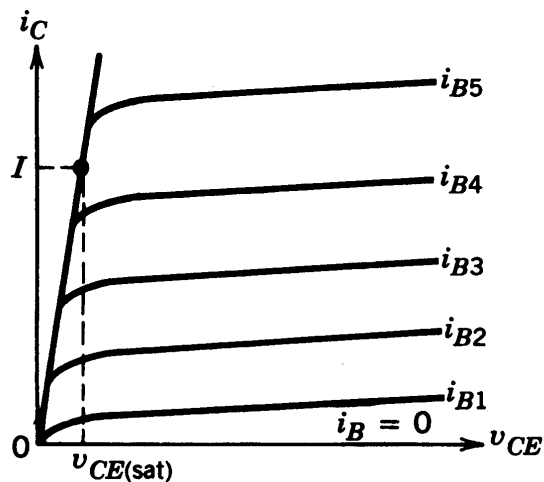
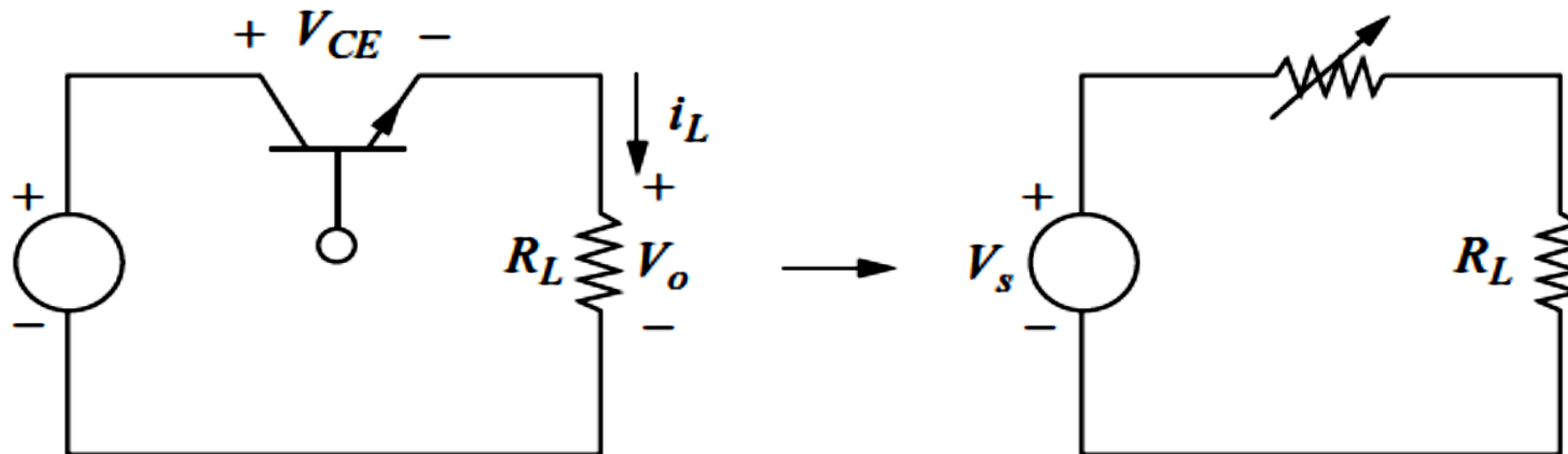
## مشکلات

- راندمان پایین (۳۳٪)
- تغییر ولتاژ خروجی با تغییر مقاومت بار
- تغییر ولتاژ خروجی با تغییر ولتاژ ورودی
- یک راه حل برای این مسئله می تواند استفاده از رگلاتور خطی است.



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

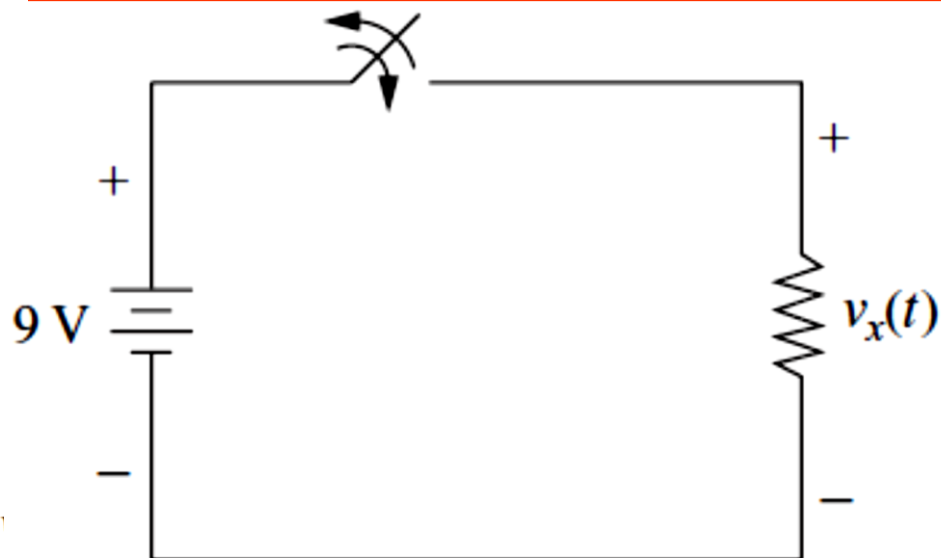
## رگولاتورهای خطی



هرچند که این یک روش ساده برای تبدیل ولتاژ منبع DC به یک ولتاژ DC کوچکتر و تنظیم خروجی می باشد، اما بازده پایین این مدار یک اشکال بزرگ در کاربردهای قدرت است.

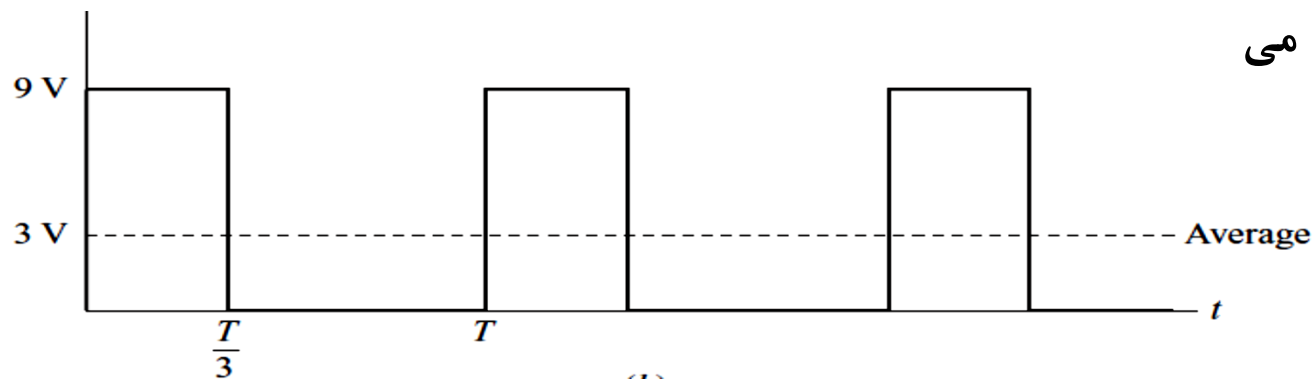
# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## مبدل PE



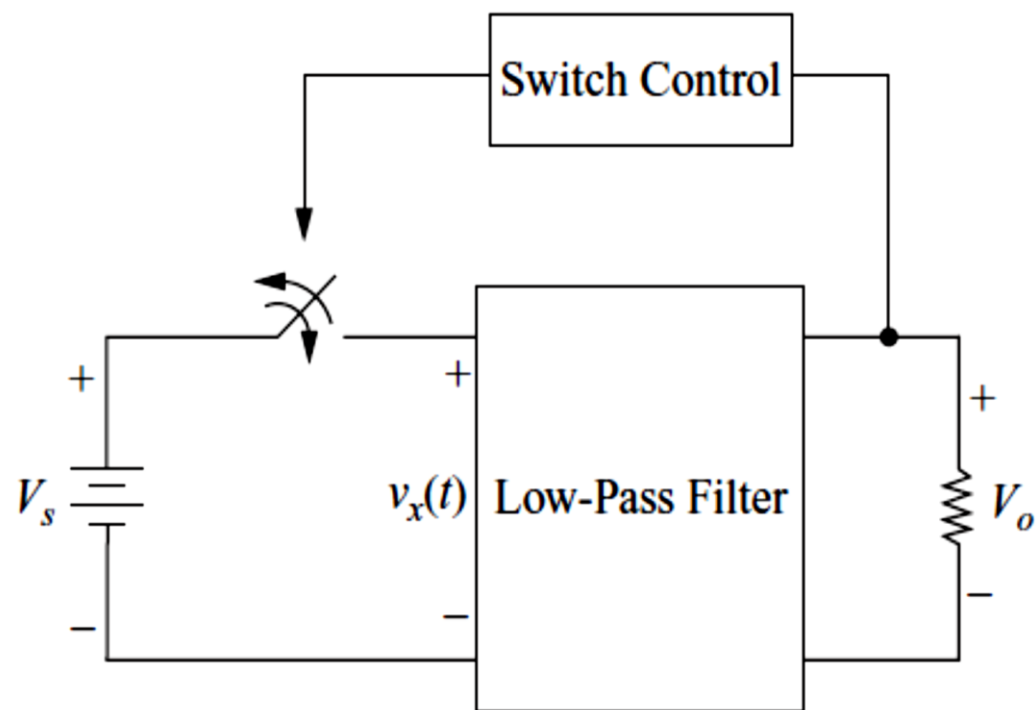
در این مدار یک کلید به صورت دوره‌ای باز و بسته می‌گردد. کلید هنگامی که بسته است اتصال کوتاه و بنابراین ولتاژ دو سر  $R_L$  برابر ۹V، و هنگامی که باز است اتصال باز می‌باشد و ولتاژ دو سر  $R_L$  برابر صفر می‌باشد.

اگر به مدت  $1/3$  پریود سوئیچینگ کلید روشن و مابقی خاموش باشد (مطابق شکل) مقدار متوسط ولتاژ خروجی برابر ۳ ولت می‌شود.



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## مبدل PE



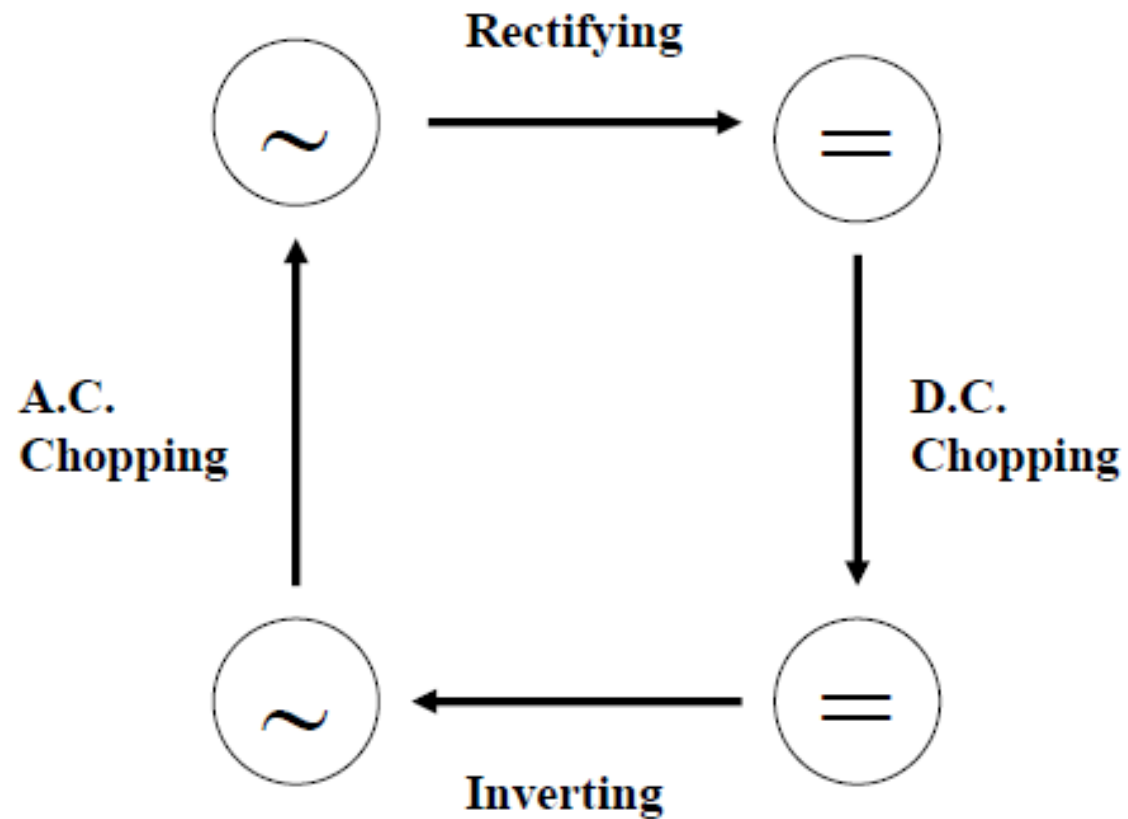
با افزودن فیلتر در خروجی و همچنین اعمال کنترل حلقه بسته، امکان داشتن ولتاژ DC مورد نظر در خروجی هست

مزایای این روش:

- راندمان بالا (تلفات پایین)
- خطای کم در تنظیم ولتاژ خروجی
- عدم وابستگی ولتاژ خروجی به بار و یا ولتاژ ورودی

# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

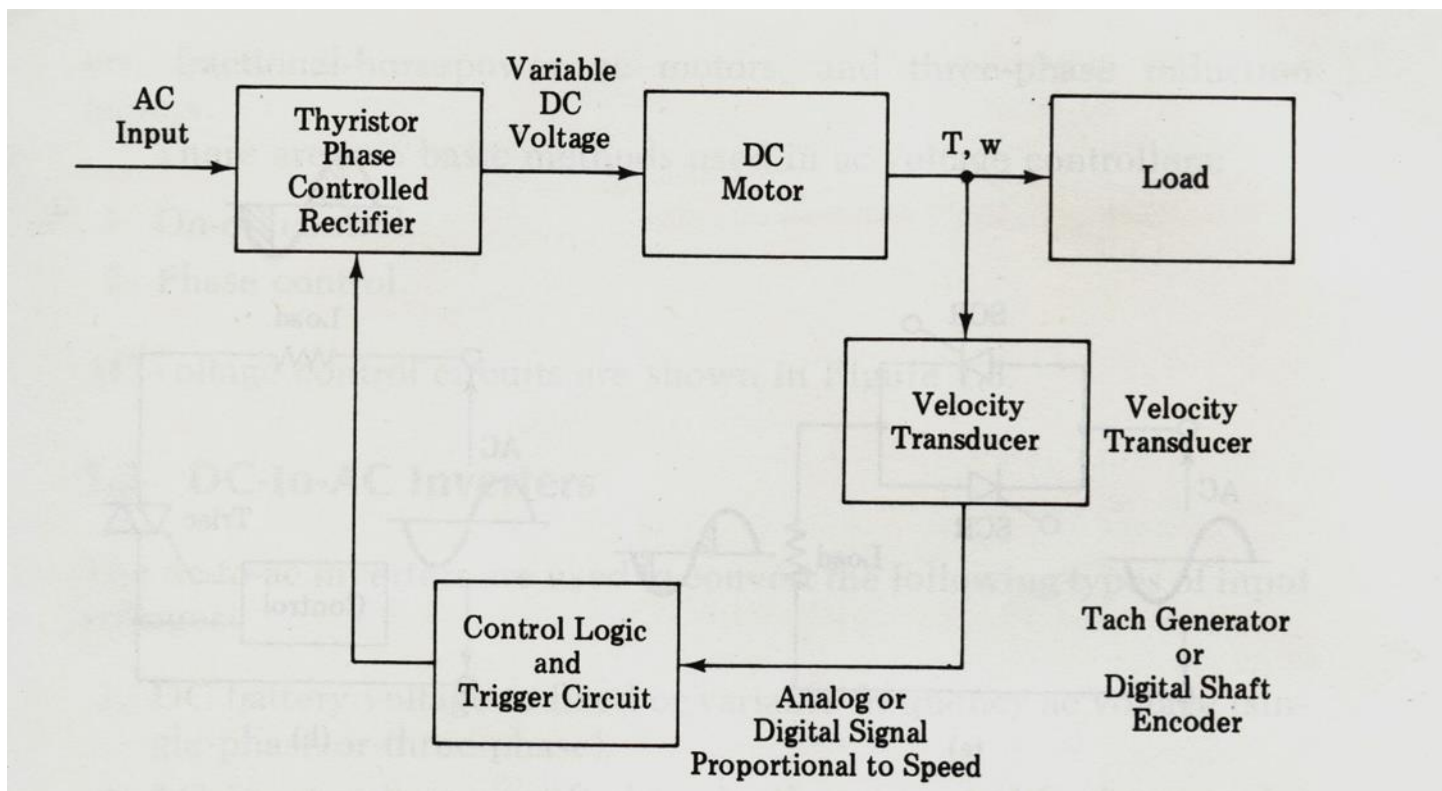
## طبقه بندی



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## ورودی AC / خروجی DC

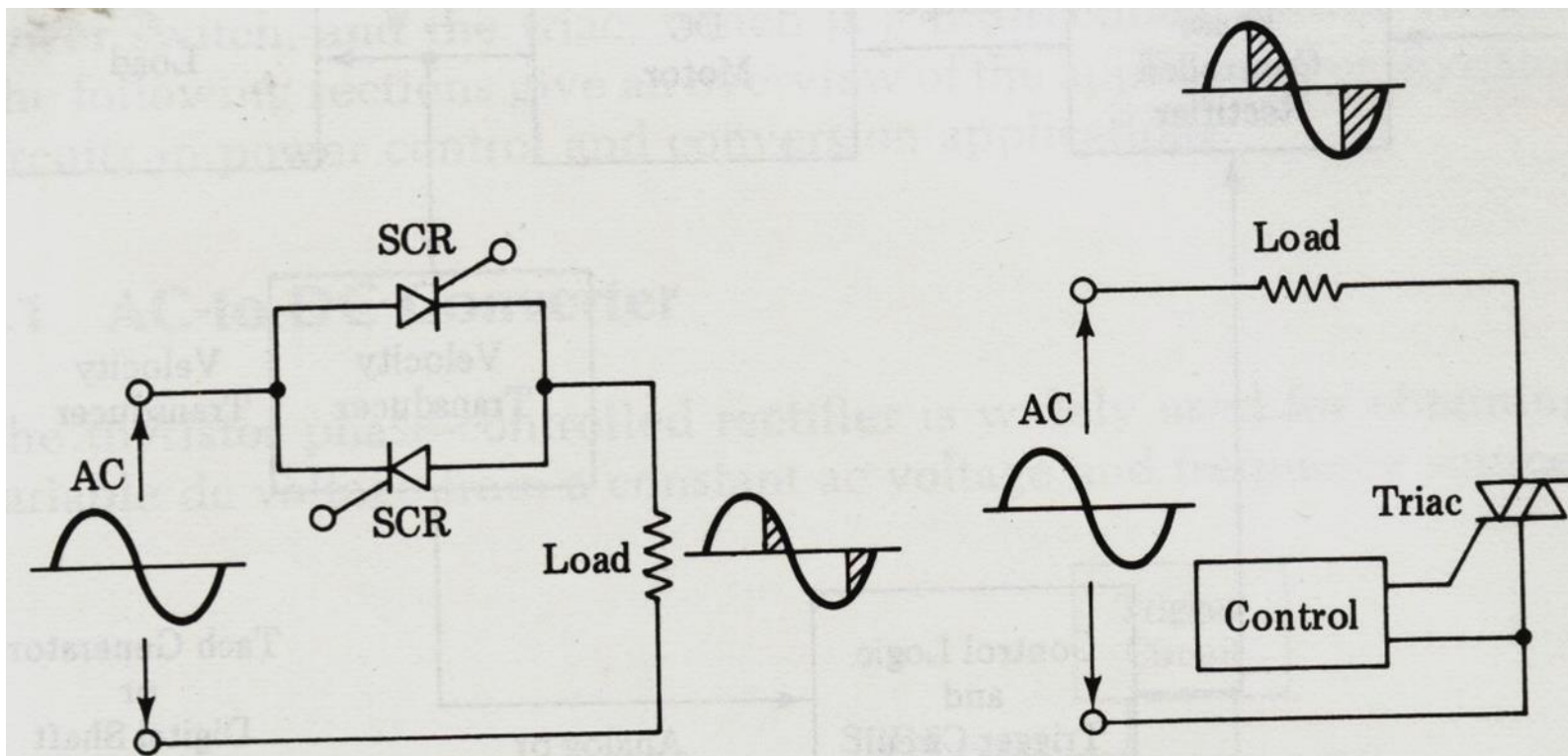
یک مبدل AC-DC یک خروجی DC را از یک ورودی AC تولید می‌کند. توان متوسط از یک منبع AC به یک بار DC انتقال می‌یابد. یک مبدل AC-DC به عنوان یکسوساز طبقه‌بندی می‌گردد. برای مثال یک مبدل AC-DC می‌تواند در کنترل دور موتور DC مطابق شکل استفاده گردد.



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## ورودی AC / خروجی AC

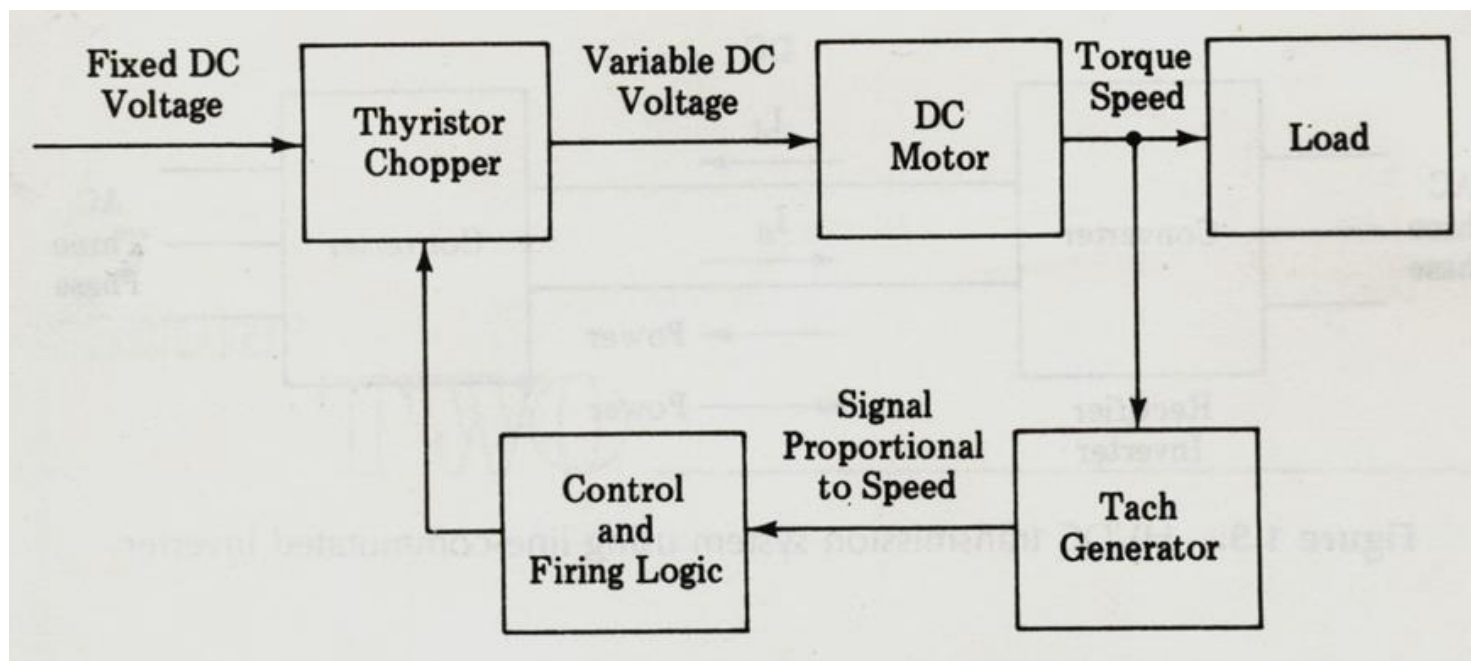
یک مبدل AC-AC می‌تواند برای تغییر سطح و یا فرکانس یک سیگنال AC بکار رود. برای نمونه می‌توان یک مدار دیمر برای تغییر نور و یا مبدل کنترل حرارت در کوره های مقاومتی را نام برد.



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## ورودی DC / خروجی DC

یک مبدل DC-DC هنگامی مفید است که یک بار نیاز به ولتاژ یا جریان DC خالص (و اغلب تنظیم شده) دارد ولی منبع یک مقدار DC متفاوت یا غیر تنظیم شده باشد. برای مثال کنترل سرعت یک موتور DC توسط یک مبدل DC-DC به دست آید. یا در آداپتورها و منابع تغذیه وسایل از مبدل DC-DC استفاده می شود.



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## ورودی DC/خروجی AC

مبدل DC-AC به عنوان یک /اینورتر طبقه بندی می گردد. در یک اینورتر توان متوسط از سمت DC به سمت AC جاری می شود. نمونه هایی از کاربردهای اینورتر شامل تولید یک ولتاژ  $50\text{Hz}$  و  $220\text{Vrms}$  از یک باتری و یا برقراری ارتباط یک منبع انرژی نو، مانند یک آرایه سلول خورشیدی، به شبکه برق می باشد.

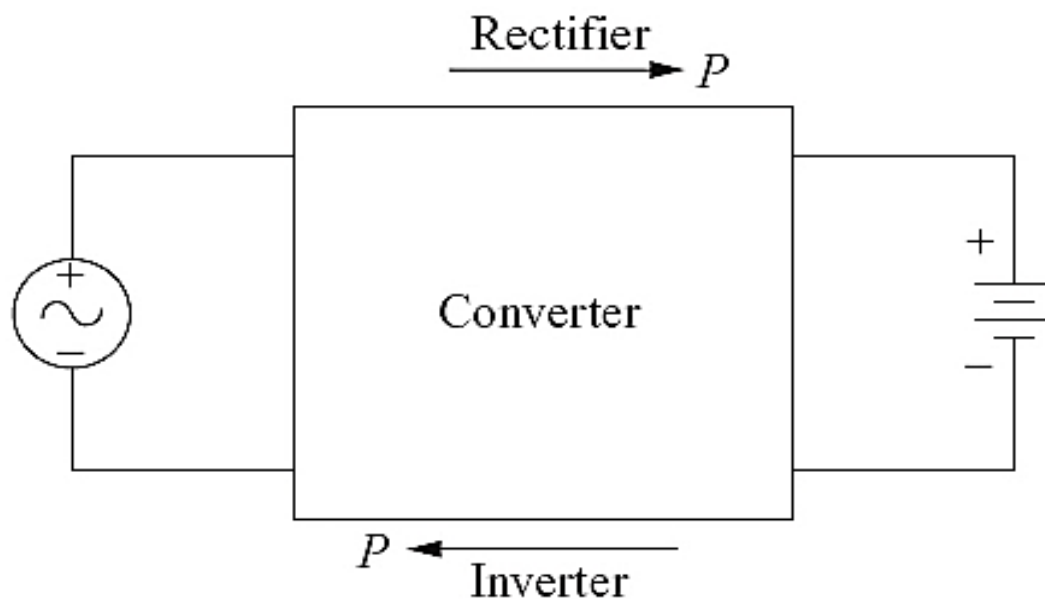




# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## عملکرد چند ناحیه ای

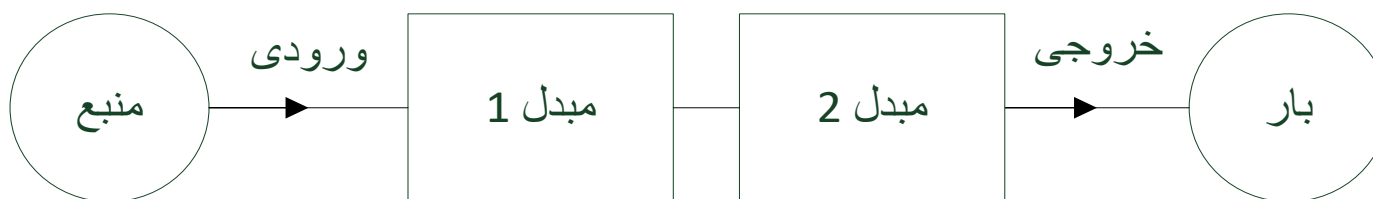
- برخی از مدارهای مبدلها می توانند در حالات مختلفی با توجه به مدار و پارامترهای کنترلی آن کار کنند. برای نمونه برخی از مدارهای یکسوساز می توانند به عنوان اینورتر عمل کنند که این کار با تغییر در کنترل قطعات نیمه هادی انجام پذیر است. در چنین مواردی جهت انتقال یافتن توان متوسط است که نوع مبدل را مشخص می سازد. که در شکل نشان داده شده است.



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

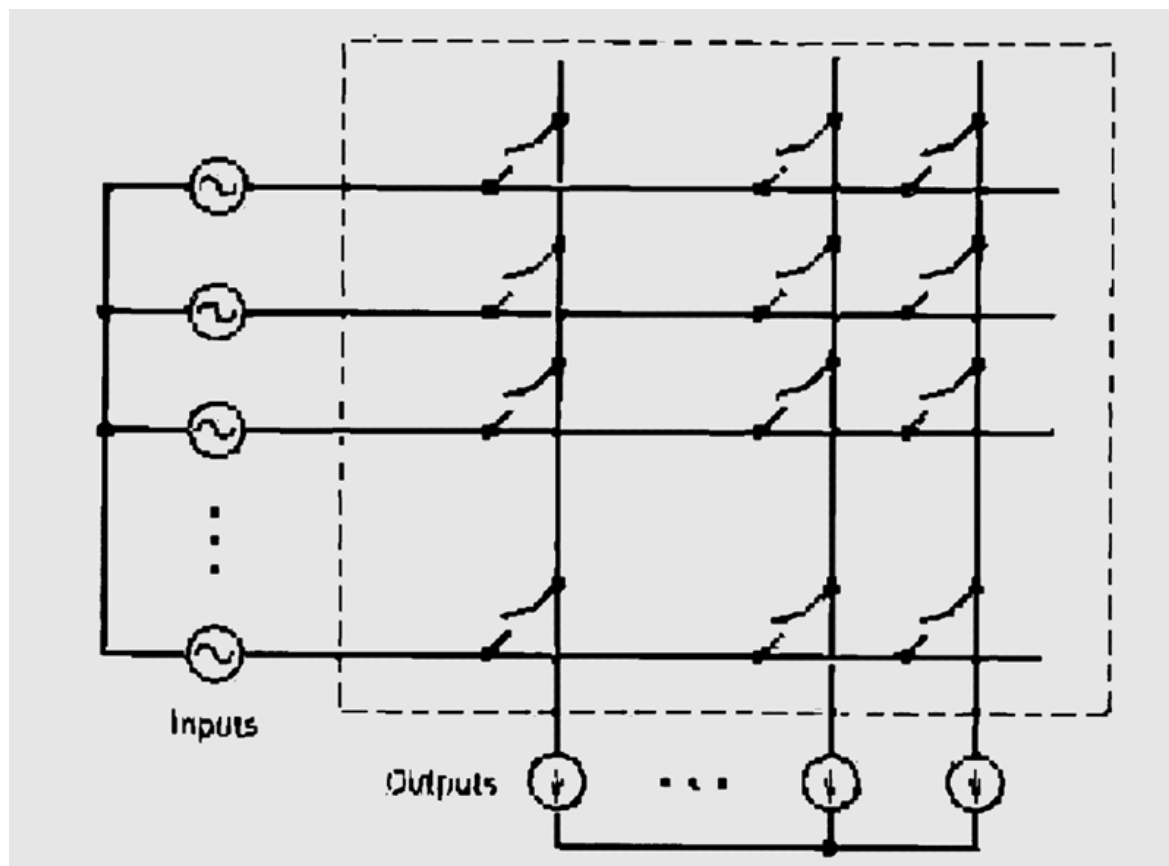
## استفاده از چند مبدل

- تبدیل توان می‌تواند در چند مرحله و توسط بیش از یک نوع مبدل انجام شود. برای نمونه، یک تبدیل AC-DC-AC می‌تواند برای تغییر یک منبع AC انجام گیرد که در مرحله اول آن را به جریان مستقیم تبدیل کرده و سپس سیگنال DC را به یک سیگنال AC، که دامنه و فرکانس متفاوتی از منبع AC اصلی دارد، تبدیل کند، که در شکل نشان داده شده است.



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## مبدل با کاربرد چندگانه



# دانشگاه صنعتی شاهرود – دانشکده مهندسی برق

## کاربردها

- (a) *Residential*
  - Refrigeration and freezers
  - Space heating
  - Air conditioning
  - Cooling
  - Lighting
  - Electronics (personal computers, other entertainment equipment)
- (b) *Commercial*
  - Heating, ventilating, and air conditioning
  - Central refrigeration
  - Lighting
  - Computers and office equipment
  - Uninterruptible power supplies (UPSs)
  - Elevators
- (c) *Industrial*
  - Pumps
  - Compressors
  - Blowers and fans
  - Machine tools (robots)
  - Arc furnaces, induction furnaces
  - Lighting
  - Industrial lasers
  - Induction heating
  - Welding
- (d) *Transportation*
  - Traction control of electric vehicles
  - Battery chargers for electric vehicles
  - Electric locomotives
  - Street cars, trolley buses
  - Subways
  - Automotive electronics including engine controls
- (e) *Utility systems*
  - High-voltage dc transmission (HVDC)
  - Static var compensation (SVC)
  - Supplemental energy sources (wind, photovoltaic), fuel cells
  - Energy storage systems
  - Induced-draft fans and boiler feedwater pumps
- (f) *Aerospace*
  - Space shuttle power supply systems
  - Satellite power systems
  - Aircraft power systems
- (g) *Telecommunications*
  - Battery chargers
  - Power supplies (dc and UPS)