

Yüksek Verimli Endüstriyel Motorlar  
**DAİMİ** MIKNATISLI  
SENKRON **MOTOR**

**Volt**pro  
“ Upgrade your energy “

## / Daimi Mıknatıslı Senkron Motor

VoltPro daimi mıknatıslı senkron motor serisi, IE4 ve daha yüksek verimlilik sınıfındaki ihtiyacı karşılamak için geliştirilmiş yeni bir endüstriyel motor ürün gamıdır. VoltPro ürün gamının en büyük avantajı, rotor içerisinde ferrit mıknatıslar kullanılarak uygun maliyetli çözüm sunmasıdır.

Motor tasarımında iki farklı motor teknolojisinin temel özellikleri tek bir motorda birleştirilerek, vektör kontrol yöntemi ile sürülen IE4'den daha yüksek verimlilik sınıfındaki ürünler geliştirilmiştir.

Relüktans ve daimi mıknatıslı senkron motor teknolojisi tek bir motorda birleştirilmiştir. Rotor manyetik devresi, motorun mıknatıs ve relüktans momentini beraber oluşturabilecek şekilde tasarlanmıştır. Mıknatıslar laminasyon içerisine rotorun d ve q eksenleri arasında uygun çıkıklığı sağlayacak şekilde yerleştirilmiştir.

Statorlarda dış üstü sargı teknolojisi kullanılarak sargı başı yükseklikleri azaltılır ve böylece bakır kayıpları minimum seviyeye iner. Bilindiği üzere dış üstü sargı yüksek moment dalgalanmalarına sebep olur. Manyetik devre dizaynı ile bu dalgalanmalar %15'den daha az seviyeye düşürülmüştür.

Moturun tüm uygulamalarda (pompa, fan kompresör, taşıma,vb.) yüksek verimlilik ve uygun moment hız karakteristiğini sağlayabilmesi için motor EMK dalga şekli FOC kontrole uygun olarak sinüzoidal formdadır. Hız kontrol cihazı kullanılan, değişken hız uygulamalarında IE1 - IE2 - IE3 verimlilik seviyesindeki motorlar VoltPro PMSM serisi ürünler ile hiçbir ekstra masrafa katlanılmadan değiştirilebilir ve sistem verimliliğinde yüksek kazançlar elde edilebilir.

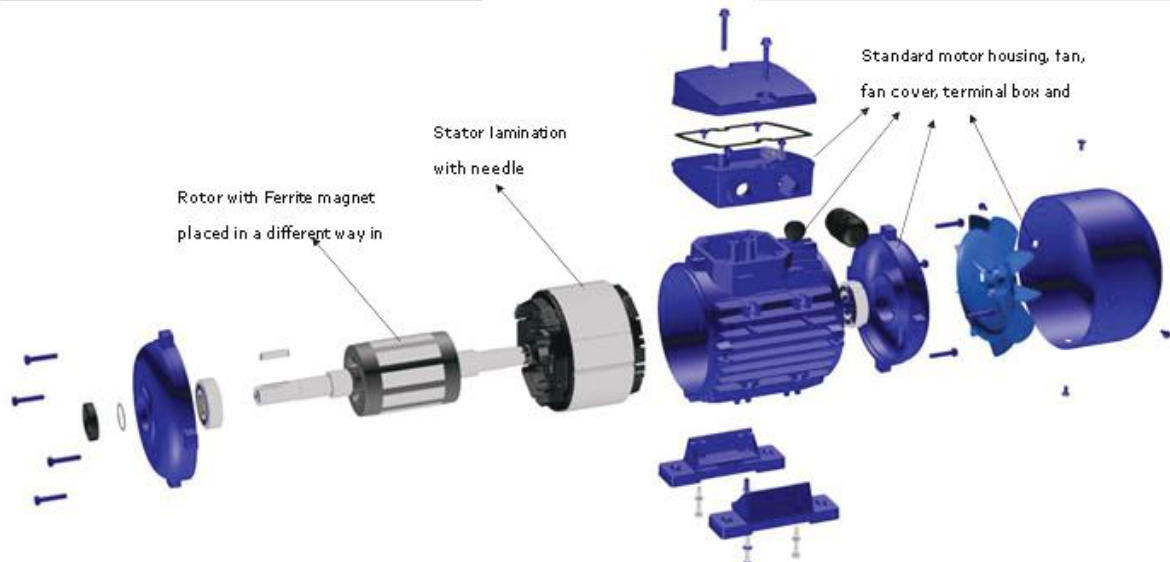
## / Ürün Gamı

RPM	1500											3000											
Power [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.20	3	4	5.5	7.5	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15

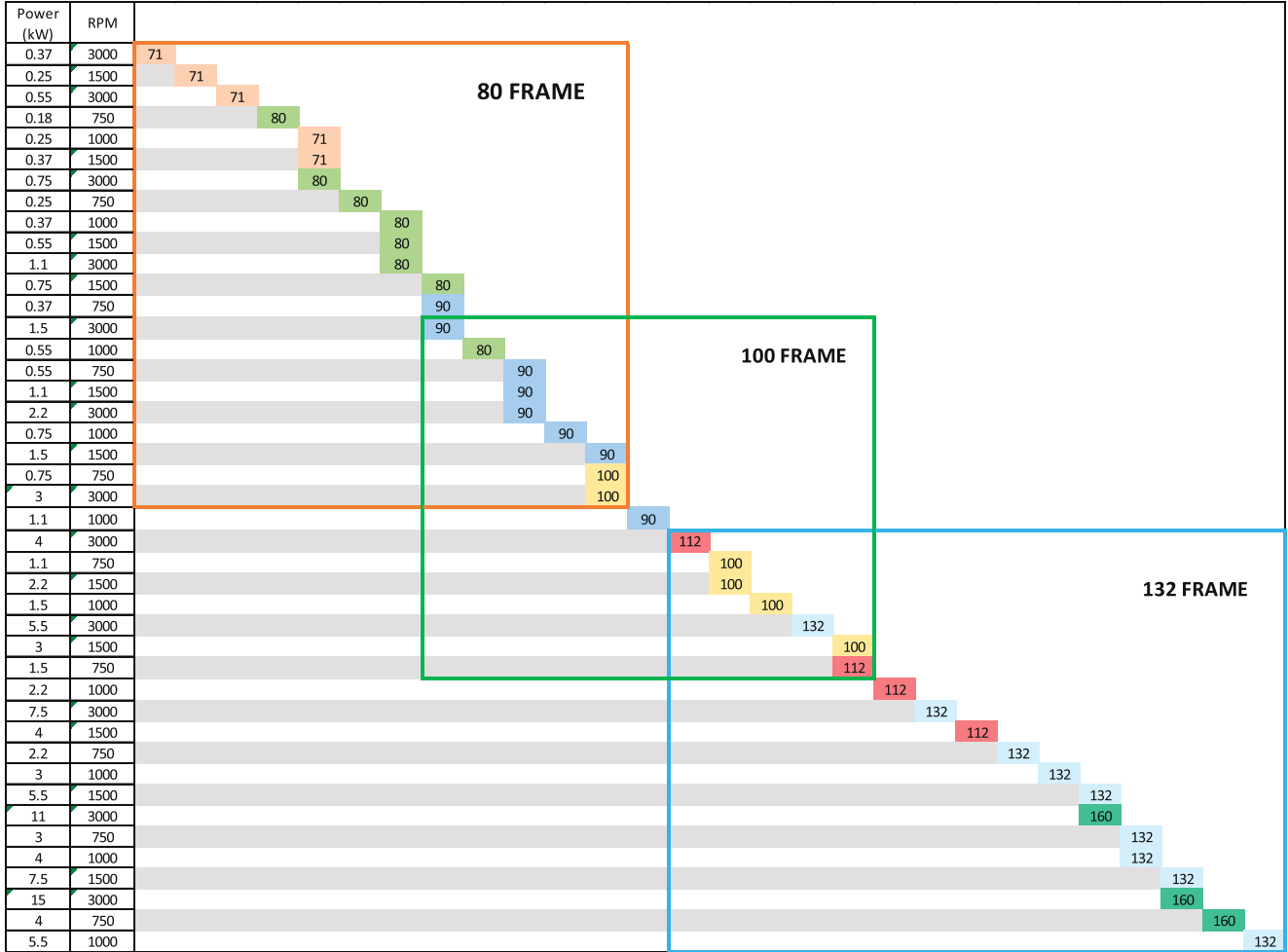
## / Temel Teknik Özellikler:

	1500 rpm	3000rpm
Motor Input Rated Voltage [V]	400	400
Rated Frequency [Hz]	125	250
Pole number	10	10
Thermal class	F	F
IP	55	55
Maximum speed [rpm]	3000	6000

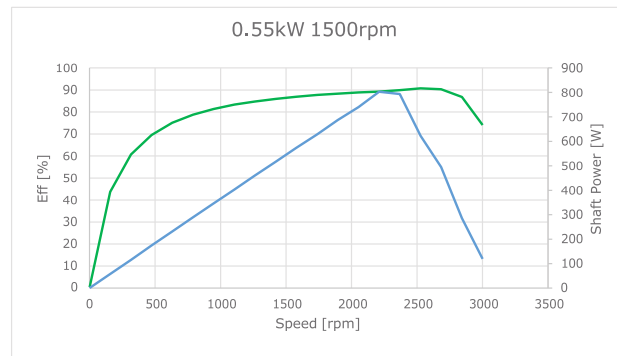
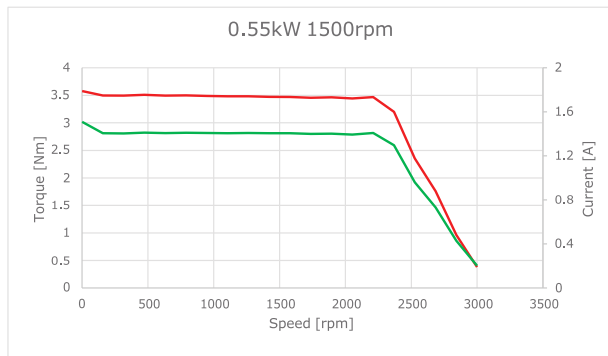
	1500 rpm	3000rpm
Duty cycle	S1	S1
IP	55	55
Amb. Temp [°C]	40	40
Cooling	IC411	IC411
Frequency range	5-250	5-500
EMF form	Sinus	Sinus



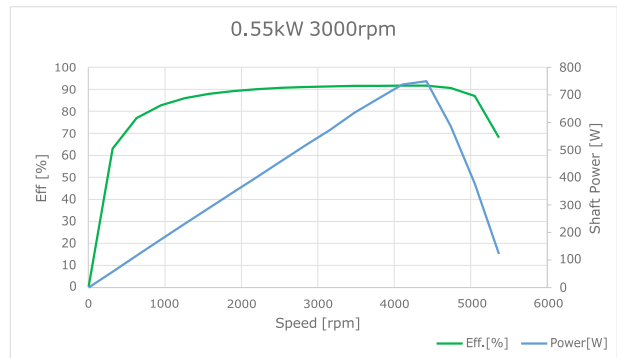
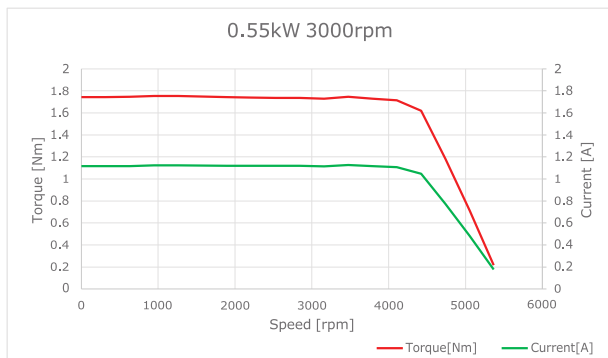
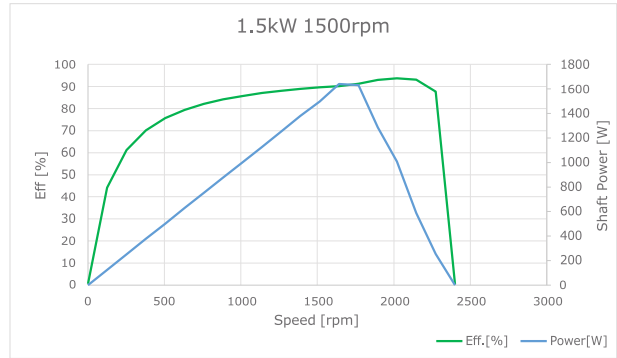
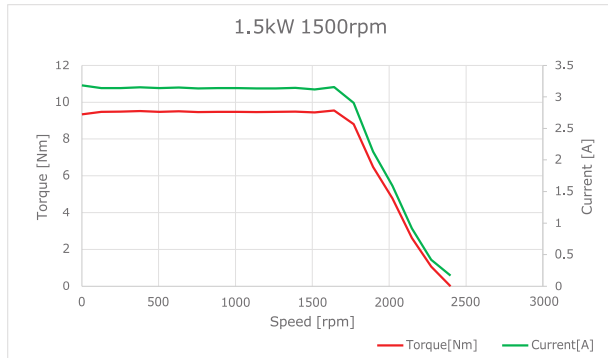
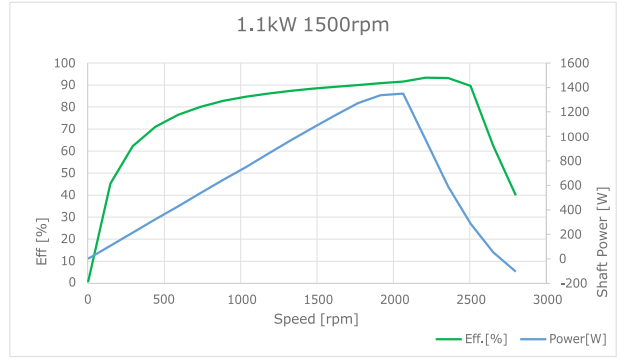
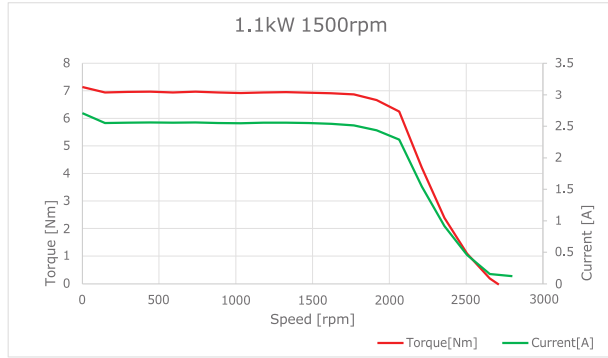
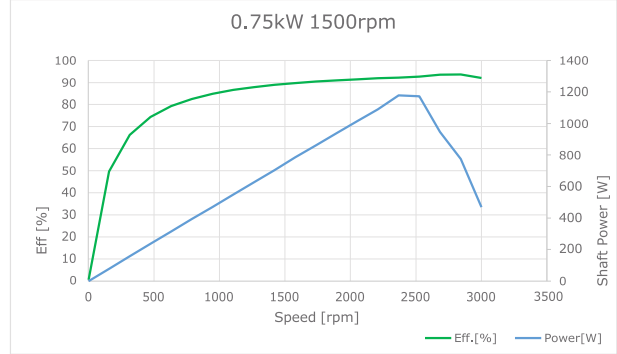
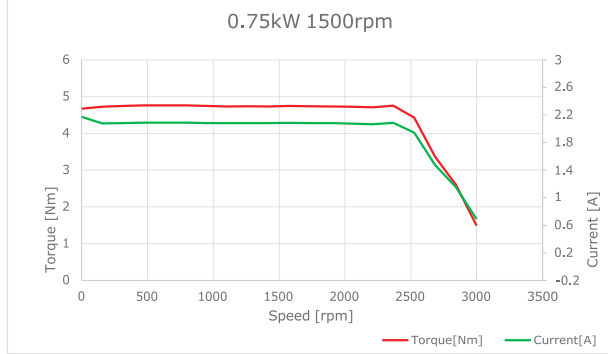
## / Daimi Mıknatıslı Senkron Motor Aralığı



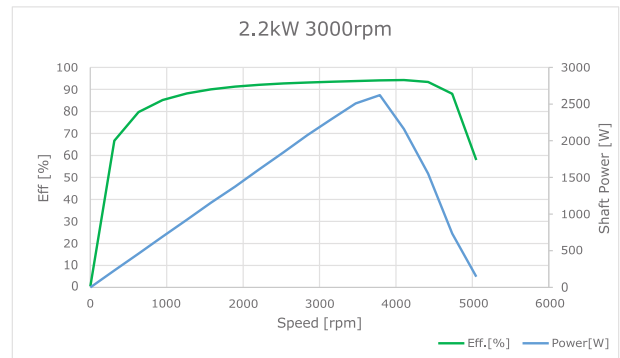
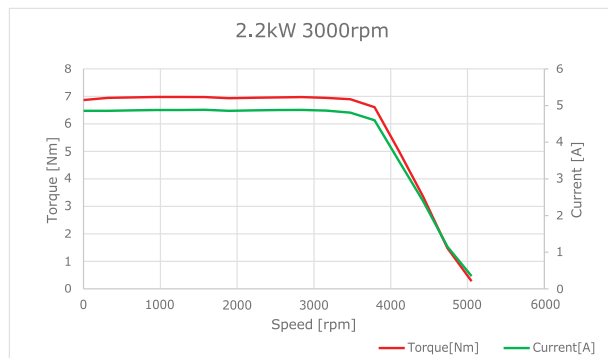
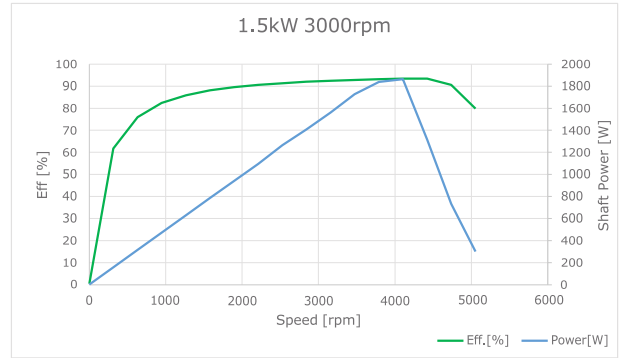
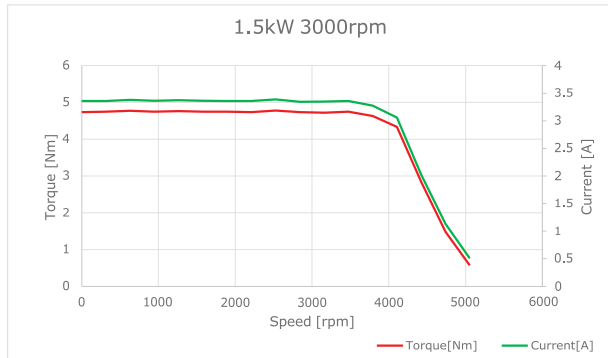
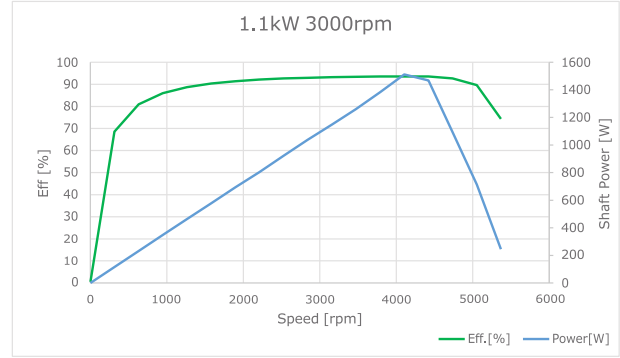
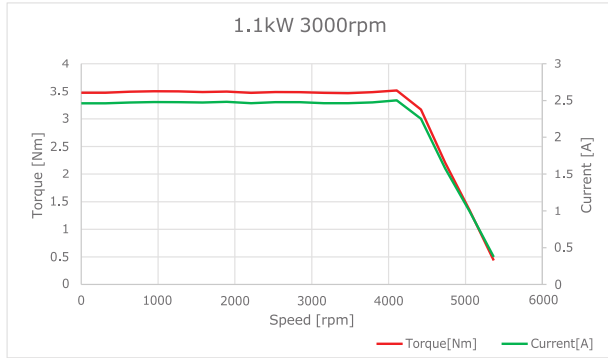
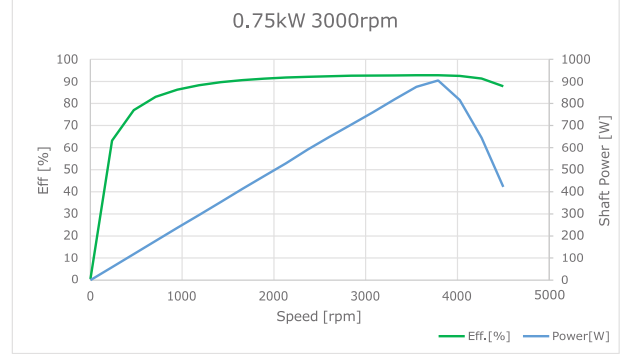
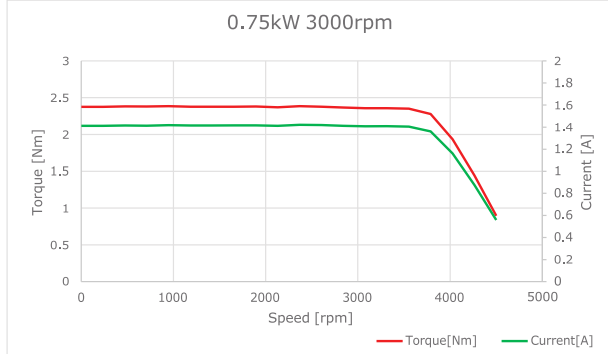
## / 80 Gövdeli Motorlara Ait Performans Grafikleri



**/ 80 Gövdeli Motorlara Ait Performans Grafikleri**

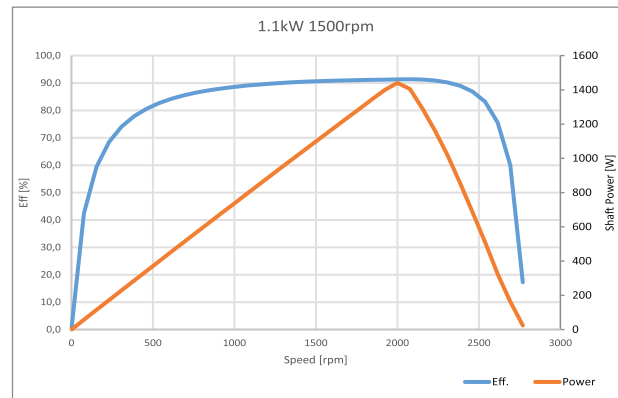
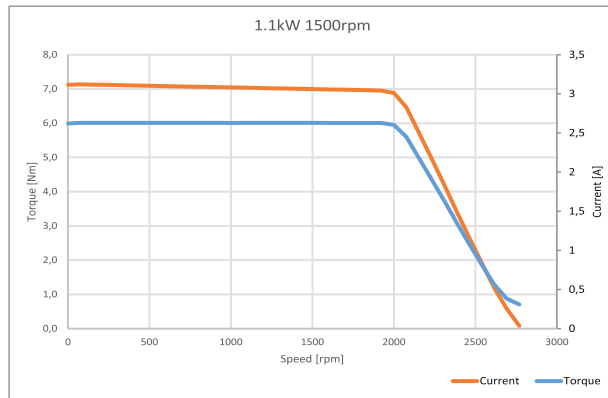
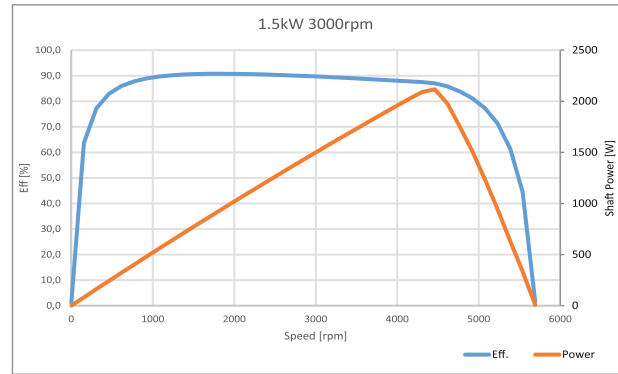
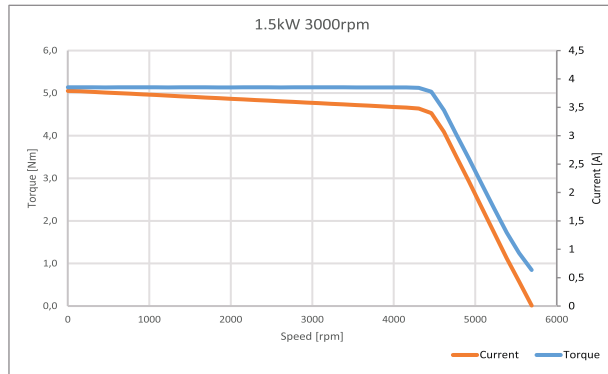
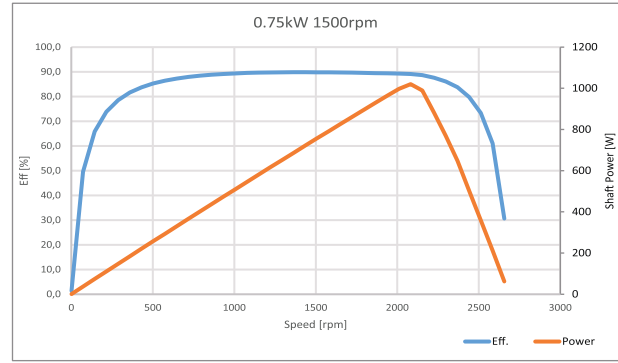
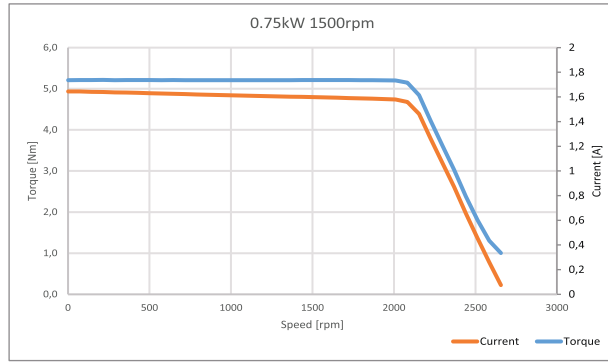


## / 80 Gövdeli Motorlara Ait Performans Grafikleri

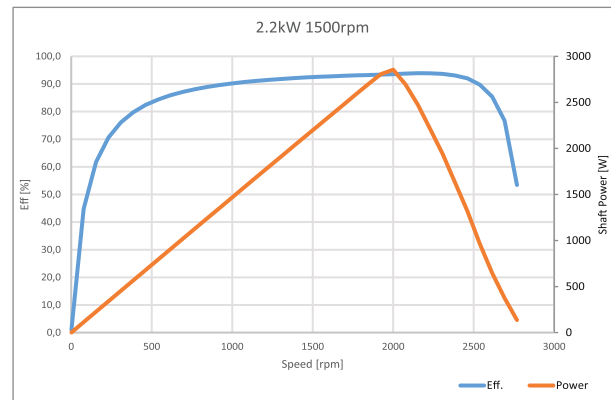
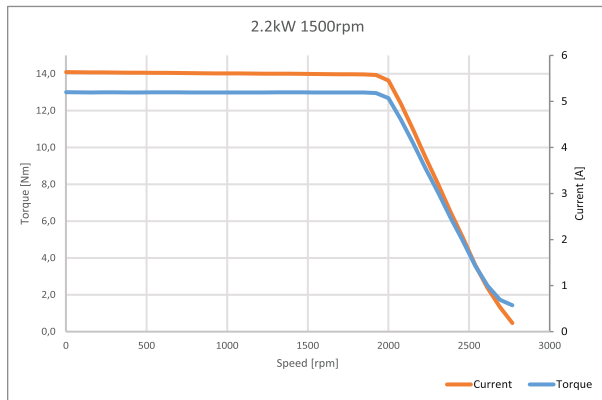
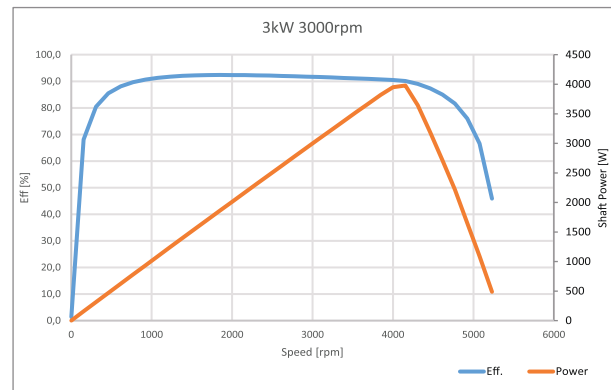
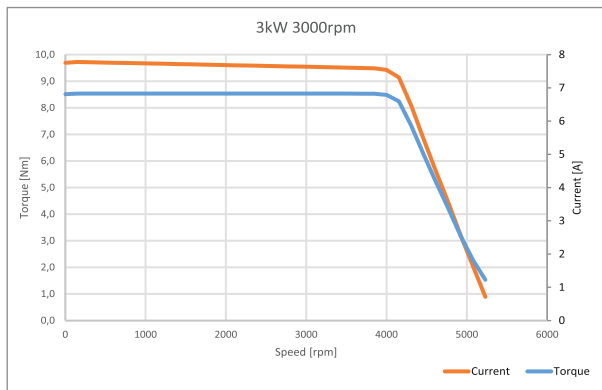
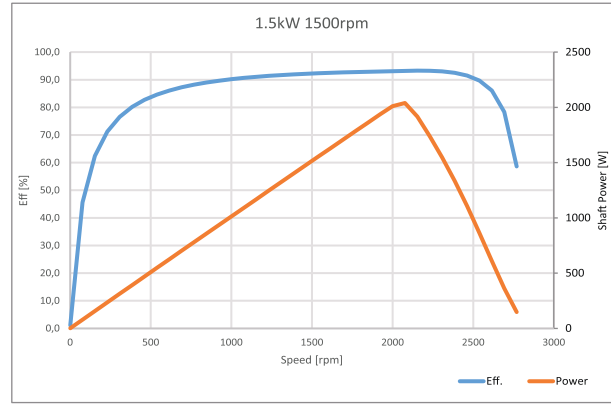
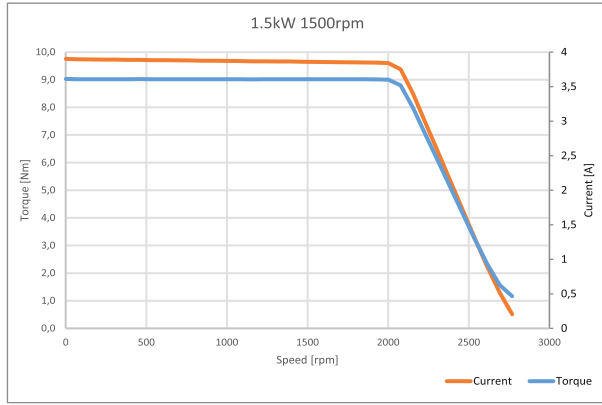
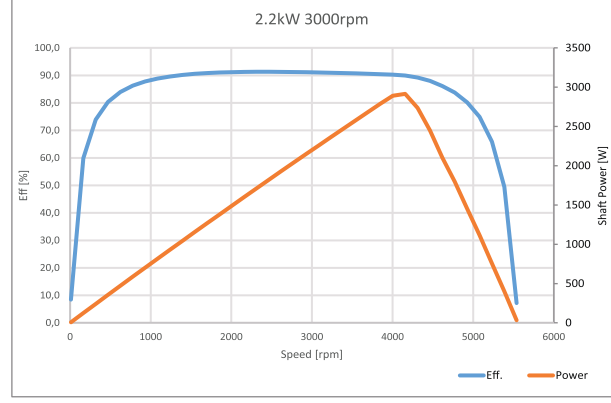
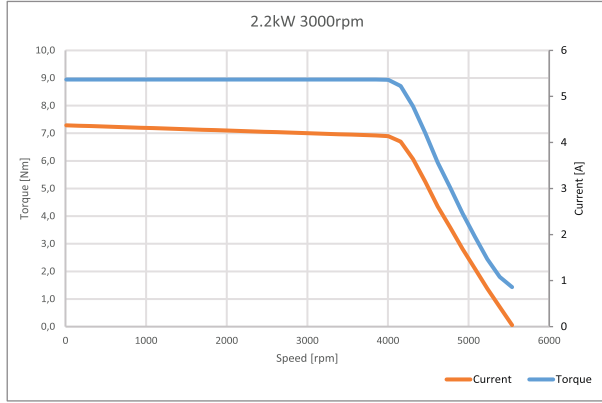


Base speed [rpm]	Frame	kW	Nm	Rated Current [A]	Rated Eff [%]	Max.Torque [Nm]	Max. Current [A]	Max. "d" axis Current [A]	Max. Speed [rpm]
1500	80	0.55	3.5	1.4	86.4	10.5	5.6	7	3000
	80	0.75	4.8	2.1	89.3	14.4	8.4	10.5	3000
	80	1.1	7.0	2.6	88.9	21.00	10.4	13	3000
	80	1.5	9.6	3.2	89.5	28.8	12.8	16	3000
3000	80	0.55	1.8	1.2	91.2	5.4	4.8	6	6000
	80	0.75	2.4	1.4	92.6	7.2	5.6	7	6000
	80	1.1	3.5	2.6	93.5	10.5	10.4	13	6000
	80	1.5	4.8	3.4	92.3	14.4	13.6	17	6000
	80	2.2	6.4	4.9	93.5	19.2	19.6	24.5	6000

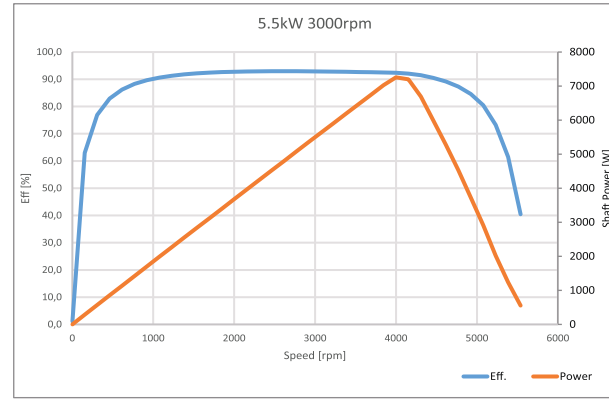
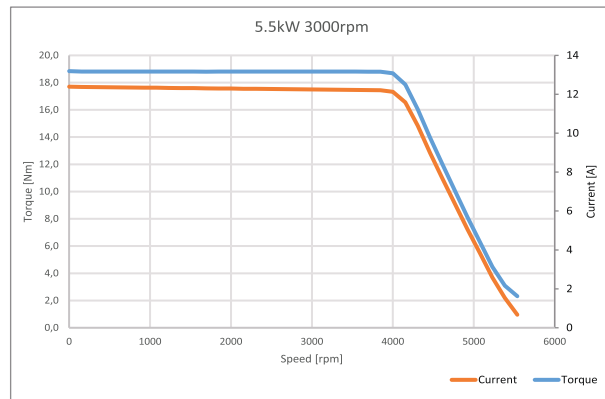
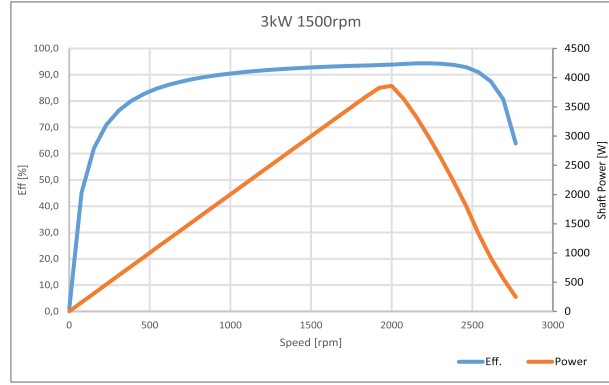
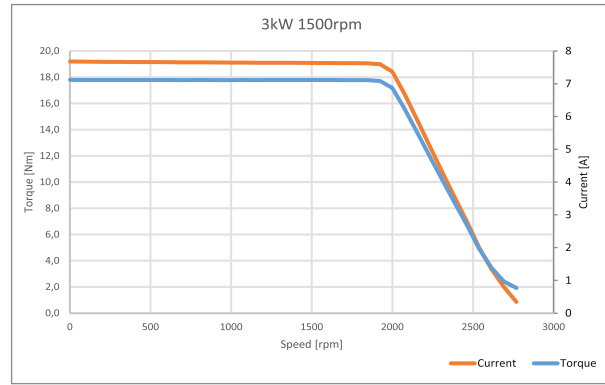
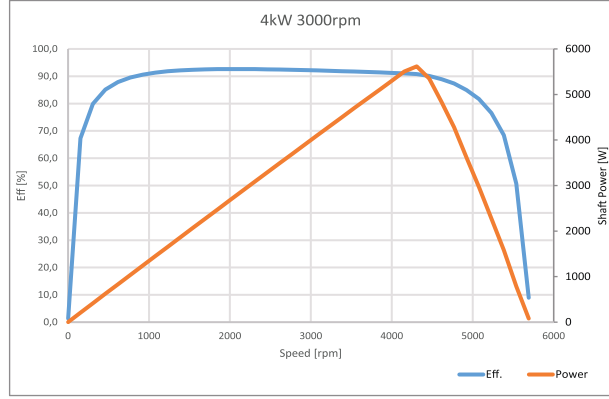
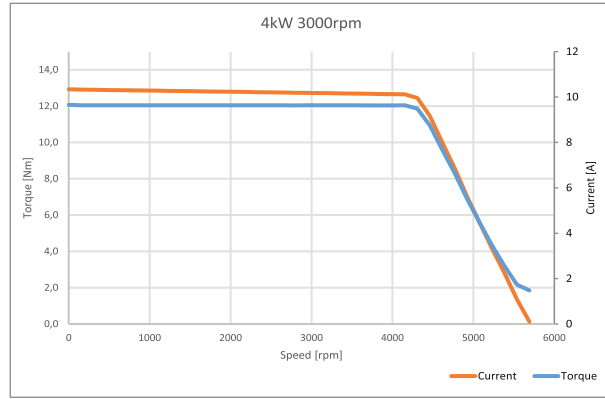
## / 100 Gövdeli Motorlara Ait Performans Grafikleri



## / 100 Gövdeli Motorlara Ait Performans Grafikleri



## / 100 Gövdeli Motorlara Ait Performans Grafikleri




Base speed [rpm]	Frame	kW	Nm	Rated Current [A]	Rated Eff [%]	Max.Torque [Nm]	Max. Current [A]	Max. "d" axis Current [A]	Max.Speed [rpm]
1500	100	0,75	4,8	1,7	89,8	14,4	5,1	8,5	3000
	100	1,1	7	2,7	90,6	21	7,8	13,5	3000
	100	1,5	9,5	3,6	92,2	28,5	10,6	18	3000
	100	2,2	14	5,2	92,4	42	15,6	26	3000
	100	3	19,1	7,2	92,7	57,3	21,3	36	3000
3000	100	1,5	4,8	3,9	89,7	14,4	11,2	19,5	6000
	100	2,2	7	5,4	91,1	21	15,7	27	6000
	100	3	9,5	6,8	91,6	28,5	20,1	34	6000
	100	4	12,7	9,7	92,2	38,1	28,6	48,5	6000
	100	5,5	17,5	13,2	92,8	52,5	40	66	6000

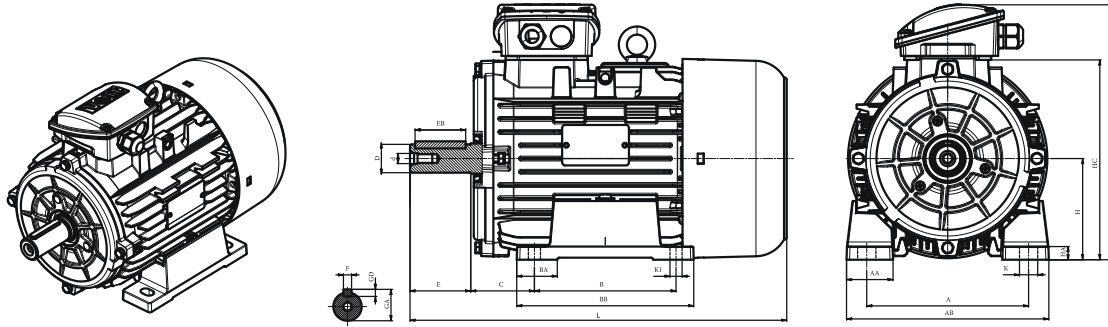


## / Hız Kontrol Cihazı Seçim Tablosu

Sensörlü veya sensörsüz motor kontrolü için VoltPro elektronigi, PMSM motoru sürmek için kullanılabilir. Sürüş yöntemi FOC'dur. (Field Oriented Control)

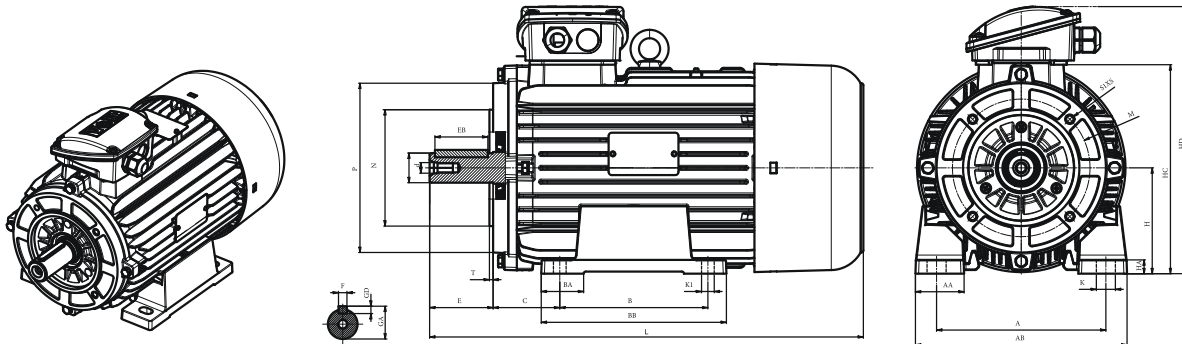
RPM	1500				3000				
Power [kW]	0,55	0,75	1,1	1,5	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2
Current [A]	1,40	2,10	2,6	3,2	1,20	1,40	2,6	3,4	4,9
	VoltPro 0.75kW Input: 3~ 400V Output: 3~ 400V 0-500Hz	VoltPro 0.75kW Input: 3~ 400V Output: 3~ 400V 0-500Hz	VoltPro 1.5kW Input: 3~ 400V Output: 3~ 400V 0-500Hz	VoltPro 1.5kW Input: 3~ 400V Output: 3~ 400V 0-500Hz	VoltPro 0.75kW Input: 3~ 400V Output: 3~ 400V 0-500Hz	VoltPro 0.75kW Input: 3~ 400V Output: 3~ 400V 0-500Hz	VoltPro 1.5kW Input: 3~ 400V Output: 3~ 400V 0-500Hz	VoltPro 1.5kW Input: 3~ 400V Output: 3~ 400V 0-500Hz	VoltPro 2.2kW Input: 3~ 400V Output: 3~ 400V 0-500Hz

## / Yapı Sekli B3 olan Motorların Mekanik Ölçüleri



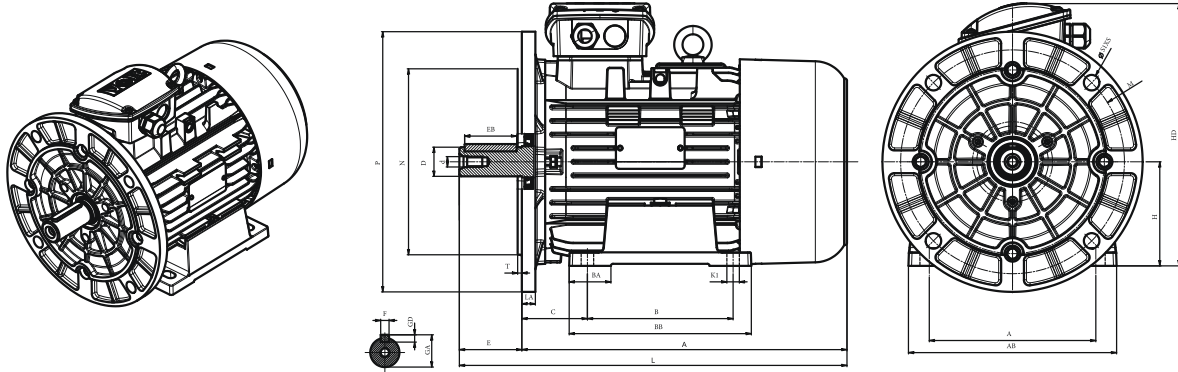
TYPE	A	AA	AB	AC	B	BB	BA	C	D	d	E	EB	F	GD	GA	H	HA	HC	HD	K	K1	L
80 SHORT	125	35	160	158,5	100	125	32	50	19	M6	40	32	6	6	21,5	80	13	159	263	15	10	262,5
80 MID	125	35	160	158,5	100	125	32	50	19	M6	40	32	6	6	21,5	80	13	159	263	15	10	339,5
100 SHORT	160	46	200	197	140	175	40	63	28	M10	60	50	8	7	31	100	13	197,5	252,2	18	12	372,4
100 LONG	160	46	200	197	140	175	40	63	28	M10	60	50	8	7	31	100	13	197,5	252,5	18	12	412

## / Yapı Sekli B14 olan Motorların Mekanik Ölçüleri



TYPE	A	AA	AB	AC	B	BB	BA	C	D	d	E	EB	F	GD	GA	H	HA	HC	HD	K	K1	L
80 SHORT	125	35	160	158,5	100	125	32	50	19	M5	40	32	6	6	21,5	80	13	159	263	15	10	262,5
80 MID	125	35	160	158,5	100	125	32	50	19	M5	40	32	6	6	21,5	80	13	159	263	15	10	339,5
100 SHORT	160	46	200	197	140	175	40	63	28	M10	60	50	8	7	31	100	13	197,5	252,2	18	12	372,4
100 LONG	160	46	200	197	140	175	40	63	28	M10	60	50	8	7	31	100	13	197,5	252,5	18	12	412

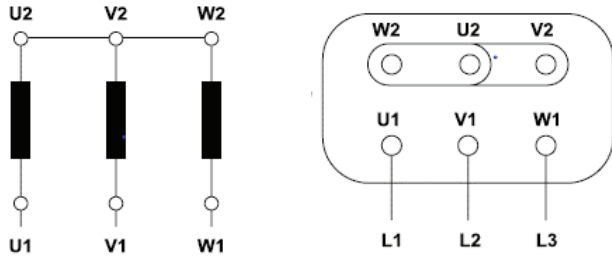
## / Yapı Sekli B35 olan Motorların Mekanik Ölçüleri



TYPE	A	AA	AB	AC	B	BB	BA	C	D	d	E	EB	F	GD	GA	H	HA	HC	HD	K	K1	L
80 SHORT	125	35	160	158,5	100	125	32	50	19	M5	40	32	6	6	21,5	80	13	159	263	15	10	262,5
80 MID	125	35	160	158,5	100	125	32	50	19	M5	40	32	6	6	21,5	80	13	159	263	15	10	339,5
100 SHORT	160	46	200	197	140	175	40	63	28	M10	60	50	8	7	31	100	13	197,5	252,2	18	12	372,4
100 LONG	160	46	200	197	140	175	40	63	28	M10	60	50	8	7	31	100	13	197,5	252,5	18	12	412

## / Elektronik Ayarları

VoltPro, stator sargılarında 3 fazlı yıldız bağlantıya sahiptir. Yıldız noktası motor içerisine yerleştirilmiştir. Yıldız noktası ve klemens kutusu arasında kablo bağlantısı yoktur. Klemens kutusu içerisinde, 3 fazlı besleme için 3 adet kablo bağlantısı mevcuttur.



## / Isıl Koruma

Motorun ısı koruması iki farklı yol ile sağlanabilir. Birinci metod, sargılarda PTC (Positive Thermal Coefficient Resistance) kullanımı olup, diğeri ise sürücü ayarlarında akım limiti belirlemektir. 3 faz için 3 uçlu PTC seri olarak stator içerisine yerleştirilerek her bir fazın sıcaklığı ölçülebilir. PTC uçları, röle veya sürücü elektronik panosuna bağlanır. PTC sürücüyü bağlandığında, sürücü sargı sıcaklığını anlık ölçer, esik sıcaklık değerine ulaşıldığında ise motor yükünü düşürerek veya durdurarak, sürücü ekranında fazla ısınma sinyali verir. PTC bir opsiyon olarak sunulmuş olup müşteri talebi doğrultusunda ürünlere eklenir.

## / İzolasyon Sistemi

Stator sacı izolasyon sistemi oluk içerisine izolasyon malzemesi ve her iki stator alın yüzeyine plastik destek malzemesi monte edilerek yapılır. Plastik malzemesi EU normlarına uygun olmakla beraber, yüksek gerilim uygulamaları için özel olarak geliştirilmiş bir üründür.

Dis üstü sargı teknolojisi sayesinde motor tamamen elektriksel olarak izole edilmiştir. Farklı faz sargıları arasında herhangi bir fiziksel temas olmadığı için faz arası izolasyon gerekliliği bulunmamaktadır. Bu özellikler sayesinde VoltPro PMSM serisi sürücü uygulamaları için standart sargı teknolojisi ürünlerine göre çok daha güvenilir ve dayanıklı bir ürün serisidir.



## / VoltPro PMSM Serisinin Uygulamadaki Avantajları

Motorun yüklenmeye göre güç veya moment gerekliliğini belirlemek için yük sensörü olarak kullanıldığı, değişken hız ve güç uygulamaları için en iyi seçim VoltPro serisi ürünlerdir. Özellikle pompa, fan ve kompresör uygulamalarında, yük sürekli olarak değişmekte olup sürücü motor kombinasyonu, sistem verimliliğini arttırabilmek için bu değişiklikleri algılamalıdır. Bazı uygulamalarda sensör kullanılmadan değişkenler algılanabilmektedir. Örnek olarak pompa veya fanlarda kullanılan basınç veya debi kontrolü verilebilir. Motorun doğrusal moment ve akım karakteristikleri sayesinde, sistemin moment ve güç gereklilikleri motoru sensör olarak kullanarak sistem ihtiyaçları ölçülebilir. Bu amaç için özel kontrol algoritmaları yazılım içerisine entegre edilebilir. VoltPro ihtiyacınıza bağlı olarak size destek olabilir.

## Fansız Motor Uygulamaları

VoltPro motor serisi standart gerekliliklerin çok üzerinde verimlilik seviyesine sahip olduğu için sargı ısınması çok düşüktür. Ses seviyesinin kritik olduğu özel uygulamalarda motor fansız olarak çalıştırılabilir. Bu durumlarda motor azaltılmış nominal güç ile fansız olarak kullanılmalıdır.

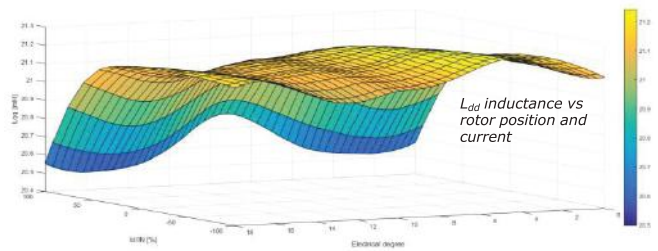
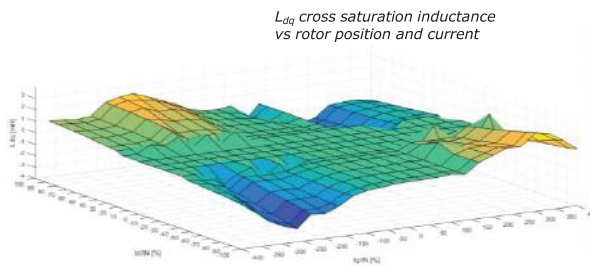
## Motor Kontrolü

Motorlar FOC sürücülerle beraber sensörsüz kontrol için tasarlanmıştır. Rotor manyetik devresi içerisinde d ve q eksenlerinin endüktansları arasında farklılık vardır. Bu sayede motor farklı sensörsüz sürücü algoritmaları ile sürülebilir. Örneğin yüksek frekanslı enjeksiyon, stator gerilim ve akımlarını izleyen tahminciler, akı temelli pozisyon tahmincileri, EMF temelli pozisyon tahmincileri, gözlem temelli tahminciler (Luenberg gözlemcisi, değişken mod gözlemcisi, Kalman filtresi) VoltPro ürün serisi, düşük maliyet ve yüksek güvenilirlik ile motor pozisyonu ve hızı için herhangi bir mekanik sensör olmadan sürülebilir. Akım ve rotor pozisyonu ile birlikte gerçekleşen motor indüktans değişimi, motoru optimum yük açısında sürmek için çok önemlidir.

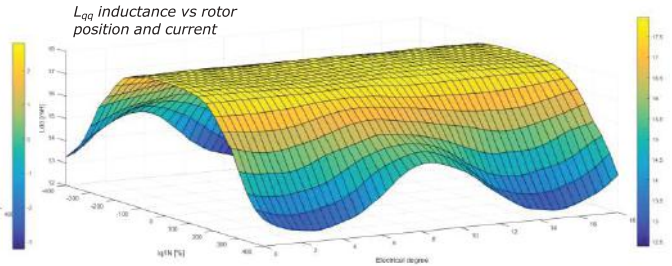
Optimum çalışma şartları için aşağıdaki parameter listesi değerlendirilmelidir. Özellikle fazla yüklenme evresinde, sensörsüz kontrol algoritması için doygun indüktans değerleri dikkate alınmalıdır. Motorlar, ferit mıknatıs kullanımı sebebi ile düşük rotor ataletine sahiptir ve bu sayede elektriksel ve mekanik zaman sabitleri düşüktür.

1.  $L_{dd}$  "d" axis inductance vs  $i_d$  and  $i_q$  currents  $L_{dd} = \partial \Psi_d / \partial i_d = f(i_d, i_q)$
2. Flux linkage of "d" axis vs  $i_d$  and  $i_q$  currents
3.  $L_{qq}$  "q" axis inductance vs  $i_d$  and  $i_q$  currents  $L_{qq} = \partial \Psi_q / \partial i_q = f(i_d, i_q)$
4. Flux linkage of "q" axis vs  $i_d$  and  $i_q$  currents
5.  $L_{dq}$  cross saturation inductance  $L_{dq}(i_d, i_q) = \Delta \lambda_{dq} / \Delta i_d = \text{constant}$
6.  $L_{qd}$  cross saturation inductance  $L_{qd}(i_d, i_q) = \Delta \lambda_{qd} / \Delta i_q = \text{constant}$
7.  $L_{dd}$  "d" axis inductance vs  $i_d$ ,  $i_q$  and rotor position
8.  $L_{qq}$  "q" axis inductance vs  $i_d$ ,  $i_q$  and rotor position

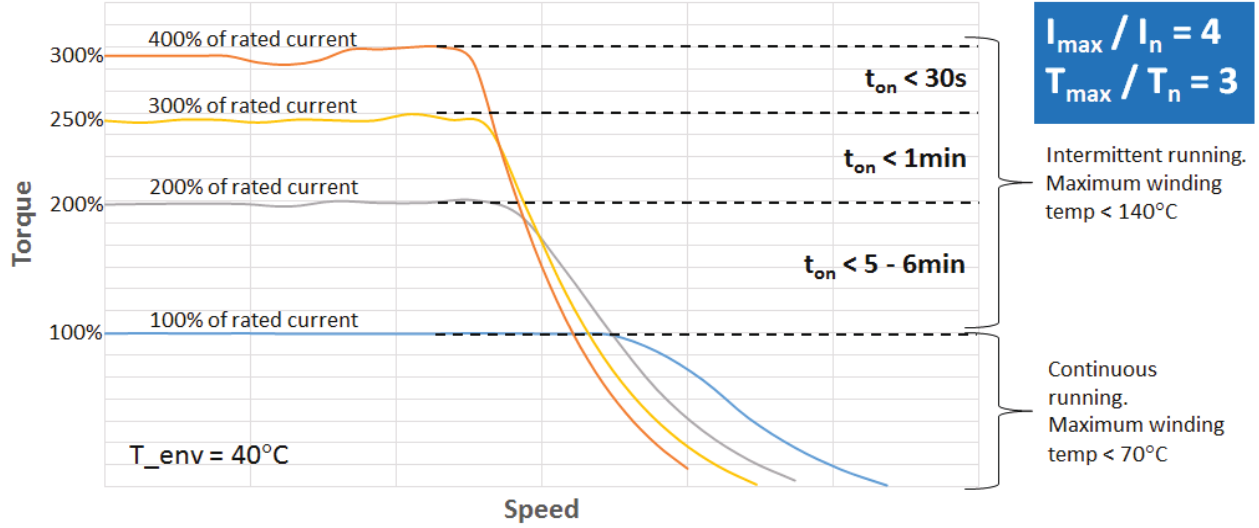
Inductance and flux parameters for sensorless drive.



Sample inductance vs current & rotor position



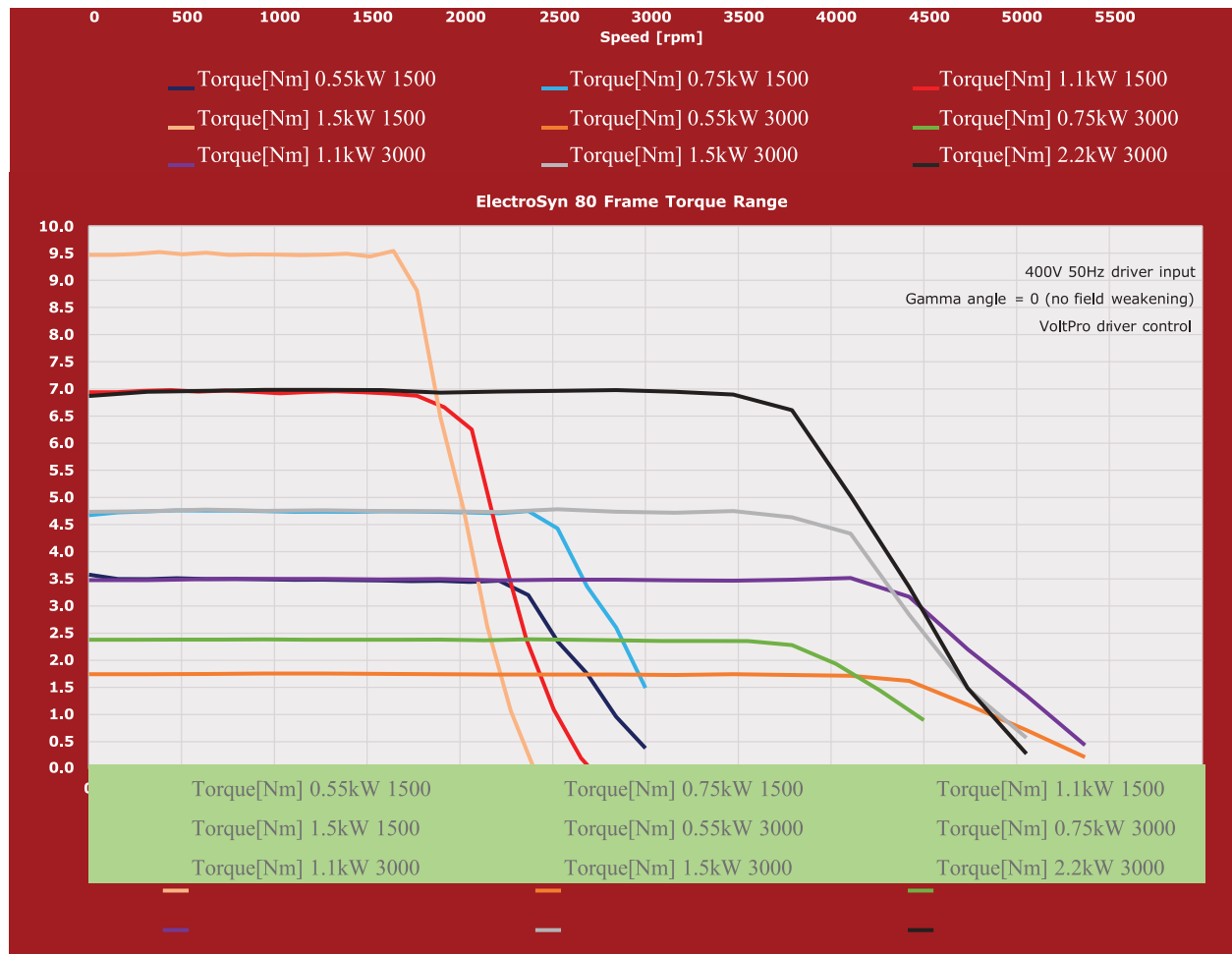
### / Asırı Yük Kapasitesi (Doymuş Endüktanslar)



### / 80 Gövdeli Ürünler için Moment ve Hız Grafikleri

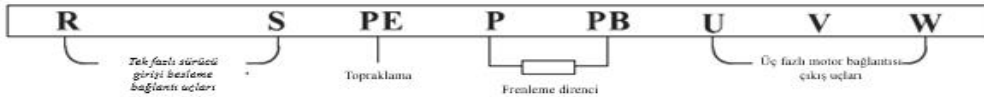
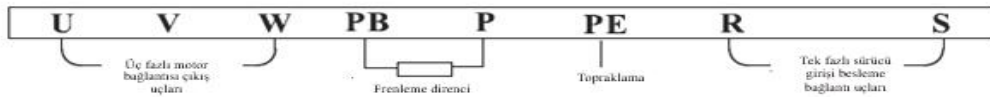
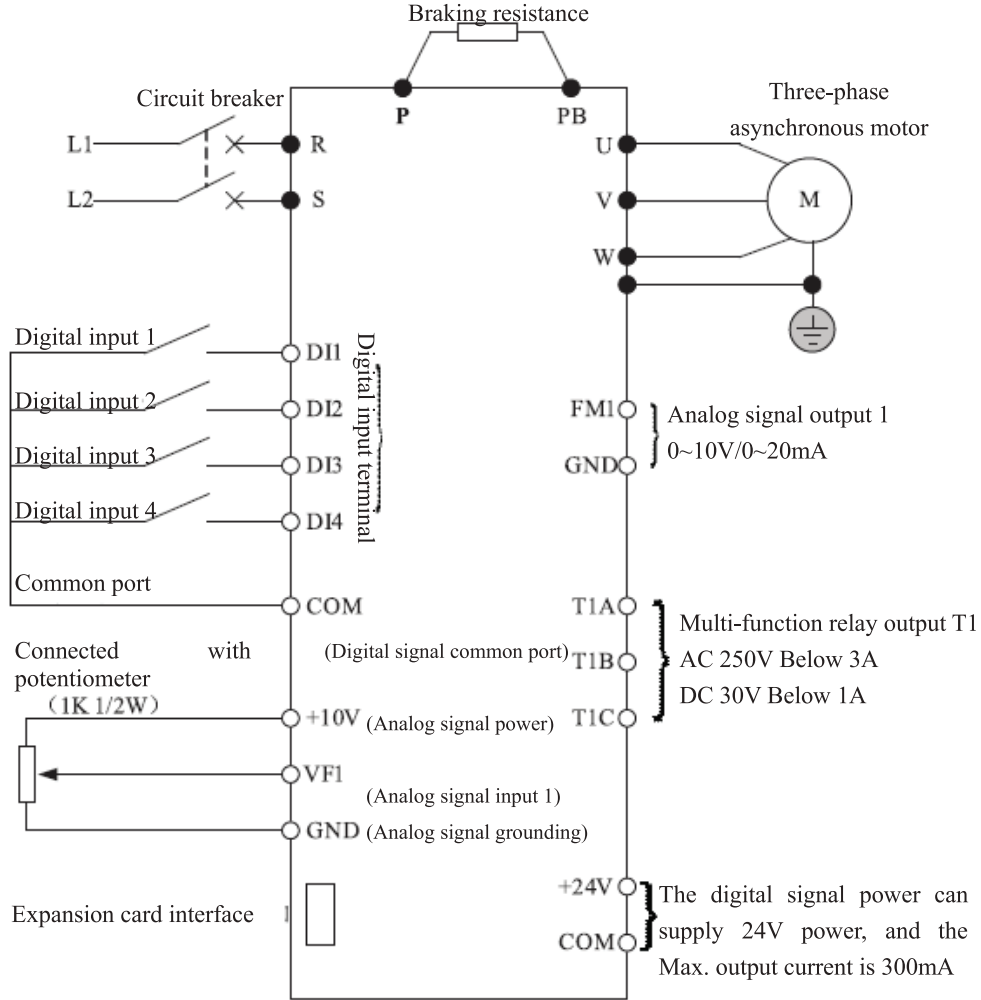
80 Gövdeye ait moment hız grafiklerini aşağıda görebilirsiniz

Test Parametreleri: 400V 50Hz Sürücü Girişi/ Gama açısı = 0 (Alan zayıflaması yok)



## / VoltPro Sürücü için Bağlantı Seması

VoltPro sürücü bağlantı seması aşağıdaki semaya göre yapılmalıdır. PID kapalı çevrim kontrolü için dışarıdan bilgilerin girilebileceği bir sensör kullanılmalıdır (basınç, debi...) Detaylı bilgi için kullanım kılavuzunu inceleyebilirsiniz.





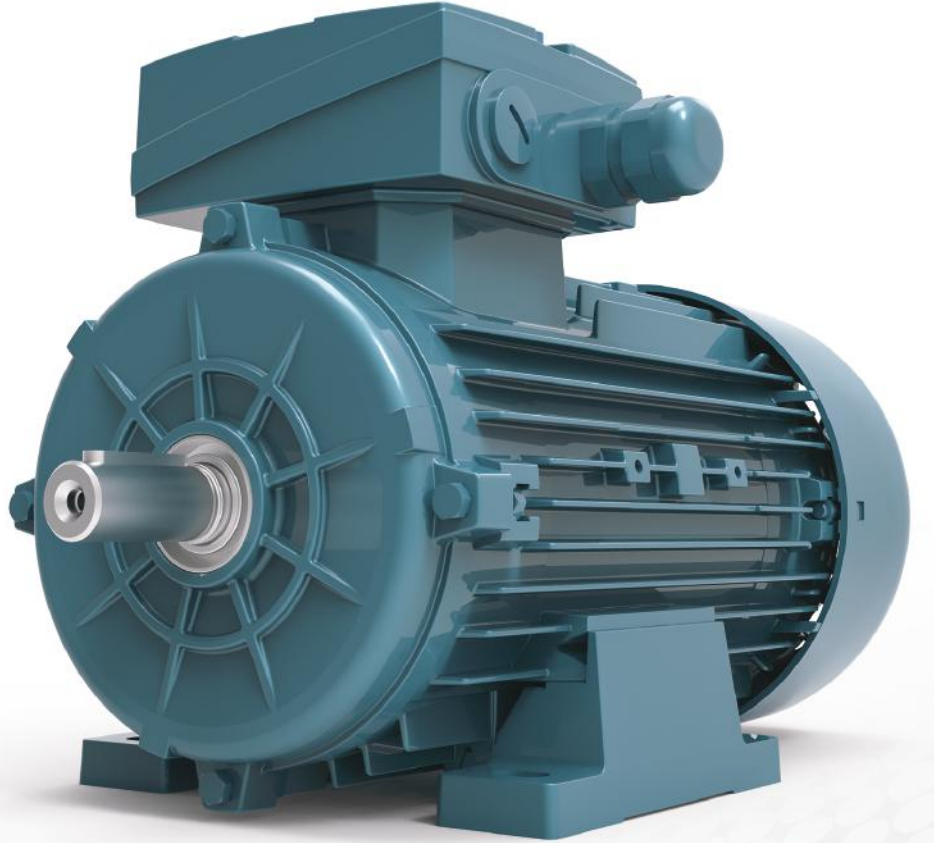
# DÜNYA'NIN EN VERİMLİ ELEKTRİK MOTORU İLE TANIŞIN

$\eta > IE5$

Düşük Maliyet ve Yüksek Verimlilik Bir Arada

YENİ TEKNOLOJİ  
KOMPAKT SERİ

**Voltpro** electric motors  
" Upgrade your energy "



**Volt** elektrik motorları

[www.voltmotor.com.tr](http://www.voltmotor.com.tr)

**SAYA**  
GRUP



Kazım Karabekir Cad. No:84 Kemalpaşa  
35735 İzmir / Türkiye / **Tel: +90 (232) 877 10 60 (pbx)**  
**Faks: +90 (232) 877 10 59 / E-mail: bilgi@voltmotor.com.tr**  
**satis@voltmotor.com.tr**