



**ШАД  
Интернешнл**

127018 г.Москва, ул.Сушеvский вал. 47. Стр.2  
ИНН 7715775111, КПП 771501001  
телефон/факс 8 (495) 984-52-17

ЗАО "ШАД-Интернешнл" энергосберегающие технологии и  
оборудование  
127018 г.Москва, ул. Сушеvский вал. 47. Стр. 2  
Тел/факс: 8 (495) 984-52-17, 8 (901) 536-56-43, 8 (495) 517-70-77  
<http://www.shad-in.ru>  
e-mail: vavilovy@bk.ru

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ( ЭКД )

### Преимущества прибора:



Экономия электроэнергии до 20%  
„Soft Start”  
Коррекция реактивной мощности  
Защита от короткого замыкания  
Отсутствие гармонических искажений  
Прост в установке  
Диапазон приборов: 15А - 142А

### Применение:

- ☞ HVAC;
- ☞ Вентиляторы;
- ☞ Эскалаторы;
- ☞ Конвейеры, технологические линии;
- ☞ Смесители;
- ☞ Шлифовальные машины, мельницы;
- ☞ Насосы.

Примерно 70% от общего количества электроэнергии потребляемой в производстве приходится на долю электродвигателей.

Типичный трехфазный асинхронный электродвигатель, работающий с полной нагрузкой, обладает относительно высоким КПД, достигающим 80-96%. Однако, как показано на рисунке 1, КПД двигателя резко падает, если нагрузка снижается. Падение КПД особенно ощутимо, когда нагрузка снижается до значений менее 50% от номинальной. В действительности электродвигатели довольно редко работают на полную мощность. Подавляющее большинство двигателей работают с нагрузкой, значительно ниже номинальной вследствие того, что при проектировании электропривода они были выбраны с «конструктивным запасом», а так же из-за естественных колебаний нагрузки в условиях конкретного технологического процесса.

КПД  
100%

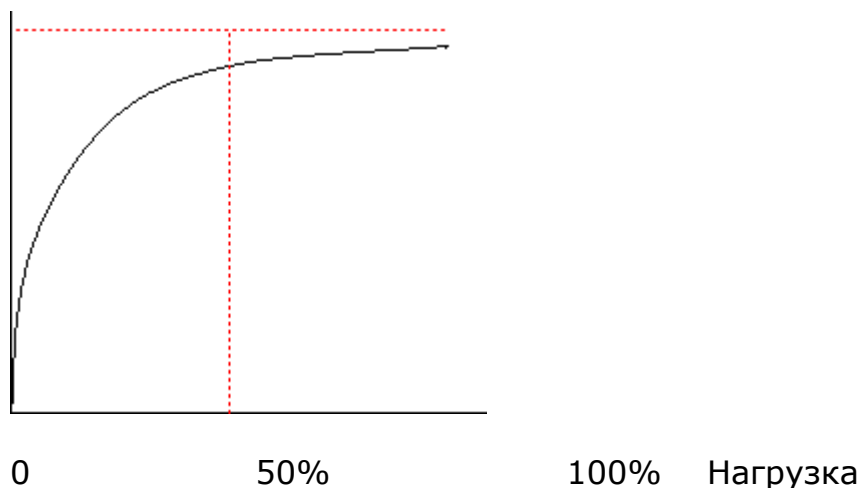


Рисунок 1. КПД асинхронного двигателя при постоянных скорости вращения и напряжении питания

В тех случаях, когда есть возможность менять скорость вращения двигателя, проблема может быть решена посредством частотных преобразователей, обеспечивающих такую скорость вращения двигателя, которая достаточна для выполнения работы в каждый конкретный момент времени.

В тех случаях, когда нет возможности или необходимости изменять скорость вращения двигателя, ЭКД позволяют экономить электроэнергию, потребляемую двигателями при их работе на пониженных нагрузках.

ЭКД - контроллер мощности моторов на основе запатентованной технологии, обеспечивает экономичную и эффективную работу мотора, „soft start“, чистую синусоиду, коррекцию коэффициента мощности и экономию электроэнергии до 20%.

В основе экономии электроэнергии лежит разница между номинальным напряжением и напряжением фактически необходимым для работы электромоторов. Так, например, к промышленному оборудованию такому как конвейеры, эскалаторы, транспортные ленты и др. постоянно подведено напряжение рассчитанное на максимальную мощность мотора, независимо от его нагрузки. ЭКД автоматически регулирует подачу напряжения и обеспечивает необходимую мощность мотора.

Не столь современные, как ЭКД, устройства плавного пуска по окончании программы разгона сохраняют полную электропроводность, вследствие чего двигатель ведет себя так же, как если бы он был подключен напрямую к питающей сети, либо шунтируются контакторами, коммутирующими электродвигатель напрямую к питающей сети для избежания потерь электроэнергии на внутреннем сопротивлении полупроводниковых переходов открытых тиристоры. Однако при пониженных нагрузках и полной подаче напряжения асинхронные электродвигатели всегда получают избыточный ток намагничивания, расходующийся в том числе на перемагничивание созданного им же в предыдущий момент времени избыточного магнитного поля. Путем непрерывного контроля нагрузки и изменения напряжения на контактах двигателя по определенному алгоритму, ЭКД экономят часть энергии возбуждения и снижает потери (пропорциональные квадрату тока, который снижается при понижении напряжения), а также улучшают коэффициент мощности в тех случаях, когда электродвигатель используется неэффективно с пониженной нагрузкой.

Физический смысл работы ЭКД состоит в том, что момент, создаваемый двигателем, зависит как от приложенного напряжения, так и от скольжения (показатель «запаздывания» вращения ротора относительно поля статора). Чем меньший момент нагрузки приложен к ротору, тем больше ротор «догоняет» поле статора (скольжение уменьшается), тем дальше двигатель переходит в менее экономичный режим. Если соответствующим образом снизить напряжение питания, подаваемое на двигатель, скольжение вернется к номинальному значению. Рисунок 2 иллюстрирует описанный процесс на примере механических характеристик двигателя при различных значениях напряжения, приложенного к обмоткам. При этом снизятся ток, протекающий через обмотки двигателя, и потребляемая мощность, пропорциональная произведению напряжения и тока, потери уменьшатся, КПД двигателя возрастет.

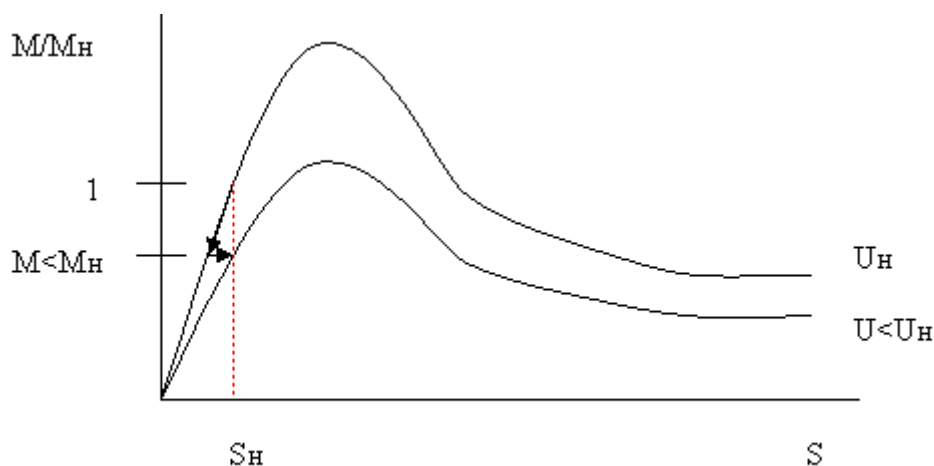


Рисунок 2 Механические характеристики двигателя при различных напряжениях питания

Каким образом ЭКД осуществляется определение требуемого момента снижения напряжения?

Обмотки двигателя представляют собой активно-индуктивную нагрузку. Активная часть сопротивления зависит только от температуры обмотки. Реактивное (индуктивное) сопротивление зависит от момента нагрузки, приложенного к ротору двигателя.

Его величина тем больше, чем меньший момент нагрузки приложен. Величина реактивного сопротивления влияет на фазовый сдвиг между напряжением и током в цепи. Таким образом, измеряя фазовый сдвиг, возможно однозначно судить о величине нагрузки по отношению к номинальной. Снижение напряжения соответственно уменьшению величины нагрузки приводит к уменьшению индуктивной части сопротивления. Вследствие этого, помимо уже упомянутого снижения потребления активной мощности при понижении напряжения, снижение активной части тока уменьшает потери, равные произведению квадрата тока на активное сопротивление обмоток. Поскольку реактивный ток, как и активный, греет проводники, его снижение так же приводит к уменьшению активного сопротивления обмоток двигателя, что обеспечивает дополнительную экономию энергии, выделявшейся в виде тепла. Кроме того, уменьшение реактивной части сопротивления снижает отрицательное влияние реактивной нагрузки на питающую сеть, уменьшая фазовый сдвиг между током и напряжением, а так же потребляемую реактивную мощность.

Не только расчеты, но и практические исследования показывают, что если бы двигатель работал с максимальным КПД во всех режимах, экономия потребляемой электроэнергии могла бы достигать 30 и даже 40%. ЭКД предлагает очень эффективное решение. Используя мощный микроконтроллер, они мгновенно оценивает нагрузку на валу двигателя, сравнивают ее с конструктивной мощностью двигателя и в случае пониженной нагрузки снижают напряжение, подаваемое на двигатель, добиваясь того, чтобы двигатель работал на своем расчетном скольжении и, как следствие, с максимальным КПД. При этом частота вращения двигателя не изменяется. Время реакции ЭКД на изменение нагрузки составляет сотую долю секунды, что позволяет даже при динамично меняющихся нагрузках отслеживать режим максимального КПД.

В дополнение к непосредственной экономии kWh, ЭКД даёт следующие преимущества:

Оптимизирует подачу напряжения соответственно нагрузке двигателя, тем самым предотвращает бесполезное потребление электроэнергии, снижает рабочий ток и уменьшает нагрев мотора;

Снижает пусковой ток до 1.5-2.5 In, что уменьшает износ двигателя и продлевает срок его службы.

В условиях, когда не требуется регулировать число оборотов двигателя, ЭКД идеально подходит для целей энергосбережения и решения проблемы плавного пуска. На сегодняшний день по совокупности потребительских качеств и цены аналогов данному оборудованию на рынке нет.

#### Модельный ряд.

Цена без НДС, (евро)	Параметры двигателя					Спецификация	
	Нагрузка	Рабочая нагрузка		Допустимая Перегрузка			
	Ампер	кВт	л.с.	кВт	л.с.	Размеры, мм	Вес, кг.
950	15	7.5	10	12	15	436x235x275	20
1250	30	15	20	25	35	436x235x275	27
1500	43	22	30	37	50	612x295x396	32
1700	57	30	40	50	65	612x295x396	38
1900	75	37	50	60	80	612x295x396	42
2350	104	55	75	95	125	643x295x537	65
2600	142	75	100	132	175	643x295x537	72

Согласно статистики такой двигатель эскалатора например может потреблять более 34 000 кВт за год, тогда экономия составит от 6800 кВт до 10200 кВт в год. Таким образом, если на Вашей технике работает двигатель 7,5 кВт, то при вложении 1120 евро (около 45 000 руб.) в покупку КДФЭ эти деньги окупятся в течение 1-2 лет! **Чем выше мощность прибора, тем короче срок его окупаемости.**

Страна производитель — Израиль.

Гарантийный срок — 36 месяцев.

Срок службы — не менее 10 лет.

В дополнение к непосредственной экономии kWh, контроллер даёт следующие преимущества:

- ☞ Оптимизирует подачу напряжения соответственно нагрузке двигателя, тем самым предотвращает бесполезное потребление электроэнергии, снижает рабочий ток и уменьшает нагрев мотора;
- ☞ Снижает пусковой ток до 1.5-2.5  $I_n$ , что уменьшает износ двигателя и продлевает срок его службы;

### Кто в мире использует эти приборы

**Буквально недавно на уличное освещение Будапешта было приобретено 2500 шт. контроллеров. Экономия составила 23 % по оплате за электричество, и это еще не бралось в учет то что прибор увеличивает срок службы ламп в 2-3 раза. Общая экономия от внедрения приборов составила порядка 40%.**

Розничные сети	Промышленные организации	Уличное освещение	Логистика и перевозки	Офисные здания	Организации и общественные здания	Заправочные станции
McDonald's	Coca-Cola	Более 100 мегаполисов	FedEx	Microsoft	Школа торговли в Женеве	OMV
TESCO	TimBar	Будапешт	Federated	IBM	Университет в г. Гронинген	PAZ
Toys'R'us	GM-UM, Stork	Женева	DHL	Motorola	Колледж в Ноордрерпорте	SONOL
Carrefour, MAXIMA	CEMEX, Unilever	Стокгольм	Мадридское метро	Amdocs	Hadasa Ein Kerem Hospital в Иерусалиме	
ACE , MAKRO	Intelcementi	Аэропорт Амстердама	ADIF railways	Nice		