

# CFW

# Обучение, ориентированное на конкретное применение



Transformando energia em soluções

VECTRUE INVERTER  
Официальный дилер



# CFW

## VECTRUE INVERTER

Официальный дилер

# Регулируемые электроприводы



Transformando energia em soluções



США - Канада



Европа



Аргентина



Австралия

$$n = \frac{120 f_1}{p} (1 - s)$$

где,

$n$  : механическая скорость (об/мин)

$f_1$  : основная частота входного напряжения (Гц)

$p$  : количество полюсов

$s$  : скольжение

Изменение скорости	
Параметры	Характеристики применения
Количество полюсов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прерывистое изменение</li> <li>• Превышение ном.размера</li> </ul>
Скольжение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Постоянное изменение</li> <li>• Потери ротора</li> <li>• Ограниченный диапазон частот</li> </ul>
Частота напряжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Постоянное изменение</li> <li>• Применение статических преобразователей</li> </ul>



VECTRUE INVERTER

Официальный дилер

# Способы изменения скорости



Transformando energia  
em soluções



- Двуполярный двигатель
- Механическое изменение
  - Заклиненные шкивы
  - Раздвижные шкивы
  - Конические шкивы
- Регулируемые редукторы
- Частотно-регулируемые приводы



VESTRUE INVERTER

Официальный дилер

# Основные преимущества регулируемых электроприводов



Transformando energia em soluções



**Дистанционное управления** – панель управления может быть установлена дистанционно от двигателя, находящегося в производственном участке, в любом удобном месте.

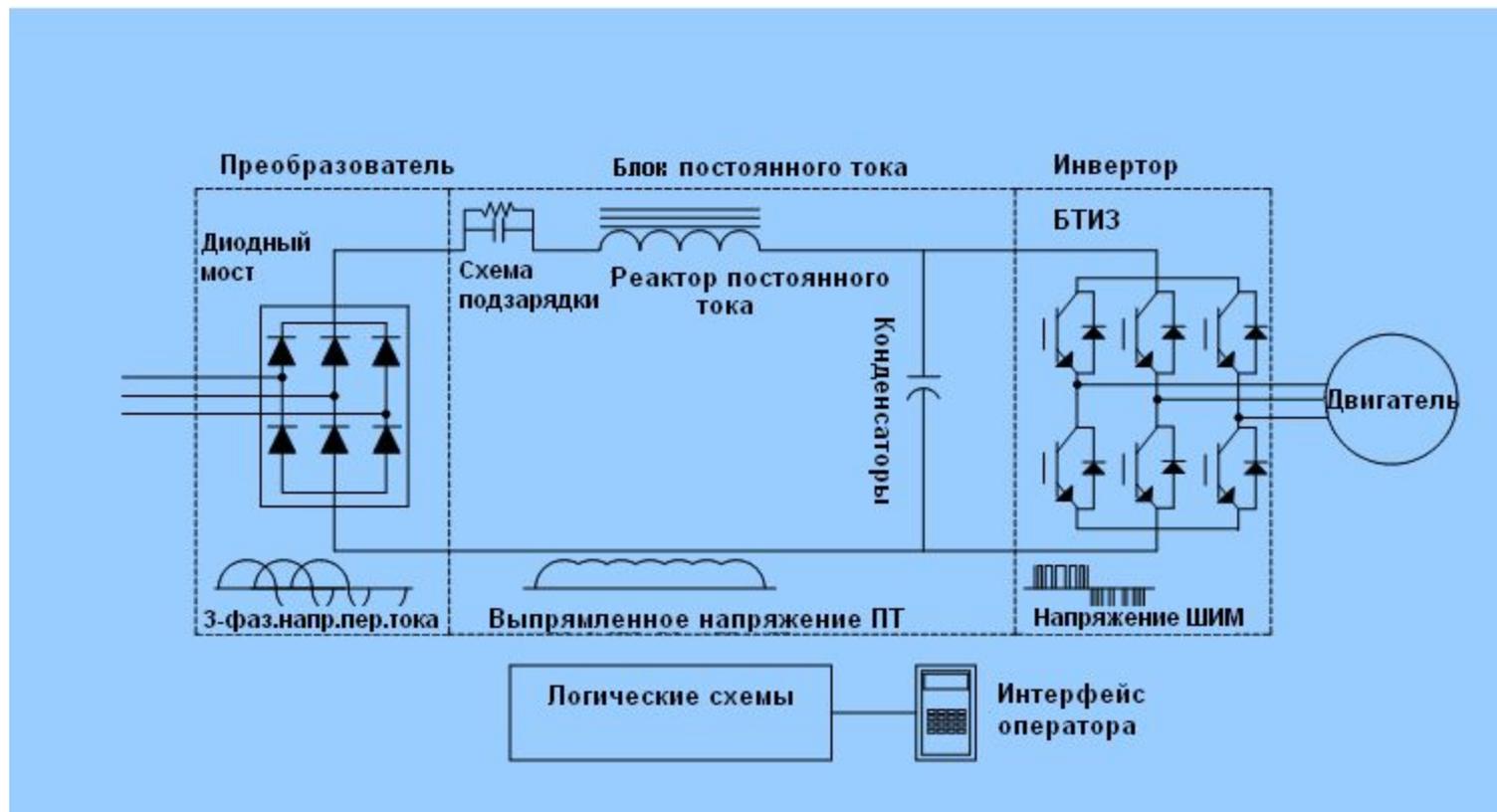
- ✓ **Снижение затрат** – регулируемые электроприводы обеспечивают мягкий пуск, что в результате сокращает расходы на техническое обслуживание.
- ✓ **Прирост производительности** – регулируемые электроприводы позволяют правильно регулировать рабочую скорость в соответствии с имеющимся оборудованием и производственными нуждами.
- ✓ **КПД использования энергии**– регулируемые электроприводы это устройства с достаточно высоким КПД, как, правило, приравниваемым 97% и более. При необходимости изменения скорости выходная мощность изменяется оптимально, напрямую воздействуя на потребляемую мощность и приводя к высоким уровням КПД, исполняемым системой (преобразователь + двигатель).
- ✓ **Эксплуатационная гибкость**– статические преобразователи частоты подходят как для переменных, так и для постоянных крутящих нагрузок.
- ✓ **Высокое качество** –точное регулирование частоты вращения, достигаемое с помощью преобразователей, ведет к оптимизации процесса, в результате чего конечный продукт имеет высокое качество.

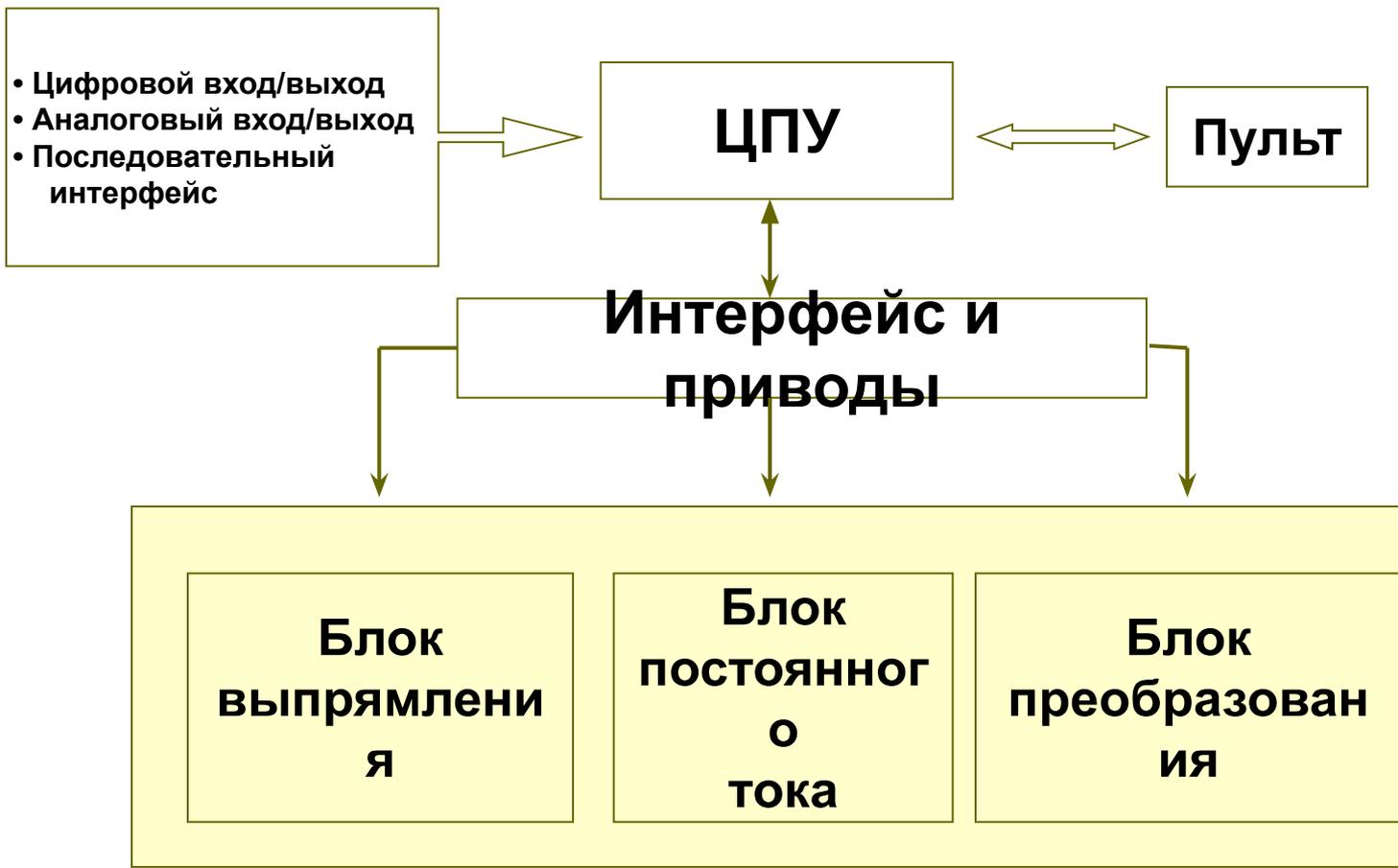
## Основной состав

## Двухзвенный статический преобразователь частоты

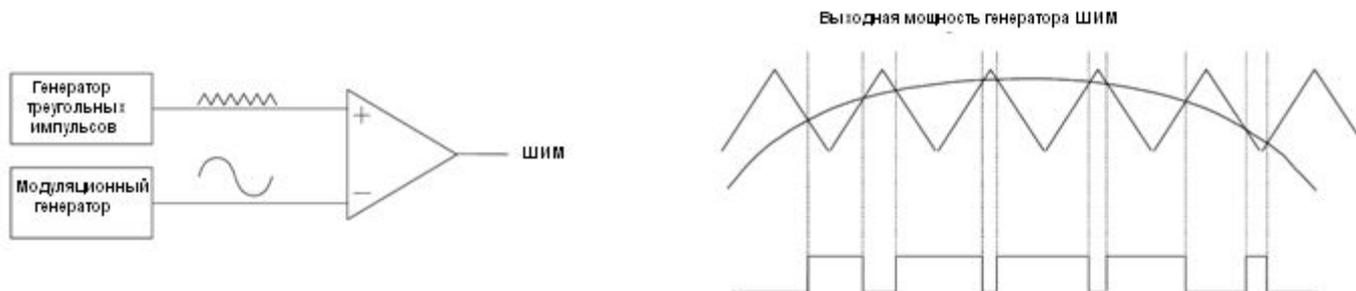


В случае легкой нагрузки (или при ее отсутствии), напряжение блока постоянного тока ведет к стабилизации при  $\sqrt{2} V_{in} \cong 1.41 V_{in}$ .  
Однако, когда приводы двигателей тяжелей нагрузок (например, при полной нагрузке), напряжение вставки постоянного тока дает значение  $(3/\sqrt{2}) V_{in} \cong 1.35 V_{in}$ .

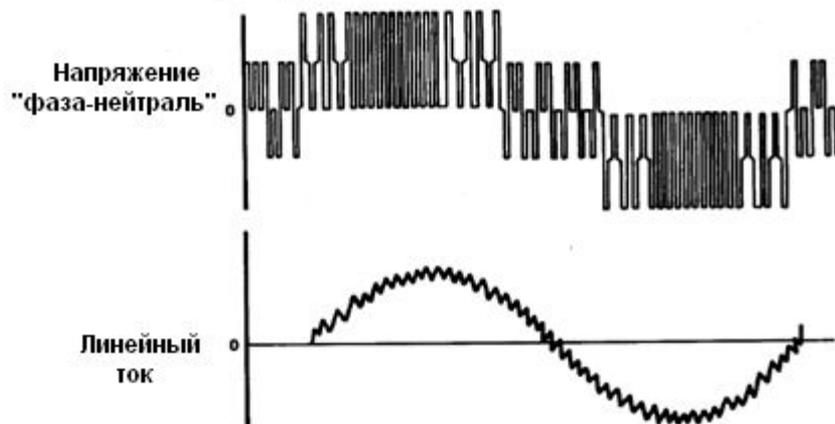




## ШИМ (широтно-импульсная модуляция)



### Формы кривых выходных сигналов ШИМ





Существует два типа управления инвертора:

## Управление В/Гц (скалярное управление)

- Линейное
- Квадратичное

## Векторное управление

- Без датчиков
- С энкодером



Момент, созданный  
асинхронным двигателем:

$$T = k_1 \cdot \phi_m \cdot I_2$$

где:

$T$  : ток на валу (н/м<sup>2</sup>)

$\phi_m$  : магнитный поток (Вб)

$I_2$  : ток ротора (А) → зависит от нагрузки!

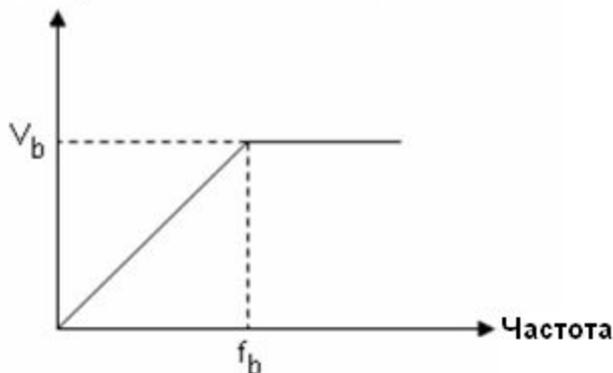
$V_1$  : напряжение статора (В)

$k_1$  и  $k_2$  : постоянные → зависят от материала и конструкции механизма!

Магнитный поток это:

$$\phi_m = k_2 \cdot \frac{V_1}{f_1}$$

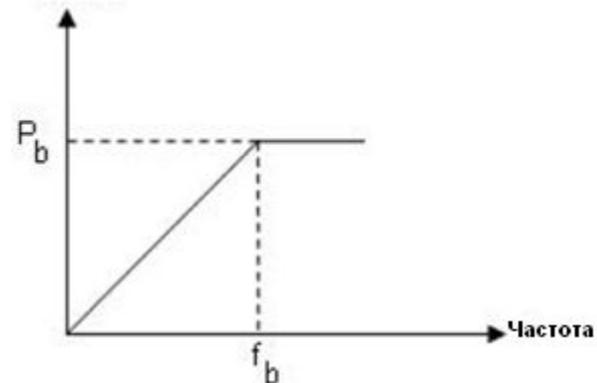
Напряжение



Крутящий момент



Мощность





- Векторное управление обеспечивает быстрые реакции и высокий уровень точности управления частотой вращения двигателя и крутящим моментом.
- В основном, ток двигателя делится на два вектора, один для выработки магнитного потока и другой для развития крутящего момента, каждый из них регулируется по отдельности.
- Асинхронный двигатель считается по векторному управлению двигателем постоянного тока, с отдельным управлением крутящим моментом и магнитным потоком.
- Это может быть разомкнутая цепь (без датчиков) или замкнутая цепь (обратная связь).

Без датчиков □ разомкнутая цепь (без энкодера)

С энкодером □ замкнутая цепь (с обратной связью с энкодером)



# Скалярное управление в сравнении с векторном управлением



VECTRUE INVERTER  
Официальный дилер



Основное различие между данными двумя типами управления:

- **Скалярное управление** учитывает только величины мгновенных электрических параметров (магнитный поток, ток и напряжение), относящиеся к статору, с уравнениями, основанными на равнозначной электрической цепи двигателя, т. е., уравнения устоявшегося состояния.
- **Векторное управление** учитывает мгновенные электрические параметры, относящиеся к связывающему потоку ротору, так как векторы и его уравнения основаны на пространственной динамической модели двигателя.



# Различия в технологиях



Transformando energia em soluções

VECTRUE INVERTER

Официальный дилер



Описание	В/Гц	Векторное управление		Инвертор с обратной связью	Сервопривод с обратной связью
		Без датчиков	С энкодером		
Идеальный диапазон частот вращения	6 Гц в 60 Гц	3 Гц в 60 Гц	0 Гц в 60 Гц	18 об/мин в 1800 об/мин	0,01 Hz до 60 Hz
Регулирование частоты вращения	Зависит от скольжения ротора (+/- 1%)	0,5 %	0,01 %	0,5 %	0,005 %
Динамическая реакция	0,5 в 1 с	0,2 с	0,03 с	0,06 с	0,004 с
Регулирование момента	Не применимо	Только ограничение	Применимо	Применимо	Применимо
Пусковой момент	Не применимо	Не применимо	Применимо	Применимо (ограничение времени)	Применимо



**VESTRUE INVERTER**

Официальный дилер

# Различия в технологиях



Transformando energia  
em soluções



Описание	Регулируемые электроприводы			Двигатели постоянного тока
	В/Гц	Без датчиков	С энкодером	
Регулирование частоты вращения	ДА	ДА	ДА	ДА
Регулирование крутящим моментом	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА
Точная синхронизация	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА



**VESTRUE INVERTER**

Официальный дилер



# Различия в технологиях



*Transformando energia  
em soluções*

## WEG ELECTRIC CIS

**ООО «ФИАС-Амур» (официальный дилер)**

г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Молодогвардейская 20

Тел: (4217) 54-25-30, 55-37-25 Факс: (4217) 55-37-25

Email: [info@fiasamur.ru](mailto:info@fiasamur.ru)

[www.fiasamur.ru](http://www.fiasamur.ru)