Энергоэффективность электрических машин WEG

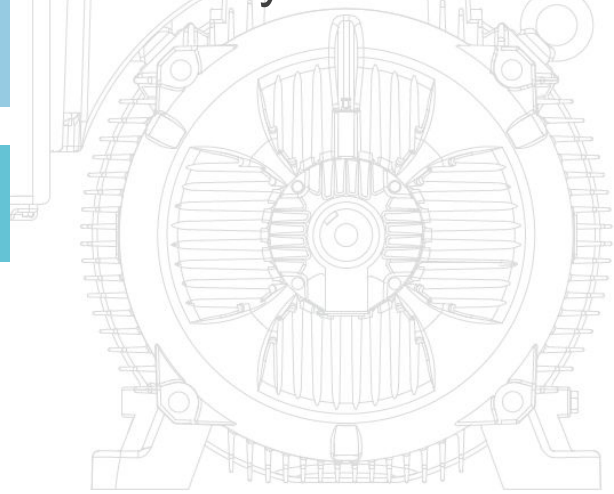
Аспекты

Электрические аспекты

Для уменьшения магнитного сопротивления, то есть для улучшения прохождения магнитного потока применяются ферромагнитные сердечники ротора и статора. В основном они представляют собой шихтованную конструкцию из электротехнической стали (то есть набранную из отдельных листов). Электротехническая сталь обладает рядом интересных свойств. В том числе она имеет повышенное содержание кремния, чтобы повысить её электрическое сопротивление и уменьшить тем самым вихревые токи Фуко.

Электрические аспекты

Стали с содержанием кремния ближе к верхнему пределу позволяет снизить удельные потери на **0,1-0,2 Вт/кг**. При повышении содержания кремния в стали увеличивается ее способность к текстурообразованию и, следовательно, к увеличению анизотропии. Чем меньше газов и неметаллических включений содержит динамная сталь, тем лучше ее магнитные свойства.



Электрические аспекты

WEG использует систему подбора различных типов высококремнистых сталей, а так же технология дополнительного отжига и травления для улучшения её электромагнитных свойств и анизотропных качеств, в том числе увеличение зернистости, обезуглероживание и окисление изоляционного слоя. Снижение содержания углерода с 0,050 до 0,020% уменьшает удельные потери на **20-25%.**

Электрические аспекты

Электрические факторы повышения эффективности электрической машины

- ***Снижение теплопотерь за счет использования различных сортов динамной стали***

Производители стали: CSN, Usiminas, Acesita, Cosipa, Baosteel, Posco.

- **1006 (11 Вт/кг - 1.5Тл / 60Гц) КПД 2**
- **Usicore (5.5 Вт/кг - 1.5Тл / 60Гц) КПД 1**
- **E230 (5.19 Вт/кг - 1.5Тл / 60Гц) КПД 1 Премиум**
- **E170 (4.33 Вт/кг - 1.5Тл / 60Гц) КПД 1 Премиум**

Электрические аспекты

Электрические факторы повышения эффективности электрической машины

- ***Улучшение электромагнитных свойств пакетов сердечников статора и ротора***

Обезуглероживание и окисление

Вид термической обработки	Удельные потери, Вт/кг		Магнитная Индукци, Гаусс (Гс)
	P10	P15	
Без обработки…….....	1,84	4,16	15600
Черный отжиг(775-825ºC)……..	1,82	4,10	16000

* По Международной системе СИ 1 Гс (Гаусс) = 10~4 Тл (Тесла).

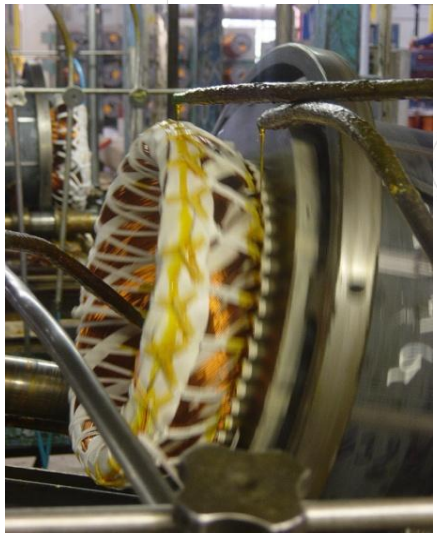
Отжиг высокочастотным током

Электрические аспекты

Электрические факторы повышения эффективности электрической машины

- ***Улучшение свойств изоляционных материалов***
- ***Использование различных способов и компаундов для пропитывания***

- **Пропитывание погружением (Стандартно)**
- **Двойное погружение (для установок в месте с относительной влажностью ≥ 90%)**
- **Струйная (с 225 габарита стандартно, или для любых других при необходимости повышения сопротивления изоляции или механической прочности)**
- **Пропитывание погружением с добавлением силиконовых смол (двигатели для экстракции дыма 300ºC и 400ºC)**



Электрические аспекты

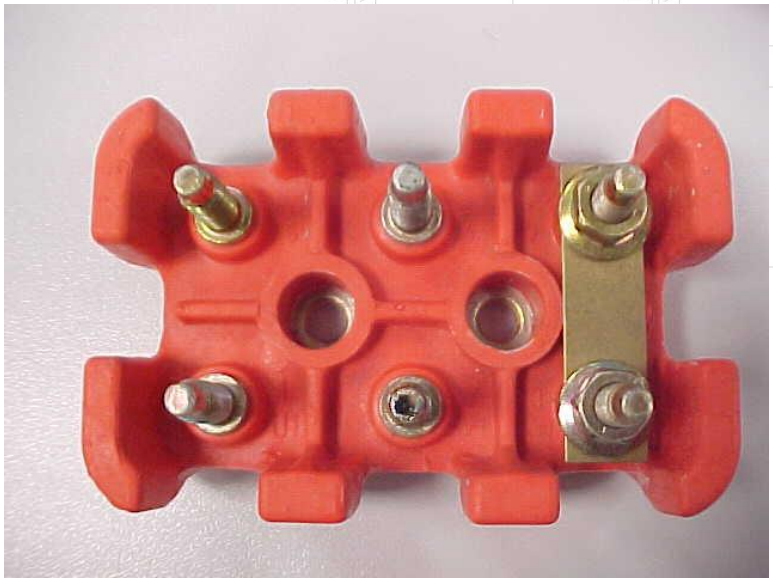
Электрические факторы повышения эффективности электрической машины

- ***Использование различных схем всыпания катушек***

Электрические аспекты

Электрические факторы повышения эффективности электрической машины

- ***Использование кабелей со стойкой оплеткой и практичными клеммными колодками***



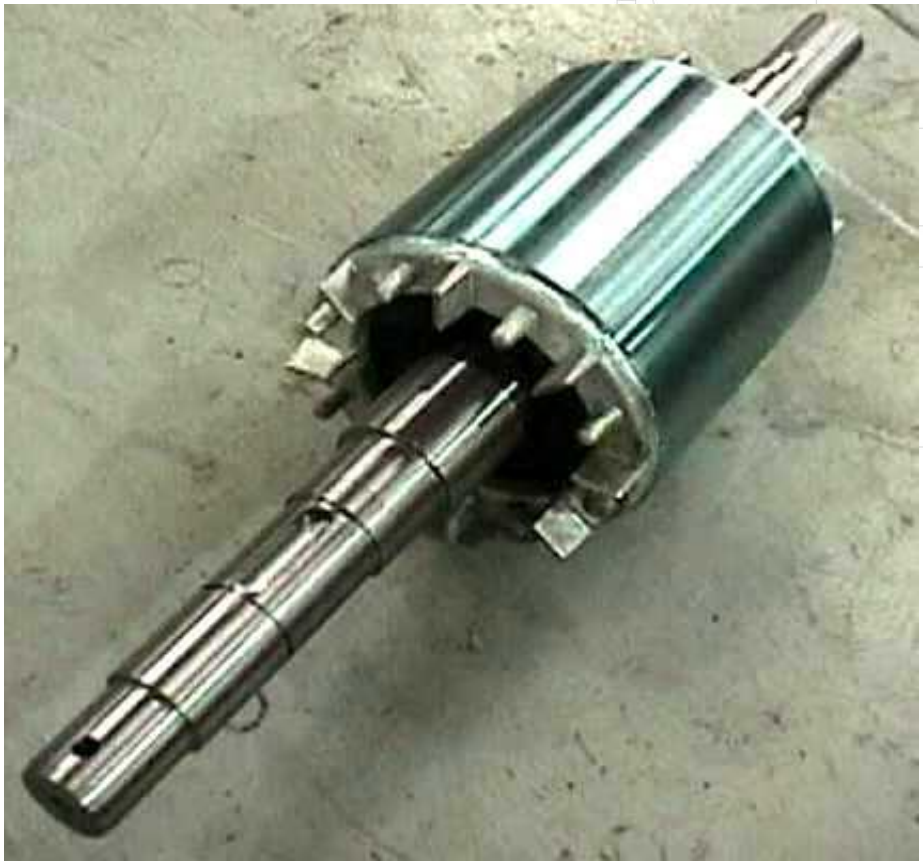
Электрические аспекты

- *Термальная обработка ротора*

Электрические аспекты

Механические факторы повышения эффективности электрической машины

Термобработка ротора (индукционный нагрев токами высокой частоты) обеспечивает снижение магнитного сопротивления сердечника ротора



Механические аспекты

Механические факторы повышения эффективности электрической машины

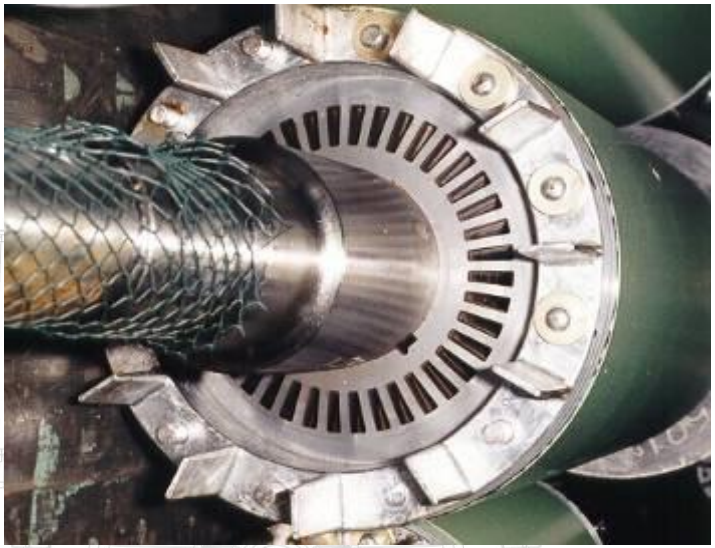
Пример решения для вентиляции

Новая форма дефлектора для минимизации завихрений внутри воздушного потока

Механические аспекты

Механические факторы повышения эффективности электрической машины

Пример решения для вентиляции



Дополнительный внутренний вентилятор обеспечивает улучшенное охлаждение обмоток

Механические аспекты

Механические факторы повышения эффективности электрической машины

Высококачественные подшипники от ведущих производителей и качественные смазочные материалы, применяемые в электродвигателях WEG, снижают потери на трение, внося свой вклад в общее повышение энергоэффективности двигателя.

Механические аспекты

Механические факторы повышения эффективности электрической машины

Двойная механическая обработка корпуса

Повышенная точность установки подшипников и вала минимизирует потери на трение

Механические аспекты

Механические факторы повышения эффективности электрической машины

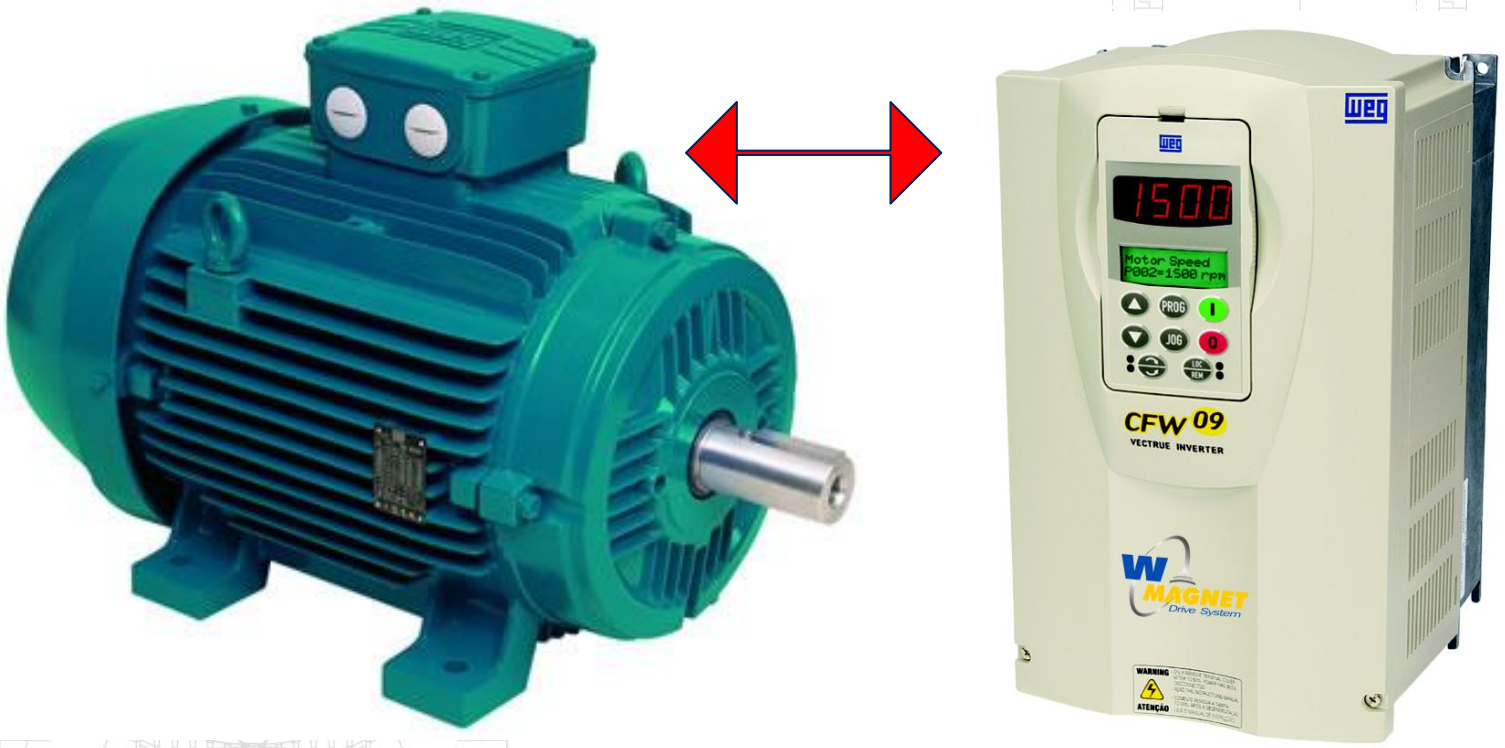
- ***Повышенное содержание активных материалов (железа и меди)***

Увеличение содержание меди на 20%-60% и динамной стали на 35% обеспечивает значительное снижение магнитных и электрических потерь в статоре

Стенд для измерения и анализа потерь в двигателе

Использование двигателей с преобразователем частоты

- ***Преимущества***



Использование ПЧ

Преимущества

- ✔ Уменьшение стоимости обслуживания (Снижение нагрузок на двигатель)
- ✔ Снижение уровня шума
- ✔ Увеличение срока службы двигателя
- ✔ Плавное управление скоростью
- ✔ Энергосбережение

CFW 09
VECTRUE INVERTER

Использование ПЧ

СЕРИЯ WEG CFW09

CFW 09

VECTRUE INVERTER

- ✔ Векторное управление с обратной и без обратной связи
- ✔ Мощность: 1.1 to 1250 кВт
- ✔ 220…230 / 380…480 / 500…690 В
- ✔ 150% перегрузка по току (60 сек.)
- ✔ Динамическое торможение в аварийных ситуациях
- ✔ Простая и удобная установка и
- ✔ программирование

Использование ПЧ

1. Установленная мощность двигателя почти всегда выше фактически потребляемой.
2. Потребляемая мощность почти всегда ниже 100%.
3. В обоих случаях применение ПЧ может решить проблему энергосбережения.
4. Это можно легко просчитать.

Использование ПЧ

Как сохраняется энергия?

- ✔ Крутящий момент пропорционален квадрату скорости

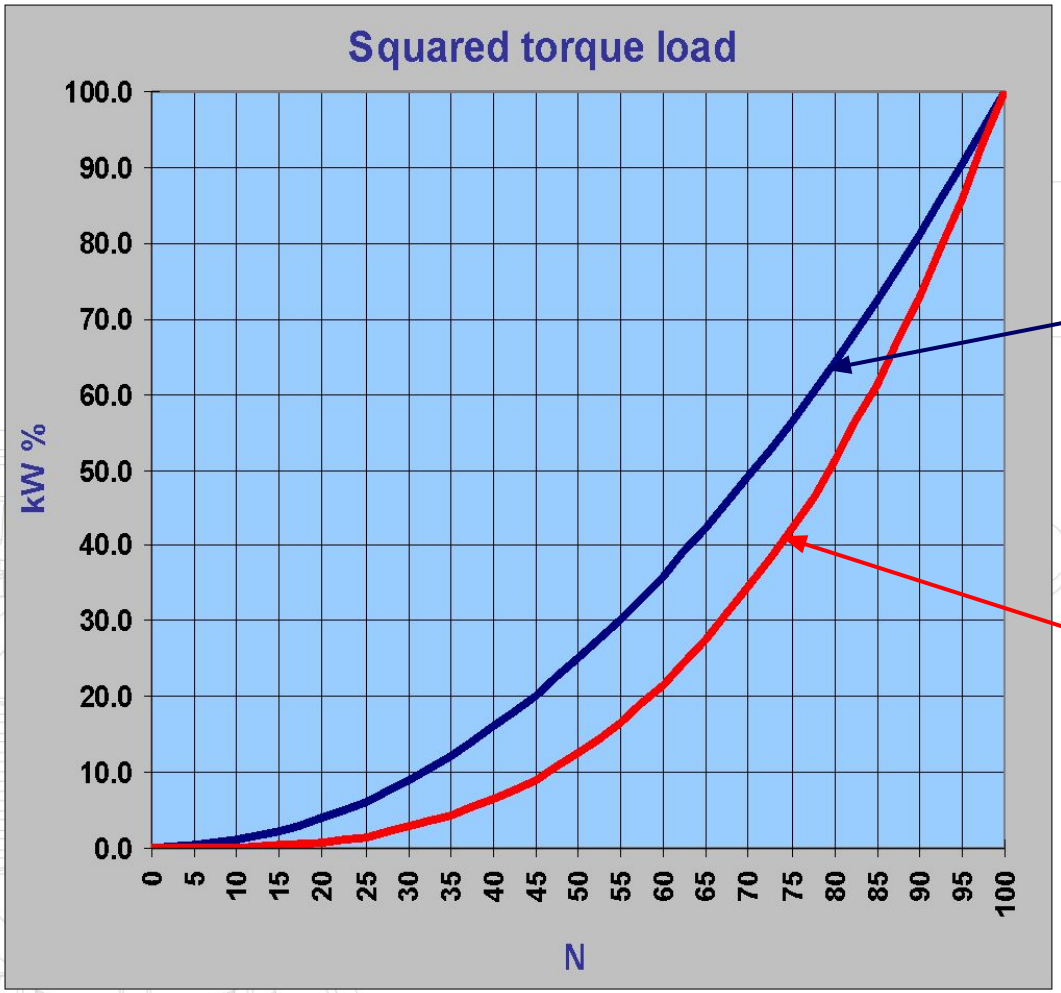
$$T \propto N^2$$

- ✔ Мощность пропорциональна кубу скорости

$$P \propto N^3$$

- ✔ Пример: 80% скорости = 51% мощности
  50% скорости = 12.5% мощности
  15% снижение скорости вентилятора даст 40% снижение потребления мощности.
- ✔ Пример: 75kW электродвигатель при 90% скорости от номинальной будет потреблять всего 55kW.

Использование ПЧ



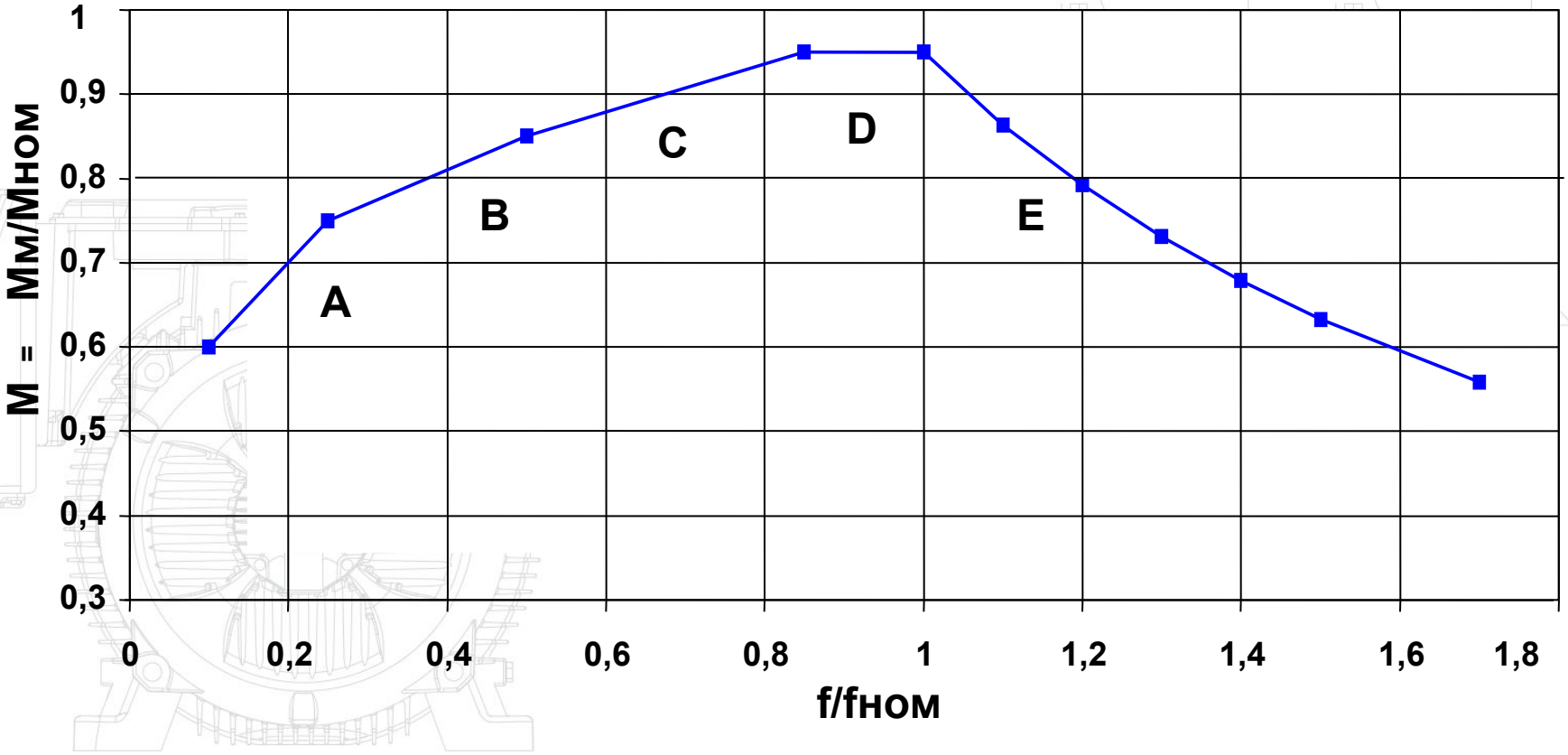
$T \propto N^2$

$P \propto N^3$

Использование ПЧ

Факторы повышения эффективности электрической машины

Кривая характеристик при использовании ПЧ

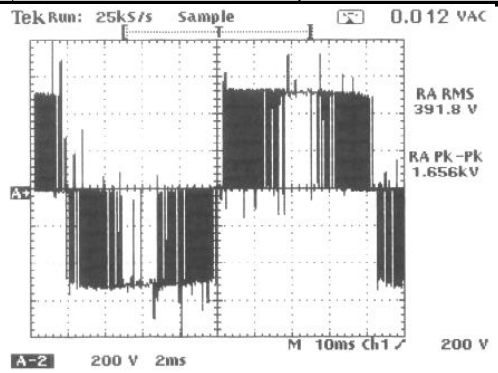


Использование ПЧ

Электрические факторы повышения эффективности электрической машины

Кривая характеристик при использовании ПЧ

Tensão nominal do motor	Tensão de pico nos terminais do motor	*dV/dt* na saída do inversor	*Rise Time* do inversor[1)]	Tempo entre pulsos[1)]
$V_{NOM} \leq 460$ V	≤ 1430 V	≤ 5200 V/µs	≥ 0,1 µs	≥ 6 µs
460 V < $V_{NOM} \leq 575$ V	≤ 1780 V	≤ 6500 V/µs		
575 V < $V_{NOM} \leq 690$ V	≤ 2140 V	≤ 7800 V/µs		



Двигатели | Автоматика | Энергия | Лакокраски

Wmagnet

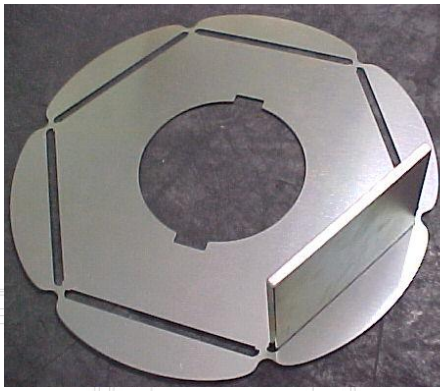
- ***Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов***

- **Увеличенный срок службы**
- **Более высокая удельная мощность**
- **Более высокий КПД**
- **Увеличенный коэффициент мощности**
- **Пониженная рабочая температура**
- **Работа на низких скоростях без ухудшения характеристик привода**
- **Одинаковый уровень КПД во всём диапазоне скорости**

Самый экономичный двигатель на рынке

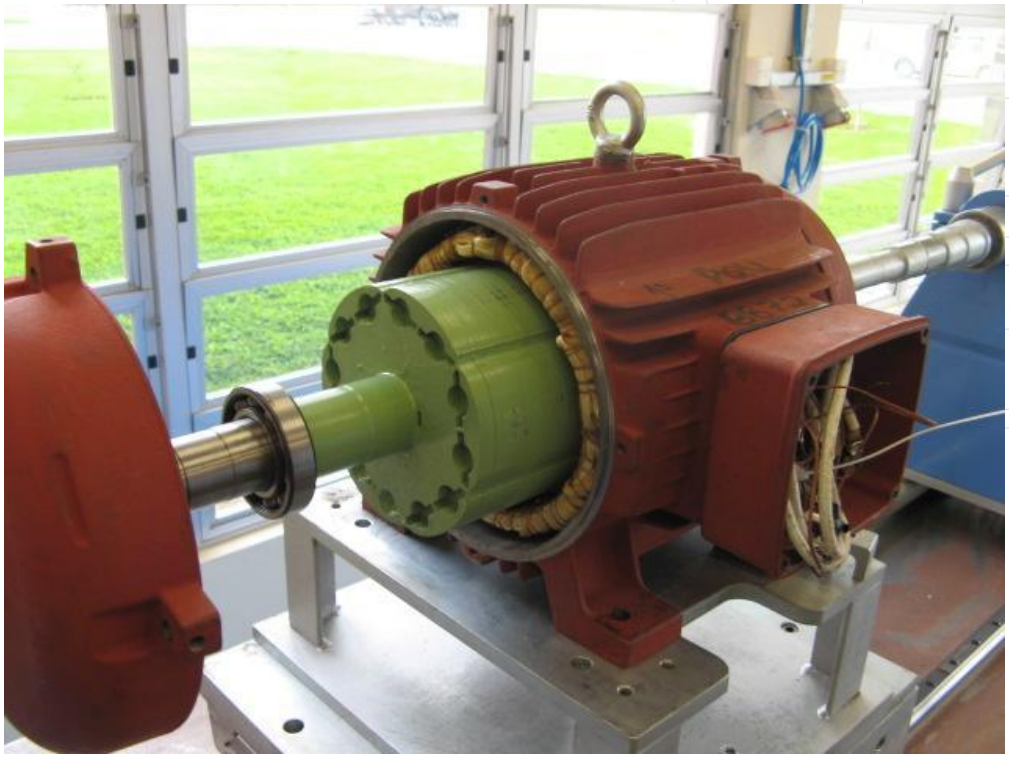
Wmagnet

- *Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов*



Паз и магнит

Высокоэнергетичные магниты внутри ротора

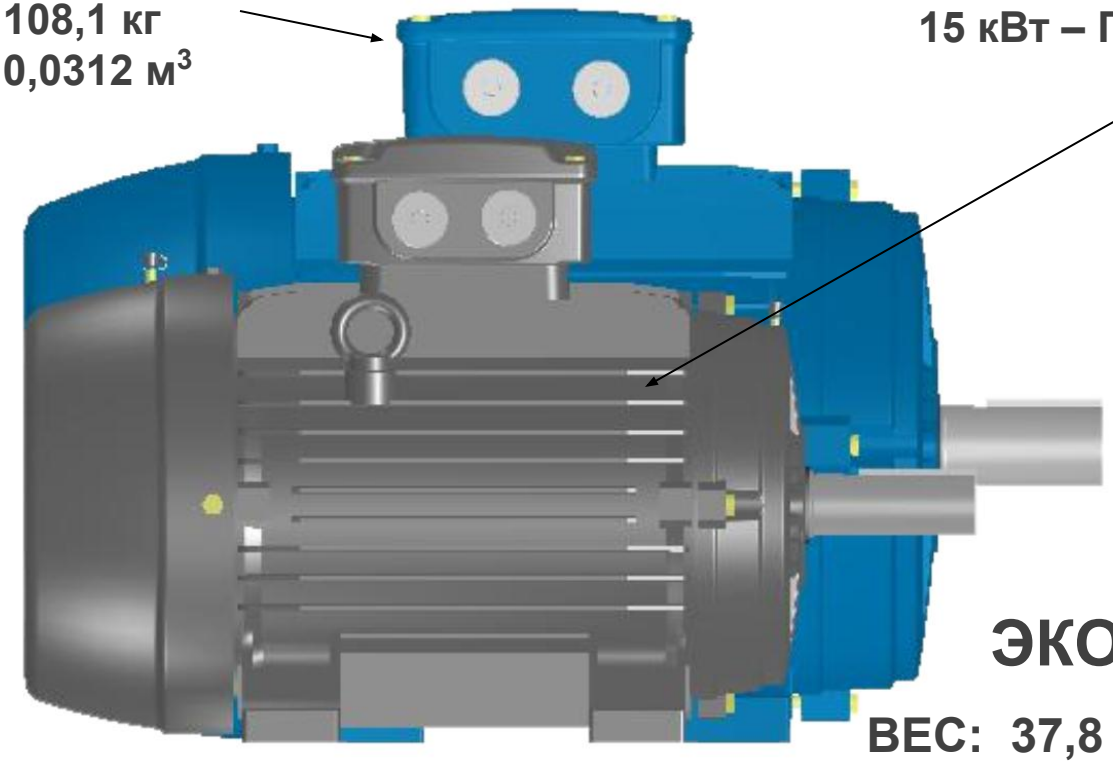


Специальная сборка

Wmagnet

АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ
15 кВт – Габарит 160M
108,1 кг
0,0312 м^3

СИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ
15 кВт – Габарит 132S
70,3 кг
0,0178 м^3



ЭКОНОМИЯ

ВЕС: 37,8 кг = - 35,0%

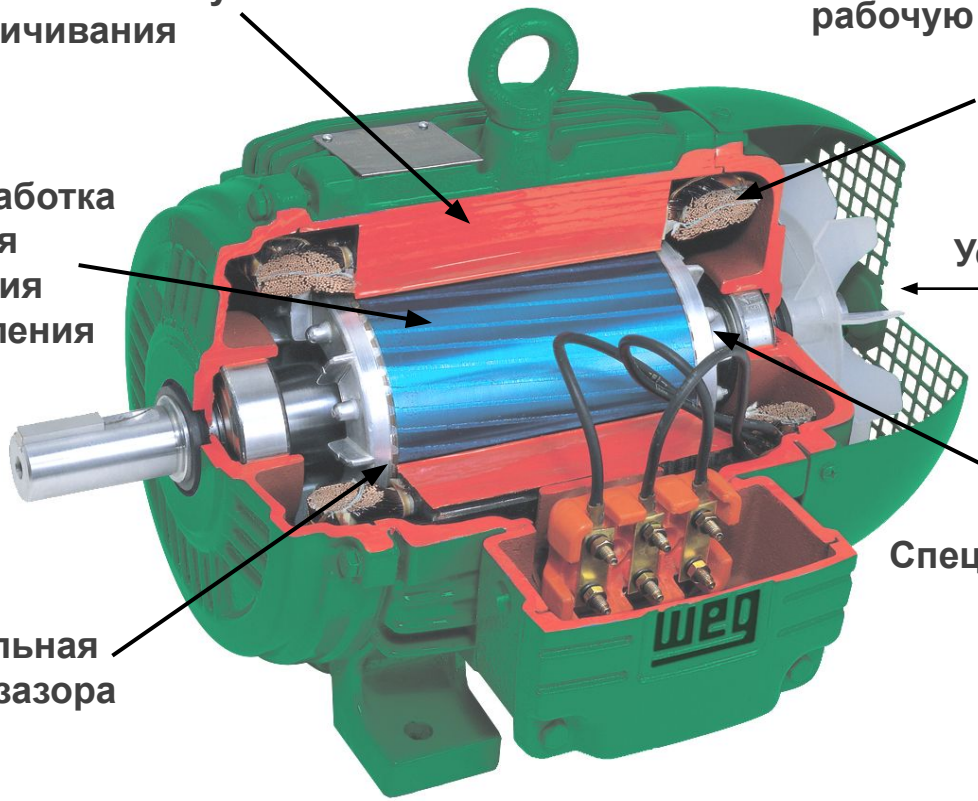
ОБЪЁМ: 0,0134 м^3 = - 42,9%

Превосходные показатели КПД

Ламинирование кремнистой сталью. Низкие потери улучшают показатели эффективности и уменьшает ток намагничивания

Двойная укладка катушек снижает рабочую температуру и потери энергии

Термообработка ротора для уменьшения сопротивления



Усиленная вентиляция и пониженный уровень шума

Специсполнение шихтовки и колец для уменьшения сопротивление

Минимальная ширина зазора

Преимущества продукции WEG

Сертификация

ПРОДУКЦИЯ WEG, СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ НА СООТВЕТСТВИЕ ГОСТ

WEG CERTIFIED PRODUCTS ACCORDING TO GOST

Теперь у Вас есть еще одна причина выбрать WEG

You have now one more reason to buy WEG.

Отвечая требованиям Российского рынка, WEG провел сертификацию продукции на соответствие ГОСТу, и предлагает клиентам эту продукцию традиционно высокого качества.

Meeting Russian market demands, WEG now has its products certified in accordance with GOST Standards.

Продукция / Product	Сертификат и изображение / Certificate nº & picture
Низковольтные моторы LV motor W21 Line от 0,12 до 315 кВт и W21R Line от 7,5 до 315 кВт Se21 Line 0.12 up to 315 kW & W21R Line 7.5 up to 315 kW	РОСС BR.ME95 B07239 РОСС BR.ME95 H00052 РОСС BR.ME95 H00054
Средне- и высоковольтные моторы MV & HV motors S Line, H Line и M Line от 95 до 25000 кВт S Line, H Line & M Line 95 up to 25000 kW	РОСС BR.ME95 H00055 РОСС BR.ME95 H00056
Средне- и высоковольтные генераторы MV & HV Generators S Line и G Line от 13 до 50000 кВА S Line & G Line 13 up to 50000 kVA	РОСС BR.ME95 H00053
Частотно Регулируемые привода Variable frequency Drives Inverters CFW 08 Line, CFW 09 Line, CFW 10 Line	РОСС BR.ME95 H00048
Устройства плавного пуска Soft Starters SW 03 Line, SSW 04 Line, SSW 05 Line, SSW 06 Line	РОСС BR.ME95 H00047
Сервопривод Servo Drive SCA 05 Line	РОСС BR.ME95 H00046
Комутационная техника и предохранители Commutation and fuses Предохранители - D & NH Lines, Прерыватели - DW Line, MPW 25 Line, Контакторы - CW07 & CWM Lines, Термореле - RW D Line, Стартеры - DLW Line, Кнопки управления - CJ Line, CJ SD Line Fuses - D & NH Lines, Circuit Breakers - DW Line, Motor circuit Breaker - MPW 25 Line, Contactors - CW07 & CWM Lines, Thermal Overload Relays - RW D Line, Direct On Line Motor Starters - DLW Line, Bottoms CJ Line, CJ SD Line	РОСС BR.ME95 B07236 РОСС BR.ME95 BC6807 РОСС BR.ME95 B07240 РОСС BR.ME95 B07238 РОСС BR.ME95 B07237 РОСС BR.ME95 H00049

ПРОДУКЦИЯ WEG

С продукцией, исчисляемой множеством разнообразных продуктов и интегрированных схем, включая низко- и высоковольтные моторы, генераторы, трансформаторы, коммутационную технику, привода и устройства плавного пуска, промышленные краски и лаки, компания активно действует в целом ряде рыночных сегментов, таких как нефтегазовая отрасль, горнодобывающая промышленность, производство цементов, производство бумаги, в отрасли производства энергии, в морских применениях и многих других.

WEG PRODUCT RANGE

Counting on a diversified and integrated production programs including low and high voltage motors, transformers, switch and control gear, drives and soft starters, industrial paints and varnishes, the company carries out activities in several market segments such as oil & gas, mining, cement, pulp & paper, marine applications, power generation, among others.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ WEG

Следуя политике предлагать продукцию соответствующую самым высоким качественным критериям и требуемым стандартам, WEG произвел сертификацию собственной продукции различными признанными международными сертификационными органами. Система Управления Качеством WEG подтверждена стандартами ИСО 9000 и 14000.

WORLDWIDE ENTITIES THAT APPROVED WEG

Following its policy of offering products meeting the most demanding quality levels and standard requirements, WEG has obtained product certification on various internationally recognized certifying entities. The WEG Quality Management System also complies with ISO Standards, 9000 and 14000.

Более подробную информацию о WEG и нашей продукции Вы можете получить на сайте www.weg.com.br

Get more information about the WEG Group and our full range of products at www.weg.com.br

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РАЗРЕШЕНИЕ

№ РРС 00-29995

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Электродвигатели типов W21 90-355, BFGC3-90-400, BFGC4-250-315, BFG6-355-450, BFGC6-112-132, BFGC7-180-225, BFGC8-71-225, W21 63-355, M Line 280-1000, HGF315-630, BFN315-500.

Код ОКП (ТН ВЭД): 33 0000 (8501 51 000 0, 8501 52 000 0, 8501 53 000 0)

Изготовитель (поставщик): Фирма "WEG S.A." (Бразилия).

Основание выдачи разрешения: Техническая документация, заключение экспертизы промышленной безопасности "Ех НИИ" № 11-ТУ-137-2008 (НХ), сертификат соответствия ОС НАНИО "ЦСВЭ" № РОСС BR.ГБ05.В02187 от 03.03.2008 г.

Условия применения:
1. Обеспечение соответствия поставляемых электродвигателей требованиям национальных стандартов, норм, правил, руководящих документов, инструкций в области промышленной безопасности, действующих в Российской Федерации.
2. Применение поставляемых электродвигателей на нефтехимических, химических, нефтеперерабатывающих и других взрывопожароопасных объектах в соответствии с технической документацией и паспортом.

Срок действия разрешения до 26.06.2013

Дата выдачи 26.06.2008

Заместитель руководителя
Б.А. Красных

АВ 035813

- ✔ Наличие сертификатов соответствия ГОСТ на всю продукцию.
- ✔ Разрешение Ростехнадзора на взрывозащищённое оборудование.