

## Servo Antriebe / AC-Synchron Motoren mit U-Drive

Die Servomotoren sind Drehstrom Synchron Maschinen mit permanent Magneten, auch als Bürstenlose DC Motoren bekannt

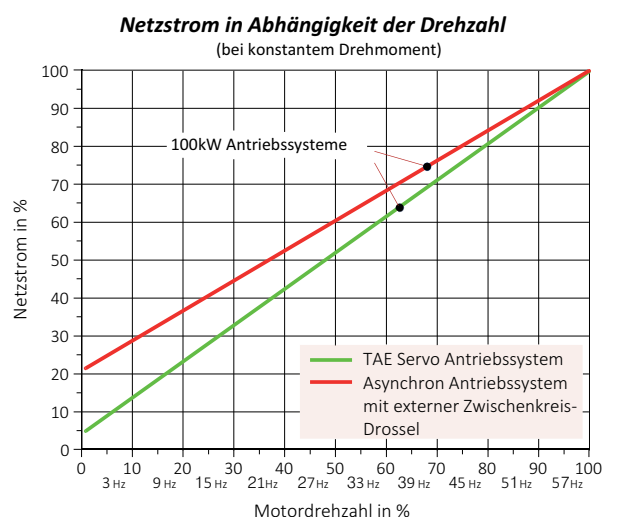
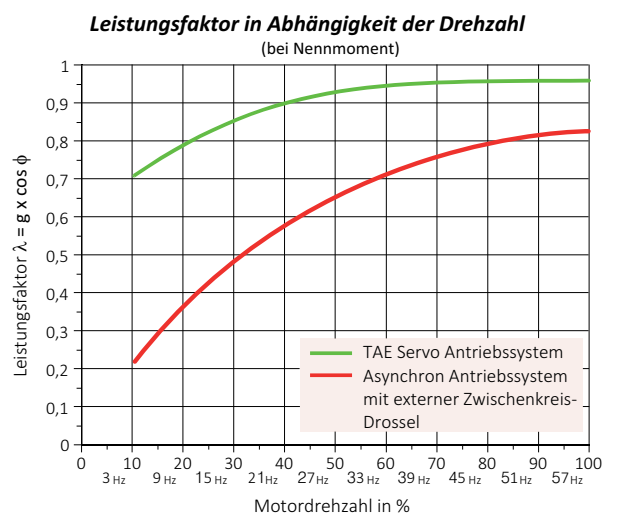
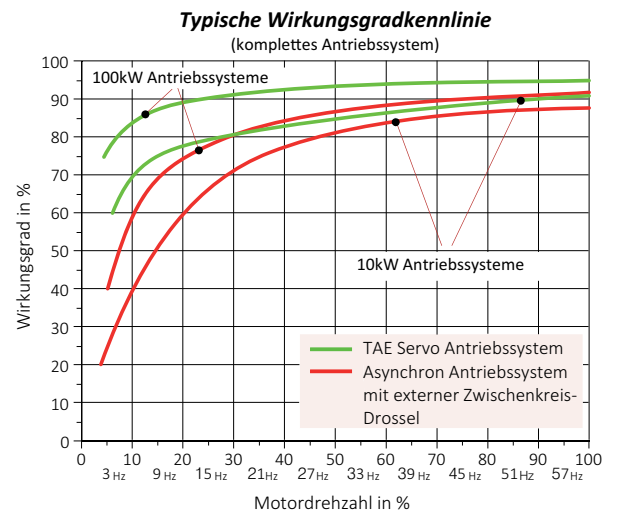
### Technische Eigenschaften

- Der  $\cos \varphi$  ist nahezu 1 (von Drehzahl 0- 100%).
- Hoher Leistungsfaktor  $\lambda$  von 0,96. Bei einem vergleichbaren herkömmlichen AC Asynchron System mit externer Drossel liegt der Leistungsfaktor  $\lambda$  bei ca. 0,8- 0,9
- Ausgesprochen hoher und nahezu konstanter Gesamtwirkungsgrad im Drehzahlbereich von 50- 100%
- Da die Netzbelastung leistungs- bzw. drehzahlabhängig ist, ergeben sich ca. 10- 20% geringe Netzzuleitungsverluste als bei einem AC-Asynchron-System
- Keine Probleme bei Netzspannungsschwankungen; Eingangsspannungsbereich 170-250V oder 300-480V, 50/60Hz  $\pm 10\%$
- Konstante Nenndrehzahlen auch bei Netzspannungseinbruch bis 300V AC (175V), allerdings bei reduziertem Dauermoment des Motors
- Hohe Dynamik durch sehr geringe Trägheitsmomente
- Digitale Rückführung, dadurch hochgenaue Drehzahlregelung. Lageregelung bei Slave-Betrieb absolut fehlerfrei
- Konstantes Drehmoment von 0- max. Drehzahl; sogar 10% zunehmendes Dauerdrehmoment bei abnehmender Drehzahl bis zum Stillstand (bei IP54 IC410/IC416/ICW)

### Kosteneinsparung

- Es werden keine externen Netz- und sonstige Drosseln benötigt. Zwischenkreisdrosseln sind bereits im U-Drive (Regelgerät) integriert
- Ein EMV-Filter ist ebenfalls im Regelgerät integriert, dadurch kein zusätzlicher Montageaufwand
- Wartung nur bei dem Einsatz von Rollenlagern
- Erhöhte Lagerlebensdauer durch isolierte, plasmabeschichtete Lagersitze
- Großes Energieeinsparungspotential, siehe Rückseite

Die höheren Anschaffungskosten eines Servo-Antriebssystems amortisieren sich nach kurzer Zeit. *siehe Rückseite* →





# TAE Servo-Antriebssystem im Vergleich mit einem Frequenzumrichter und AC Asynchronmotor

## Energieverbrauch/Betriebswirtschaftlichkeitsberechnung

Bisher galt der AC Asynchronmotor mit Frequenzumrichter in der Antriebstechnik als das Regelsystem mit den geringsten Betriebskosten. Nachfolgend vergleichen wir dieses Antriebssystem mit unserem Servo-Antriebssystem.

Beide Systeme wurden unter gleichen Betriebsbedingungen getestet

### Frequenzumrichter & AC Asynchronmotor - 100kW

<input type="checkbox"/> Kosten für Kabelzuführung zum Schaltschrank: ..... Kabellänge bis zum Schaltschrank: 100m (Netzstrom 181A) 70mm <sup>2</sup> Kabel	2.520,- €
<input type="checkbox"/> Stromverbrauch bei 70% der max. Drehzahl und 100% Last, 24 Stunden, 5,5-Tage-Woche: 1 Jahr = ca. 6800 Betriebsstunden Dieses System benötigt 81,5 kW x 6800 Stunden = 554.200 kWh Energiekosten: € 0,10 pro kWh Die Stromkosten belaufen sich somit auf .....	55.420,- €
<b>Gesamtbetriebskosten ohne Anschaffungskosten im ersten Jahr ca.....</b>	<b>57.940,- €</b>

### TAE Servo-Antriebssystem - 100kW

<input type="checkbox"/> Kosten für Kabelzuführung zum Schaltschrank: ..... Kabellänge bis zum Schaltschrank: 100m (Netzstrom 158A) 50mm <sup>2</sup> Kabel	1.820,- €
<input type="checkbox"/> Stromverbrauch bei 70% der max. Drehzahl und 100% Last, 24 Stunden, 5,5-Tage-Woche: 1 Jahr = ca. 6800 Betriebsstunden Dieses System benötigt 75,1 kW x 6800 Stunden = 510.680 kWh Energiekosten: € 0,10 pro kWh Die Stromkosten belaufen sich somit auf .....	51.068,- €
<b>Gesamtbetriebskosten ohne Anschaffungskosten im ersten Jahr ca.....</b>	<b>52.888,- €</b>

<b>Betriebskosten nach 3 Jahren bei einem 100kW Antrieb</b>	für das AC Asynchron-Antriebssystem .....	168.780,- €
	für das Servo-Antriebssystem .....	155.024,- €
<b>Gesamtkostenersparnis somit</b>		<b>13.756,- €</b>
<b>Kostenersparnis bei einem 50kW Antrieb ca.</b>	<b>11.000,- €</b>	<b>Kostenersparnis bei einem 200kW Antrieb ca.</b>
		<b>16.000,- €</b>

Wird vom Verfahren her zeitweise eine noch kleinere Drehzahl benötigt, so ist die Kostenersparnis entsprechend größer.



ANTRIEBSTECHNIK  
**t a e**

Pikatron GmbH  
 Bereich TAE Antriebstechnik  
 Raiffeisenstraße 10  
 D-61250 Usingen  
[www.tae-antriebstechnik.de](http://www.tae-antriebstechnik.de)

Telefon.: 06081 - 583 - 445  
 Fax: 06081 - 583 - 123  
 E-mail: info@tae-antriebstechnik.de

## Servo drives / AC synchronous motors with U-Drive

The servo motors are three phase synchronous machines with permanent magnets, also known as brushless DC motors

### Technical characteristics

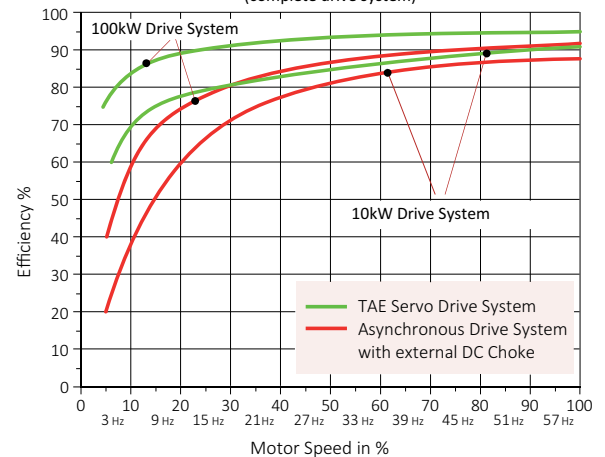
- The  $\cos \varphi$  is nearly 1 (from 0 to max. speed).
- High power factor  $\lambda$  at 0,96. In comparison the AC asynchronous drive system with an external choke is about 0.8- 0.9
- Very high and almost constant total efficiency in the speed range of 50- 100%
- Since the network load is dependent on the power or speed, the mains supply losses are approx. 10- 20% lower than for an AC asynchronous system.
- No problems with line voltage fluctuation in the line; the range of the line voltage is 350-480V, 50/60Hz  $\pm 10\%$
- Constant rated speed also at a drop in of the supply voltage to 300V AC (175V), though a reduced constant torque of the motor
- High dynamics due to a low inertia moment
- Digital feedback, giving very exact speed regulation. The position regulation in slave-operation is absolutely exact.
- Constant torque from 0- max. speed even 10% increased continuous torque at decreased speed down to a standstill (at TENV/ TEAO and water cooled)

### Cost savings

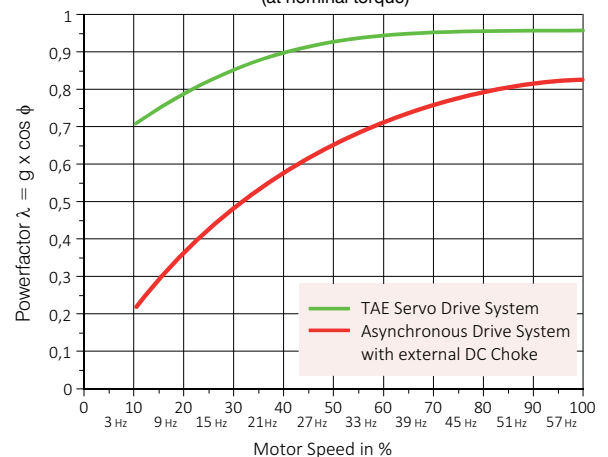
- No external line choke or DC-choke is needed. Two properly dimensioned BUSS-chokes are already integrated in the U-Drive controller
- No additional installation effort due to integrated EMC-filter
- Maintenance only necessary for rollerbearings
- Increased lifetime of the bearings, due to plasma-coated bearing seats
- High energy savings, see back side

The higher asset costs of the Servo Drive System will be amortized after a short time. *see back side* →

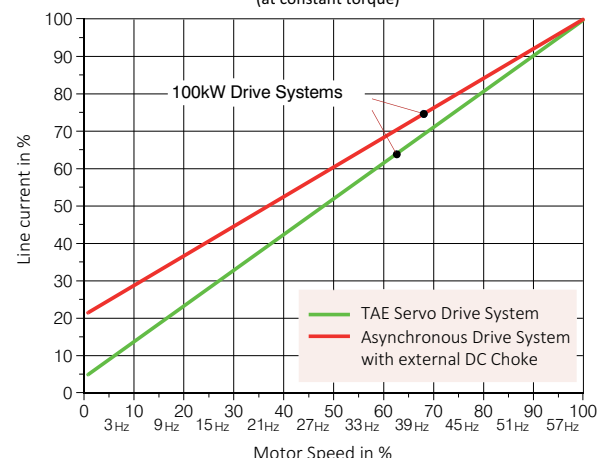
Typical efficiency diagram  
(complete drive system)



Powerfactor vs. motor speed  
(at nominal torque)



Line current vs. motor speed  
(at constant torque)





# TAE Servo Drive System in Comparison With a Conventional Frequency Inverter & AC Asynchronous motor

## A calculation of energy cost saving and economical efficiency

Up to now the conventional frequency inverter and a asynchronous motor was regarded as the most economic drive system with the least operating costs. The following is a comparison between such a conventional system and our Servo drive system.

Both systems are being compared under identical operating conditions

### Frequency Inverter & AC Asynchronous motor - 100kW

<input type="checkbox"/> Costs for cable installation to the switchboard:..... Length of cable to the switch cabinet: 100m (Line supply current 181A) cross-section of cable 70mm square	2.520,- €
<input type="checkbox"/> Current consumption at 70% max. speed and 100% load, 24 hrs, 5,5 days a week: 1 year = approx. 6800 hrs of operation The system needs approx 81,5 kW x 6800 hrs = 554.200 kWh Based on energy costs: € 0,10 per kWh The total costs for energy will be .....	55.420,- €
<b>Total operating costs without asset cost in the first year approx.....</b>	<b>57.940,- €</b>

### TAE Servo Drive System - 100kW

<input type="checkbox"/> Costs for cable installation to the switchboard:..... Length of cable to the switch cabinet: 100m (Line supply current 158A) cross-section of cable 50mm square	1.820,- €
<input type="checkbox"/> Current consumption at 70% max. speed and 100% load, 24 hrs, 5,5 days a week: 1 year = approx. 6800 hrs of operation The system needs approx 75,1 kW x 6800 hrs = 510.680 kWh Based on energy costs: € 0,10 per kWh The total costs for energy will be .....	51.068,- €
<b>Total operating costs without asset cost in the first year approx .....</b>	<b>52.888,- €</b>

The total operating costs of a 100kW drive system in 3 years	for the AC Asynchronous Drive System .....	168.780,- €
	for the TAE Servo Drive System .....	155.024,- €

**This results in a cost saving of 13.756,- €**

Cost savings with a 50kW drive system approx **11.000,- €**      Cost savings with a 200kW drive system approx **16.000,- €**

If lower speeds are requested during the operating process, the savings will accordingly be higher.



ANTRIEBSTECHNIK  
**t a e**

Pikatron GmbH  
 Bereich TAE Antriebstechnik  
 Raiffeisenstraße 10  
 D-61250 Usingen  
[www.tae-antriebstechnik.de](http://www.tae-antriebstechnik.de)

Telefon.: 06081 - 583 - 445  
 Fax: 06081 - 583 - 123  
 E-mail: [info@tae-antriebstechnik.de](mailto:info@tae-antriebstechnik.de)