

## معرفی جمکو

شرکت صنایع ماشین های الکتریکی جوین (جمکو) در سال ۱۳۶۹ به منظور رفع نیاز صنایع مختلف در زمینه ماشین های الکتریکی تاسیس گردید.

این کارخانه در زمینی به مساحت ۲۵۰ هکتار، با زیربنایی حدود ۶۰ هزار متر مربع و با ۸ کارگاه تولیدی ساخته شده است. شرکت جمکو به واسطه کادر متخصص و مهندسی، تحقیق و توسعه، بازرگانی، خدمات پس از فروش، و کنترل کیفیت خود و تجهیزات و ماشین آلاتی که در اختیار دارد امکان طراحی، ساخت و تعمیر انواع الکتروموتور و ژراتور در ایران را دارد. تولیدات جمکو شامل انواع الکتروموتورهای سه فاز صنعتی از ۵/۵ کیلووات به بالا مطابق با استاندارد IEC می باشد و کلیه تست های لازم طبق استانداردهای معترض جهانی و با تجهیزات پیشرفته انجام می پذیرد. تولیدات شرکت جمکو با ظرفیت ۱۲۰۰ مگاوات در سال معادل ۱۲۶۸۰ دستگاه الکتروموتور و ژراتور در انواع زیر می باشد.

KW	دامنه قدرت	تعداد قطب	اندازه فریم	توضیحات
۵/۵ - ۹۰		۲,۴,۶,۸	۱۳۲ - ۲۸۰	موتورهای فشار ضعیف قفس سنجابی سری YD
۷۵ - ۴۵۰		۲,۴,۶,۸	۲۱۵ - ۴۵۰	موتورهای فشار ضعیف قفس سنجابی سری YU
۲۰۰ - ۱۰۰۰		۲,۴,۶,۸,۱۰	۳۵۵ - ۱۰۰۰	موتورهای فشار متوسط قفس سنجابی سری YK
۲۰۰ - ۱۰۰۰		۲,۴,۶,۸,۱۰	۳۵۵ - ۱۰۰۰	موتورهای فشار متوسط روتور سیم پیچی شده سری YR
۲۲۰ - ۱۶۰۰		۲,۴,۶,۸	۴۰۰ - ۵۶۰	موتورهای فشار متوسط COMPACT سری YJS

این الکتروموتورها جهت استفاده در فرآیندهای صنعتی زیر با قابلیت انجام کارهای سنگین و طولانی مدت طراحی شده اند. صنایع مدنی، صنایع سیمان، صنایع فولاد و ذوب آهن، صنایع شیمیایی، صنایع نفت، گاز و پتروشیمی، صنایع دریایی، نیروگاه ها، آب و فاضلاب و آبرسانی، صنایع دفاعی، صنایع غذایی، کشاورزی و کلیه کارخانجات تولیدی.



بخشی از تندیس ها، Certificate، و استانداردهای دریافتی جمکو:



## روتور

روتور یک موتور القایی که قسمت دوار الکتروموتور است نیز از دو قسمت تشکیل می شود:

۱ - هسته مغناطیسی: هسته رotor نیز مانند هسته استاتور بصورت ورقه ورقه از جنس فولاد مرغوب ساخته می شود.

۲ - سیم پیچی رotor: رotor موتور القایی با توجه به شرایط راه اندازی و گشتاور مورد نیاز بر دو نوع می باشد:

الف - رotor قفسی: در این نوع رotor، سیم پیچی رotor تشکیل شده از یک مجموعه هادی از جنس مس یا آلومینیوم که بدون هیچ عایقی در شیارهای سطح خارجی هسته رotor قرار گرفته و در دو انتهای توسط رینگ هایی بهم اتصال یافته اند. در این نوع از موتورهای القایی گشتاور راه اندازی که تابع شکل و اندازه میله های رotor بوده مقدار مشخص و ثابتی است، که شرط دور گرفتن الکتروموتور، غلبه گشتاور راه اندازی بر گشتاور مخالف بار می باشد.

ب - رotor سیم پیچی شده: سیم پیچی رotor در این نوع تصویر آینه ای از سیم پیچی استاتور بوده و هادی ها مانند استاتور بین فازها و بدنه عایق می شوند و سر سیم پیچی هر فاز از طریق رینگ های لفزنده و ذغال های نصب شده، قابل دسترسی هستند. قابلیت این نوع موتورها دسترسی به گشتاور راه اندازی بالا در زمان استارت بوده و مشخصه گشتاور - سرعت آنها قابل تغییر می باشد.

## اطلاعات عمومی - فنی:

مقدمه ای بر الکتروموتورهای القایی:

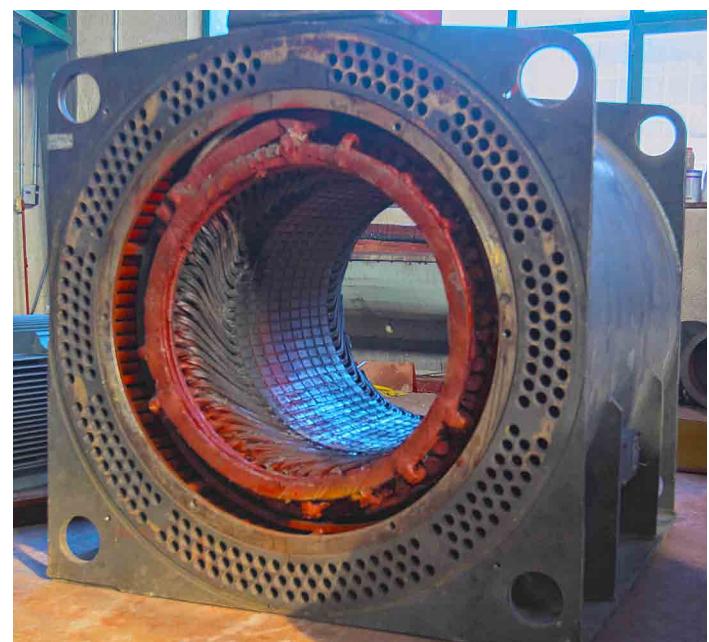
در بین موتورهای الکتریکی، موتورهای القایی دارای ساده ترین شکل طراحی بوده و جزء سخت کارترین موتورها محسوب می شوند. با توجه به هزینه پایین تعمیر و نگهداری و پیشرفت علم الکترونیک و کاربرد انواع نیمه هادی ها در تولید ولتاژهایی با دامنه و فرکانس متغیر، کاربرد این الکتروموتورها بسیار افزایش یافته است. ساختمن این نوع الکتروموتورها از دو قسمت اساسی، "استاتور" و "Rotor" تشکیل می شود.

## استاتور

استاتور یک موتور القایی شامل دو قسمت مهم می باشد:

۱ - هسته مغناطیسی: هسته استاتور که استوانه ای شکل بوده و از روی هم چیدن منظم ورقه های فولاد مرغوب ساخته شده و بدليل کاهش تلفات جریان های گردابی (فوکو) بصورت ورقه ورقه با پوشش عایقی ساخته می شود.

۲ - سیم پیچی استاتور: سیم پیچی استاتور عمدتا از هادی مس ساخته و عایق شده و در شیارهایی روی محیط داخلی استاتور قرار می گیرد که طراحی و نوع آن وابسته به ولتاژ کار موتور، توان، سرعت و فرکانس تغذیه می باشد.



## مفهوم لغزش

شرط القاء ولتاژ و تولید گشتاور در موتور القایی وجود سرعت نسبی بین میدان دوار استاتور و میله های هادی روتور می باشد. اصطلاحات متفاوتی در بیان این سرعت نسبی بکار برده می شوند.

### ۱ - سرعت لغزش:

تفاوت سرعت چرخش میله های هادی روتور و سرعت میدان دوار استاتور سرعت لغزش نامیده می شود.

$$n_{\text{slip}} = N_{\text{sync}} - n_r$$

$n_{\text{slip}}$ : سرعت لغزش برحسب دور بر دقیقه

$N_{\text{sync}}$ : سرعت میدان دوار استاتور (سرعت سنکرون) برحسب دور بر دقیقه

$n_r$ : سرعت محور مکانیکی روتور برحسب دور بر دقیقه (rpm)

### ۲ - لغزش:

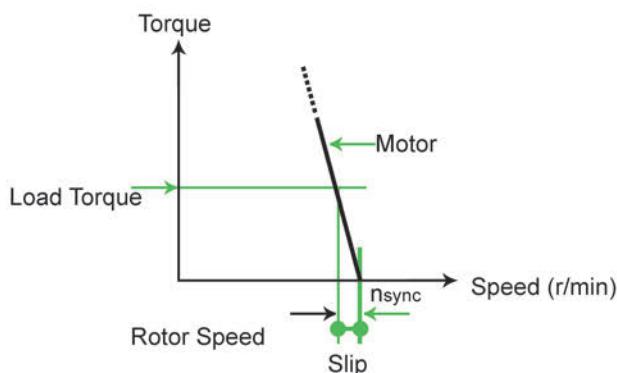
نسبت سرعت لغزش به سرعت سنکرون را لغزش می نامیم که در حقیقت سرعت نسبی بر حسب پریونیت می باشد.

$$S = \frac{N_{\text{sync}} - n_r}{N_{\text{sync}}}$$

### ۳ - درصد لغزش:

درصد لغزش که کاربرد واژه ای بیشتری نیز دارد بیان لغزش بصورت درصد می باشد.

$$S\% = \frac{N_{\text{sync}} - n_r}{N_{\text{sync}}} \times \%100$$



## موتورهای آسنکرون

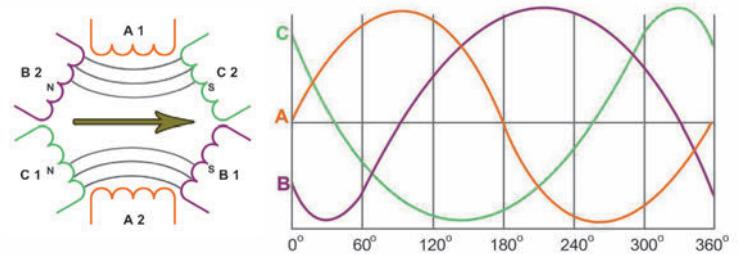
به موتورهای AC که سرعت چرخش روتور آنها با سرعت چرخش میدان دوار، یکسان یا همزمان نمی باشد آسنکرون (غیر همزمان) می گویند.

کارکرد این موتورها بر اساس وجود سرعت نسبی بین میدان مغناطیسی دوار استاتور و میله های هادی اتصال کوتاه شده روتور می باشد که باعث القای ولتاژ و جاری شدن جریان الکتریکی و تولید یک میدان مغناطیسی دیگر می گردد.

تمایل به همراستاشدن این دو میدان مغناطیسی عامل بوجود آمدن گشتاور و چرخش موتورهای القایی می باشد.

## میدان دوار

اساس کار ماشین های القایی میدان مغناطیسی دوار می باشد. با تغذیه الکتریکی سه سیم پیچ که از نظر فضایی نسبت به هم  $120^\circ$  درجه الکتریکی جابجایی دارند با سه جریان متناوب که نسبت به یکدیگر  $120^\circ$  درجه زمانی اختلاف فاز دارند می توان به یک میدان مغناطیسی دوار دست یافت که سرعت آن طبق رابطه زیر می باشد:



$$N_s^{(rpm)} = \frac{120f}{P}$$

$N_s$  : سرعت سنکرون یا میدان دوار استاتور برحسب دور بر دقیقه

$f$  : فرکانس تغذیه استاتور (Hz)

$P$  : تعداد قطب های موتور

در موتورها طبق استاندارد IEC باید گشتاور ماکزیمم بیشتر از 1.6 برابر گشتاور راه اندازی باشد و همچنین میزان گشتاور راه اندازی باید به اندازه کافی بزرگ بوده تا بتواند بر مجموع گشتاور راه اندازی بار و گشتاور مقاوم استاتیک روتور در ماکزیمم زمان راه اندازی مجاز غلبه کند.

چنانکه گفته شد عامل ایجاد گشتاور در موتور القایی وجود سرعت نسبی با لغزش بین میدان دوار استاتور و میله های هادی روتور می باشد، بنابراین لغزش یکی از پارامترهای مهم موتور القایی است.

ناحیه کار موتوری

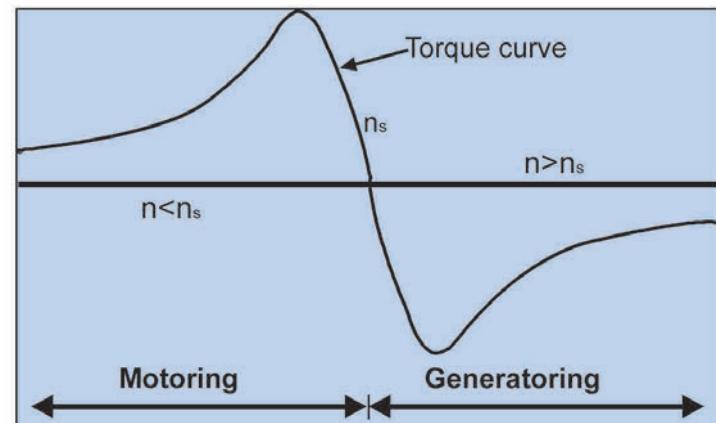
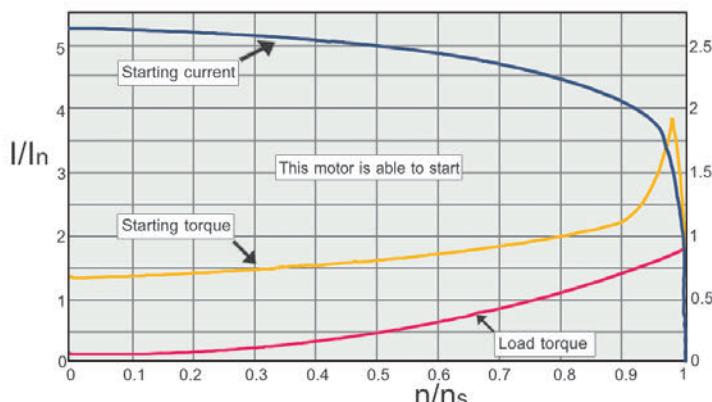
$S < 0$

$S > 1$

ناحیه کار ژنراتوری

$0 < S < 1$

ناحیه کار ترمزی



گشتاور

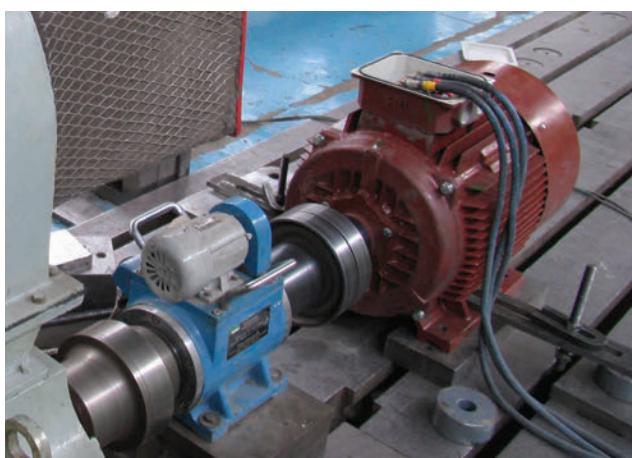
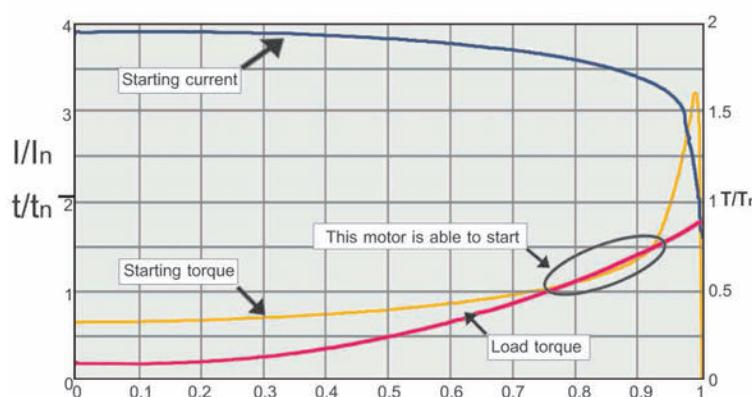
همانطور که قبلاً نیز ذکر گردید مقدار میدان مغناطیسی روتور و گشتاور تولید شده روی شفت موتور به مقدار تفاوت سرعت روتور و سرعت میدان استاتور بستگی داشته و رابطه گشتاور با سرعت روتور و توان بصورت زیر می باشد که با افزایش توان موتور مقدار گشتاور نیز افزایش می یابد.

$$T = 9550 \times \frac{P}{N}$$

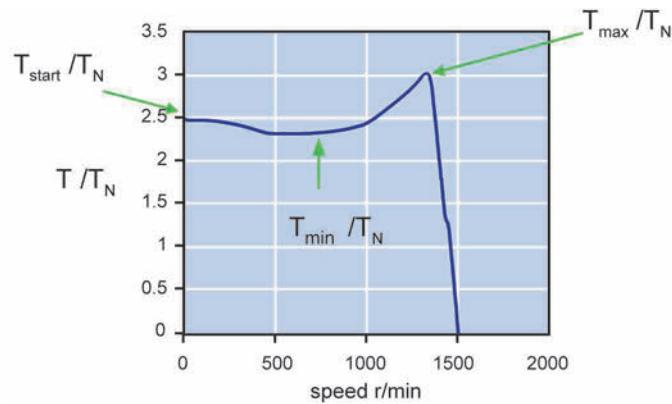
T: گشتاور بر حسب (N/M)

P: توان بر حسب (KW)

N: سرعت روتور بر حسب (rpm)



نمودار شماتیک گشتاور بر حسب سرعت:



ضریب توان طبق رابطه زیر می تواند از اندازه گیری مقدار توان ورودی، ولتاژ و جریان در سرعت نامی محاسبه شود.

$$P_{\text{input}} = \sqrt{3} \times U_L \times I_L \times \cos \varphi$$

$P_{\text{input}}$ : توان الکتریکی ورودی

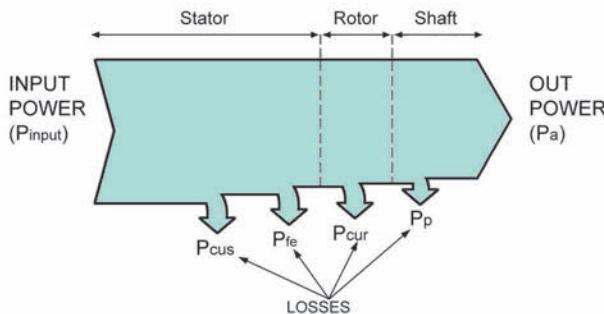
$U_L$ : ولتاژ خط

$I_L$ : جریان خط

$\cos \varphi$ : ضریب توان

### راندمان

موتورهای شرکت جمکو مطابق با پیشرفت های جهانی در مقوله راندمان انرژی طراحی شده اند. راندمان موتور بصورت ضریبی از توان خروجی مکانیکی و توان ورودی الکتریکی تعريف می شود. و در واقع آن ضریب بازده، در تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی مکانیکی نشان میدهد.



$$\eta = \frac{P_a}{P_{\text{in}}} = \frac{P_a}{P_a + \text{Losses}}$$

$$P_{\text{input}} = \sqrt{3} \times U_L \times I_L \times \cos \varphi$$

$$P_a = T \times \omega_r$$

توان خروجی روی شفت موتور - توان ورودی = تلفات

$P_{\text{cus}}$ : تلفات مقاومتی در سیم پیچی استاتور

$P_{\text{cur}}$ : تلفات مقاومتی در سیم پیچی روتور

$P_p$ : تلفات اصطکاکی و حرارتی

$P_{\text{fe}}$ : تلفات آهنی در استاتور

$P_{\text{si}}$ : تلفات اضافی (ناشی از جریان های گردشی)

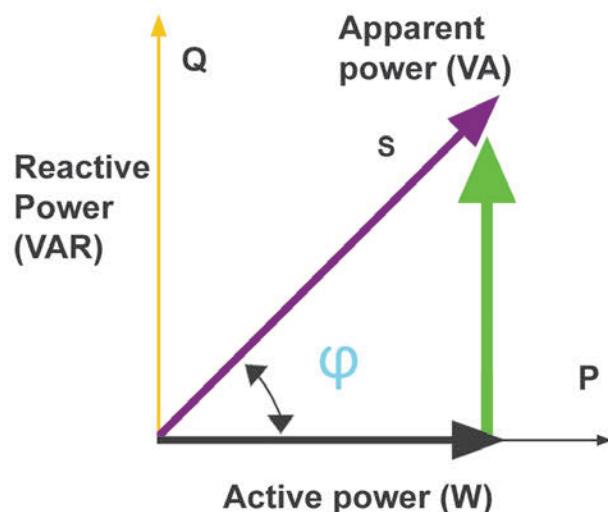
$P_a$ : توان مکانیکی خروجی

$T$ : گشتاور مکانیکی خروجی

$\omega_r$ : سرعت زاویه ای روتور

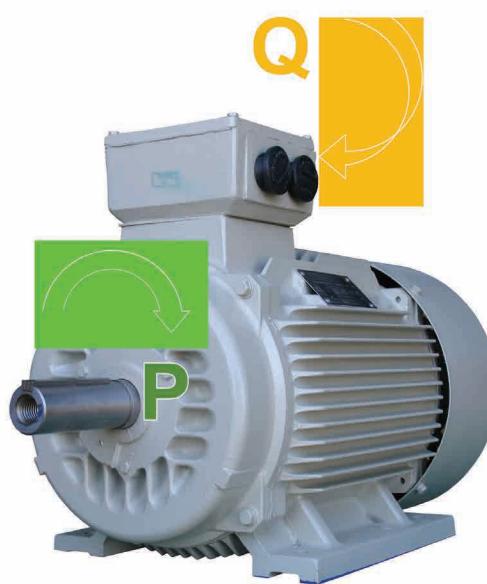
### ضریب توان

ضریب توان یکی از مشخصات مربوط به هر موتور است. مقدار ضریب توان به مقدار شار مورد نیاز در ماشین وابسته است.



ضریب توان مقدار توان راکتیو مورد نیاز را در مقایسه با توان اکتیو نشان میدهد اگر مقدار آن 1.0 باشد نشان دهنده این است که ماشین با تمام توان موثر تغذیه ورودی کار می کند.

معمولًا در ماشین های القایی مقدار ضریب توان باید بین 0.95 الی 0.85 باشد.



### استانداردها

استانداردهای معروف در موتورها عبارتند از: IEC، EN و NEMA که الکتروموتورهای جمکو مطابق با استانداردهای ذیل طراحی و تولید می‌شوند:

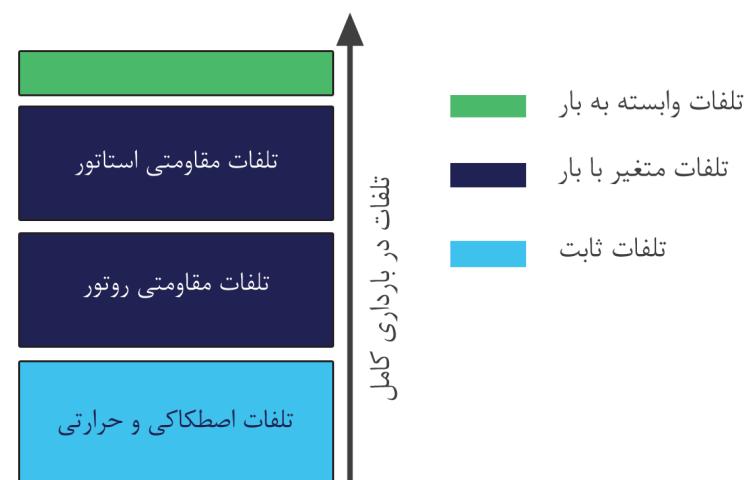
حوزه مربوطه	مکانیکال
نقشه ابعادی و فریم سایزها	IEC60072
درجه حفاظت (IP)	IEC60034-5
(IC) روش خنک کنندگی	IEC60034-6
(IM) نحوه نصب	IEC60034-7
محدوده نویز	IEC60034-9
ارتعاش	IEC60034-14

حوزه مربوطه	الکتریکال
ماشین های الکتریکی دوار	IEC60034-1
ماشین های الکتریکی دوار	IEC60034-2
جهت چرخش	IEC60034-8
راه اندازی	IEC60034-12
سیستم عایقی موتور	NEMAMG1-31

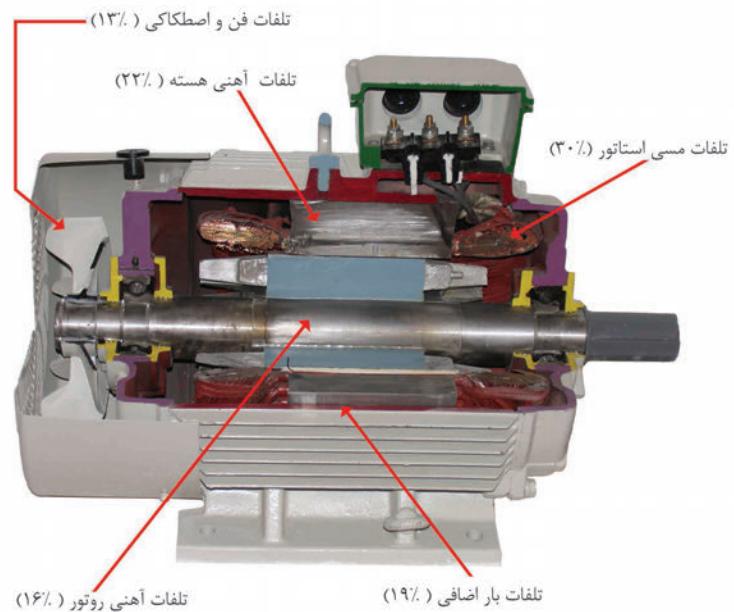
### جهت چرخش (IEC60034-8) :

جهت چرخش الکتروموتور جدای از این که تابع شرایط محل کار می‌باشد، زمانی بیشترین توجه را می‌طلبد که در سیستم خنک کاری آن از فن جهت دار استفاده شده باشد که این مورد با هماهنگی مشتری و سازنده مشخص می‌گردد.

با ایستادن در سمت شفت و نگاه کردن از روی رو به الکتروموتور جهت چرخش به سه حالت ساعت گرد (CW)، پاد ساعتگرد (CCW) و دوچهته مشخص می‌گردد.



$$P_h = P_{cus} + P_{cur} + P_p + P_{fe} + P_{si}$$



کاهش تلفات ← کیفیت و کاربرد مواد اولیه بیشتر ← موتور نسبی گران تر ← کاهش چشمگیر انرژی در طول عمر موتور

موتور ارزان تر ← اعمال فشار بیشتر بر مواد استفاده شده ← کاهش راندمان ← افزایش تلفات ← هزینه انرژی بیشتر

IP درجه حفاظت موتور در برابر نفوذ اجسام خارجی (IEC60034-5)

IP شامل ۲ عدد می باشد که حفاظت موتورها را طبق جدول ذیل نشان می دهد.

عدد دوم: مربوط به حفاظت تجهیزات در برابر نفوذ آب با اثرات مخرب	عدد اول: مربوط به حفاظت تجهیزات در برابر اجسام خارجی
حفاظت تجهیز	حفاظت تجهیز
بدون حفاظت	بدون حفاظت
حفاظت در برابر چکیدن قطره عمودی آب	حفاظت در برابر ورود اجسام خارجی با قطر بزرگ تر یا مساوی 50 mm
حفاظت در برابر چکیدن قطره آب تا زاویه $15^{\circ}$	حفاظت در برابر ورود اجسام خارجی با قطر بزرگ تر یا مساوی 12.5 mm
حفاظت در برابر چکیدن قطره آب تا زاویه $60^{\circ}$	حفاظت در برابر ورود اجسام خارجی با قطر بزرگ تر یا مساوی 2.5 mm
حفاظت در برابر پاشیدن آب در تمامی جهت ها	حفاظت در برابر ورود اجسام خارجی با قطر بزرگ تر از 1 mm
حفاظت در برابر فوران (jet) تشدید آب در تمامی جهت ها	حفاظت در برابر ورود گرد و غبار (به استثنای رسوبات زیان آور)
حفاظت در برابر فوران (jet) بسیار شدید آب در تمامی جهت ها	نفوذ ناپذیر در برابر گرد و غبار
حفاظت در برابر تاثیرات ناشی از غوطه ور شدن طولانی در آب	
حفاظت در برابر تاثیرات ناشی از غوطه ور شدن طولانی در آب تحت شرایط خاص	

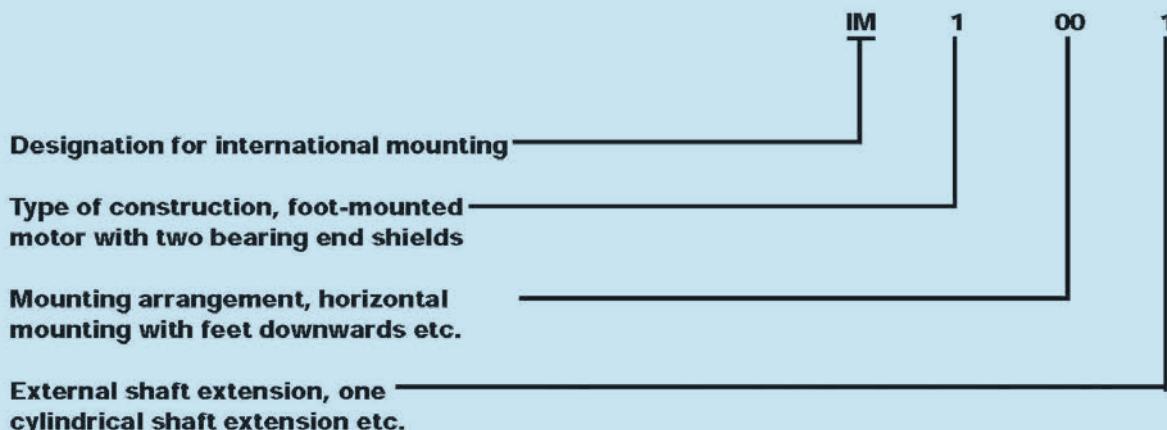
الکتروموتورهای جمکو با IP های 55، 56، 65 و .....تولید می شوند.

IM نحوه قرار گرفتن و نصب مکانیکی موتور - (IEC60034-7)

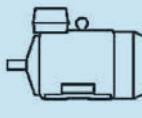
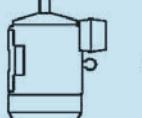
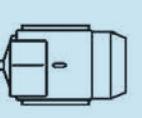
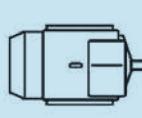
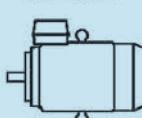
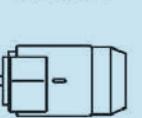
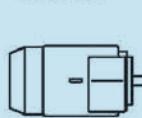
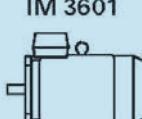
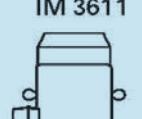
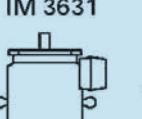
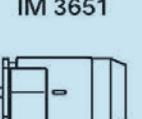
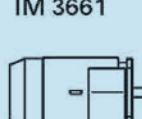
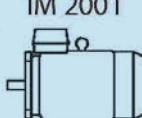
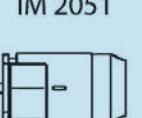
## International standards

### IM Mounting arrangements

#### Example of designations according to Code II



#### Examples of common mounting arrangements

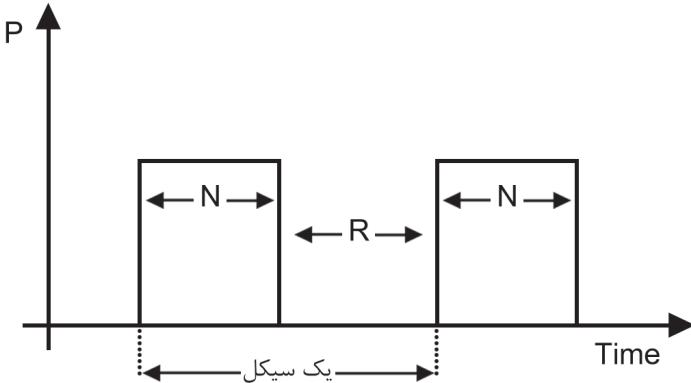
Code I	IM B3	IM V5	IM V6	IM B6	IM B7	IM B8
Code II	IM 1001	IM 1011	IM 1031	IM 1051	IM 1061	IM 1071
Foot-motor.						
Code I	IM B5	IM V1	IM V3	*) IM 3051	*) IM 3061	*) IM 3071
Code II	IM 3001	IM 3011	IM 3031			
Flange-mounted motor, large flange with clearance fixing holes.						
Code I	IM B14	IM V18	IM V19	*) IM 3651	*) IM 3661	*) IM 3671
Code II	IM 3601	IM 3611	IM 3631			
Flange-mounted motor, small flange with tapped fixing holes.						
Code I	IM B35	IM V15	IM V36	*) IM 2051	*) IM 2061	*) IM 2071
Code II	IM 2001	IM 2011	IM 2031			
Foot-and flange-mounted motor with feet, large flange						

\*) Not stated in IEC60034-7

شرایط کاری S3 (متناوب):  
 شرایط کاری S3 نیز همراه با یک ضریب درصد بیان می شود. این ضرایب درصد به صورت استاندارد ۱۵٪، ۲۵٪، ۴۰٪ و ۶۰٪ هستند.  
 ضرایب ذکر شده با توجه به مدت زمان کار و مدت زمان استراحت موتور از رابطه زیر محاسبه می شوند.

$$\frac{N}{N + R} \times \%100 = \text{ضریب درصد}$$

N: زمان کار موتور  
 R: زمان استراحت



شرایط کاری S4 : متناوب همراه با راه اندازی  
 شرایط کاری S5 : متناوب همراه با راه اندازی و ترمز الکتریکی  
 شرایط کاری S6 : عملکرد پریودیک پیوسته  
 شرایط کاری S7 : عملکرد پریودیک پیوسته همراه با ترمز الکتریکی  
 شرایط کاری S8 : عملکرد پریودیک پیوسته همراه با تغییرات سرعت بار  
 شرایط کاری S9 : بار غیر پریودیک و تغییرات سرعت

### کلاس عایقی موتور

یکی از حساس ترین قسمت های طراحی ماشین های الکتریکی انتخاب نوع عایق آن می باشد. شرایط عایقی موتور به تعدادی از پارامترهای اندازه گیری موتور مانند: سطح ولتاژ، نحوه راه اندازی، شرایط محیطی (ارتفاع از سطح دریا، درجه حرارت، رطوبت) و غیره بستگی دارد. بنابراین شناخت عایق و کلاس حرارتی آن در استفاده طولانی مدت از موتور می تواند موثر باشد.

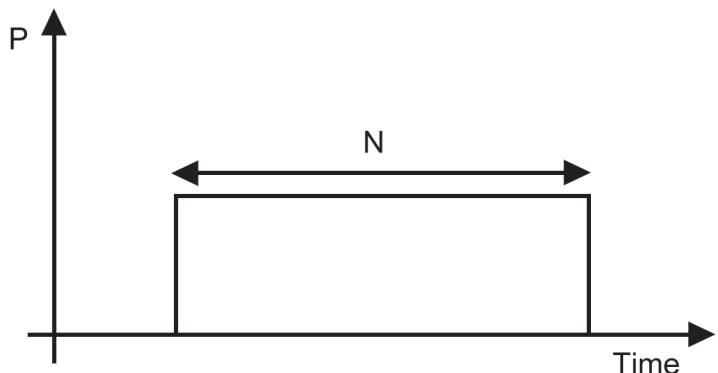
### IC نوع خنک کنندگی موتور (IEC60034-6):

خنک کاری الکتروموتورهای جمکو به روش IC611، IC511، IC411 و IC616 می باشد.

### شرایط کاری Duty (IEC60034-1):

طبق استاندارد IEC60034-1 انواع شرایط کاری در موتورها با علائم S1 تا S9 نشان داده می شود که الکتروموتورهای شرکت جمکو در حالت نرمال برای شرایط کاری S1 (کار دائم) طراحی می شوند.  
 سایر شرایط کاری (Duty) عبارتند از:

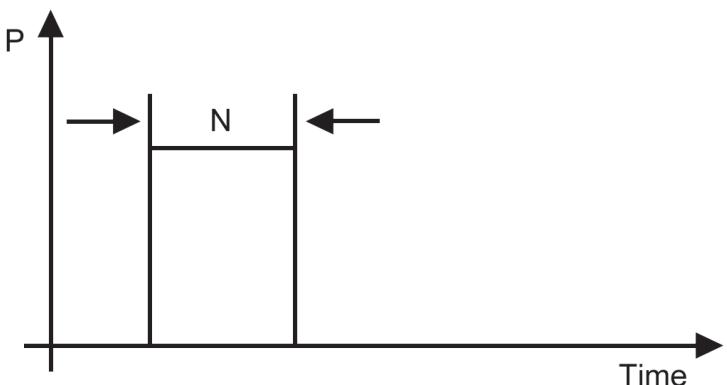
شرایط کاری S1 (دائم کار):  
 توان داده شده در شرایط کاری S1 توانی است که موتور می تواند به صورت مداوم و بدون استراحت با آن توان کار کند به طوری که دمای آن از حد نرمال تجاوز نکند.  
 N: زمان کار موتور

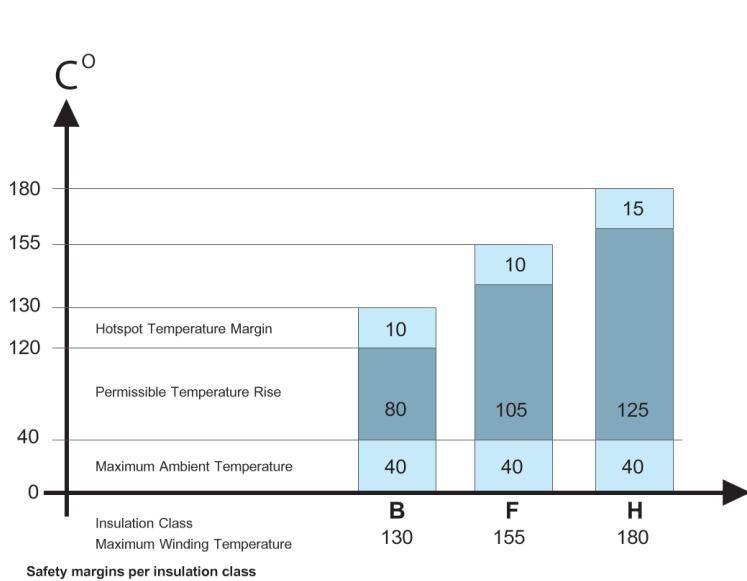


### شرایط کاری S2 (زمان کوتاه):

شرایط کاری S2 معمولاً همراه با یک زمان بیان می شود که بصورت استاندارد این زمان ها 10، 30، 60 و یا 90 دقیقه است. به عنوان مثال توان داده شده در رژیم کاری 60S2 یعنی بیشترین توانی که موتور می تواند در مدت 60 دقیقه با آن توان کار کند و دمای آن از حد نرمال تجاوز نکند.

N: زمان کار موتور





کلاس عایقی B:

بیشترین افزایش دمای مجاز موتور در این کلاس ۸۰ درجه سانتیگراد و ناحیه مرزی تغییرات دما ۱۰ درجه در نظر گرفته شده است.

کلاس عایقی F:

بیشترین افزایش دمای مجاز موتور در این کلاس ۱۰۵ درجه سانتیگراد و ناحیه مرزی تغییرات دما ۱۰ درجه در نظر گرفته شده است.

کلاس عایقی H:

بیشترین افزایش دمای مجاز موتور در این کلاس ۱۲۵ درجه سانتیگراد و ناحیه مرزی تغییرات دما ۱۵ درجه در نظر گرفته شده است.

\* الکتروموتورهای جمکو بر اساس سیستم کلاس عایقی F همراه با کلاس افزایش دمای B تولید می شوند که رایج ترین سیستم مورد نیاز در صنایع امروزی می باشد.

#### روابط دما و ارتفاع با توان الکتروموتور:

الکتروموتورها در حالت نرمال برای ارتفاع ۱۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا و بیشترین دمای محیط ۴۰ درجه سانتیگراد طراحی می شوند. اگر یک الکتروموتور در دما و ارتفاع بالاتر بکار گرفته شود تغییرات توان آن مناسب با جداول زیر می باشد:

Altitude (Above Sea Level) in m	Temperature in °C					
	< 30	30 - 40	45	50	55	60
1000	1.07	1	0.96	0.92	0.87	0.82
1500	1.04	0.97	0.93	0.89	0.84	0.79
2000	1	0.94	0.9	0.86	0.82	0.77
2500	0.96	0.9	0.86	0.83	0.78	0.74
3000	0.92	0.86	0.82	0.79	0.75	0.7
3500	0.88	0.82	0.79	0.75	0.71	0.67
4000	0.82	0.77	0.74	0.71	0.67	0.63

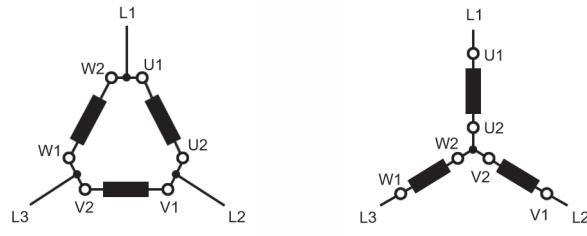
خواهد بود.

قبل از استفاده از این روش باید کاهش گشتاور راه اندازی را مورد توجه قرار داده که این گشتاور تقلیل یافته توانایی غلبه بر گشتاور مخالف بار را داشته باشد.

نکته ۱: این روش راه اندازی فقط در موتورهایی کاربرد دارد که طراحی آن ها در کار دائم بصورت مثلث باشد.

نکته ۲: اینرسی بالای بار منجر به زمان راه اندازی طولانی تر و در نتیجه ایجاد حرارت بالا در موتور خواهد شد.

اتصالات سیم پیچی موتورهای سه فاز مطابق شکل زیر می باشد:



### شرایط راه اندازی، کنترل کیفیت و تست الکتروموتور:

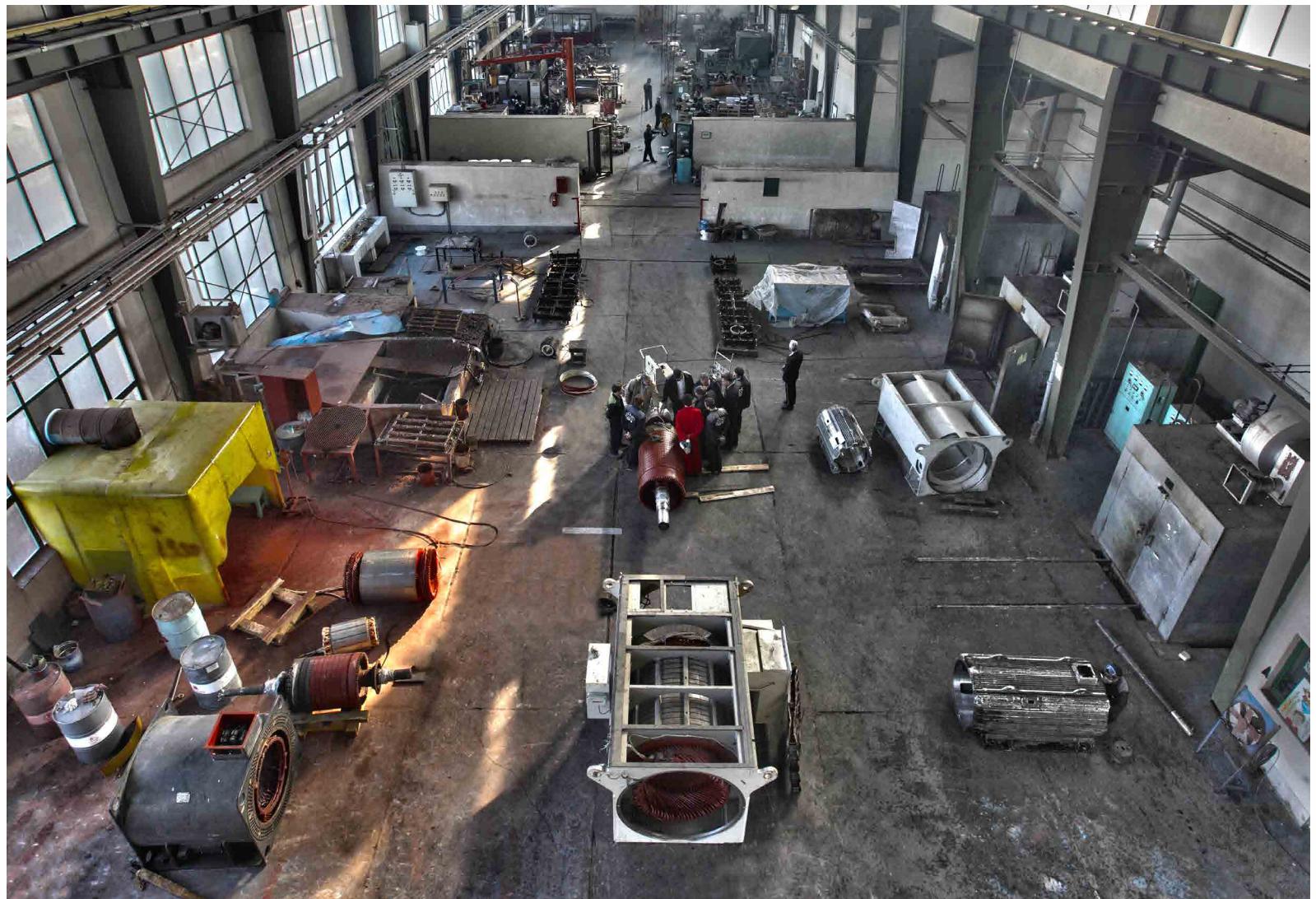
الکتروموتورها معمولاً به دو روش زیر راه اندازی می شوند:

- ۱ - راه اندازی بصورت اتصال مستقیم به منبع قدرت DoL (Directed on Line)

ساده ترین روش برای راه اندازی یک الکتروموتور قفس سنجابی بوده که در این حالت موتور در ابتدای راه اندازی جریان بالایی خواهد کشید و معمولاً بنا به نوع طراحی موتور این جریان بین ۶.۵ الی ۷.۵ برابر جریان نامی می باشد.

- ۲ - راه اندازی بصورت ستاره - مثلث ( $\Delta/\star$ )

اگر به علت محدودیت در تأمین منبع قدرت، نیاز به محدود کردن جریان راه اندازی یک الکتروموتور باشد می توان از روش (ستاره / مثلث) استفاده نمود. به عنوان مثال اگر یک موتور با ولتاژ نامی  $380\text{~V}$  ولت مثلث ( $\Delta$ ) بصورت سیم پیچی ستاره ( $\star$ ) راه اندازی گردد، جریان و گشتاور راه اندازی حدود  $\frac{1}{3}$  برابر نسبت به روش راه اندازی مستقیم



## انتخاب الکتروموتور :

برای انتخاب یک الکتروموتور نکات قابل توجه زیر وجود دارد:

۱ - مشخصات منبع تغذیه که الکتروموتور به آن متصل می شود و شامل:

الف) الکتروموتورهای فشار ضعیف جمکو که در فریم سایزهای 132 تا 400 (سری YD و YU) در پوسته های چدنی از توان 5.5 تا 450 کیلو وات تولید می شوند. این الکتروموتورها قابل تولید جهت راه اندازی با انواع اینورترهای (FC) نیز می باشند.

ب) الکتروموتورهای فشار قوی جمکو از توان 200 تا 10000 کیلووات در فریم سایزهای مختلف (سری YJS، YR، YK، .....)، با سطح ولتاژ 3.3 ، 6.3 ، 6.6 و 10 کیلو ولت و با انواع روش های خنک کاری مانند IC611، IC511 و .... قابل تولید می باشند.

۲ - نوع پوسته:

با توجه به محل نصب و شرایط محیطی محل کار کرد الکتروموتور، پوسته از نوع چدنی یا فولادی با تیپ های مختلف انتخاب می گردد.

۳ - بار:

کلیه الکتروموتورها در هر فریم سایز توان خروجی معینی داشته که با توجه به بار مورد نظر، توان و فریم سایز آن انتخاب می گردد.

کنترل کیفیت و تست الکتروموتورها طی مراحل زیر انجام می گیرد:

۱ - آزمایشگاه مواد اولیه: در این آزمایشگاه کلیه مواد اولیه خریداری شده مورد تست و آزمایش قرار می گیرند.

۲ - کنترل کیفیت حین فرآیند آزمایشگاهی: تست های تعریف شده برای ایستگاه های مختلف در تمام فرآیندهای مکانیکی و اجزای الکتریکی در مراحل مختلف پروسه تولید انجام گرفته تا نواقص احتمالی در زمان مناسب برطرف گردند.

۳ - آزمایشگاه تست نهایی الکتروموتور: در این آزمایشگاه آزمون های الکتریکی زیر بر روی محصول نهایی انجام می شود:

الف) تست نمونه و تایپ الکتروموتور: این تست روی اولین نمونه طراحی شده هر الکتروموتور انجام شده تا مشخصات عملکردی واقعی با مشخصات طراحی مطابقت داده شود. این تست شامل: اندازه گیری ضرب قدرت - اندازه گیری راندمان - اندازه گیری نویز - اندازه گیری ارتعاش - اندازه گیری گشتاور ماند - اندازه گیری مقاومت عایق سیم پیچی - تست بی باری - تست روتور قفل - تست افزایش دما - اندازه گیری لغزش - تست بار.

ب) تست روتین الکتروموتور: بعد از انجام تست نمونه روی یک نمونه الکتروموتور و تایید مشخصات و نقطه کار آن، تست های انجام شده روی نمونه های مشابه آن تست روتین نام داشته و شامل: تست لحظه ای اضافه ولتاژ - تست اضافه سرعت - اندازه گیری نویز - اندازه گیری ارتعاش - تست فشار قوی - اندازه گیری DC مقاومت سیم پیچی - اندازه گیری مقاومت عایقی سیم پیچی - تست روتور قفل - تست بی باری.





#### ٤ - سرعت:

سرعت موتورهای القایی مقدار ثابتی است که بر اساس فرکانس و طراحی سیم پیچی استاتور مطابق جدول زیر تعیین می گردد.

تعداد قطب ها	سرعت سنکرون در فرکانس (rpm) - 50HZ	سرعت سنکرون در فرکانس (rpm) - 60HZ
2	3000	3600
4	1500	1800
6	1000	1200
8	750	900
10	600	720
12	500	600
16	375	450

#### ٥ - نحوه نصب:

با توجه به شرایط بار و نوع نصب (افقی - عمودی) الکتروموتور انتخاب می گردد.

#### ٦ - شرایط محیطی:

با توجه به محل نصب الکتروموتور بایستی دما، رطوبت و ارتفاع از سطح دریا در انتخاب موتور در نظر گرفته شود.

