



# مدرسین شریف

## CHAPTER ONE

### (( Electronic ))

#### Capacitor

A **capacitor** (formerly known as **condenser**) is a device for storing electric charge. The forms of practical capacitors vary widely, but all contain at least two conductors separated by a non-conductor. Capacitors are used as parts of electrical systems, for example, consist of metal foils separated by a layer of insulating film.

#### خازن

خازن (که قبلاً **کندانسور** نامیده می‌شد) وسیله‌ای برای ذخیره بار الکتریکی است. خازن‌های کاربردی اشکال مختلفی دارند، اما همه آن‌ها حداقل دارای دو هادی هستند که توسط یک غیرهادی از هم جدا می‌شوند. خازن‌ها به عنوان بخش‌هایی از سیستم‌های الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ برای مثال از ورقه‌هایی فلزی تشکیل می‌شوند که به وسیله لایه‌ای از نوار عایق جدا شده‌اند.

A capacitor is a passive **electronic component** consisting of a pair of **conductors** separated by a **dielectric** (insulator). When there is a **potential difference** (voltage) across the conductors, a static **electric field** develops across the dielectric, causing positive charge to collect on one plate and negative charge on the other plate. **Energy** is stored in the electrostatic field. An ideal capacitor is characterized by a single constant value, **capacitance**, measured in **farads**. This is the ratio of the **electric charge** on each conductor on the potential difference between them.

خازن یک **تجهیز الکترونیکی** پسیو است که از یک جفت هادی که توسط یک دی‌الکتریک (عایق) از هم جدا شده‌اند، تشکیل شده است. وقتی در هادی‌ها اختلاف پتانسیل (ولتاژ) وجود داشته باشد، یک **میدان الکتریکی** استاتیک در سرتاسر دی‌الکتریک ایجاد می‌شود که باعث تجمع بار مثبت در یک صفحه و تجمع بار منفی در صفحه‌ی دیگر می‌شود. **انرژی** در میدان الکترواستاتیک ذخیره می‌شود. یک خازن ایده‌آل به وسیله‌ی یک مقدار ثابت، به نام ظرفیت، که برحسب فاراد اندازه‌گیری می‌شود، شناخته می‌شود. ظرفیت عبارت است از نسبت **بار الکتریکی** هر صفحه‌ی هادی به اختلاف پتانسیل بین آن‌ها.

Capacitors are widely used in electronic circuits for blocking **direct current** while allowing **alternating current** to pass, in filter networks, for smoothing the output of power supplies, in the resonant circuits that tune radios to particular frequencies and for many other purposes.

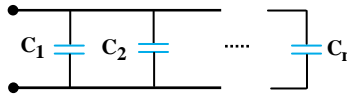
خازن‌ها به طور وسیع در مدارهای الکترونیکی برای مسدود کردن **جریان مستقیم** و عبور **جریان متناوب**، در شبکه‌های فیلتری به منظور صاف کردن خروجی منابع تغذیه، در مدارهای تشدید که رادیوها را بر روی فرکانس‌های خاص تنظیم می‌کنند و خیلی از اهداف دیگر به کار می‌روند.

The capacitance is greatest when there is a narrow separation between large areas of conductor, hence capacitor conductors are often called "plates". In practice the dielectric between the plates passes a small amount of leakage current and also has an electric field strength limit, resulting in a **breakdown voltage**, while the conductors and leads introduce an undesired **inductance** and **resistance**.

هنگامی که فاصله‌ی کمی بین سطوح وسیعی از هادی‌ها وجود دارد، ظرفیت در بالاترین حد است؛ از این رو هادی‌های خازن اغلب «صفحه» نامیده می‌شوند. در عمل، دی‌الکتریک بین صفحات مقدار کمی جریان نشتی را عبور می‌دهد و همچنین محدودیت شدت میدان الکتریکی دارد که باعث تولید ولتاژ شکست می‌شود، در حالی که هادی‌ها و کابل‌ها باعث ایجاد **اندوکتانس** و **مقاومت** نامطلوب می‌شوند.

## Series and parallel circuits

### - For capacitors in parallel



Capacitors in a parallel configuration each have the same applied voltage. Their capacitances add up. Charge is apportioned among them by size. Using the schematic diagram to visualize parallel plates, it is apparent that each capacitor contributes to the total surface area.

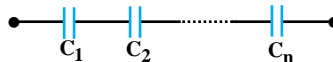
$$C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

### مدارهای سری و موازی

#### – برای خازن‌ها در حالت موازی

خازن‌ها در یک ساختار موازی همگی دارای ولتاژ یکسانی هستند و ظرفیت‌شان جمع می‌شود. بار الکتریکی بر اساس اندازه‌ی آن‌ها بین‌شان تقسیم می‌شود. در صورتی که از نمودار شماتیک برای نشان دادن صفحات موازی استفاده کنیم، مشخص می‌شود که هر خازن چه تأثیری در سطح کل دارد.

### - For capacitors in series



Connected in series, the schematic diagram reveals that the separation distance, not the plate area, adds up. The capacitors each store instantaneous charge build-up equal to that of every other capacitor in the series. The total voltage difference from end to end is apportioned to each capacitor according to the inverse of its capacitance. The entire series acts as a capacitor smaller than any of its components.

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

#### – برای خازن‌ها در حالت سری

هنگامی که خازن‌ها به صورت سری وصل شوند، نمودار شماتیک (و رابطه) نشان می‌دهد که سطح صفحات جمع نمی‌شود بلکه فاصله‌ی بین آن‌ها جمع می‌شود. هر کدام از خازن‌ها بار الکتریکی را لحظه‌ای ذخیره می‌کنند که برابر با همان مقداری است که دیگر خازن‌های متصل شده به صورت سری ذخیره می‌کنند. اختلاف پتانسیل کل از سری به سر دیگر، براساس عکس ظرفیت خازن‌ها تقسیم می‌شود. سری کل خازن‌ها (خازن معادل) به عنوان خازنی کوچک‌تر از هر یک از خازن‌ها عمل می‌کند.

Capacitors are combined in series to achieve a higher working voltage, for example for smoothing a high voltage power supply. The voltage ratings, which are based on plate separation, add up. In such an application, several series connections may in turn be connected in parallel, forming a matrix. The goal is to maximize the energy storage utility of each capacitor without overloading it. Series connection is also used to adapt electrolytic capacitors for AC use.

خازن‌ها به صورت سری ترکیب می‌شوند تا به یک ولتاژ کاری بالاتر برسند، برای مثال برای صاف کردن یک منبع تغذیه با ولتاژ بالا. سطوح ولتاژ که براساس جدایی بین صفحات است با هم جمع می‌شوند. در چنین کاربردی، چندین اتصال سری ممکن است در حالت موازی به شکل یک ماتریس به هم وصل شده باشند. هدف ماکزیمم کردن قابلیت ذخیره‌ی انرژی هر یک از خازن‌ها بدون تحمیل اضافه بار بر آن خازن است. اتصال سری جهت تطبیق خازن‌های الکترولیتیک برای استفاده در جریان متناوب نیز به کار می‌رود.

## Diode

In electronics, a **diode** is a **two-terminal electronic component** that conducts **electric current** in only one direction. The term usually refers to a **semiconductor diode**, the most common type today. This is a crystalline block of **semiconductor** material connected to two electrical terminals. A **vacuum tube diode** (now little used except in some high-power technologies) is a vacuum tube with two electrodes; a **plate** and a **cathode**.



مدرس‌ان شریف

## CHAPTER TWO

### (( Power Systems ))

#### Underground Distribution

Much new distribution is **underground**. **Underground distribution** is much more hidden from view than **overhead circuits** and is more reliable. Cables, **connectors**, and installation equipment have advanced considerably in the last quarter of the 20th century making **underground distribution** installations faster and less expensive.

#### توزیع زیرزمینی

بسیاری از توزیع‌های جدید زیرزمینی هستند. توزیع زیرزمینی از لحاظ دید خیلی بیشتر از مدارات هوایی پوشیده و قابل اطمینان‌تر است. کابل‌ها، اتصالات و تجهیزات نصب در ربع آخر قرن بیستم پیشرفت قابل ملاحظه‌ای داشته‌اند که این امر نصب‌های سیستم توزیع زیرزمینی را سریع‌تر و کم‌هزینه‌تر ساخته است.

#### Applications

One of the main applications of **underground circuits** is for **underground residential distribution (URD)**, underground branches or loops supplying residential **neighborhoods**. Utilities also use underground construction for substation exits and drops to padmounted transformers serving industrial or commercial customers. Other uses are crossings: river crossings, highway crossings, or transmission line crossings. Underground construction widely used for decades in cities - now appears in more places.

#### کاربردها

یکی از کاربردهای اصلی مدارات زیرزمینی، توزیع زیرزمینی مناطق مسکونی (URD) است، شاخه‌های زیرزمینی یا حلقه‌هایی که مناطق مسکونی اطراف را تغذیه می‌کنند. شرکت‌ها نیز از ساختار زیرزمینی برای خروجی‌های ایستگاه‌های فرعی و محل نصب ترانسفورماتورهایی که به مشترکین صنعتی یا تجاری خدمات‌رسانی می‌کنند، استفاده می‌کنند. کاربردهای دیگر محل تقاطع‌ها هستند: تقاطع‌های رودخانه، تقاطع‌های بزرگراه و یا تقاطع‌های خط انتقال. ساخت شبکه‌های توزیع زیرزمینی به صورت وسیعی طی دهه‌ها سال در شهرها استفاده شده و امروزه در مکان‌های بیشتری دیده می‌شود.

**Underground construction** is expensive and costs very widely. Table 1 shows extracts from one survey of costs done by the CEA; the two utilities highlighted differ by a factor of ten. The main factors that influence underground costs are:

ساخت شبکه توزیع زیرزمینی پرهزینه است و هزینه‌های متنوع زیادی دارد. جدول ۱ خلاصه‌ای از یک بررسی انجام شده از هزینه‌ها توسط CEA را نشان می‌دهد. دو شرکت مشخص شده ده برابر با هم متفاوتند. فاکتورهای اصلی که هزینه‌های توزیع زیرزمینی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، عبارت‌اند از:

- **Degree of development:** Roads, driveways, sidewalks and water pipes-these and other obstacles slow **construction** and increase costs. Soil condition - Rocks and frozen ground increase overtime pay for **cable** crews.
- **Urban, suburban, or rural:** Urban construction is more difficult not only because of concrete, but also because of traffic. Rural construction is generally the least expensive per length, but lengths are long.
- **Conduit:** Concrete-encased ducts cost more than direct-buried conduit, which cost more than preassembled flexible conduit, which cost more than directly buried cable with no conduits.



TABLE 1. Comparison of Costs of Different Underground Constructions at Different Utilities.

Utility	Construction	\$ ft <sup>a</sup>
TAU	Rural or urban, 1 phase, #2 Al, 25 kV, trenched, direct buried	6.7
	Rural, 3 phase, #2 Al, 25 kV, trenched, direct buried	13.4
	Urban commercial, 3 phase, #2 Al, 25 kV, trenched, direct buried	13.4
	Urban express, 3 phase, 500-kcmil Al, 25 kV, trenched, direct buried	23.5
WH	Urban, 1 phase, 1/0 Al, 12.5 kV, trenched, conduit	84.1
	Urban commercial, 3 phase, 1/0 Al, 12.5 kV, trenched, conduit	117.7
	Urban express, 3 phase, 500-kcmil Cu, 12.5 kV, trenched, conduit	277.4

<sup>a</sup> Converted assuming that one 1991 Canadian dollar equals 1.1 U.S. dollars in 2000.

– درجه توسعه: راه‌ها، سواره‌روها، پیاده‌روها و لوله‌های آب – این‌ها و موانع دیگر سرعت ساخت را پایین آورده و هزینه‌ها را افزایش می‌دهند. شرایط خاک – تخته سنگ‌ها و زمین یخی هزینه اضافه کاری کابل‌کشی را افزایش می‌دهد.

– شهری، برون‌شهری یا روستایی: ساخت شهری نه تنها به خاطر سیمان، بلکه به خاطر ترافیک مشکل‌تر است. ساخت روستایی معمولاً در واحد طول کمترین هزینه را دارد؛ اما طول خطوط طولانی زیاد است.

– مجرا: هزینه مجرایی که روکش سیمانی دارد بیشتر از مجرای سیم دفن شده مستقیم بوده و این هم هزینه‌ای بیشتر از مجرای سیم قابل انعطاف از قبل مونتاژ شده را داشته که این هم هزینه‌ای بیشتر از کابل دفن شده مستقیم بدون مجرای سیم را دارد.

#### جدول ۱. مقایسه هزینه‌های ساخت شبکه‌های توزیع زیرزمینی متفاوت در شرکت‌های مختلف.

شرکت	ساخت	\$ ft <sup>a</sup>
TAU	روستایی یا شهری تک‌فاز #۲AL ۲۵ kV حفر شده مستقیماً دفن شده	۶/۷
	روستایی سه‌فاز #۲AL ۲۵ kV حفر شده مستقیماً دفن شده	۱۳/۴
	تجاری شهری سه‌فاز #۲AL ۲۵ kV حفر شده مستقیماً دفن شده	۱۳/۴
	سریع‌السير شهری سه‌فاز ۵۰۰-kcmilAL ۲۵ kV حفر شده مستقیماً دفن شده	۲۳/۵
WH	شهری تک‌فاز ۱/۰AL ۱۲/۵ kV حفر شده لوله حفاظ	۸۴/۱
	تجاری شهری سه‌فاز ۱/۰AL ۱۲/۵ kV حفر شده لوله حفاظ	۱۱۷/۷
	سریع‌السير شهری سه‌فاز ۵۰۰-kcmil Cu ۱۲/۵ kV حفر شده لوله حفاظ	۲۷۷/۴

با در نظر گرفتن واحد دلار کانادا در ۱۹۹۱ معادل ۱/۱ دلار آمریکا در ۲۰۰۰

Cable size and materials - The actual cable cost is a relatively small part of many **underground** applications. A 1/0 aluminum full-neutral 220-mil TR-XLPE cable costs just under \$2 per ft; with a 500 kcmil **conductor** and a one-third neutral, the cable costs just under \$4 per ft.

Installation equipment - Bigger machines and machines more appropriate for the surface and soil conditions ease installations.

سایز کابل و مواد: هزینه واقعی کابل، بخش نسبتاً کوچکی از نصب شبکه‌های زیرزمینی است. هزینه هر فوت کابل آلومینیوم ۱/۰ کاملاً خنثی TR-XLPE و ۲۲۰-mil فقط زیر ۲ دلار است؛ با یک هادی ۵۰۰kcmil و یک سوم خنثی، هزینه کابل برای هر فوت کمتر از ۴ دلار است.

تجهیزات نصب: ماشین‌های بزرگ‌تر و ماشین‌هایی که برای سطح و شرایط خاک مناسب‌ترند، نصب‌ها را راحت‌تر می‌کنند.

## Underground Residential Distribution (URD)

A classic **underground** residential distribution circuit is an underground circuit in a loop arrangement fed at each end from an **overhead circuit** (see Figure 1). The loop arrangement allows utilities to restore customers more quickly; after crews find the faulted section, they can reconfigure the loop and isolate any failed section of cable. This returns power to all customers. Crews can delay replacing or fixing the cable until a more convenient time or when suitable equipment arrives. Not all URD is configured in a loop. Utilities sometimes use purely radial circuits or circuits with radial taps or branches.

### توزیع زیرزمینی مناطق مسکونی (URD)

یک مدار کلاسیک توزیع زیرزمینی مناطق مسکونی، یک مدار زیرزمینی است که در یک آرایش حلقه‌ای است و در هر انتها از یک مدار هوایی تغذیه می‌شود (شکل ۱ را ببینید). آرایش حلقه‌ای به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا مشتریان را سریع‌تر وارد مدار کنند؛ بعد از این که کارکنان بخش آسیب‌دیده را پیدا کردند، می‌توانند حلقه را بازسازی کرده و هر بخش آسیب‌دیده از کابل را ایزوله کنند. این کار، برق را به تمام مشتریان برمی‌گرداند. کارکنان می‌توانند تا یک زمان مناسب‌تر یا هنگامی که تجهیزات مناسب برسند، جایگزینی و تعمیر کابل را به تأخیر بیندازند. تمامی شبکه‌های زیرزمینی به صورت حلقه‌ای نیستند. شرکت‌ها گاهی اوقات از مدارات کاملاً شعاعی یا مدارات با تپ‌ها یا شاخه‌های شعاعی استفاده می‌کنند.

**Padmounted transformers**-step voltage down for delivery to customers and provide a sectionalizing point. The **elbow connectors** on the **cables** (pistol grips) attach to bushings on the transformer to maintain a dead-front – no exposed, energized **conductors**. To open a section of cable, crews can simply pull an elbow off of the transformer bushing and place it on a parking stand, which is an elbow bushing meant for holding an energized **elbow connector**.

ترانسفورماتورهای نصب شده حفاظدار، ولتاژ را برای رساندن به مشتری‌ها کاهش می‌دهند و محل تقسیم ایجاد می‌کنند. اتصالات **زانویی** روی **کابل‌ها** (گیره‌های هفت‌تیر) به پوشینگ‌های روی ترانسفورماتور وصل می‌شوند تا اینکه مسیر بسته **هادی‌های** بدون پوشش و انرژی‌دار ایجاد کند. برای بازکردن مقطعی از کابل، کارکنان می‌توانند به سادگی یک **زانویی** را از پوشینگ ترانسفورماتور بیرون بکشند و آن را روی یک جایگاه که یک پوشینگ زانویی برای نگاه‌داشتن **اتصال زانویی** انرژی‌دار است، قرار دهد.

**Elbows** and other terminations are available with continuous-current ratings of 200 or 600 A (IEEE std. 386-1995). **Load-break elbows** are designed to break load; These are only available in 200-A ratings. Without **load-break** capability, crews should of course only disconnect the elbow if the cable is deenergized. **Elbows** normally have a test point where crews can check it.

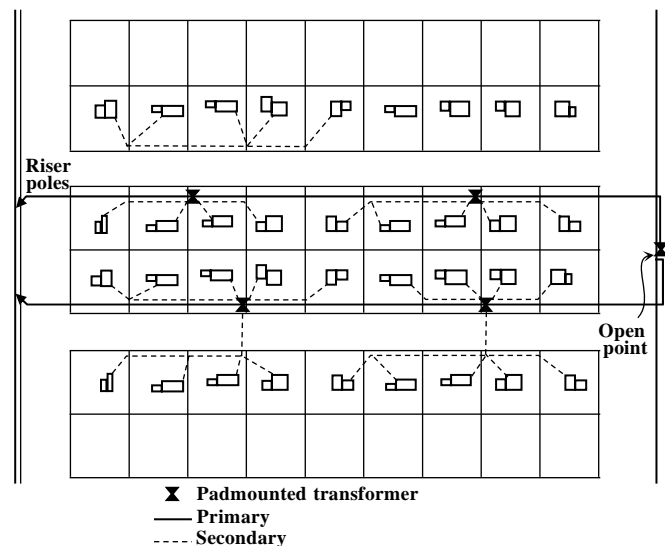


FIGURE 1. An example front-lot underground residential distribution (URD) system.

شکل ۱. نمونه‌ای از سیستم توزیع زیرزمینی مسکونی (URD) روکار

**زانویی‌ها** و ترمینال‌های دیگر با مقادیر جریان‌های پیوسته ۲۰۰ یا ۶۰۰ آمپر در دسترس هستند (استاندارد IEEE 386-1995). **زانویی‌های قطع کننده بار** جهت قطع کردن بار طراحی شده‌اند و فقط در مقادیر ۲۰۰ آمپر در دسترس هستند. بدون قابلیت **قطع بار** چنانچه کابل بی‌برق شود، کارکنان حتماً باید فقط **زانویی** را جدا کنند. **زانویی‌ها** معمولاً یک نقطه تست دارند که کارکنان می‌توانند آن را در صورتی که کابل سالم باشد چک کنند.



The interface between the **overhead** circuit and the **URD circuit** is the **riser pole**. At the **riser pole** (or a dip pole or simply a dip), **cable** terminations provide the interface between the insulated cable and the bare **overhead conductors**. These **pothead** terminations grade the **insulation** to prevent excessive electrical stress on the **insulation**. Potheads also keep water from entering the cable, which is critical for cable reliability. Also at the **riser pole** are expulsion fuses normally in cutouts. Areas with high **short-circuit current** may also have current limiting fuses. To keep lightning surges from damaging the cable, the riser pole should have arresters right across the **pothead** with as little lead length as possible.

رابط بین مدار هوایی و مدار توزیع زیرزمینی، تیر چراغ برق است. در تیر چراغ برق ترمینال‌های کابل، ارتباط بین کابل عایق‌شده و هادی‌های هوایی لخت را برقرار می‌کنند. ترمینال‌های سرکابل عایق‌گذاری را برای ممانعت از فشار الکتریکی زیاد بر روی عایق‌ها درجه‌بندی می‌کنند. همچنین سرکابل‌ها از ورود آب به کابل‌ها ممانعت می‌کنند، که برای قابلیت اطمینان کابل‌ها ضروری است. همچنین بر روی تیرهای چراغ برق فیوزهای دفعی وجود دارد که معمولاً به صورت فیوزهای قطع‌کننده هستند. در مناطق با جریان اتصال کوتاه بالا، ممکن است از فیوزهای محدودکننده جریان استفاده شود. برای محافظت کابل‌ها از آسیب امواج صاعقه و تغییر ولتاژ، تیرهای برق باید برقی‌رهای در دست در وسط سرکابل‌ها با حداقل مقدار هادی داشته باشند.

**Underground** designs for residential developments expanded dramatically in the 1970s. Political pressure coupled with technology improvements were the driving forces behind underground distribution. The main developments – **direct-buried cables** and **padmounted transformers having load break elbows** – dramatically reduced the cost of underground distribution close to that of overhead construction. In addition to improving the visual landscape underground construction improves reliability. **Underground residential distribution** has had difficulties, especially high cable failure rates. In the late 1960s and early 1970s, given the **durability** of plastics, the polyethylene cables installed at that time were thought to have a life of at least 50 years. In practice, cables failed at a much higher rate than expected enough so that many utilities had to replace large amounts of this cable.

طراحی‌های توزیع زیرزمینی برای توسعه مناطق مسکونی در دهه ۱۹۷۰ به طور قابل ملاحظه‌ای توسعه یافتند. فشارهای سیاسی به همراه پیشرفت‌های تکنولوژی، نیروهای محرک توزیع زیرزمینی بودند. توسعه‌های اصلی – کابل‌های مستقیماً دفن شده و ترانسفورماتورهای نصب شده دارای زانویی‌های قطع‌کننده بار – به صورت قابل توجهی هزینه‌های توزیع زیرزمینی را در حد هزینه‌های توزیع هوایی کاهش دادند. علاوه بر بهبود نمای ظاهری، توزیع زیرزمینی قابلیت اطمینان را بالا می‌برد. توزیع زیرزمینی مناطق مسکونی مشکلاتی به خصوص نرخ خرابی بالای کابل‌ها را به همراه داشته است. در اواخر دهه ۱۹۶۰ و ابتدای دهه ۱۹۷۰ با توجه به دوام پلاستیک گمان می‌رفت که کابل‌های پلی اتیلنی که آن زمان نصب شده بودند، حداقل ۵۰ سال عمر کنند. عملاً کابل‌ها خیلی زودتر از آنچه که مورد انتظار بود خراب شدند، بنابراین بسیاری از شرکت‌ها مجبور به جایگزین کردن مقدار زیادی از این کابل‌ها شدند.

According to Boucher (1991), 72% of utilities use front-lot designs for URD. With easier access and fewer trees and brush to clear, crews can more easily install cables along streets in the front of yards. Customers prefer rear-lot –service, which hides **padmounted transformers** from view. Back-lot placement can ease siting issues and may be more economical if lots share rear property lines. But with rear-lot design, utility crews have more difficulty accessing cables and transformers for fault location, sectionalizing, and repair.

طبق تحقیق بوچر (۱۹۹۱)، ۷۲٪ از شرکت‌ها از طراحی‌های روکار برای شبکه‌های توزیع زیرزمینی استفاده می‌کنند. با دستیابی آسان‌تر و قطع کمتر درختان و شاخه‌ها، کارکنان می‌توانند خیلی آسان‌تر، کابل‌ها را در طول خیابان‌ها در جلوی حیاط‌ها نصب کنند. مشتریان سرویس‌های توکار را ترجیح می‌دهند که ترانسفورماتورهای نصب شده را از دید مخفی می‌کند. جایگزینی توکار می‌تواند مشکلات جاگذاری را آسان کند و ممکن است اگر از خطوط توکار استفاده شود، به‌صرفه هم باشد. اما با طراحی توکار، کارکنان شرکت‌ها مشکلات بیشتری جهت دسترسی به کابل‌ها و ترانسفورماتورها جهت تعیین محل خطا، ناحیه‌بندی و تعمیرات دارند.

Of those utilities surveyed by Boucher (1991), 85% charge for **underground residential** service, ranging from \$200 to \$1200 per lot (1991 dollars). Some utilities charge by length, which ranges from \$5.80 to \$35.00 per ft.

۸۵٪ از شرکت‌هایی که به وسیله بوچر مطالعه شد (۱۹۹۱)، برای سرویس شبکه‌های زیرزمینی مناطق مسکونی، مبلغی از ۲۰۰ دلار تا ۱۲۰۰ دلار

در هر قسمت مطالبه می‌کنند (۱۹۹۱ دلار). بعضی شرکت‌ها با مقیاس طول مطالبه می‌کنند که نرخ آن از ۵/۸۰ دلار تا ۳۵ دلار در هر ft است.

پیشرفت‌های حوزه الکترونیک، کنترل و مواد مغناطیس دائم از پیشرفت‌های مشابه‌اش در حوزه سیستم‌های انتقال مکانیکی به هم پیوسته و ساخت ملخ هواپیما و یک سری چرخ‌دنده با عامل‌های محدود در کنترل حرکت پیشی گرفته است. از سویی دیگر، محرک‌های خطی با ملخ هواپیما یا ملخ استوانه‌ای و موتور مغناطیسی دائم گردان، چگالی نیروی خیلی بالاتری نسبت به موتورهای PM خطی دارند. اساساً ادغام بیشتر الکترومغناطیس، الکترونیک و اجزای موتور مکانیکی به‌طور فزاینده‌ای، به کاهش این فاصله در آینده کمک خواهد کرد، اگرچه همیشه سؤال در مورد هزینه وجود دارد که نهایتاً یک عامل کلیدی برای نیازهای ویژه مشتری است.

جدول ۱. مقایسه موتورهای القایی قفسی، موتورهای بدون جاروبک مغناطیسی دائم و موتورهای سوئیچ رلوکتانسی مجاز تا حدود ۱۵ kW و ۳۶۰۰ rpm.

پارامتر	موتور القایی قفسه‌ای	موتور بدون جاروبک مغناطیسی دائم	موتور سوئیچ رلوکتانسی
چگالی توان	قابل قبول	بالاترین	پایین‌تر از PMBM
بالاترین تنش برشی، $\frac{N}{m^2}$	تا حدود ۲۰۰۰۰	بیش از ۶۰۰۰۰	حدود ۳۵۰۰۰
فاصله هوایی	کوچک، کسری از میلی‌متر	۱ میلی‌متر یا زیادتر	کوچک، کسری از میلی‌متر
بازده	قابل قبول، خوب برای موتورهای کارآمد انرژی	بیش از ۹۰٪	حدود ۱٪ بیشتر از موتور القایی هم‌تراز
ضریب توان ( $\cos \phi$ )	۰/۸ - ۰/۹	بالا - کمتر از ۱	موتور DC سوئیچ شده
عملکرد در سرعت‌های پایین	ضعیف	خوب	گشتاور بالا اما بازده پایین
مشخصات گشتاور-ولتاژ $T=f(V)$	$T \propto V^2$	$T \propto V$	در بیک جریان ثابت $T \propto V$
نویز صوتی dB(A)	زیر ۶۰	زیر ۶۵	۷۰ - ۸۲
ریپل گشتاور	کمتر از ۵٪	حدود ۱۰٪	۱۵٪ - ۲۵٪
فاکتور ظرفیت ازدیاد بار $T_{max}/T_{rated}$	۱/۶ - ۳/۲	حدود ۲	بالاترین
مبدل الکترونیک قدرت	برای موتورهای سرعت ثابت ضروری نیست	ضروری	ضروری
هزینه	موتور مقرون به صرفه	خیلی گران‌تر از موتور القایی هم‌تراز	موتور مقرون به صرفه

### Status of electric motors

Comparison of power frequency (50 or 60 Hz) cage IMs, PMBMs and SRM rated up to 15 kW is shown in table 1. In general, IMs have poor performance at low speed. PMBMs are the highest power density and highest efficiency at low speed. The SRM technology is still not as mature as other traditional type of electric machines. There are few mass production applications of SRMs so far, e.g., Maytag® washing machines.

#### وضعیت موتورهای الکتریکی

مقایسه فرکانس قدرت (۵۰ یا ۶۰ هرتز) موتورهای القایی، موتورهای بدون جاروبک مغناطیس دائم و موتورهای سوئیچ رلوکتانسی تا حد ۱۵ کیلو وات در جدول ۱ نشان داده شده است. به‌طور معمول، موتورهای القایی در سرعت پایین عملکرد ضعیفی دارند. موتورهای مغناطیس دائم بدون جاروبک بیشترین چگالی توان و بیشترین بازده را در سرعت پایین دارند. تکنولوژی سوئیچ رلوکتانسی هنوز مانند انواع قدیمی ماشین‌های الکتریکی به حد رشد کامل نرسیده است. تاکنون حجم کمتری از ماشین‌های سوئیچ رلوکتانسی به‌کار رفته‌اند. به‌عنوان مثال، ماشین‌های لباسشویی Maytag.

#### 1) A.C. motors

cage IMs have been the most popular electric motors in the 20th century. Recently, owing to the progress made in the field of power electronics and control technology, their application to electromechanical drives has significantly increased. The rated output power ranges from 70 W to 500 kW (up to 19 MW for ship propulsion), with 75% of them designed with four-pole stators. The main advantages of cage IMs (Fig. 2) are their simple construction, low price, simple maintenance, no commutator or slip rings, low torque ripple and low sound power level. The drawbacks are their small air gap, poor performance at low speeds, torque proportional to the voltage squared, possibility of cracking the rotor bars due to hot spots at plugging and reversal and sensitive to voltage drop and lower efficiency and power factor than those of synchronous motors. Over 10% of application use some type of electronic controller either in the form of solid state soft starters or frequency inverters.

## ۱) موتورهای AC

موتورهای القایی قفسی در قرن بیستم محبوب‌ترین موتورهای الکتریکی بوده‌اند. اخیراً، به علت پیشرفت‌های ایجاد شده در زمینه الکترونیک قدرت و تکنولوژی کنترل، کاربردهایشان جهت استفاده در درایوهای الکترومکانیکی به طور قابل توجهی افزایش پیدا کرده است. توان نامی خروجی از ۷۰ وات تا ۵۰۰ کیلووات (تا حدود ۱۹ مگاوات برای نیرومحرکه کشتی) متغیر است و ۷۵٪ آن‌ها با استاتورهای چهار قطب طراحی شده‌اند. مزیت‌های عمده موتورهای القایی (شکل ۲) عبارت‌اند از ساختار ساده، قیمت پایین، تعمیرات ساده و نداشتن کموتاتور یا رینگ‌های لغزان، ریبیل گشتاوری پایین و سطح توان صدای پایین. ایرادات آن‌ها عبارت‌اند از:

فاصله هوایی کوچک، بازده ضعیف در سرعت‌های پایین، گشتاوری متناسب با مربع ولتاژ، امکان ترک خوردگی میله‌های روتور به دلیل نقاط داغ در اتصال برق، حساسیت به افت ولتاژ و بازده و ضریب توان پایین‌تر آن‌ها نسبت به موتورهای سنکرون. بیش از ۱۰٪ کاربردها از برخی از انواع کنترل‌کننده‌های الکترونیکی یا به شکل سافت استارترهای حالت ثابت یا اینورترهای فرکانسی استفاده می‌کنند.

**Synchronous motors** have several advantage in comparison with **IMs** such as controllable power factor - proportionality between the torque and input voltage, speed dependent only on the input frequency and number of poles, larger air gap and better adaptation to pulsating load torque. Synchronous motors can operate with unity power factor and even deliver the reactive power to the supply system (power factor correction). Their drawback is much higher price than that of induction motors and maintenance of the brush sliding contact in the case of

electromagnetic brush exciter. The largest synchronous motors for refrigeration compressors in liquefied natural gas (LNG) plants are rated at 32 to 80 MW and 3600 rpm. A large synchronous motor rated at 55 MW was installed by ABB in Sasol planet Secunda, south Africa, in 2002. Synchronous motors with rare-earth PM excitation are the most efficient classical motors and have the highest power density (output power-to-mass or output power-to-volume) or the highest torque density.

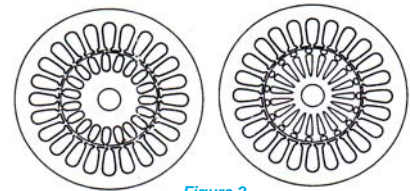


Figure 2

**موتورهای سنکرون** چندین مزیت در مقایسه با **موتورهای القایی** دارند از قبیل ضریب توان قابل کنترل، تناسب بین گشتاور و ولتاژ ورودی، سرعت فقط وابسته به فرکانس ورودی و تعداد قطب‌ها، فاصله هوایی بزرگ‌تر و انطباق بهتر برای گشتاور بار ضربه‌ای.

موتورهای سنکرون می‌توانند با ضریب توان واحد عمل کنند و حتی توان راکتیو را به سیستم تغذیه تحویل دهند (تصحیح ضریب توان). عیب آن‌ها قیمت بالاتر نسبت به موتورهای القایی و نگهداری و تعمیرات اتصال لغزان جاروبک است در شرایطی که محرک جاروبکی از نوع مغناطیسی است. بزرگ‌ترین موتورهای سنکرون برای کمپرسورهای خنک‌سازی در تأسیسات گاز طبیعی مایع (LNG) با مقادیر نامی ۳۲ تا ۸۰ مگاوات و ۳۶۰۰ دور در دقیقه هستند. یک موتور سنکرون بزرگ با مقدار نامی ۵۵ مگاوات به وسیله ABB در تأسیسات ساسول سکونداو آفریقای جنوبی در سال ۲۰۰۲ نصب شده است. موتورهای سنکرون با محرک مغناطیسی دائم کمیاب زمینی بازده بالاتری از موتورهای کلاسیک دارند و چگالی توان بالاتری دارند (توان خروجی بر جرم یا توان خروجی بر حجم) یا بالاترین چگالی گشتاور.

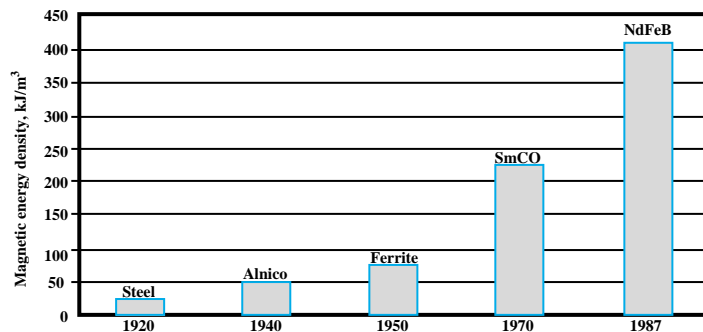


Figure 3. Magnetic energy of PM materials.

شکل ۳. انرژی مغناطیسی مواد PM

## 2) Brushless PM motors

Availability of high energy density rare earth SmCo in the 1970s and NdFeB since 1983 was a breakthrough in **PM** machine technology and their performance. Today, the energy density of NdFeB PMs exceeds 400kJ/m<sup>3</sup> (Fig.3).



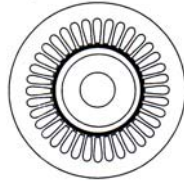


Figure 4. Four-pole PMBM with 36 stator slots. Image has been produced with the aid of SPEED software, University of Glasgow, U.K.

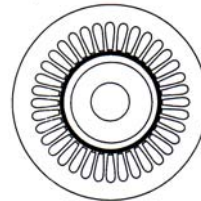
Rare-earth PMs improve the output power-to-mass ratio, efficiency, dynamic performance, and reliability. The prices of rare-earth PMs are also **dropping**, which is making these motors more popular. A PMBM has the magnets mounted on the rotor and the armature winding mounted on the stator (Fig. 5). In a D.C. commutator motor the power losses occur mainly in the internal motor with the **armature** winding which limits the heat transfer through the air gap to the stator and consequently the armature winding current density (Table 2). In PMBMs, all power losses are practically dissipated in the stator where heat can be easily transferred through the ribbed frame or, in larger machines, liquid cooling systems, e.g., water jackets can be used.

### ۲) موتورهای مغناطیسی دائم بدون جاروبک

در دسترس بودن چگالی انرژی بالا  $\text{SmCo}$  زمینی کمیاب در دهه ۱۹۷۰ و  $\text{NdFeB}$  از سال ۱۹۸۳ تحولی در تکنولوژی ماشین‌های PM و بازده آن‌ها

بود. امروزه، چگالی انرژی ماشین‌های مغناطیسی دائم  $\text{NdFeB}$  متجاوز از  $\frac{400 \text{ kJ}}{\text{m}^3}$  است (شکل ۳).

شکل ۴. ماشین مغناطیسی دائم بدون جاروبک با چهار قطب و ۳۶ شیار استاتور. تصاویر با کمک نرم‌افزار SPEED ایجاد شده‌اند. دانشگاه گلاسکو، انگلستان



مغناطیسی‌های دائم کمیاب زمینی، نسبت توان خروجی به جرم، بازده، عملکرد دینامیکی و قابلیت اطمینان را بهبود می‌دهند. قیمت‌های مواد مغناطیسی دائم زمینی کمیاب نیز در حال کاهش است به طوری که این موتورها را محبوب‌تر ساخته است. یک موتور بدون جاروبک مغناطیسی دائم آهنرباهایی دارد که روی روتور نصب شده‌اند و سیم‌پیچی آرمیچر روی استاتور نصب شده است (شکل ۴). در یک موتور کموتاتوری DC، تلفات توان بیشتر در موتور داخلی با سیم‌پیچ آرمیچر اتفاق می‌افتد که این هم انتقال حرارت از میان فاصله هوایی به استاتور و نتیجتاً چگالی جریان سیم‌پیچی آرمیچر را محدود می‌کند (جدول ۲). در ماشین‌های مغناطیسی دائم بدون جاروبک، کل تلفات توان عملاً در استاتور پخش شده که گرما می‌تواند به آسانی از میان قاب دنده‌ای انتقال یابد یا در ماشین‌های بزرگ‌تر، سیستم خنک‌کنندگی مایع به عنوان مثال پوشش‌های آبی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

The PMBM motor shows more advantages than its **induction** or **synchronous reluctance** counterparts in motor sizes up to 10 - 15 kW (Table 1). The largest commercially available motors are rated at least at 750 kW (1000 hp). There have also been successful attempts to build rare-earth PMBM rated above 1 Mw in Germany and 36.5 MW PMBM by DRS Technologies, Parsippany, NJ, U.S.A.

The armature winding of PMBMs is usually distributed in slots. when cogging (detent) torque needs to be eliminated, **slotless** winding are used. In comparison with **slotted** winding, the **slotless** windings provide higher Efficiency at high, lower torque ripple and lower acoustic noise. On the other hand, slotted motors provide higher torque density, higher efficiency in lower speed range, lower armature current and use less PM material. Participation of PMBMs (Fig. 5) in the overall electric motor market is soaring.

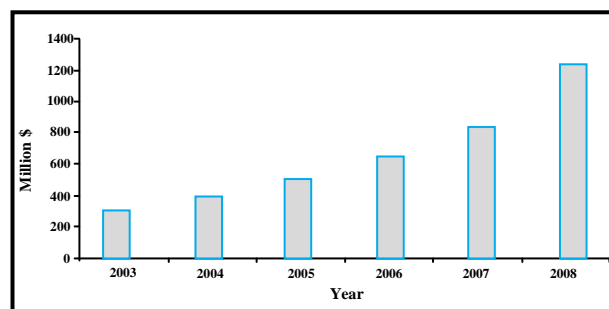


Figure 5. Growth of d.c. brushless motor market. Souce SRC advisory Group



## The Internet

The Internet is a worldwide network of computers and computer networks that can communicate with each other using the **Internet Protocol**. Any computer on the Internet has a unique **IP address** that can be used by other computers to route information to it. Hence, any computer on the Internet can send a message to any other computer using its IP address. These messages carry with them the originating computer's IP address allowing for two-way communication. The Internet is thus an exchange of messages between computers.

### اینترنت

اینترنت شبکه جهانی کامپیوترها و شبکه‌های کامپیوتری است که از طریق پروتکل اینترنت (IP) می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. هر کامپیوتر بر روی اینترنت دارای یک نشانی پروتکل اینترنت واحد است که از این طریق، کامپیوترهای دیگر می‌توانند اطلاعات را به آن ارسال نمایند. از این رو هر کامپیوتری در اینترنت می‌تواند با استفاده از نشانی پروتکل اینترنت خود یک پیام را به هر کامپیوتر دیگری مخابره کند. این پیام‌ها حاوی آدرس IP کامپیوتر اول (فرستنده پیام) هستند و یک ارتباط دوطرفه را میسر می‌سازند. از این منظر می‌توان اینترنت را یک رابط پیام‌ها بین کامپیوترها دانست.

As of 2008, an estimated 21.9% of the world population has access to the Internet with the highest access rates (measured as a percentage of the population) in North America (73.6%), Oceania/Australia (59.5%) and Europe (48.1%). In terms of **broadband access**, Iceland (26.7%), South Korea (25.4%) and the Netherlands (25.3%) led the world.

در ۲۰۰۸، برآورد شده است که ۲۱/۹٪ مردم دنیا به اینترنت دسترسی دارند (برحسب درصد جمعیت اندازه‌گیری شده) که در این میان بالاترین نرخ دسترسی متعلق به آمریکای شمالی (۷۳/۶٪)، اقیانوسیه / استرالیا (۵۹/۵٪) و اروپا (۴۸/۱٪) است. در دسترسی به اینترنت‌های با پهنای باند بالا، کشورهای ایسلند (۲۶/۷٪)، کره جنوبی (۲۵/۴٪) و هلند (۲۵/۳٪) در جهان پیشرو هستند.

The Internet works in part because of protocols that govern how the computers and routers communicate with each other. The nature of computer network communication lends itself to a layered approach where individual protocols in the protocol stack run more-or-less independently of other protocols. This allows lower-level protocols to be customized for the network situation while not changing the way higher-level protocols operate.

بخشی از عملکرد اینترنت به خاطر پروتکل‌هایی است که ارتباط بین کامپیوترها و مسیریاب‌ها را تعیین می‌کنند. ماهیت ارتباط شبکه‌های کامپیوتری برای ساختار چند لایه مناسب است که طی آن پروتکل‌های مجزا در میان انبوهی از پروتکل‌ها تقریباً به صورت مجزا اجرا می‌شوند. این مسئله به پروتکل‌های سطح پایین‌تر اجازه می‌دهد برای موقعیت شبکه مناسب شوند، در عین حالی که مسیر عملکرد پروتکل‌های سطح بالاتر را تغییر نمی‌دهند.

## Definitions

<b>Access:</b> approach; entry	دستیابی: در دسترس بودن، بار اضافی
- database software manufactured by Microsoft	نرم‌افزار پایگاه اطلاعات که توسط شرکت مایکروسافت ساخته شده است
<b>ACM:</b> Association for Computing Machinery	انجمن ماشین‌آلات کامپیوتری
international organization devoted to promoting information technology and serves as a professional society for people working in the field of information technology	سازمان بین‌المللی که به ارتقاء فناوری اطلاعات اختصاص داده شده و به عنوان انجمن حرفه‌ای به افرادی که در زمینه فناوری اطلاعات کار می‌کنند خدمات ارائه می‌دهد.
<b>Amplifier</b>	تقویت‌کننده برق
device which amplifies or increases (power, current, etc.)	وسیله‌ای که تقویت می‌کند یا افزایش می‌دهد. (نیرو، جریان و غیره)
<b>AMPS:</b> Analog Mobile Phone System	سیستم تلفن همراه آنالوگ
(Telecommunications) most widely-used standard for analog cellular communications (basis of the cellular phone industry in the United States)	(مخابرات، ارتباطات) پرکاربردترین استاندارد برای ارتباطات تلفن همراه آنالوگ (اساس صنعت تلفن بی‌سیم در ایالات متحده)
<b>Analog</b>	آنالوگ
changing in a continuous manner relative to another quantity	تغییر نسبی به مقدار دیگر به صورت پیوسته
<b>ARPANET:</b> Advanced Research Projects Agency	آرپانet: آژانس پروژه‌های پیشرفته تحقیقاتی
wide area computer network established in 1968 that primarily connected universities and research centers, predecessor of the Internet	شبکه‌های کامپیوتری گسترده که در ۱۹۶۸ تأسیس شد و در ابتدا دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی را به هم متصل می‌کرد، سلف اینترنت (پیش زمینه‌ی اینترنت)
<b>Atmosphere</b>	اتمسفر (هوا، جو، واحد فشار هوا)
- layer of gases surrounding the earth graph signals	لایه‌ای از گازهای احاطه‌کننده سیگنال‌های گراف زمین
<b>Attenuation:</b> reduction; weakening; decrease	فروپاشی انرژی موج، افت قدرت امواج (رادار)، کاهش، میرایی، تضعیف
weakening of a signal as the length of a network cable increases	تضعیف یک سیگنال وقتی که طول کابل شبکه‌ای افزایش می‌یابد.
<b>Bluetooth</b>	بلوتوث
open specification for short-range wireless communication between various types of communication devices (such as cellular telephones, pagers, hand-held computers, and PCs)	یک خاصیت باز (نامحدود) برای ارتباطات بی‌سیم موج کوتاه، بین انواع گوناگون وسایل ارتباطی (از قبیل، تلفن‌های بی‌سیم، پیچرها، لپ‌تاپ‌ها و کامپیوترها).
<b>Broadband</b>	پهنای باند
having a wide frequency range	داشتن دامنه وسیعی از فرکانس
<b>Broadcasting station</b>	ایستگاه رادیو (پخش)
radio or television station through which information and entertainment are conveyed and transmitted to the public in practically every country around the world	ایستگاه رادیویی یا تلویزیونی که از طریق آن اطلاعات و سرگرمی مخابره و عملاً به همه کشورهای جهان منتقل می‌شود.
<b>Caller:</b> visitor	صدا زننده: بازدیدکننده
one who calls on the telephone	کسی که تلفن می‌زند.



<b>Channel</b>	انتقال از طریق یک وسیله مشخص
- convey through a particular medium	
<b>Coaxial cables</b>	کابل‌های هم‌مرکز، کابل‌های هم‌محور
coaxial cable is used as a transmission line for radio frequency signal.	
	کابل هم‌مرکز، به عنوان خط انتقال سیگنال فرکانس رادیویی استفاده می‌شود.
<b>Communication:</b> transfer, passing along,	ارتباطات: مبادله اطلاعات و عقاید
exchange of information or ideas;	تبادل اطلاعات یا نظرات
<b>Continents</b>	قاره‌ها
any of a number of large continuous land masses (usually considered to be 7: Europe, Asia, Africa, North America, South America, Australia and Antarctica)	
	هریک از اعضای توده‌های بزرگ و پیوسته زمین. (معمولاً ۷ تا در نظر گرفته می‌شود: اروپا، آسیا، آفریقا، آمریکای شمالی، آمریکای جنوبی، استرالیا و قطب جنوب).
<b>Contract:</b> agreement, pact	قرارداد، توافق
- create a formal agreement	عقد و پیمان بستن به صورت رسمی
<b>Crosstalk:</b> informal conversation, chat	مکالمه متقابل، مکالمه غیررسمی، چت
- (Telecommunications) interference caused by the mixing of two frequencies that are traveling on different channels (as on a telephone or radio)	
	(مکالمه از راه دور) تداخلی که از طریق ترکیب دو فرکانسی که در کانال‌های مختلف در حرکت‌اند ایجاد می‌شود. (مانند چیزی که در رادیو یا تلویزیون دیده می‌شود).
<b>Dial</b>	شماره گرفتن، صفحه شماره‌گیر
- place a telephone call by pressing buttons or turning a dial	اقدام به صحبت تلفنی به وسیله فشردن دکمه‌ها و یا چرخاندن شماره‌گیر
<b>Digital:</b> using numbers, with numbers,	دیجیتالی، استفاده از اعداد، با اعداد
<b>Drumbeats:</b> sound or beat of a drum	ضربه طبل: صدا یا ضربه‌ای از یک طبل
<b>Electrical</b>	الکتریکی، برقی
- of or pertaining to electricity	از یا مربوط به الکتریسیته
<b>Electricity</b>	الکتریسیته، برق
type of energy which results from the existence of charged particles (used to produce light, heat, etc.)	
	نوعی از انرژی که از وجود ذرات باردار حاصل می‌شود. (و برای تولید نور، گرما و غیره استفاده می‌شود)
<b>Electromagnetic</b>	الکترومغناطیسی
pertaining to magnetism produced by electrical currents	وابسته به نیروی مغناطیسی، که به وسیله جریان‌های الکتریکی تولید می‌شود.
<b>Electronics</b>	الکترونیک، الکترونیکی
of or pertaining to electronics; of or pertaining to electrons	از یا مربوط به الکترونیک، از یا مربوط به الکترون‌ها
<b>Ethernet</b>	اترنت
standard technology for local area networks	تکنولوژی استاندارد برای شبکه‌های محلی (رایانه‌ها)
<b>FM:</b> Frequency Modulation	تلفیق بسامدی (مدولاسیون فرکانس)
modulation of the frequency of a wave; broadcast system which uses this modulation method	
	مدولاسیون فرکانس یک موج، سیستم پخش که از روش مدولاسیون استفاده می‌کند.
<b>Freespace</b>	فضای خالی
- available space on a disk for storing additional files	فضای موجود در یک دیسک برای ذخیره اطلاعات اضافی



یادآوری: برای پاسخگویی به سؤالات implied تک تک گزینه‌ها را scan نمایید. به جمله‌های معلوم و مجهول دقت کنید. جمله‌های مجهول می‌توانند حالت implied داشته باشند. گاهی اوقات در گزینه صحیح این نوع سؤالات به یکی از واژه‌های possible, may یا probably اشاره شده است.

### Example 7: Which one is implied in the text?

- 1) John wakes up early morning.
- 2) John spends most of the day in the mountain.
- 3) He says climbing is very tiring.
- 4) He goes to the mountains with his friends.

پاسخ: گزینه «۴» برای پاسخ دادن به این سؤال تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم: گزینه‌های (۱) و (۲) دقیقاً در متن آمده‌اند. پس از نوع stated هستند نه implied. گزینه (۳) «او می‌گوید که کوهنوردی خیلی خسته کننده است» در متن اصلاً نیامده و با کلیت متن نیز در تضاد است. گزینه «۴» «او با دوستانش به کوه می‌رود» صراحتاً این گونه در متن ذکر نشده است ولی جمله آخر بند دوم، متن آن را به طور تلویحی و ضمنی بیان می‌کند. «John doesn't like to go to the mountains alone» جان دوست ندارد تنها به کوهستان برود یعنی این که او احتمالاً به همراه افراد دیگری (دوستانش) این کار را انجام می‌دهد.

### Restated

### ۳- سؤالات تأکید شده / تکرار شده

پاسخ این گونه سؤالات به راحتی در متن یافت می‌شود. چرا که تکرار مطلبی هستند که در قبل یا بعد از آن‌ها آمده است. البته گاهی اوقات نیز مطالبی هم‌معنی یا حالت‌های مجهول و معلوم یک جمله‌ای واحد هستند.

### Example 8: Why climbing is valuable for John?

- 1) It is full of smoke.
- 2) it is good for his health.
- 3) The mountain is very clear.
- 4) The city is very crowded.

پاسخ: گزینه «۲»

یادآوری: برای پاسخگویی به سؤالات تأکید شده ابتدا و انتهای بند مربوطه را بخوانید تا ببینید جمله‌ها چگونه به هم وصل شده‌اند. البته پاراگراف مورد نظر را از طریق skimming پیدا خواهید کرد. در پاراگراف اول تمامی دلایل کوهنوردی John گفته شده است و عبارت this program به climbing برمی‌گردد و آن واژه نیز به نوبه خود به مزایای هوای پاکیزه و تازه کوهستان اشاره می‌کند که برای سلامتی خوب است.

### Referential Question

### ۴- سؤالات ارجاعی

در این گونه سؤالات معمولاً زیر ضمیر، قید و صفت اشاره‌ای خط کشیده می‌شود و از شما می‌پرسند که این مطلب به چه چیزی برمی‌گردد.

### Example 9: "There" in line 6 refers to .....

- 1) most of the day
- 2) mountains
- 3) lunch in the montain
- 4) taking a rest

پاسخ: گزینه «۲» جملات قبل و بعد از مورد خواسته شده را به دقت scan نمایید. سعی کنید مرجع ضمیر یا قید مورد نظر را پیدا کنید. در بیشتر موارد مرجع قبل از there قید مکان است و به mountain اشاره می‌کند.

### Main Idea

### ۵- سؤالات ایده اصلی

Main Idea معمولاً پیام اصلی متن را در برمی‌گیرد یعنی هدف اصلی نویسنده از نگارش متن را عنوان می‌کند. در اغلب موارد ایده اصلی در ابتدای متن یا در پاراگراف اول به طور صریح و واضح ذکر می‌شود. عبارت‌های زیر برای پرسش به کار می‌روند.

- 1) What is the main idea of the passage?
- 2) What's the writer's purpose?
- 3) The text mainly suggests that... .
- 4) What is the main topic of the passage?

### Example 10: What is the main Idea of the passage?

- 1) John is a mountain climber.
- 2) Eating lunch in the mountain is good.
- 3) Climbing helps you get healthy.
- 4) Climbing is possible only on Saturdays.

پاسخ: گزینه «۳» یادآوری: برای پیدا کردن main Idea متن را skim کنید. مطلبی که متن بیشتر به آن پرداخته ایده اصلی را بیان می‌کند. البته گاهی نیز خود متن به صراحت در ابتدا یا انتها به ایده اصلی اشاره می‌کند. مثال‌ها و اسامی ذکر شده در متن را به عنوان «ایده اصلی» انتخاب نکنید. ایده کلی و اصلی متن این است که کوهنوردی برای سلامتی انسان مفید است. عبارت‌های John is very happy... و it is valuable و he is happy and ready to start work به همین موضوع اشاره می‌کند.



## ۶- سؤال‌های استنباطی

## Inference/Inference Questions

پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها نیازمند خواندن دقیق متن است چرا که پاسخ این سؤالات به شکل مستقیم و روشن در متن عنوان نشده است. در حقیقت این گونه سؤالات به دنبال استنباط و دریافت صحیح ما از متن هستند. عبارت‌های زیر بیان‌کننده پرسشی استنباطی است.

1. You can infer from the text.....
2. The author / writer infers that .....

**Example 11: You can infer from the text that .....**

- |  |  |
|--|--|
| 1) John may cut the trees to make fire | 2) John never goes out in winter days    |
| 3) John likes nature and environment   | 4) John hates people who smoke cigarette |

پاسخ: گزینه «۳»

**یادآوری:** پاسخ سؤال استنباطی دقیقاً در متن نمی‌آید. اما دریافت کلی ما از متن همراه با توجه به بعضی از نکات خاص متن به ما کمک می‌کند تا به این سؤال‌ها پاسخ صحیح بدهیم.

«جان طبیعت و محیط زیست را دوست دارد». البته چنین چیزی به صراحت در متن نیامده ولی با توجه به علاقه John به کوهستان و فرار او از شهر پر دود و آلوده این استنباط درست است.

## Negative from Questions

## ۷- سؤال‌های منفی

این نوع پرسش‌ها همراه با واژه‌های not یا never یا EXCEPT مطرح می‌شوند و می‌پرسند که کدام یک از موارد زیر در متن ذکر نشده است یا این که از متن استنباط نمی‌شود؟

**Example 12: Which one is NOT understood from the passage?**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1) John lives in a city.       | 2) John goes to work on the week days. |
| 3) John might be more than 18. | 4) John lives in the country.          |

پاسخ: گزینه «۴»

**یادآوری:** ابتدا متن را skim کنید. اگر نکته‌ی خاصی مطرح شده است، فقط همان نکته یا مطلب را scan کنید تا با صرف وقت کمتری به پاسخ برسید. واژه country به معنای بیلاق (ناحیه خوش آب و هوای اطراف شهر) در برابر city (شهر) به کار می‌رود.

(۱) جان در شهر زندگی می‌کند.

(۲) جان در روزهای هفته (week days) سر کار می‌رود که با توجه به سطر آخر صحیح است.

(۳) او ممکن است بیش از ۱۸ سال سن داشته باشد که با توجه به شاغل بودن او قابل حدس زدن است.

In the winter also takes some warm clothes with him.

در سطر پنجم متن می‌خوانیم:

که نشان می‌دهد او در زمستان هم به کوه می‌رود، پس در بقیه فصل‌ها نیز به کوهستان می‌رود.

## Vocabulary

## ۸- سؤالات واژگان

در این نوع سؤالات معمولاً زیر واژه‌ای خط کشیده می‌شود یا این که واژه‌ای مشخص می‌شود و باید نزدیک‌ترین معادل را برای آن انتخاب کنیم.

**Example 13: The word "canned" in line 7 is equal to:**

- |              |                |           |          |
|--------------|----------------|-----------|----------|
| 1) very much | 2) very little | 3) cooked | 4) solid |
|--------------|----------------|-----------|----------|

پاسخ: گزینه «۳»  **یادآوری:** کلمات و جمله‌های متن و نیز جمله‌های بعد از واژه مورد نظر را با کمک scanning بخوانید. سعی کنید معنای واژه را

در آن جمله با توجه به متن استنباط کنید. زیرا واژه‌ها معنای مختلفی دارند و ممکن است از جمله‌ای تا جمله دیگر متفاوت باشد.

واژه canned به معنای کنسرو شده و غذای آماده است که با "cooked" پخته شده و آماده هم معنا است.

- |               |             |               |          |
|---------------|-------------|---------------|----------|
| (۱) خیلی زیاد | (۲) خیلی کم | (۳) آماده شده | (۴) جامد |
|---------------|-------------|---------------|----------|







ایده اصلی این پاراگراف در اولین جمله که همان جمله موضوعی (topic sentence) است بیان شده است. مثال‌هایی نیز بعد از این ذکر شده‌اند تا نقطه نظر نویسنده را تأیید کنند. اگر این موضوع مهم باشد، مثال‌ها را می‌توان از پاراگراف بیرون کشید و به صورت رئوس مطالب فهرست کرد.

I. Modern man seems as superstitious as his ancestors.

A. Astrology is a half – billion- dollar business.

B. Intelligent persons still believe that lines on their palm or the arrangement of tea leaves in a cup predict the future.

C. Air planes do not have a row of seats numbered, 13 and buildings omit a thirteenth floor.

D. Black cats, broken mirrors, and split salt create fear and anxiety in many people.

E. Ouija boards continue to be a popular pastime.

I. انسان متجدد به اندازه نیاکان خود خرافاتی می‌نماید.

A. طالع‌بینی، تجارتی نیم میلیارد دلاری است.

B. افراد هوشمند هنوز معتقدند که خطوط کف دست آن‌ها یا ترتیب قرار گرفتن برگ‌های چای در فنجان، آینده را پیشگویی می‌کند.

C. هواپیماها صندلی‌هایی با ردیف شماره ۱۳ ندارند و ساختمان‌ها طبقه سیزدهم را حذف می‌کنند.

D. گربه‌های سیاه، آینه‌های شکسته و نمک‌ریخته شده موجب ترس و نگرانی بسیاری از مردم می‌شوند.

E. تخته‌های احضار ارواح هنوز یک تفریح محبوب محسوب می‌شوند.

در این‌جا نمونه‌ای از پاراگراف تحلیلی را که ساختار استقرایی دارد، می‌بینید:

From Italian we get such words as balcony, cavalry, miniature, opera, and umbrella. Spanish has given us mosquito, ranch, cigar, and vanilla. Dutch has provided brandy, golf, measles, and wagon. From Arabic we have borrowed alcohol, chemistry, magazine, zenith, and zero.

And Persian has loaned us chess, checkers, lemon, paradise, and spinach. It is clear that English is a language. That borrows freely from many sources.

ما از زبان ایتالیایی کلماتی مانند balcony, cavalry, miniature, opera و umbrella را گرفته‌ایم. زبان اسپانیایی به ما cigar, ranch, mosquito و vanilla را داده است. زبان هلندی لغاتی مانند Brandy, golf, measles و wagon را عرضه کرده است. از عربی کلمات alcohol, chemistry, magazine و zenith و zero را اقتباس کرده‌ایم و فارسی کلمات chess, checkers, paradise و spinach را به ما قرض داده است. مسلم است که انگلیسی زبانی است که آزادانه از هر منبعی قرض می‌گیرد.

در این نمونه ابتدا مثال‌های جزئی آورده می‌شوند و به دنبال آن، این نتیجه‌گیری کلی صورت گرفته که زبان انگلیسی از بسیاری از زبان‌های مختلف کلماتی را قرض می‌گیرد.

**۲- پاراگراف توصیفی (Paragraph of Discription):** دومین نوع الگوی پاراگراف نوعی است که چیزی در آن توصیف می‌شود. این نوع الگوی پاراگراف ممکن است یک توصیف مادی یک شخص یا مکان باشد یا توصیف یک فرآیند و توضیح مرحله به مرحله نحوه انجام کاری باشد. پاراگراف زیر یک هشت پا را توصیف می‌کند:

An octopus appears to be just a huge head with eight long fearful arms. Its head is soft and rubberlike. Its eyes stick out on stalks so that it can see in all directions.

Its mouth is on the underside of its body and has powerful jaws shaped like a beak. The long arms, or tentacles, have double rows of suckers. These can fasten onto objects with such suction that they cannot be pulled off.

به نظر می‌رسد که هشت پا فقط یک سر بزرگ با هشت عدد پای ترسناک بلند باشد. سر او نرم و لاستیکی مانند است. چشمان او بر روی پایه‌هایی قرار دارند، در نتیجه می‌تواند تمام جهات را ببیند. دهان او زیر بدنش قرار دارد و آرواره‌های نیرومندی دارد که به شکل نوک پرنده‌ها است. پاهای بلند، یا شاخک‌هایش، دارای دو ردیف مکنده هستند. این‌ها می‌توانند اشیاء را با چنان مکشی بگیرند که کنده نشوند.

نمونه زیر روش تنفس مصنوعی دهان به دهان را توصیف می‌کند:

In certain accidents, if breathing stops, it is possible to save life by artificial respiration. This means that someone else causes air to enter and leave a person's lungs. The method of artificial respiration now recommended by the U.S. Army, the Red Cross, and the Boy Scouts of America is a method of mouth to mouth breathing. First place the victim face up. Tilt his head back so that his chin is pointing upward. Next, if there is any foreign matter in his mouth, wipe it out quickly with your fingers. Then, with your right-hand thumb, pull his jaw down to clear his tongue from the air passage in the back of his mouth. With your left hand pinch his nostrils to prevent the air you blow into his mouth from escaping through his nose. Now, place your mouth tightly over the victim's and blow into his mouth until you see chest rise. Remove your mouth, turn your head to the side and listen to the outrush of air that indicates air exchange. Repeat blowing. For an adult, blow vigorously at a rate of about twelve breaths a minute. For a young child, take relatively shallow breaths, at rate of about twenty a minute.