

ELEKTRİK MOTORLARINDA VERİMLİLİK

Elektrik Motorları Pazar Verileri

AB Yönetmelik ve Standardları

Elektrik Verimli Motor Dönüştürme Projeleri

Elektrikli Motorlarda Seçim Kriterleri ve Teknolojik Gelişmeler



Zühtü BAKIR
MAKFED Genel Sekreteri
Moderatör



Hakan GEDİK
EMOSAD Genel Sekreteri
WAT Motor AŞ
İş Geliştirme Yöneticisi



Hasan Basri KAYAKIRAN
ENOSAD Başkanı
EMF Motor AŞ YK Başkanı

2 HAZİRAN ÇARŞAMBA | 14:00

<https://us02web.zoom.us/j/86795039665>

Hasan Basri Kayakıran

Elektrik Yüksek Mühendisi
EMF Motor ve Enosad YK Başkanı

Motor Piyasa, Büyük Pazar... 75 Milyar USD

Evimizde



Arabamızda



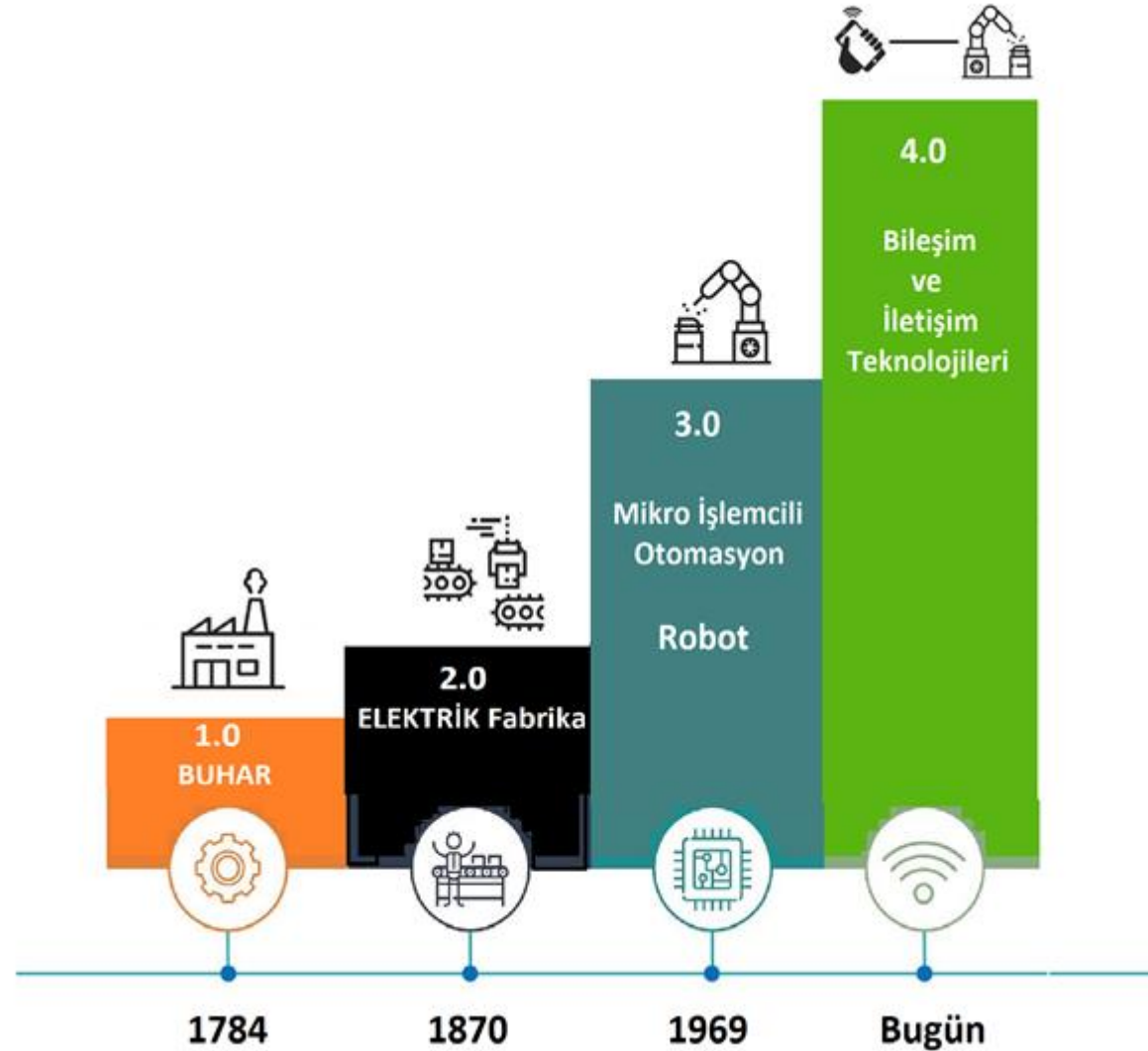
150 adet Motor,

Marj Dinoması

İş Yerlerimizde ve Üretimde



Teknolojik Gelişmelerden Motorlar ve Aksamları da Payını aldı...



Motorlar ve Aksamları Deđiřti...

En Yaygın Kullanılan Motor Türü

Sincap Kafesli Asenkron Motor Pazarı büyüdü...

Ortadan Kalkan Motor Türleri

- DC Motor
- Bilezikli Asenkron Motor

Yeni Motor Türleri

- Senkron Relüktans Motor
- Daimi Mıknatıslı Senkron Relüktans Motoru
- Daimi Mıknatıslı Senkron Motor
- Fan Soğutmalı Senkron ve Asenkron Motor
- Tork Motoru



Sincap Kafesli Asenkron Motor

En Yaygın Kullanılan Motor Türü

% 80 Pazar payına sahip

Sincap Kafesli Asenkron Motorların önemli Avantajları var

- Yüksek fiyat – performansı
- Yoğun rekabet - Raf Ürünü
- Uluslararası standartlar
- Bakım kolaylığı
- Yüksek bilinirlik
- Marka bağımlılığı yok
- Hem mekanik (Redüktör) hem de elektronik (Sürücü) tedarikçiler de kendi ürünlerini geliştirerek asenkron motoru daha cazip hale getiriyorlar



Verim Artışı, ama Nereye kadar...



Verimlilik Sadece Motor Değişimi mi?!?

Motordan başlayarak motorun tahrik edeceği mile kadar

- Kayış Kasnak
- Redüktör
- Kaplin

gibi tüm ekipmanlar yeniden geçirilmelidir.

Motor ve Tahrik Elemanlarının tüm mekanik bağlantılar ve toleransları da gözden geçirilmeli...

Pazarın % 75'ini Üç Uygulama oluşturuyor...

Pompa



Pompa ve Fanlarda

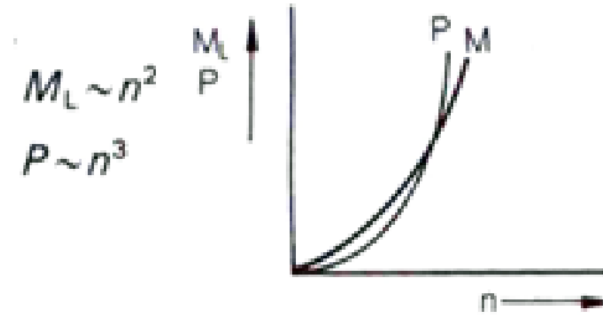
Debi motor devrine orantılıdır

Debi % 90 olduğunda

Güç % 72

Debi % 80 olduğunda

Güç % 51 olur.



Fan



Türbin tasarımında verimlilik eğrilerinin motor devri ile uyumlu olmalıdır

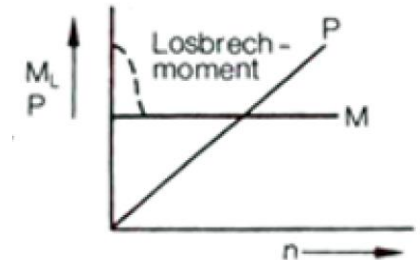
Örneğin: 1,9 kW Pompa optimal çalışma devri 1.360 d/d olsun.

Dört kutuplu 2,2 kW, 1.445 d/d, IE3 motor alındığında motor 47,75 Hz ile en verimli halde çalışır.

Kompresör



Önerim: Bu uygulamalarda Sürücü her zaman kullanılmalıdır...

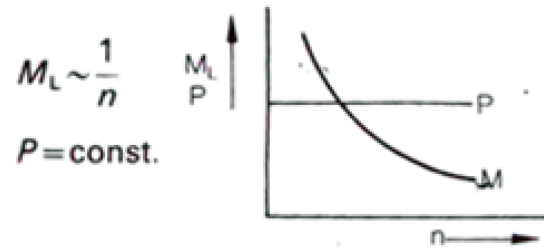


Motor Seçimi...

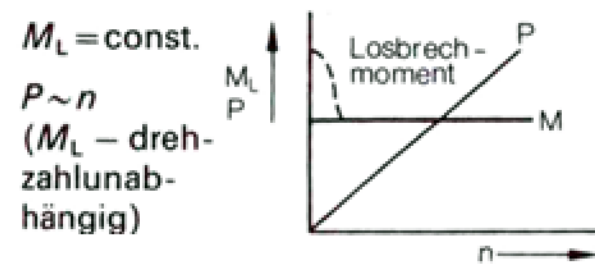
Motor seçiminin ilk adımı: *Makinenizin Tork ve Devir hesabı*

Makinelerde Tork – Güç – Devir Eğrileri

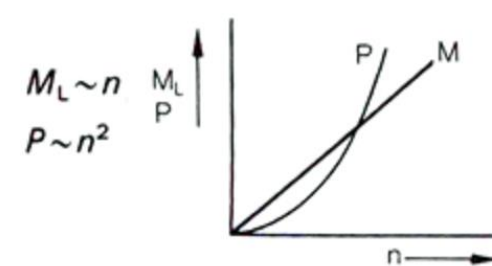
Freze, Matkap ve Sarma



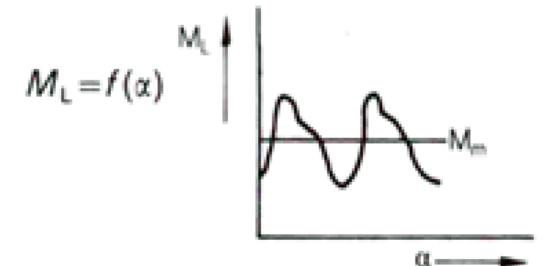
Bant, Kaldırma



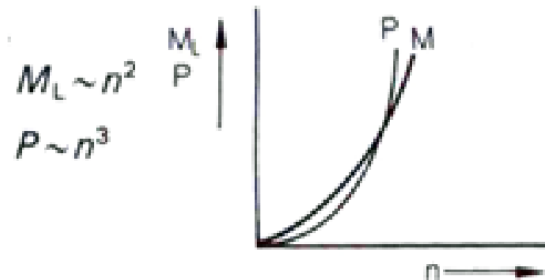
Kalander



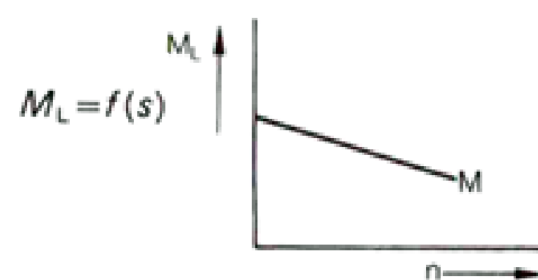
Açıya Bağlı Eksantrik Pres, Metal Makası



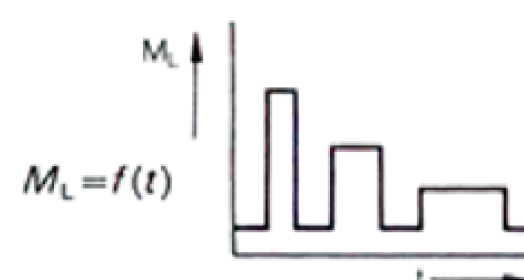
Fan, Pompa



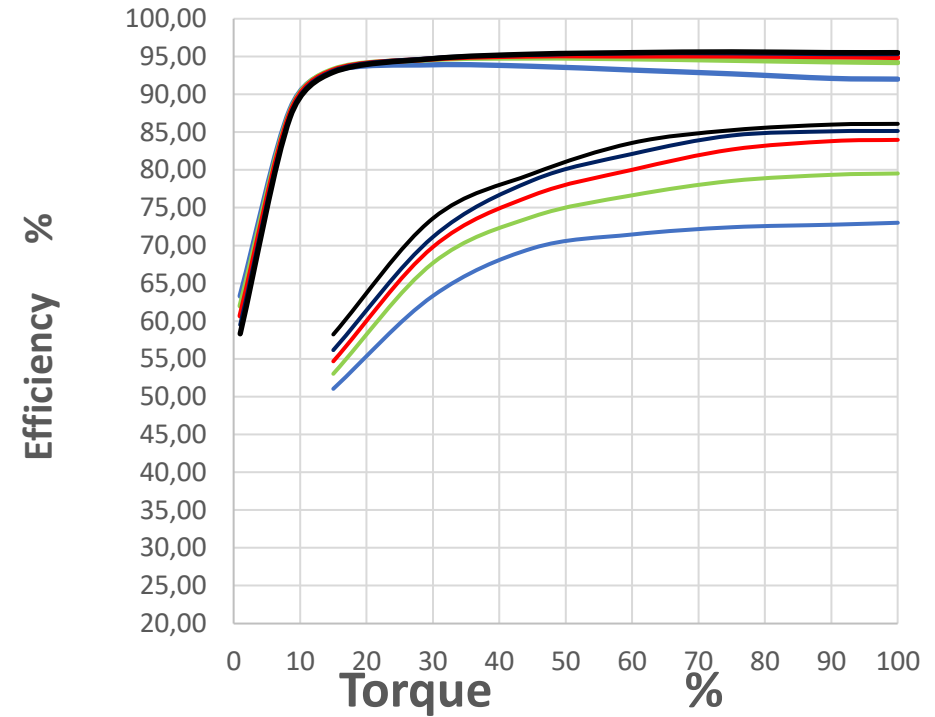
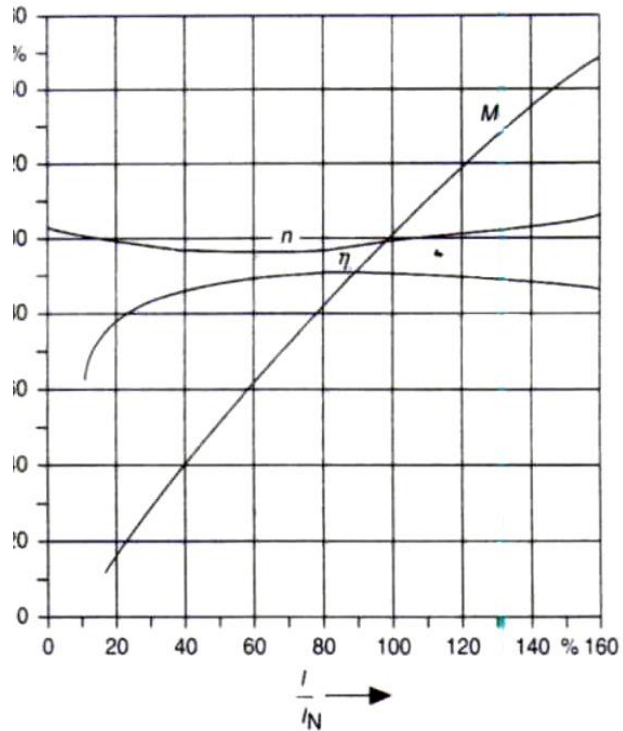
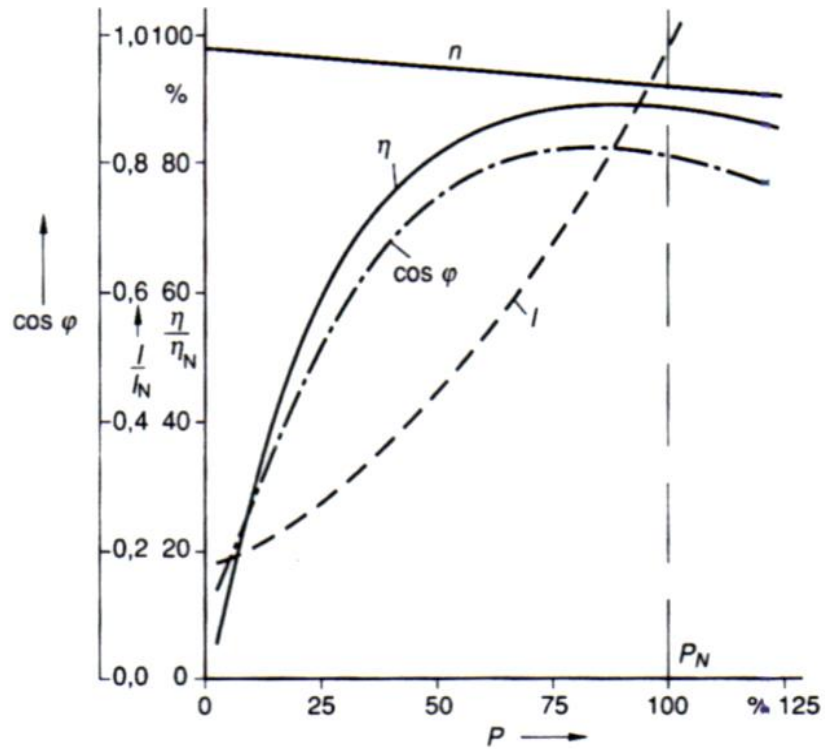
Yola bağlı: Eğimli Asansör, ağır, tele asılı taşıyıcılar



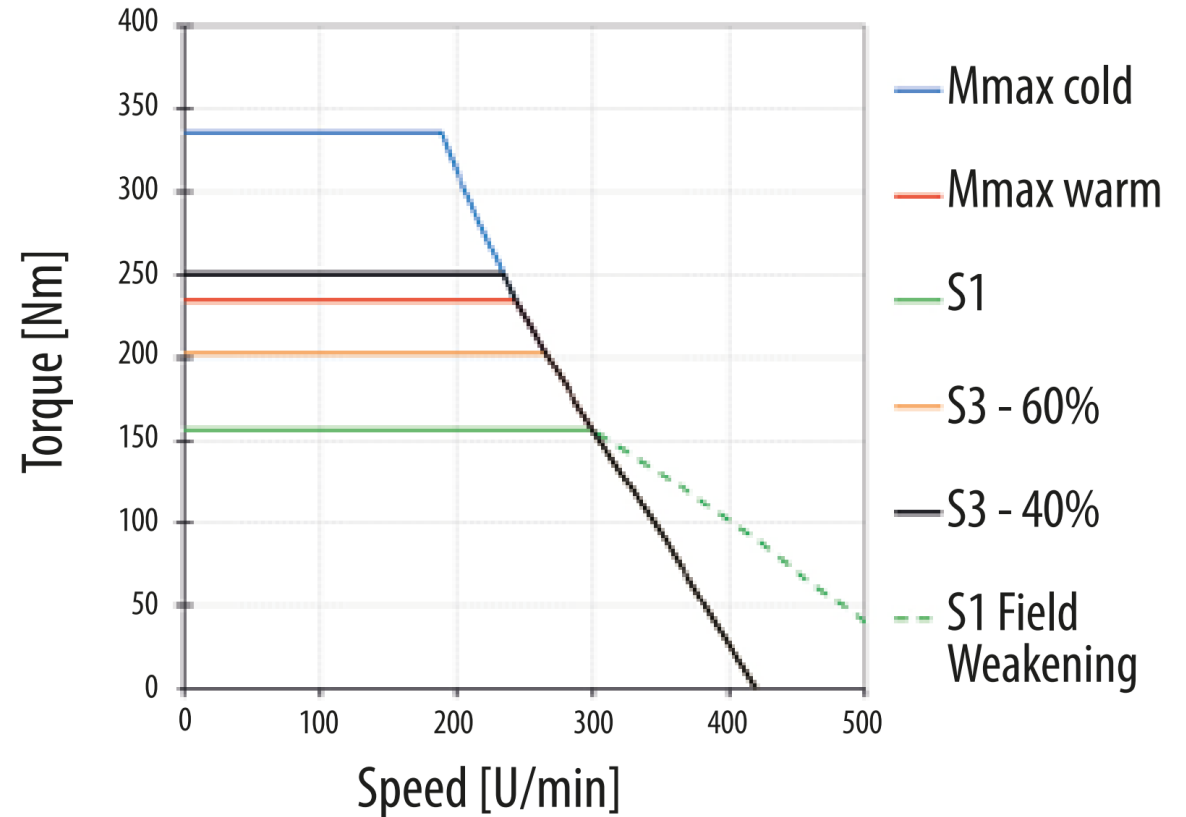
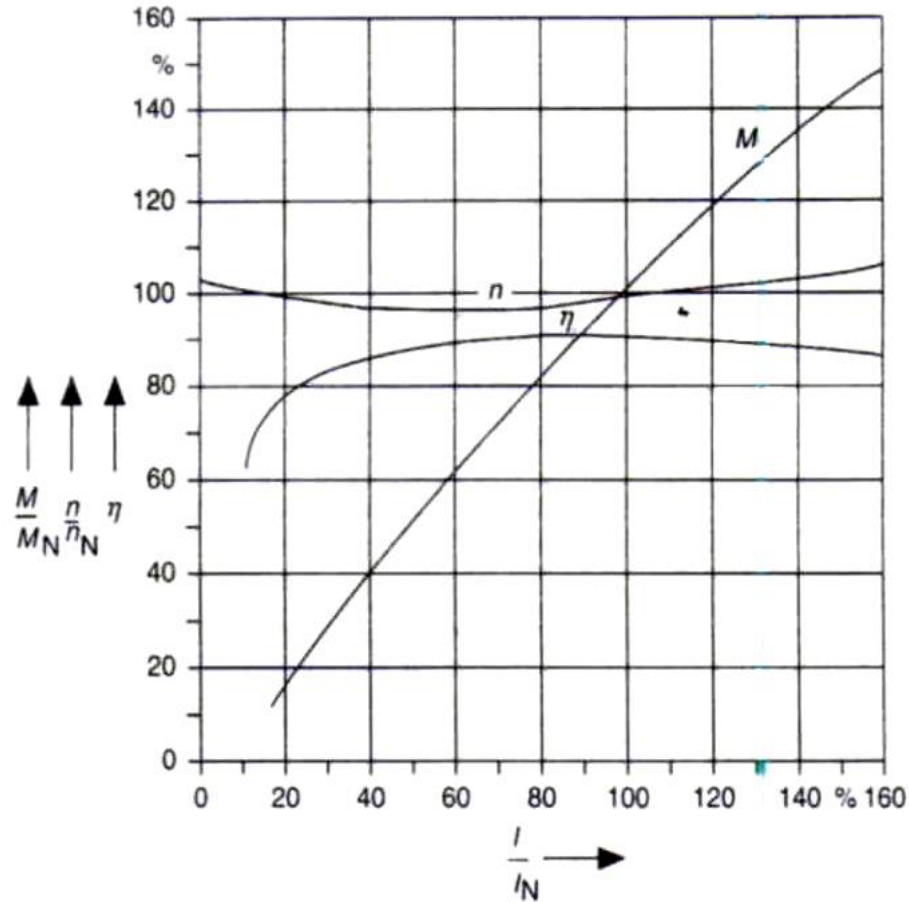
Zamana Bağlı: Hadde



Farklı Çalışma Şartlarında Verimlilik...

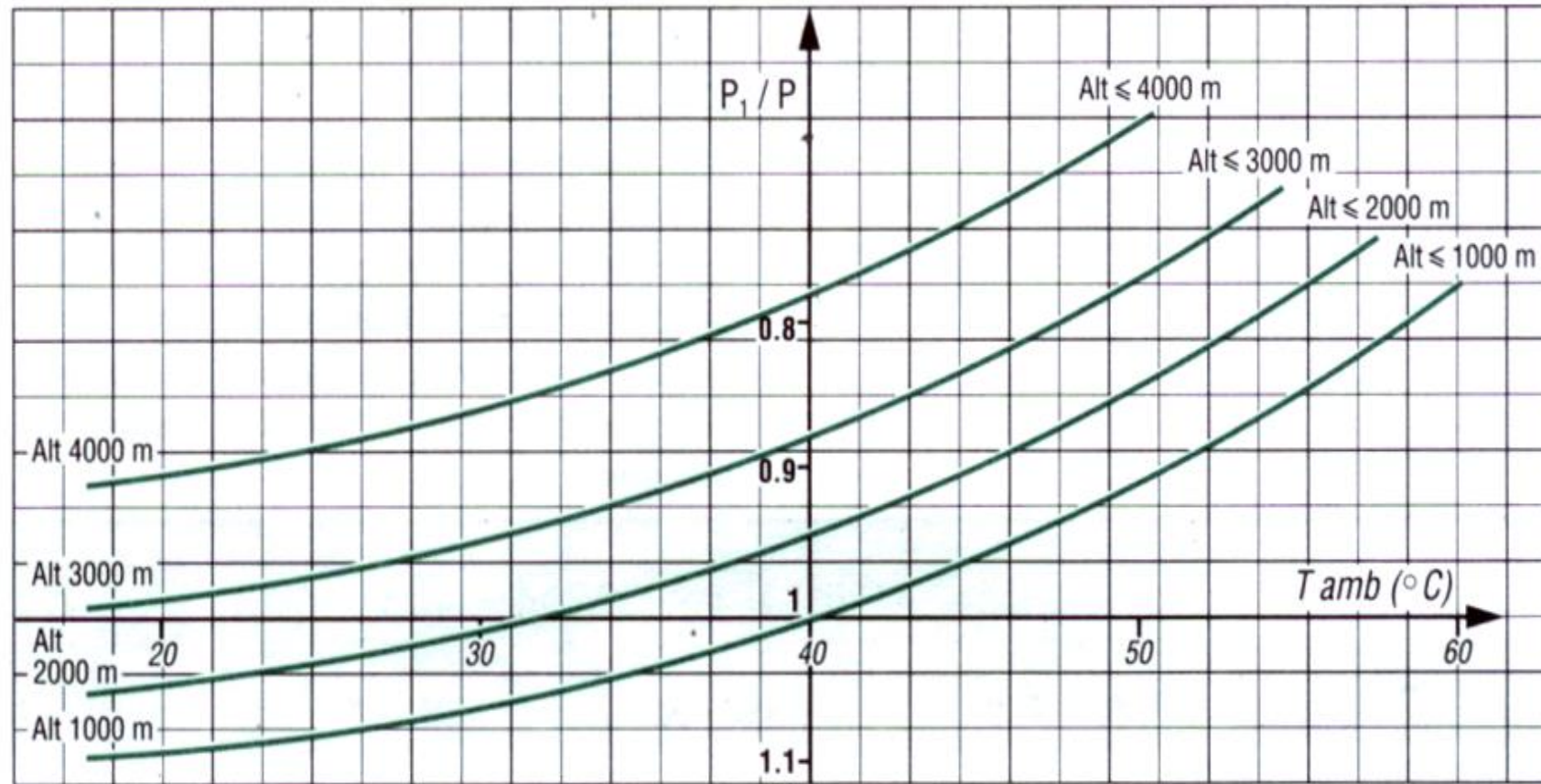


Aşırı Yüklenme, Tork-Akım ve Güç-Tork-Devir İlişkileri

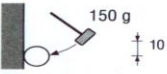
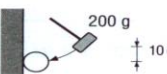
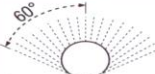
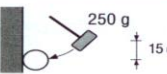
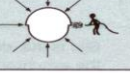
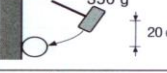
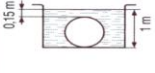
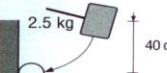
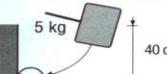


Ortam Şartları IEC34-1

▼ Correction coefficient table



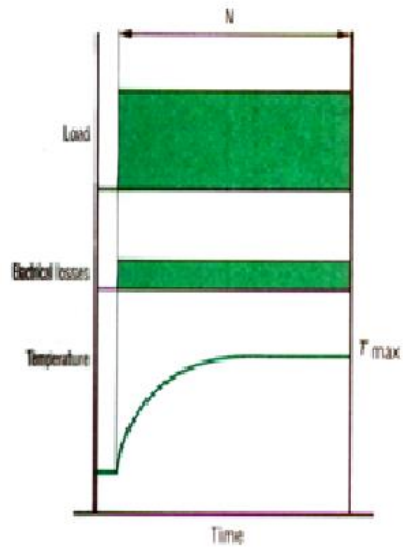
Koruma Sınıfı IEC 34-5 EN60034-5 (IP) – EN 50102 (IK)

First number : protection against solid objects			Second number : protection against liquids			mechanical protection		
IP	Tests	Definition	IP	Tests	Definition	IK	Tests	Definition
0		No protection	0		No protection	00		No protection
1		Protected against solid objects of over 50 mm (eg : accidental hand contact)	1		Protected against vertically dripping water (condensation)	01		Impact energy : 0.15 J
2		Protected against solid objects of over 12 mm (eg : finger)	2		Protected against water dripping up to 15° from the vertical	02		Impact energy : 0.20 J
3		Protected against solid objects of over 2.5 mm (eg : tools, wire)	3		Protected against rain falling at up to 60° from the vertical	03		Impact energy : 0.37 J
4		Protected against solid objects of over 1 mm (eg : small tools, thin wire)	4		Protected against water splashes from all directions	04		Impact energy : 0.50 J
5		Protected against dust (no deposits of harmful material)	5		Protected against jets of water from all directions	05		Impact energy : 0.70 J
			6		Protected against jets of water comparable to heavy seas	06		Impact energy : 1 J
			7		Protected against the effects of immersion to depths of between 0.15 and 1 m	07		Impact energy : 2 J
			8		Protected against the effects of prolonged immersion under pressure	08		Impact energy : 5 J
						09		Impact energy : 10 J
						10		Impact energy : 20 J

Çalışma Şekli IEC34-1

S1

▼ Fig. 1. - Continuous duty, Type S1.

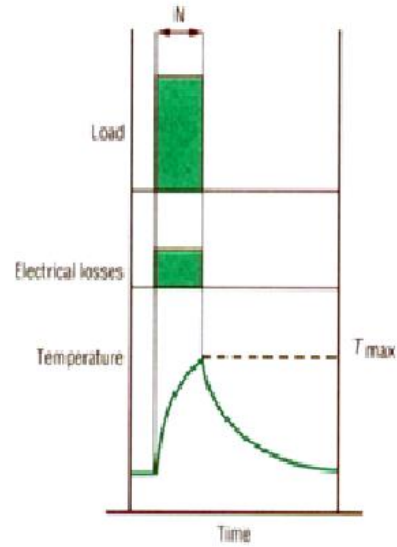


N = operation at constant load

T_{max} = maximum temperature attained

S2

▼ Fig. 2. - Short-time duty, Type S2.

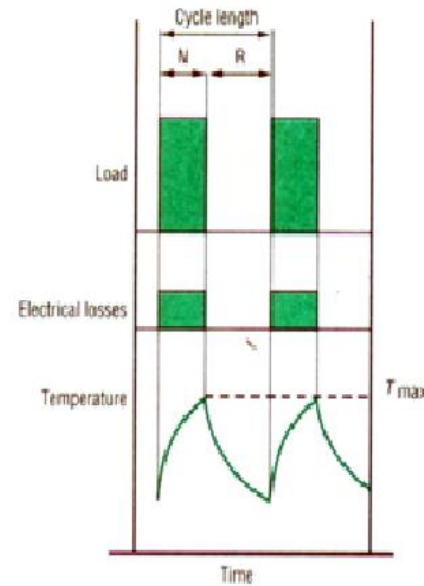


N = operation at constant load

T_{max} = maximum temperature attained

S3

▼ Fig. 3. - Intermittent periodic duty, Type S3.



N = operation at constant load

N = rest

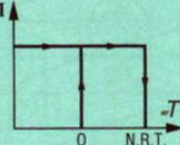
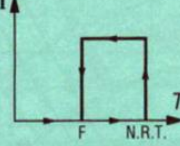
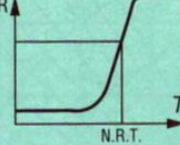
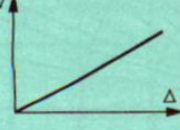
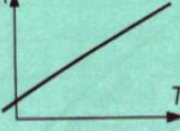
T_{max} = maximum temperature attained

$$\text{Operating factor} = \frac{N}{N + R} \times 100$$

....

S10

İzolasyon Sınıfı ve Motor Isı Koruma...

Type	Operating principle	Operating curve	Cut-off (A)	Protection provided	Mounting Number of devices*
Normally closed thermostat PTO	bimetallic strip, indirectly heated, with normally closed (NC) contact 		2.5 A at 250 V with $\cos \phi$ 0.4	general surveillance for non-transient overloads	Mounting in control circuit 2 or 3 in series
Normally open thermostat PTF	bimetallic strip, indirectly heated, with normally open (NO) contact 		2.5 A at 250 V with $\cos \phi$ 0.4	general surveillance for non-transient overloads	Mounting in control circuit 2 or 3 in parallel
Positive temperature coefficient thermistor PTC	Variable non-linear resistor with indirect heating 		0	general surveillance, transient overloads	Mounting with connected relay in control circuit 3 in series
Thermocouples T ($T < 150^\circ\text{C}$) copper constantan K ($T < 1000^\circ\text{C}$) copper copper-nickel	Peltier effect		0	continuous surveillance at hot spots	Mounting in control panels with connected display unit (or recorder) 1 per hot spot
Platinum resistance thermometer PT 100	Variable linear resistance with indirect heating		0	high accuracy continuous surveillance at key hot spots	Mounting in control panels with connected display unit (or recorder) 1 per hot spot

B Sınıfı

80 K

130⁰ C

F Sınıfı

105 K

155⁰ C

H Sınıfı

125 K

180⁰ C

Geri Besleme

Enkoder

Gerekli Çözünürlük

Enkremental

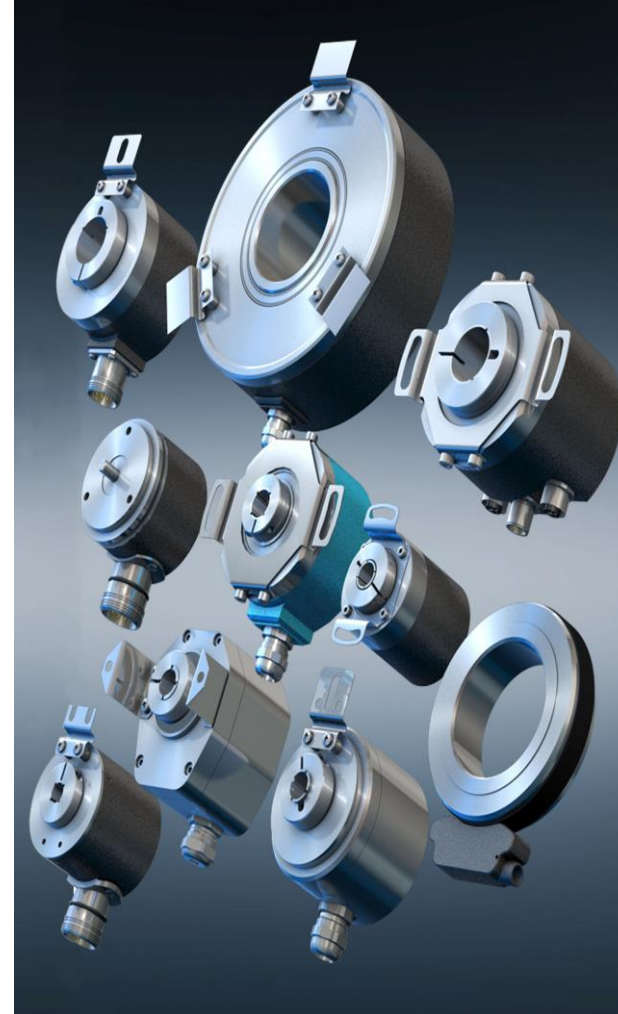
Mutlak

Tek Turlu

Çok Turlu

Farklı Elektriksel Arayüz

Farklı Mekanik Arayüz



Sanayide Dijital Dönüşüm...

Endüstri 4.0

Global Rekabeti Kazanmanın Bir Diğer Adı

İşin özünde, daha **verimli**, daha **hızlı**, **firesiz** ve **esnek** üretme ile tüm maliyetleri azaltmak ve üretimi arttırmak isteği var.

Otomasyon teknolojilerindeki gelişmelerin yıldırım hızına ulaşması, iletişim ve bileşim teknolojilerindeki inanılmaz gelişmeler bizi aniden çok farklı bir ortama sürükledi.

Bu yeni dönemde artık düşündüklerimizi değil rüyalarımızı gerçekleştirme zamanı olarak görmemiz gerekiyor.

Ayaklarımızın yere basması için de harekete zemin kattan başlamamız doğru olur.

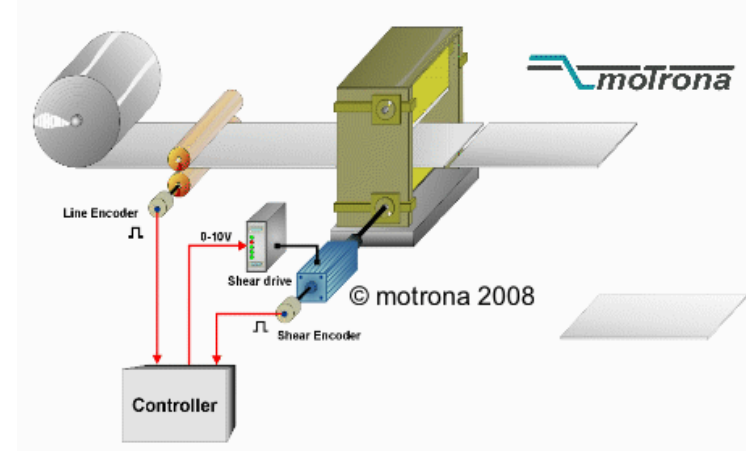
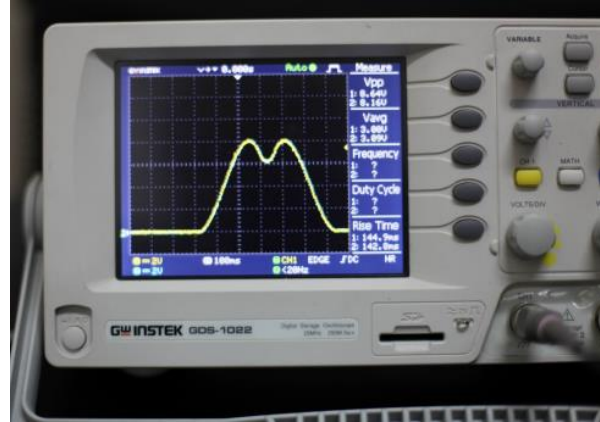
Makinelerin Motordan Beklentileri...



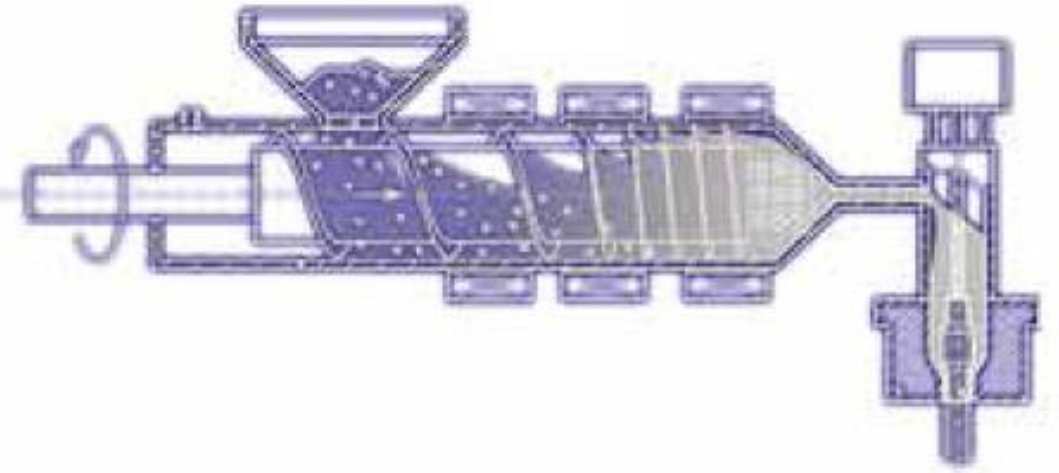
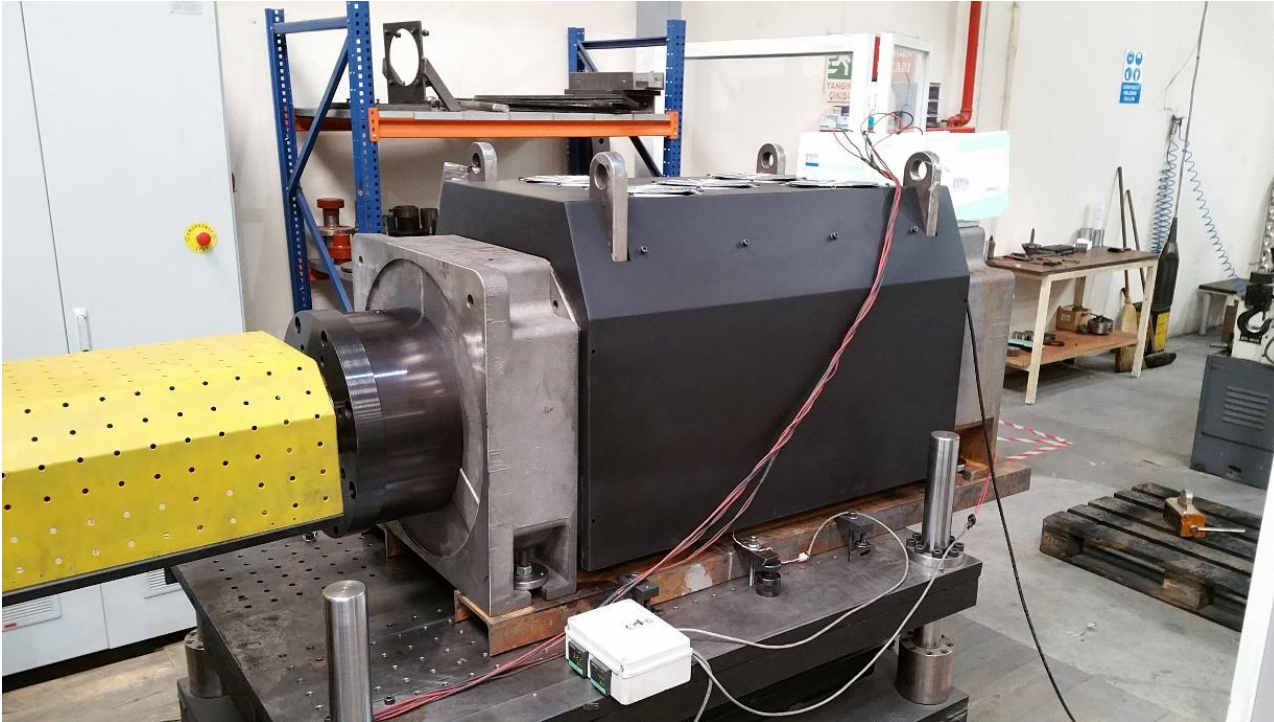
Yüksek Verimlilik

Üretimde ve
Tüm Kullanılan Ekipmanlarda

Yüksek Dinamizm ve Düşük Tork Salınımı...



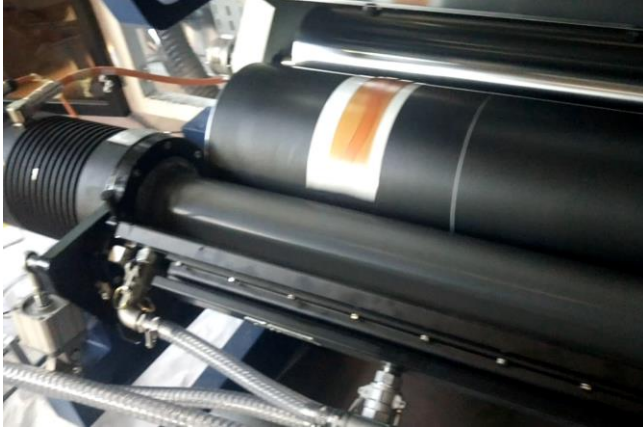
Mükemmel Devir Stabiletisi ve Düşük Tork Salınımı...



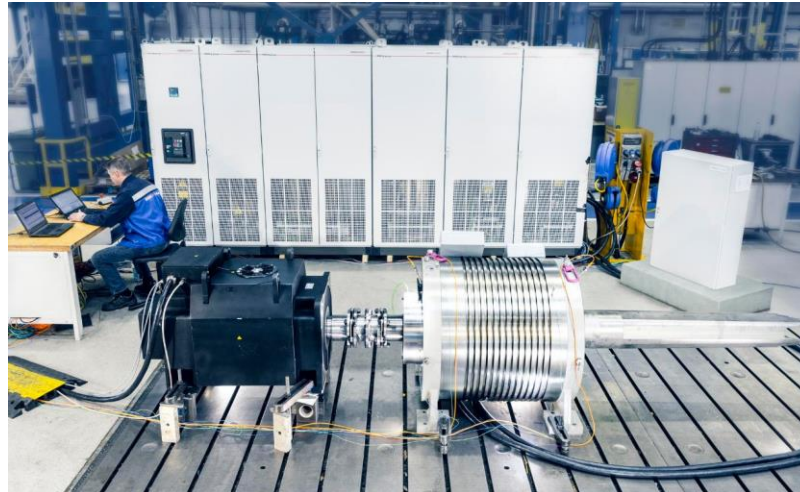
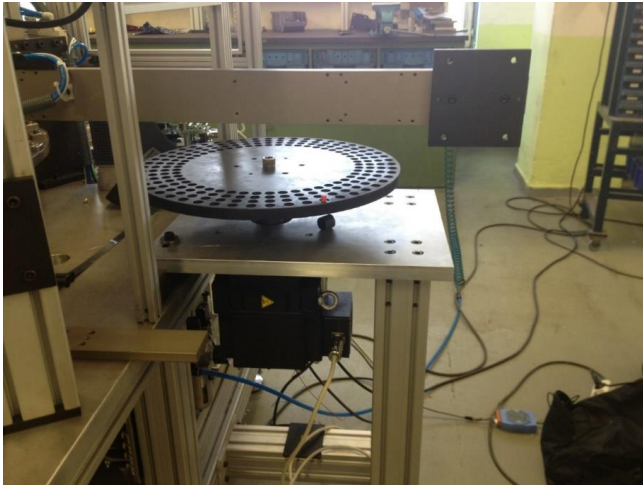
Yumuşak Kalkış ve Duruş Kabiliyeti...



Tekrarlanabilir Yüksek Hassasiyet...



Tekrarlanabilir mükemmel hassasiyeti ile üretimi artırıp
ve
fireyi ortadan kaldırmalı.



Bakım Gerektiren Mekaniğin Azaltılması...

Soğutma Kulesi

% 27,25 enerji tasarrufu

Gürültü 82 dB'den 76 dB

Bakım - Yağ Değişimi - Yağ Sızıntısı



Asansör...

Sessiz Çalışma

Konforlu Sürüş

Yüksek Enerji Tasarrufu



Carlsberg Station - Danimarka



Before - After - Polanya

Yenilenebilir Enerji Jeneratörleri...



Su ve Rüzgar

Düşük Tork Salınımı

Her devirde Yüksek Verimlilik

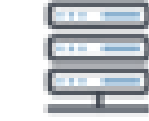
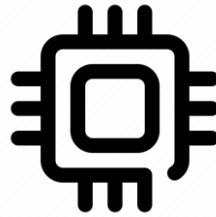


SQM200 Gearless Generator
40 kW - 200 rpm - 98 % efficiency

Birinci Kattan Buluta...

Makine**PLC****Sürücü****Sensor**

Titreşim
Ses
Isı
Manyetik Akı

**EMF Motor Gateway****Uç İşleme Cihazı
(Soft PLC)****EMF Motor MES**

Aslında

Sanayide Dijital Dönüşüm

Verimli bir Motor

ile başlar...