مقدمه

الکترونیک قدرت

- **هدف:**

– تغذیه یک بار با ولتاژ و جریانی که کیفیت این ولتاژ و جریان بر حسب نیاز بار تعیین می شود.

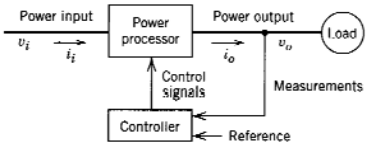

Figure 1-1 Block diagram of a power electronic system.

- **رشد الکترونیک قدرت:**
  - **بخش کنترل:**
    - **پیشرفت Icها، میکروکنترلرها و بردهای DSP**
  - **کلیدهای نیمه هادی:**
    - **قیمت کلید**
    - **سرعت کلید**
    - **افزایش ولتاژ و جریان کلید**

- **در الکترونیک قدرت ادوات نیمه هادی در ناحیه قطع و اشباع کار می کنند. چرا؟**
  - **برای کاهش حجم و وزن دستگاه ها، مثل آداپتورهای معمولی و شارژر موبایل**
  - **افزایش راندمان**

- **کاربردهای الکترونیک قدرت:**
  - **منابع تغذیه سوییچینگ، UPS**
  - **استفاده مناسب از انرژی: موتور درایوها، لامپ فلورسنت، سیستمهای تهویه مطبوع و ...**
  - **استفاده در کنترل فرآیند و اتوماسیون در کارخانه ها**
  - **حمل و نقل**
  - **قوس الکتریکی، کوره های القایی و ...**
  - **کاربرد در سیستمهای قدرت و ...**

TABLE 1-1 Power Electronic Applications

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

- **مبدل الکترونیک قدرت:**
  - **طبق تعریف موهان: یک مرحله تبدیل انرژی دارد و ذخیره انرژی ندارد.**
  - **از ترکیب چند مبدل یک power processor بوجود می آید.**

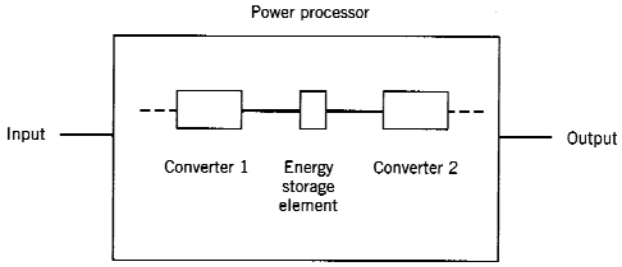

Figure 1-6 Power processor block diagram.

- **نامگذاری:**
  - **ac→dc: یکسوساز (rectifier)**
  - **dc → ac: اینورتر (inverter)**
    - **دو مورد اخیر معمولاً مبدل نامیده می شوند.**
  - **dc →dc: چاپر dc**
  - **ac →ac: معمولاً چاپر ac یا سیکلوکانورتر**

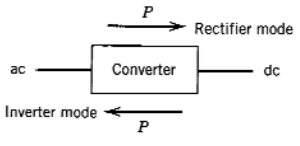

Figure 1-7 ac-to-dc converters.

- دسته بندی بر اساس اینکه چگونه کلید نیمه هادی روشن و خاموش می شود:
  - مبدلهای فرکانس خط (کموتاسیون طبیعی): کلیدها با فرکانس سمت ac روشن و خاموش می شوند و خاموش شدن بصورت کموتاسیون طبیعی توسط جریان ac.
  - مبدلهای سوییچینگ (کموتاسیون اجباری): کلیدها در فرکانسی بسیار بالاتر از فرکانس سمت ac روشن و خاموش می شوند و به اجبار این کار را انجام می دهند.
  - مبدلهای رزونانس و شبه رزونانس: کلیدهای نیمه هادی در ولتاژ و یا جریان صفر سوییچ می شوند.

- مثالی از یک power processor:
  - ترکیبی از چند مبدل و عناصر ذخیره انرژی

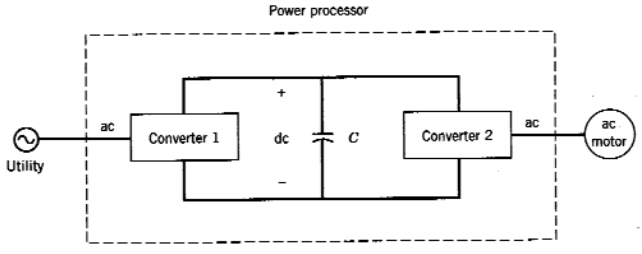

Figure 1-8 Block diagram of an ac motor drive.

  - عملکرد مبدلها بوسیله لینک dc از یکدیگر مستقل شده اند.

- **مبدلهای ماتریسی:**
  - **ترکیبی از کلیدهای دوجهتی**
  - **عنصر ذخیره انرژی وجود ندارد**
  - **توان لحظه ای ورودی و خروجی برابر هستند**
  - **ضریب توان ورودی و خروجی مستقل از یکدیگر**
  - **همه نوع تبدیل ac و dc داریم**
  - **اگر ورودی منبع ولتاژ باشد خروجی باید منبع جریان باشد و بالعکس**

- **مبدلهای ماتریسی:**
  - **کلیدها باید دوجهتی باشند لذا لازم است از ترکیب anti-parallel کلیدها و یا ترکیب کلید و دیود استفاده کنیم.**

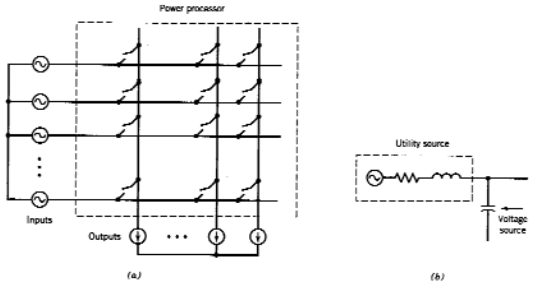

Figure 1-9 (*a*) Matrix converter. (*b*) Voltage source.