



قسمت هفتم

کلیات ماشین القایی



ماشین القایی (آسنکرون یا اندوکسیونی)

شامل موتور و ژنراتور بصورت زیر تقسیم بندی میشود :

موتور های القایی }
گردشی (معمولی)
خطی

ژنراتور های القایی عموماً در نیروگاههای بادی و نظایر آن استفاده میشوند

موتورهای القایی معمولی قریب 90% موتورهای مورد استفاده در صنعت را تشکیل میدهند.

موتورهای خطی اغلب در سیستمهای حمل و نقل ریلی و تجهیزات نظامی بکار برده میشوند.

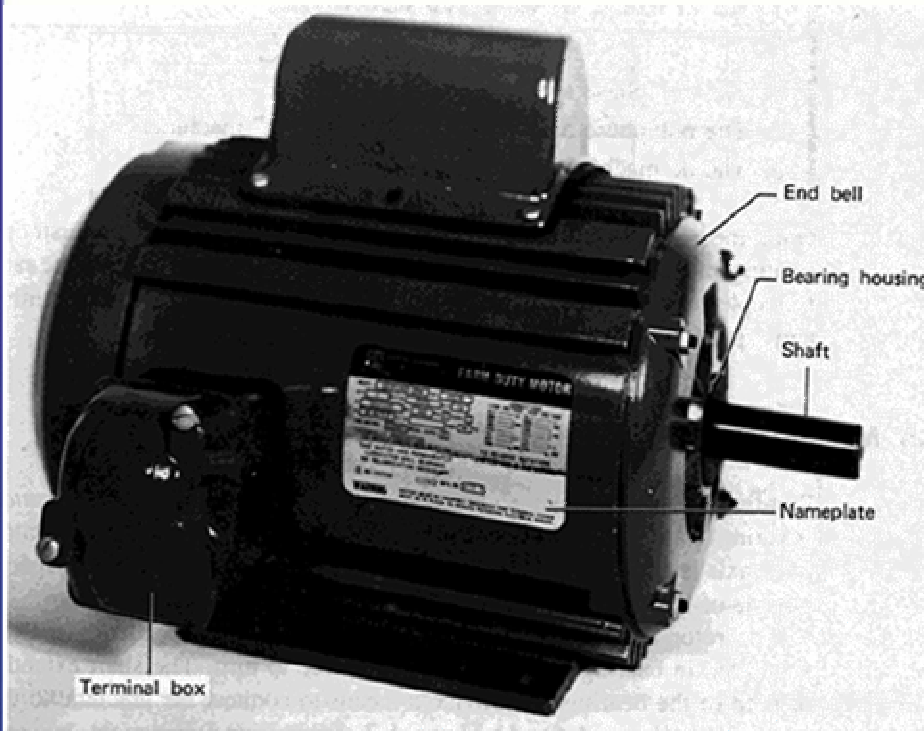
کاربرد موتور ها:



۷۰٪ انرژی الکتریکی توسط موتور های القایی مصرف می شود

مزایای موتور های القایی:

- ۱ - سادگی و استحکام ساختمان
- ۲- عدم نیاز به تعمیر و مراقبت مستمر
- ۳- قیمت پایینتر نسبت به DC



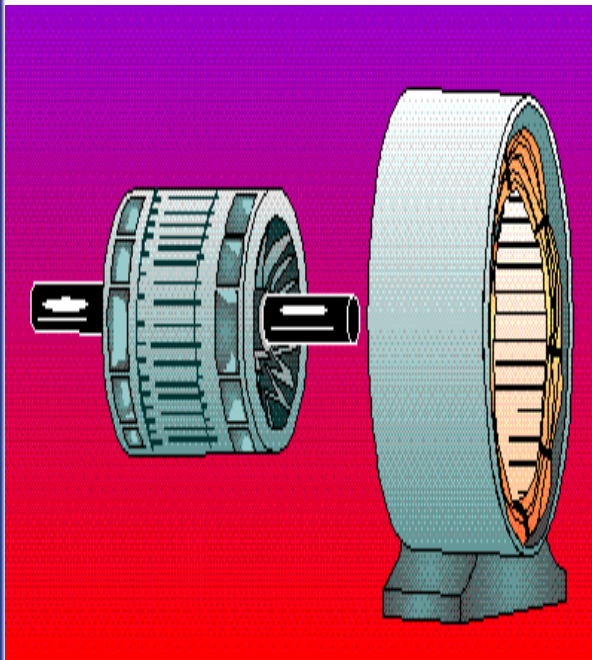
معایب موتور های القایی

- ۱- کنترل پیچیده تر
- ۲- ضریب قدرت نسبتا پایین و عدم کنترل توان راکتیو



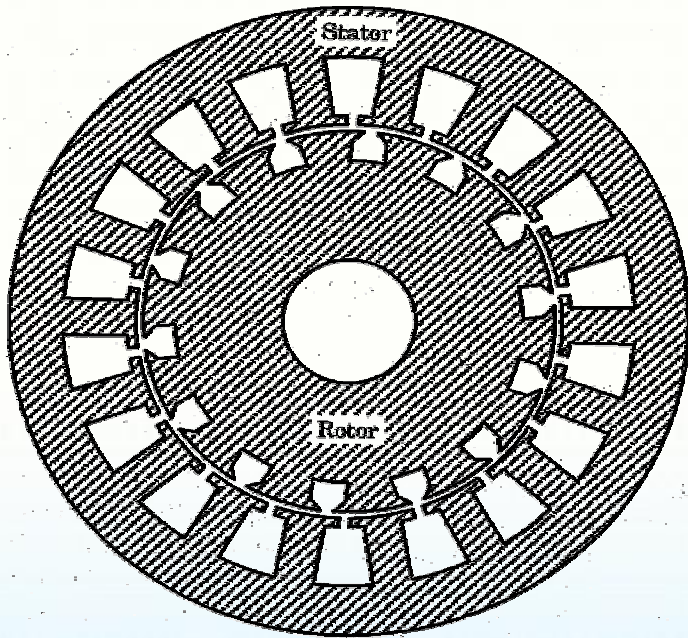
موتور القایی :

- ۱- تکفاز ← مصارف خانگی
- ۲- دو فاز ← موارد خاص در صنعت
- ۳- سه فاز ← عموم مصارف صنعتی

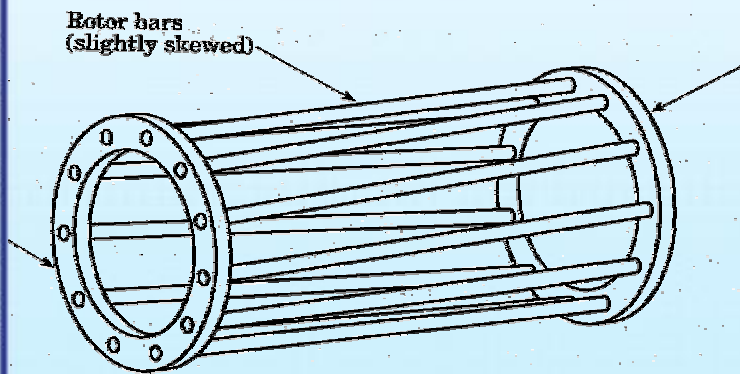


ساختمان موتور های القایی } استاتور (ثابت)
روتور (گردان)

هر دو جزاز دو قسمت هسته و سیم پیچی تشکیل شده است
هسته برای از بین بردن تلفات فوکو یا کم کردن آن ورقه
ورقه میشود



(a)



(b)

سیم پیچی شده

قفس سنجابی

روتور موتور های القایی

شمش مسی (موتور بزرگ)

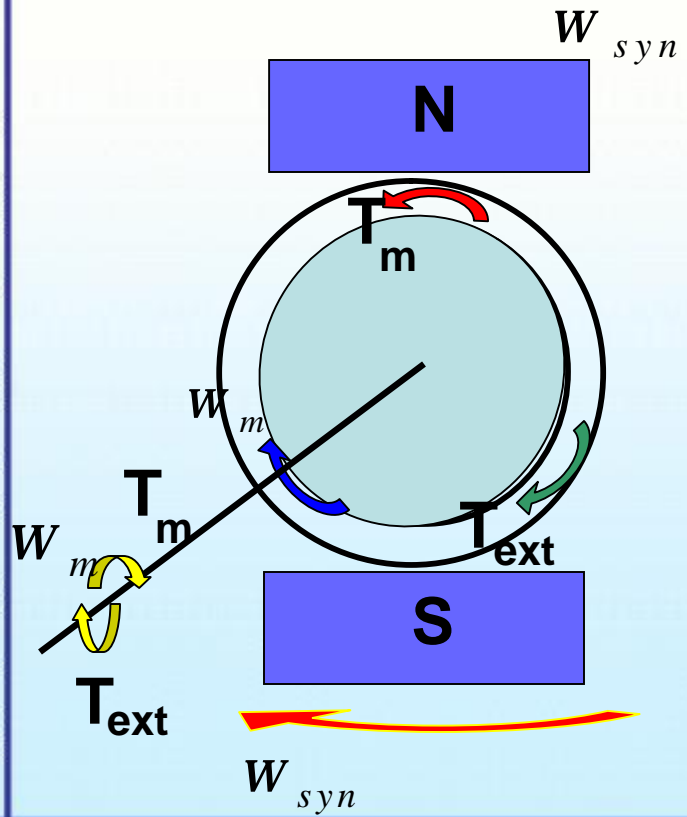
شمش آلومینیوم (موتور کوچک)

روتور قفس سنجابی



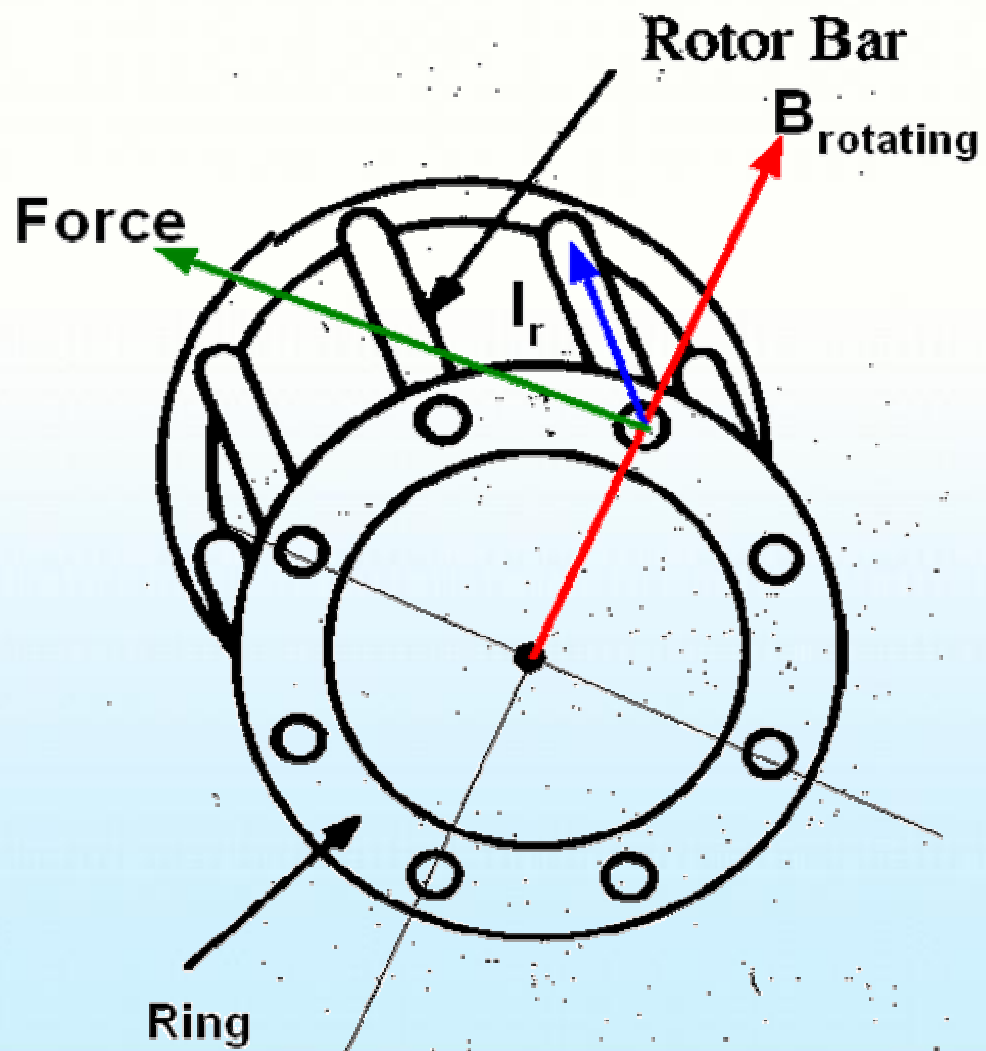
اساس کار موتور های القایی

هنگامی که دو قطب یک آهن ربا با یک سرعت زاویه ای معین در حول یک سیم پیچی می چرخانیم درون سیم پیچ طبق قانون فاراده ولتاژ و جریانی القا می شود که مطابق قانون لنز با عامل بوجود آورنده اش مخالفت می کند



سیم پیچ گشتاوری ایجاد میکند تا رتور در جهت حرکت آهنربا بچرخد و سرعت نسبی بین این دو کم شود.

اساس کار موتور های القایی





میدان مغناطیسی گردان

استاتور یک موتور القایی سه فاز با سه کلاف متمرکز را در نظر بگیرید هر چند در عمل سیم پیچی های مربوط به هر فاز داخل چندین شیار قرار گرفته اند. فرض میکنیم محور سیم پیچها با یکدیگر 120 درجه اختلاف فاز مکانی داشته باشند چگالی شار یا شدت میدان مغناطیسی یا mmf استاتور هر فاز به شکل زیر است

$$F_a = K i_a \cos(q)$$

$$F_b = K i_b \cos\left(q - \frac{2p}{3}\right)$$

$$F_c = K i_c \cos\left(q + \frac{2p}{3}\right)$$



اگر جریان متناوب سینوسی از کلافها بگذرد در این صورت mmf ضربانی یا نوسانی حاصل میشود، که دامنه و جهت آن به مقدار لحظه ای جریان عبوری از سیم پیچی بستگی دارد.

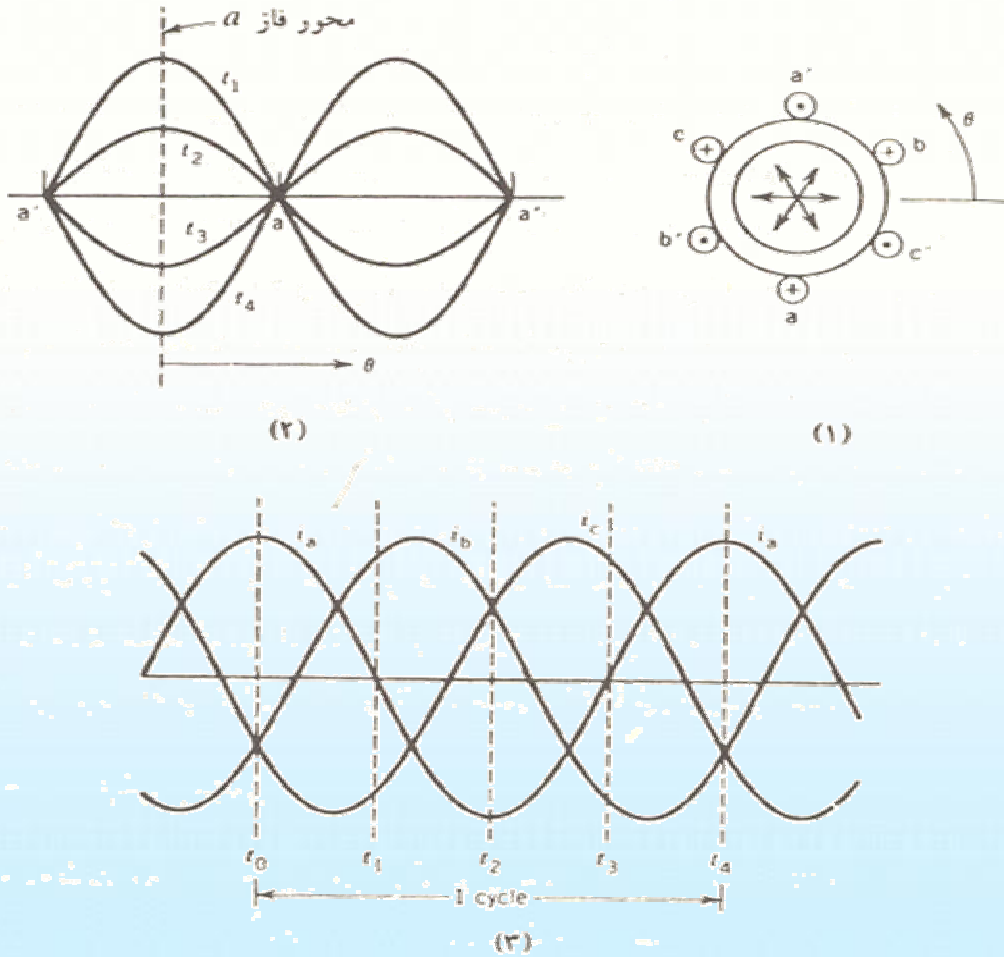
$$i_a = I_m \cos(wt)$$

$$i_b = I_m \cos(wt - \frac{2p}{3})$$

$$i_c = I_m \cos(wt + \frac{2p}{3})$$



در این صورت هر فاز موج mmf مربوطه را با توزیع سینوسی در فضا ایجاد می کند



شکل ۵-۴ mmf ضربانی یا نوسانی



هنگامی که شکل موج برآیند ناشی از جاری شدن جریان سه فاز سینوسی را بدست آوریم، یک موج با دامنه ثابت که در حوزه مکان جابجا میشود بدست می آید :

$$F_T = F_a + F_b + F_c$$

$$F_T = K I_m \left[\cos\left(\omega t - \frac{2p}{3} \right) \cos\left(q - \frac{2p}{3} \right) + \cos\left(\omega t + \frac{2p}{3} \right) \cos\left(q + \frac{2p}{3} \right) + \cos \omega t \cos q \right]$$

$$F_c = \frac{3}{2} K I_m \cos(q - \omega t)$$