

ENGINEERING
TOMORROW



Каталог по выбору продукции

Преобразователи частоты **VEDADRIVE** 315–25 000 кВА

www.drives.ru/VEDADRIVE

Преобразователи частоты **VEDADRIVE**

Преобразователи частоты VEDADRIVE предназначены для управления асинхронными и синхронными двигателями высокого напряжения 3–11 кВ. Наиболее распространенным является напряжение 6 и 10 кВ. В преобразователях частоты VEDADRIVE применяется топология последовательного подключения силовых ячеек, которая позволяет гибко конфигурировать величину напряжения в фазе за счет изменения количества последовательно подключаемых силовых ячеек.

Метод векторного управления напряжением с широтно-импульсным модулированием выходного сигнала обеспечивает высокую точность и быструю реакцию системы регулирования.

В числе прочих преимуществ преобразователей частоты VEDADRIVE: КПД 98,5% (без учета трансформатора), русскоязычная сенсорная панель управления, простая в обслуживании компоновка, автоматическая регулировка напряжения для защиты изоляции от воздействия перенапряжений, высокий крутящий момент на низких частотах, функции подхвата на лету и компенсации потери мощности, опциональный ручной или автоматический байпас для обеспечения бесперебойной работы, низкий уровень гармоник и высокий коэффициент мощности.

Для быстрого и удобного оформления заказа на сайте компании создан конфигуратор по выбору преобразователей частоты VEDADRIVE.

Благодаря высокому коэффициенту мощности преобразователя частоты не требуется использовать устройства компенсации реактивной мощности.

Преобразователи частоты VEDADRIVE, помимо классического регулирования, имеют возможность возврата электроэнергии в сеть.

Преобразователи частоты VEDADRIVE обеспечивают перегрузочную способность 120 % в течение 120 секунд и 150 % в течение 3 секунд.

Преобразователи частоты VEDADRIVE сохраняют работоспособность при просадке сетевого напряжения на 30 % от номинального напряжения сети и могут быть оснащены ОПН для эффективной защиты оборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Также преобразователи частоты VEDADRIVE обладают компактной конструкцией и компоновкой корпуса. Являются гибкими с точки зрения зон обслуживания. Опционально возможна поставка с жидкостной системой охлаждения.

Развитая сеть партнёров обеспечивает быстрое и качественное обслуживание преобразователей VEDADRIVE практически в любом уголке России.

Топология

Преобразователи частоты VEDADRIVE работают в режиме преобразования «переменный ток — постоянный ток — переменный ток» и состоят из ряда последовательно соединенных силовых ячеек, индивидуально запитанных от развязывающего трансформатора, обеспечивающего фазовый сдвиг питания (рис. 1).

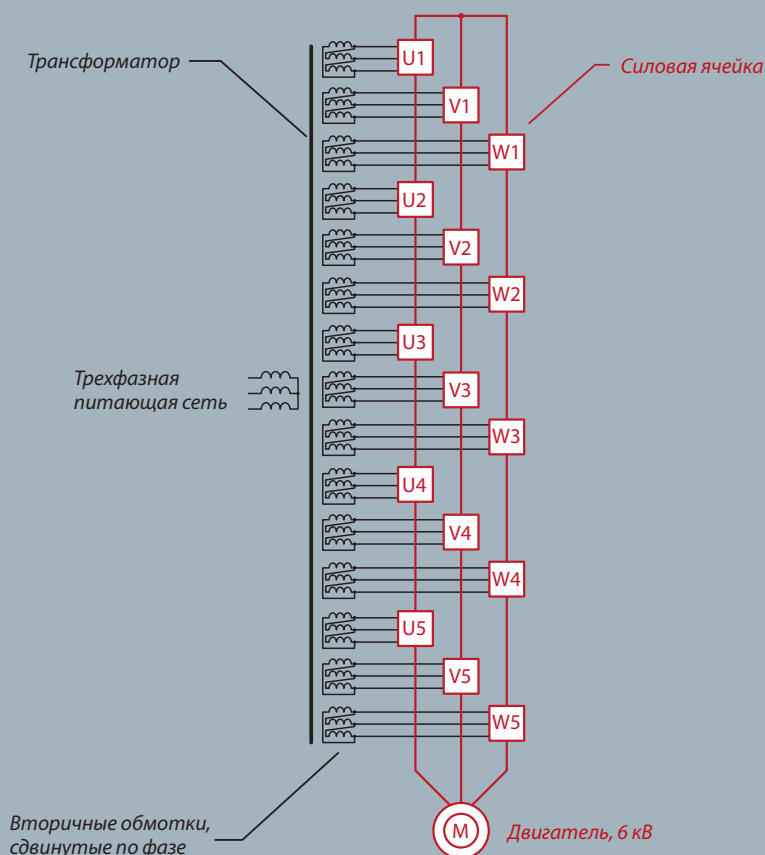


Рис. 1. Пояснение к схеме последовательного соединения силовых ячеек на примере ПЧ с пятью ячейками в фазе, напряжение 6 кВ

Топология силовой ячейки

Силовая ячейка работает в режиме преобразования «переменный ток — постоянный ток — переменный ток» и является эквивалентом низковольтного инвертора напряжения с трехфазным входом и однофазным выходом. Все силовые ячейки, в одном преобразователе частоты, обладают одинаковыми электрическими и механическими характеристиками, благодаря чему они являются взаимозаменяемыми и их легко обслуживать и заменять.

Силовая ячейка получает сигналы управления по оптическому кабелю и использует режим вектора напряжения для управления включением IGBT-транзисторов (VT1–VT4), формирующих однофазный выходной сигнал с ШИМ-модуляцией (рис. 2). Каждая ячейка имеет три возможных состояния уровня напряжения между клеммами U1 и U2. Когда открыты транзисторы VT1 и VT4 — состояние уровня напряжения «1», когда открыты VT2 и VT3 — «-1», когда открыты VT1 и VT2 или VT3 и VT4 — «0».

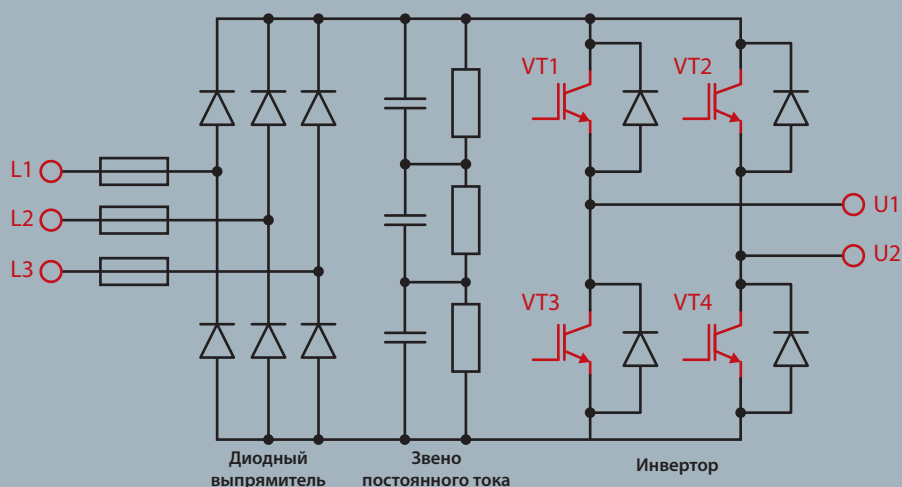


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема инверторной ячейки

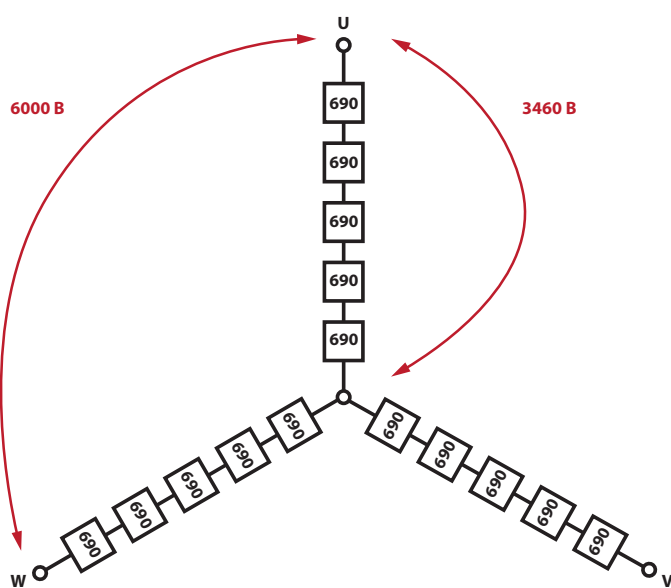


Рис. 3. Пояснение к схеме использования низковольтных ячеек для формирования напряжения свыше 1000 В

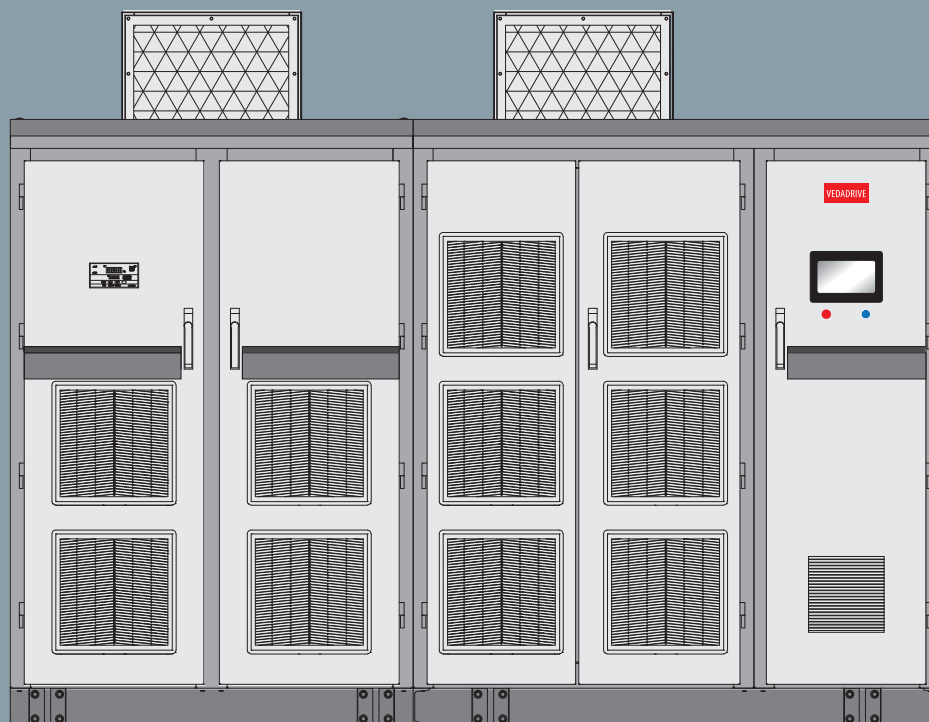
Изменяя количество ячеек в каждой фазе, можно менять выходное напряжение преобразователя частоты, не ограничиваясь предельным напряжением силовых компонентов.

Например, преобразователь частоты напряжением 6 кВ содержит 5 ячеек в каждой из фаз (номинальное напряжение каждой ячейки — 690 В) (рис. 3); преобразователь частоты напряжением 10 кВ содержит 9 ячеек в каждой фазе (номинальное напряжение каждой ячейки — 690 В, но рабочее напряжение — 640 В).

Номинальное напряжение привода, кВ	Количество ячеек в фазе	Рабочее напряжение ячейки, В	Фазное напряжение, кВ	Линейное напряжение, кВ	Количество уровней напряжения
6	5	690	3,46	6	11
6,6	6	640	3,81	6,6	13
10	9	640	5,77	10	19
11	9	690	6,35	11	19

Коммутационными элементами преобразователя являются IGBT-транзисторы. Схема преобразователя частоты имеет высокую надежность за счет использования последовательно подключенных силовых ячеек и метода сложения напряжений.

Конструкция



Шкаф трансформатора

Шкаф силовых ячеек
с секцией управления

Рис. 4. Общий вид высоковольтного преобразователя частоты VEDADrive

Шкаф трансформатора

Изолированный трансформатор — группа вторичных обмоток обеспечивает независимое питание силовых ячеек с фазным смещением.

Такая схема позволяет эффективно снизить помехи, которые идут в питающую сеть от преобразователя частоты.

Шкаф силовых ячеек

Силовые ячейки — взаимозаменяемая и простая в обслуживании модульная конструкция. Секция состоит из 15–27 силовых ячеек для напряжения 6–11 кВ.

Трансформатор обеспечивает гальванически развязанное питание силовых ячеек, оснащенных многопульсными диодными выпрямителями:

- 6 кВ: 30- и 36-пульсный;
- 6,6 кВ: 36-пульсный;
- 10 и 11 кВ: 48- и 54-пульсный.

Данная схема позволяет эффективно снижать уровень гармонических искажений по сравнению с 6-пульсной схемой выпрямления.

Чем выше пульсность преобразователя частоты, тем ниже уровень генерируемых им помех в питающую сеть.

В преобразователях частоты VEDADrive используются последовательно соединенные силовые ячейки и метод сложения напряжений: технология многоуровневого каскадирования силовых ячеек позволяет получать на выходе напряжение по форме, близкое к идеальной синусоиде.

Преимущества технологии:

- прямое управление синхронным или асинхронным двигателем;
- не требуется занижать выходные характеристики двигателя;

- отсутствие повышенного износа изоляции двигателя и кабелей;
- отсутствие пульсаций крутящего момента, что увеличивает срок службы двигателей и механизмов.

Секция управления

Контроллер управления:

- изменение вектора напряжения при помощи ШИМ;
- измерение сигналов и управление силовыми ячейками посредством гальванически изолированной оптоволоконной связи.

Панель управления

Сенсорная панель управления с русскоязычным интерфейсом, позволяющая осуществлять настройку и контроль параметров в процессе эксплуатации.

Панель управления:

- сенсорный дисплей с поддержкой русского языка;
- легкое изменение настроек;
- удобный просмотр журнала ошибок;
- удобный просмотр текущего состояния ПЧ, входных/выходных напряжений и токов, частоты вращения двигателя.

Функции измерения:

- часы реального времени;
- состояние преобразователя частоты;
- вводная секция: входное напряжение, ток и мощность;
- выходная секция: выходное напряжение, ток, мощность и частота;
- температура внутри шкафа.

Журналы:

- журнал работы: время работы;
- журнал ошибок: запись событий с указанием даты и времени.

Источники задания:

- панель управления;
- внешний аналоговый сигнал;
- шина последовательной связи.

Пусковые профили:

- обычный пуск,
- пуск с подхватом на лету,
- пуск с повышенным моментом,
- пуск с определенного положения,
- реверсивный пуск.

Профили останова:

- останов выбегом;
- останов с заданным по времени замедлением.

Защитные и вспомогательные функции:

- защита от перегрузки ЭД;
- защита ПЧ от токов короткого замыкания;
- защита от перегрузки и сверхтоков;
- защита от замыкания выходной фазы на землю (опционально);
- защита от перенапряжений;
- защита от перегрева;
- предел ограничения по току;
- питание цепей управления от внешнего источника, непосредственно от обмоток силового трансформатора ПЧ, от встроенного источника бесперебойного питания;
- байпас силовых ячеек (опция);
- открытие дверей шкафов с помощью электромагнитных замков;
- функция синхронизации по фазе;
- синхронизированное переключение двигателя с преобразователя частоты на питающую сеть;
- гальваническая развязка с помощью оптоволоконных соединений;
- встроенный ПИД-регулятор;
- связь по протоколу RS-485 со встроенной поддержкой Modbus и опциональной поддержкой Profibus-DP, Modbus-TCP/IP, Ethernet, Profinet, DeviceNet.

Дополнительные возможности

Напряжение управления 380 В

Низковольтное напряжение для преобразователя частоты VEDADrive необходимо организовать от внешнего источника питания. Его основной функцией является питание цепей управления (платы ввода/вывода), контроллера, вентиляторов и сенсорной панели управления. Потребляемая мощность для цепей управления составляет до 500 Вт, а потребляемая мощность на каждый вентилятор — до 1,5 кВт.

Источники бесперебойного питания

Источники бесперебойного питания (ИБП) в преобразователе частоты VEDADrive служат для поддержания напряжения 220 В для низковольтных цепей, контроллера, сенсорной панели управления в секции управления шкафа силовых ячеек до 30 минут. Их наличие позволяет плавно закончить работу с высоковольтным преобразователем частоты, а также сохранить все данные в случае вынужденной остановки либо пропадания низкого напряжения.

Контроль температуры внутри шкафа

Контроллеры температуры устанавливаются на шкафах трансформатора для каждого типоразмера преобразователя частоты VEDADrive, а также на шкафах токоограничивающего реактора. Они контролируют фактическую температуру внутри шкафа трансформатора и силовой опции, а также информируют пользователя об их перегреве в процессе работы.

Фактическая температура шкафа силовых ячеек отображается на сенсорной панели секции управления, информируя о перегреве силовых ячеек. Тем самым повышаются надежность и срок службы основных силовых элементов преобразователя частоты.

Электромагнитные замки

Устанавливаются в обязательном порядке в секции высоковольтной коммутации. По запросу клиента данные замки могут быть установлены на каждом шкафу преобразователя частоты VEDADrive для исключения случайного открытия дверей шкафов при наличии высокого напряжения.

Резервные вентиляторы

Устанавливается дополнительно на крыше шкафов по запросу клиента



Типовой код и основные конфигурации

Типовой код частотного преобразователя состоит из 36 символов.

Пример

VD-P800KU1F530ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

Преобразователь частоты с полной мощностью 800 кВА и номинальным напряжением 6 кВ, а также номинальным током инверторной ячейки 77 А может быть подключен к питающей сети 50 Гц, имеет степень защиты IP30 и подходит для работы с двигателем с напряжением питания 6 кВ, мощностью 630 кВт и номинальным током не более 77 А. Перед заказом убедитесь, что номинальное напряжение и ток двигателя соответствуют выходным характеристикам преобразователя частоты VEDADRIIVE. Запас между током преобразователя частоты и током двигателя выбирается в зависимости от типа механизма и других условий регулирования.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
V	D	-						U		F												A			B		C		D				E		

[1] Вариант ПЧ (позиция 4)	
P	Компоновка P
V	Компоновка V (доступна с 243 А)

[8] Наличие рекуператора (позиция 17)	
R	Рекуператор энергии
X	Без рекуператора

[14] Количество ячеек на фазу (позиции 28–29)	
C3	3 ячейки для 3 и 3,3 кВ
C4	4 ячейки для 4,16 кВ
C5	5 ячеек для 6 кВ
C6	6 ячеек для 6 и 6,6 кВ
C8	8 ячеек для 10 кВ
C9	9 ячеек для 10 и 11 кВ

[2] Номинальная полная мощность ПЧ* (позиции 5–8)	
315K–14M5	Пример записи: 315K — 315 кВА, 1000 — 1000 кВА, 12M5 — 12 500 кВА

[9] Номинальный выходной ток ПЧ (позиции 18–20)	
031–1K4	31–1445 А

[3] Номинальное входное напряжение ПЧ (позиции 9–10)	
U1	6 кВ
U2	6,6 кВ
U3	10 кВ
U4	11 кВ
U5	3 или 3,3 кВ
U6	4,16 кВ

[10] Тип охлаждения (позиция 21)	
A	Воздушное охлаждение
L	Жидкостное охлаждение

[15] Система ведущих ведомый (позиции 30–31)	
DX	Без данной опции
D2	На 2 ПЧ
D3	На 3 ПЧ
D4	На 4 ПЧ

[4] Номинальная частота сети (позиции 11–12)	
F5	50 Гц
F6	60 Гц

[11] Функция автоматического байпаса силовой ячейки (позиция 22)	
C	С байпасом ячейки
X	Без байпаса ячейки

[16] Ввод силового кабеля (позиция 32)	
1	Ввод снизу
2	Ввод сверху

[5] Степень защиты корпуса (IP) (позиции 13–14)	
31	IP31

[12] Дополнительная коммутация (позиции 23–25, позиция 25 — количество двигателей)	
AXX	Без коммутации
A1X	Автоматический байпас ПЧ
A2X	Ручной байпас ПЧ
A3X	На несколько ЭД ручная
A4X	На несколько ЭД автоматическая
A1–A2 — байпас ПЧ может быть выполнен на один или два ЭД. A3–A4 — выходная коммутация одного ПЧ на несколько ЭД ручная или автоматическая. Автоматическая коммутация может использоваться совместно с системой синхронного перевода на сеть.	

[17] Ввод двигательного кабеля (позиция 33)	
1	Ввод снизу
2	Ввод сверху

[6] Тип управляемого двигателя (позиция 15)	
A	Асинхронный двигатель
S	Синхронный двигатель

[13] Коммуникация (позиции 26–27)	
BX	Только Modbus RTU
B1	ControlNet
B2	Ethernet IP
B3	Profibus DP
B4	Modbus TCP/IP
B5	Profinet
B6	DeviceNet

[18] Система синхронного перевода двигателей на сеть (позиции 34–35)	
EX	Без данной опции
E0	Только выходной реактор
E1	1 ЭД
E2	2 ЭД
E3	3 ЭД
E4	4 ЭД
Система синхронного перевода двигателей на сеть включающая в себя реактор и систему управления	

[7] Подключение энкодера (позиция 16)	
V	С энкодером, векторный режим
S	Без энкодера

[19] Обслуживание (позиция 36)	
S	Одностороннее
D	Двухстороннее

* Мощность свыше 14 500 кВт производится по индивидуальному заказу.

Силовая опция торможения — рекуператор энергии (символ 17, обозначение R)

VD-P800KU1F530ASR077AXAXXBXC5DX11EXD

Преобразователи частоты VEDADRIE могут иметь активный выпрямитель и осуществлять возврат электроэнергии в сеть.

Для электродвигателей менее 1800 кВт к силовым ячейкам добавляются резистивные цепи предзаряда для ограничения пускового тока и защиты транзисторов на входе.

Для электродвигателей более 1800 кВт для защиты транзисторов на входе и ограничения пускового тока используется специальный пусковой шкаф, в котором силовые ячейки напрямую подключены к индуктивно-емкостному фильтру.

Силовые ячейки высоковольтного преобразователя частоты могут реализовывать синхронное выпрямление напряжения с IGBT: контроллер синхронного выпрямления определяет значение амплитуды и фазы входного напряжения ячейки посредством контроля разности фаз между генерируемым напряжением от IGBT-выпрямителя и напряжением входной силовой ячейки. Таким образом, электрическая энергия будет возвращаться в питающую сеть, если фазное напряжение на силовой ячейке будет опережающим, или, наоборот, возвращать энергию из питающей сети в силовую ячейку, если фазное напряжение на силовой ячейке будет отстающим.

Тип охлаждения — воздушное охлаждение (символ 21, обозначение A)

VD-P800KU1F530ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

Вентиляторы преобразователя частоты VEDADRIE служат для охлаждения трансформатора и шкафа силовых ячеек и устанавливаются на крышу преобразователя частоты. Стандартный воздушный поток одного вентилятора составляет 8000 м³/ч для всех типов преобразователя частоты. Исключение представляет преобразователь частоты одностороннего обслуживания на 6 кВ до 61 А: на него устанавливается вентилятор с меньшей производительностью — 4000 м³/ч.

Для нормальной работы систем охлаждения преобразователя частоты VEDADRIE в помещении потолок помещения должен находиться на расстоянии не менее 800 мм от верхнего края вентилятора.

Тип охлаждения — жидкостное охлаждение (символ 21, обозначение L)

VD-P800KU1F530ASX260LAXXBXC5DX11EXD

Преобразователи частоты VEDADRIE с жидкостным охлаждением выпускаются с номинальным током от 260 до 1250 А и используются в основном для преобразователей мощностью выше 5 МВт. Жидкостное охлаждение отводит тепло эффективнее, чем воздушное, и позволяет выполнить корпус преобразователя частоты более компактным.

Функция автоматического байпаса инверторной ячейки — с байпасом ячейки (символ 22, обозначение C)

VD-P800KU1F530ASX077ACAXXBXC5DX11EXD

При выходе из строя силовой ячейки во время работы преобразователя частоты продолжит работу без остановки. Неисправная ячейка автоматически исключается из работы (рис. 5). Эта функция значительно повышает надежность работы преобразователя частоты.

В преобразователях частоты VEDADRIE применяется прогрессивный метод байпаса силовых ячеек со сдвигом нейтральной точки, что позволяет шунтировать только одну силовую ячейку.

Благодаря тому что нейтральная точка преобразователя частоты не связана с нейтральной точкой двигателя, есть возможность сдвинуть ее. Следовательно, баланс выходного напряжения преобразователя частоты можно регулировать, корректируя угол между фазами выходного напряжения, что позволяет достичь сбалансированного линейного выходного напряжения.

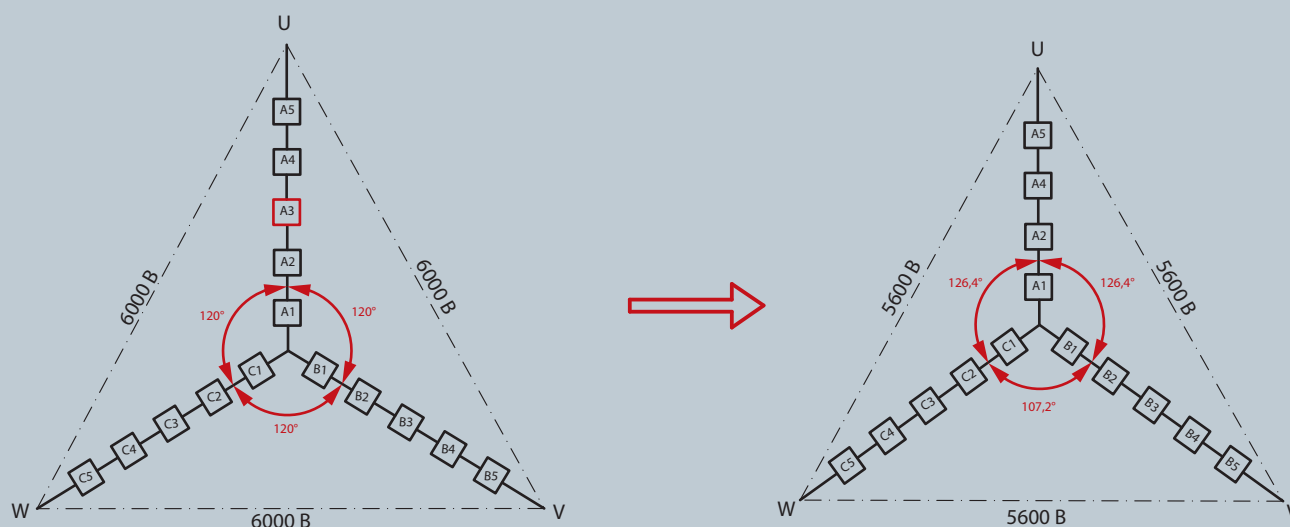


Рис. 5. Автоматическое шунтирование инверторных модулей на примере выхода из строя ячейки A3

Дополнительная коммутация — ручной байпас ПЧ (символ 23–25, обозначение A2X)

VD-P800KU1F530ASX077AX**A2X**BXC5DX11EXD

Ручной байпас используется в случаях, когда допустима остановка двигателя на некоторое время из-за неисправности или ошибки в преобразователе частоты, но продолжительный простой оборудования по технологии невозможен.

Система ручного байпаса позволяет осуществлять ручное переключение питания двигателя при помощи разъединителей QS1/QS21 и QS22 — см. схему на рис. 6.

Возможен вариант с двойным ручным байпасом (на два двигателя).

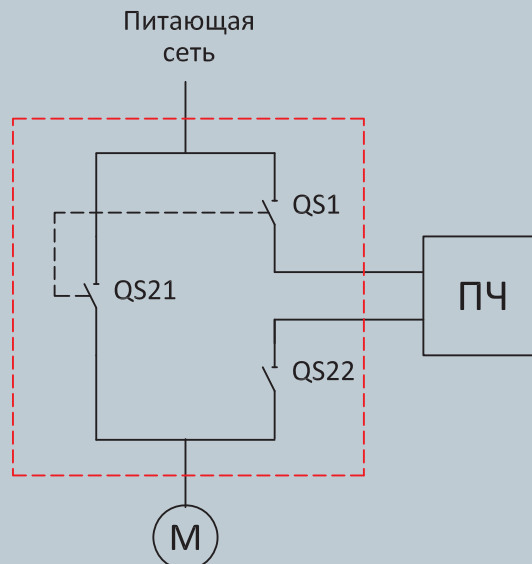


Рис. 6. Структурная схема опции ручного байпаса

Дополнительная коммутация — автоматический байпас ПЧ (символ 23–25, обозначение A1X)

VD-P800KU1F530ASX077AX**A1X**BXC5DX11EXD

Автоматический байпас используется там, где в случае неисправности или ошибки в преобразователе частоты длительная остановка двигателя по технологии не допускается.

Система автоматического байпаса, в дополнение к разъединителям, оборудована вакуумными контакторами и позволяет производить автоматическое переключение двигателя на питание от сети для предотвращения простоя оборудования — см. схему на рис. 7.

Возможен вариант с двойным автоматическим байпасом (на два двигателя). Также возможен синхронный перевод двигателя на сеть. В этом случае ПЧ дополнительно оснащается реактором с системой управления синхронного перевода.

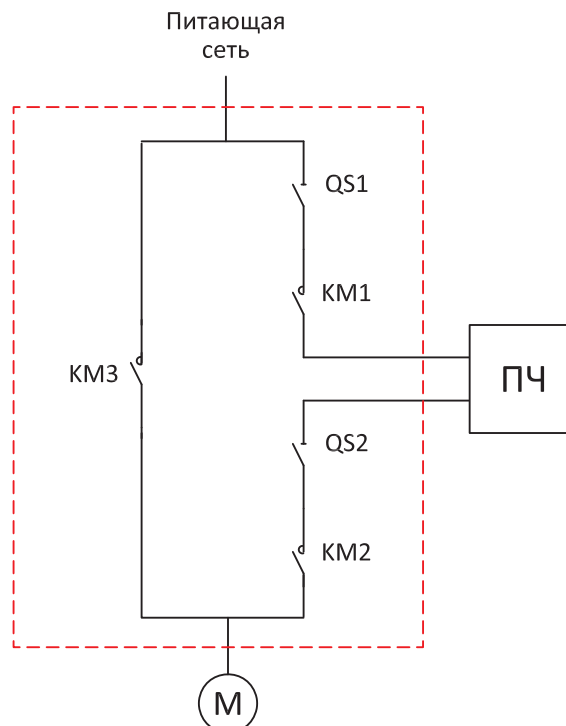


Рис. 7. Структурная схема опции автоматического байпаса

Дополнительная коммутация — выходная коммутация на несколько электродвигателей ручная

(символ 23–25, обозначение A3X)

VD-P800KU1F530ASX077AX**A3X**BXC5DX11EXD

Используется при необходимости подключения к одному преобразователю частоты VEDADRIIVE нескольких электродвигателей по схеме «рабочий — резервный». Схема ручного переключения «рабочий — резервный» (на два двигателя) приведена на рис. 8. ПЧ управляет только одним двигателем, остальные находятся в горячем резерве или запускаются напрямую от сети. Дополнительная опция синхронного перевода двигателя на сеть при ручной коммутации недоступна. Количество двигателей указывается в символе 25.

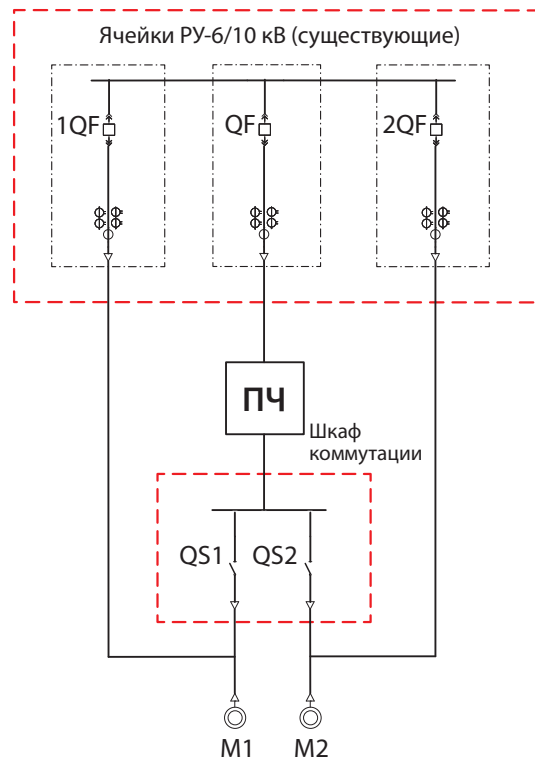


Рис. 8. Структурная схема опции ручного переключения «рабочий — резервный»

Дополнительная коммутация — выходная коммутация на несколько электродвигателей автоматическая (символ 23–25, обозначение A4X)

VD-P800KU1F530ASX077AX**A4X**BXC5DX11EXD

Используется при необходимости подключения к одному преобразователю частоты VEDADRIIVE нескольких электродвигателей с последовательным синхронным переводом двигателей на сеть или по схеме «рабочий — резервный», как показано на рис. 9. Количество двигателей указывается в символе 25. При последовательном синхронном переводе двигателей на сеть ПЧ обязательно оснащается реактором с системой управления (указывается в символах 34–35).

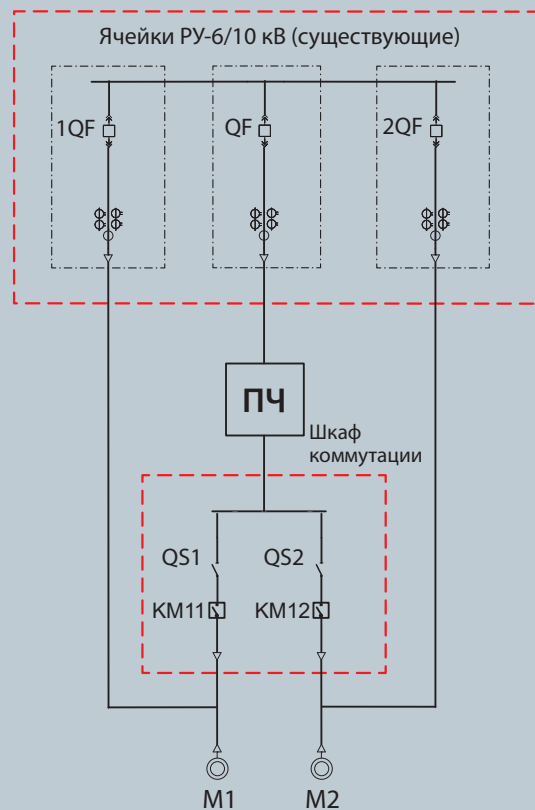


Рис. 9. Структурная схема опции автоматического переключения «рабочий — резервный»

Коммуникация (символы 26–27, обозначение В) VD-P800KU1F530ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

B1 — установка внешней интерфейсной платы и обмен данными по шине ControlNet от внешнего контроллера.
B2 — установка внешней интерфейсной платы и обмен данными по шине Ethernet IP от внешнего контроллера.
B3 — установка внешней интерфейсной платы и обмен данными по шине Profibus-DP от внешнего контроллера.
B4 — установка внешней интерфейсной платы и обмен данными по шине Modbus-TCP/IP от внешнего контроллера.
B5 — установка внешней интерфейсной платы и обмен данными по шине Profinet от внешнего контроллера.
B6 — установка внешней интерфейсной платы и обмен данными по шине DeviceNet от внешнего контроллера.

Количество ячеек на фазу (символы 28–29, обозначение С)

VD-P800KU1F530ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

Количество силовых ячеек может быть различным в зависимости от входного и выходного напряжения ПЧ, требований к надежности, типу управления, требований к гармоническим искажениям выходного напряжения:

C3 — 3 ячейки для 3 и 3,3 кВ;
C4 — 4 ячейки для 4,16 кВ;
C5 — 5 ячеек для 6 кВ;
C6 — 6 ячеек для 6 и 6,6 кВ;
C8 — 8 ячеек для 10 кВ;
C9 — 9 ячеек для 10 и 11 кВ.

Система «ведущий — ведомый» (символы 30–31, обозначение D)

VD-P800KU1F530SSX077AXAXXBXC5DX11EXD

Применяется в технологических процессах, где несколько двигателей имеют жесткую или упругую механическую связь между собой (конвейеры, двухдвигательные механизмы и т. д.).

Данная функция позволяет объединить несколько преобразователей частоты VEDADRAVE в единую сеть посредством оптоволоконной связи и синхронизировать их между собой для равномерного распределения нагрузки между всеми двигателями. Ведущий ПЧ передает по оптоволоконной линии данные о скорости вращения двигателя, крутящем моменте и т. д. Количество ПЧ в сети указывается в символе 31.

Система синхронного перевода двигателей на сеть (символы 34–35, обозначение E)

VD-P800KU1F530ASX077AXAXXBXC5DX11EX

Система синхронного перевода двигателей на сеть включает в себя реактор и систему управления (рис. 10). Используется при необходимости последовательного пуска нескольких двигателей от одного ПЧ. В символе 35 указывают количество запускаемых двигателей.

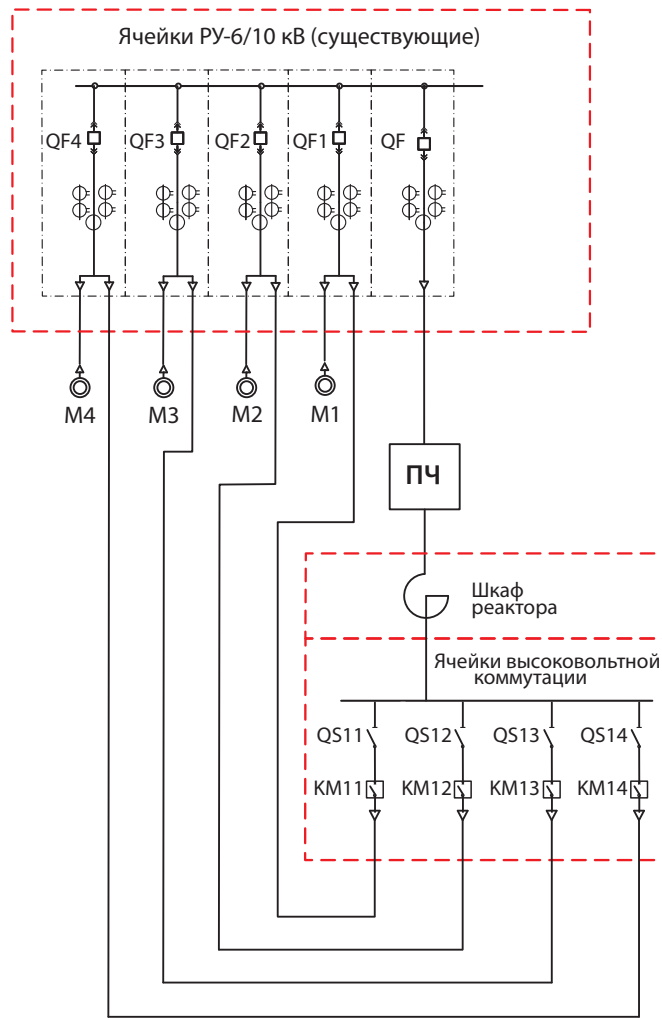


Рис. 10. Схема системы последовательного синхронного перевода четырех двигателей на сеть

Также выходной реактор применяется для снижения помех на выходе ПЧ при значительной длине (800 м и более) двигательного кабеля. В символе 35 в этом случае указывают 0 (реактор без системы управления).

Зона обслуживания односторонняя (символ 36, обозначение S)

VD-P800KU1F530ASX077AXAXXBXC5DX11EXS

При односторонней зоне обслуживания для преобразователя частоты VEDADRIVE имеется доступ к его основным элементам только через лицевую (переднюю) сторону. При этом для обслуживания требуется дополнительное расстояние 1500 мм от его лицевой стороны.

Зона обслуживания двухсторонняя (символ 36, обозначение D)

VD-P800KU1F530ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

При двухсторонней зоне обслуживания для преобразователя частоты VEDADRIVE имеется доступ к его основным элементам через лицевую (переднюю) сторону и через тыльную (заднюю) сторону. При этом для обслуживания требуются дополнительные расстояния: 1500 мм от лицевой стороны и 1000 мм (1200 мм для 10–11 кВ) от тыльной стороны.

Типовые конфигурации преобразователей частоты VEDADRIVE

Общепромышленный преобразователь частоты

- Конфигурация типа двигателя: А (асинхронный) или S (синхронный).
- Конфигурация режима управления: S — без датчика обратной связи.
- Диапазон выходных мощностей: 315 – 25 000 кВт.
- Область применения: вентилятор, насос, компрессор.

Преобразователь частоты с векторным управлением

- Конфигурация типа двигателя: А (асинхронный) или S (синхронный).
- Конфигурация режима управления: V — векторное управление с датчиком обратной связи, S — без датчика обратной связи.
- Повышенный крутящий момент на низких частотах.
- Область применения: конвейер, дробилка, сушильный барабан, мешалка.

Преобразователь частоты с активным выпрямителем (рекуператором)

- Конфигурация типа двигателя: А (асинхронный) или S (синхронный).

- Конфигурация режима управления: V (векторное управление с энкодером).
- Конфигурация опции торможения: R (рекуператор).
- Векторное управление с обратной связью.
- Перегрузочная способность: 150 % в течение 120 с.
- Номинальный крутящий момент при частоте 0 Гц.
- Активный выпрямитель на IGBT-транзисторах.
- Рекуперация энергии в сеть.
- Работа в четырех квадрантах.
- Быстрое торможение.
- Поддержка различных интерфейсов для подключения энкодера.
- Область применения: шахтный подъемник, лифт, мельница, насосчик.

Преобразователь частоты с жидкостным охлаждением

- Конфигурация типа двигателя: А (асинхронный) или S (синхронный).
- Конфигурация типа охлаждения: L (жидкостное охлаждение).
- Встроенный теплообменник и вторичный контур теплоносителя.
- Масляный трансформатор с водяным охлаждением.
- Опциональная система внешней подачи воды.
- Область применения: горная промышленность, металлургия, химическая промышленность.

Опции преобразователя частоты VEDADRIVE

Пусковой шкаф

Эффективная защита для мощного пуска (≥ 220 А):

- Резисторы предварительного заряда.
- Вакуумный автоматический выключатель или контактор.
- Эффективное снижение пусковых токов.

Байпасная система

Обеспечение непрерывности производства:

- Двигатель может быть подключен напрямую к питающей сети в случае выхода из строя управляющего преобразователя частоты.

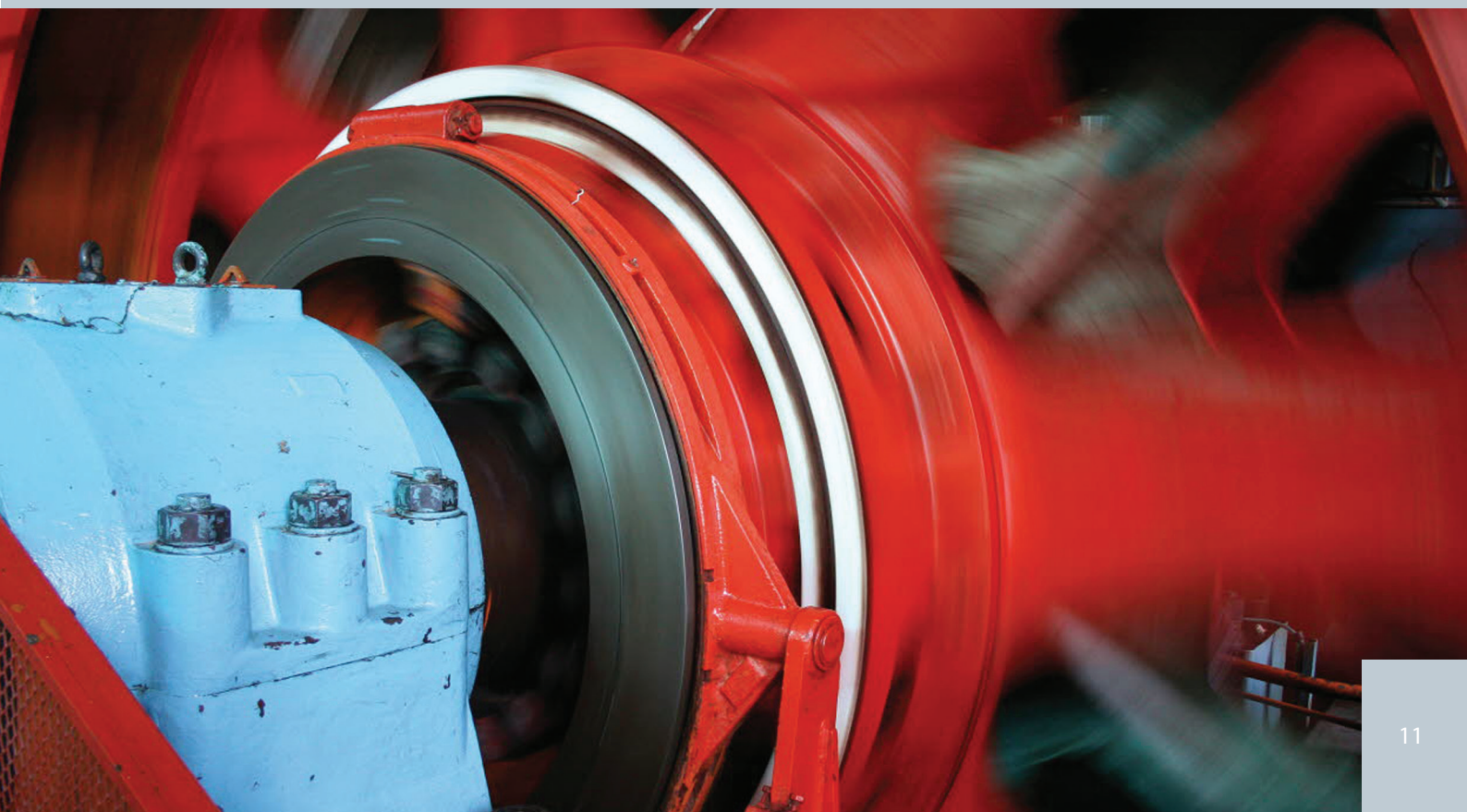
Система синхронного перевода двигателей на сеть

Надежная схема управления несколькими двигателями от одного преобразователя частоты:

- Последовательный пуск каждого двигателя.
- Переключение всех двигателей на питающую сеть.

Система «ведущий — ведомый»

Актуальна при повторяемости технологических процессов, в которых участвуют несколько независимых двигателей. При этом общее задание формирует ведущий преобразователь частоты по оптоволоконной связи, а ведомые преобразователи отрабатывают реакцию на задание ведущего.



Технические характеристики

Внимание

При выборе преобразователя частоты VEDADRIIVE для специфических условий работы, характеристик двигателя или нагрузки, помимо номинальной мощности и тока двигателя, необходимо предусматривать возможную перегрузку.

Например:

- для применений с большими пульсациями крутящего момента, такими как компрессор, вибрационная машина, миксер, номинальный ток преобразователя частоты должен быть выше максимального номинального тока двигателя;
- для работы с вентиляторами или маслососами со значительными пусковыми токами номинальный ток преобразователя частоты должен быть выше максимального номинального тока двигателя;
- для работы с несколькими параллельно подключенными электродвигателями номинальный ток преобразователя частоты должен быть выше суммарного номинального тока всех двигателей;
- в сложных условиях окружающей среды, таких как повышенная температура или высота над уровнем моря (более 1000 м), преобразователи частоты будут работать со снижением выходных характеристик — это необходимо учитывать при выборе их номинального тока.

Преобразователи частоты не предназначены для размещения во взрывоопасных зонах.

Параметр	Значение
Номинальная мощность	315–25 000 кВА
Номинальное напряжение	3; 4,16; 6; 6,6; 10; 11 кВ ($\pm 15\%$)
Номинальная частота	50/60 Гц ($\pm 10\%$)
Метод модуляции	Синусоидальная ШИМ/векторная ШИМ
Напряжение управления	$\sim 1 \times 110\text{--}220$ В и $\sim 3 \times 380$ В ($\pm 15\%$)
Входной коэффициент мощности	Не менее 0,96
КПД (с учетом трансформатора)	96,5 %
Диапазон частот на выходе	0–120 Гц
Разрешение по частоте	0,01 Гц/0,002 Гц
Мгновенная токовая отсечка	При 200 % номинального тока
Ограничитель тока	10–150 % номинального тока
Аналоговые входы	2 канала, 4–20 мА
Аналоговые выходы	4 канала, 4–20 мА
Релейные выходы	~ 250 В, 5 А/ ~ 30 В, 3 А
Протоколы связи	Интерфейс RS-485, Modbus RTU — стандартно, Profibus DP, Ethernet IP, Modbus TCP/IP, Profinet и др. — опции
Время разгона и торможения	0,1–3200 с (в зависимости от нагрузки)
Дискретные входы/выходы	12 входов/13 выходов (возможно увеличение)
Рабочая температура	$-5 \dots 45$ °C
Температура хранения/транспортировки	$-40 \dots 70$ °C
Системы охлаждения	Воздушное и жидкостное охлаждение
Влажность воздуха	Не более 95 %, без выпадения конденсата
Высота над уровнем моря	Не более 1000 м, понижение характеристик на –1 % при превышении на каждые 100 м
Уровень запыленности	Не более 6,5 мг/м ³ . Пыль должна быть не проводящей и не вызывающей коррозию
Степень защиты	IP31
Покрывтие печатных плат	Стандартно, класс 3С2
Функции защиты двигателя от перегрузки	120 % в течение 120 сек., 150 % в течение 3 сек. каждые 10 мин.

Номинальные электрические характеристики и габариты

Характеристики преобразователей частоты на напряжение 6 и 6,6 кВ (6 ячеек на фазу)

Зона обслуживания	Мощность двигателя, кВт	Полная мощность ПЧ, кВА	Мощность встроенного трансформатора, кВА	Номинальный выходной ток ПЧ, А	Тепловые потери, кВт	Производ. вентиляторов, м³/ч	Вес, кг	Размеры, мм (Длина × Высота × Глубина)
Односторонняя	250	315	440	31	10	16000	3240	3500×1900×1200
	315	400	440	40	13	16000	3440	
	400	500	560	48	16	16000	3640	
	500	630	700	61	20	16000	3840	
	630	800	880	77	25	16000	4200	4200×2200×1200
	800	1000	1150	96	32	16000	4670	
	1000	1250	1400	130	40	16000	5140	
	1250	1600	1750	154	50	16000	5640	4550×2300×1200
	1400	1800	1960	173	56	16000	5890	
	1600	2000	2250	192	64	16000	6200	
	1800	2250	2500	220	72	16000	6500	
	2000	2500	2800	243	80	16000	6850	
Двухсторонняя	250	315	440	31	10	16000	2650	2150×2400×1400
	315	400	440	40	13	16000	2746	
	400	500	560	48	16	16000	2906	
	500	630	700	61	20	16000	3101	
	630	800	880	77	25	16000	3522	3450×2250×1600
	800	1000	1150	96	32	16000	3782	
	1000	1250	1400	130	40	16000	4087	
	1250	1600	1750	154	50	16000	5640	4150×2200×1600
	1400	1800	1960	173	56	16000	5940	
	1600	2000	2250	192	64	16000	6230	
	1800	2250	2500	220	72	16000	6585	
	2000	2500	2800	243	80	16000	6930	
	2250	2800	3150	275	90	48000	9220	6000×2400×1400
	2500	3200	3500	304	100	48000	9570	
	2800	3500	3920	340	112	48000	10070	
	3200	4000	4480	400	128	48000	10670	
	3600	4500	5040	425	144	56000	12700	7500×2400×1400
	4000	5000	5600	500	160	56000	13200	
	5000	6300	7000	600	200	80000	14000	7800×2400×1600

Примечание:

1. Высота шкафов преобразователя частоты указана без вентиляторов (высота вентиляторов составляет 450 мм).
2. Преобразователи частоты VEDADRIVE свыше 800 А выпускается только с водяным охлаждением по специальному заказу.
3. Преобразователи частоты VEDADRIVE на напряжения 3; 4,16; 11 кВ выпускается по специальному заказу.
4. Преобразователи частоты VEDADRIVE с рекуператором выпускается по специальному заказу.
5. Мощность двигателя - обобщенная, для типового асинхронного двигателя с $\cos\Phi = 0,85$ и КПД = 0,95.

Характеристики преобразователей частоты на напряжение 6 кВ (5 ячеек на фазу)

Зона обслуживания	Мощность двигателя, кВт	Полная мощность ПЧ, кВА	Мощность встроенного трансформатора, кВА	Номинальный выходной ток ПЧ, А	Тепловые потери, кВт	Производ. вентиляторов, м³/ч	Вес, кг	Размеры, мм (Длина × Высота × Глубина)
Односторонняя	250	315	440	31	10	16000	3200	3000×1900×1200
	315	400	440	40	13	16000	3400	
	400	500	560	48	16	16000	3600	
	500	630	700	61	20	16000	3800	3200×1900×1200
	630	800	880	77	25	16000	4130	4200×2200×1200
	800	1000	1150	96	32	16000	4600	
	1000	1250	1400	130	40	16000	5070	
	1250	1600	1750	154	50	16000	5540	4550×2300×1200
	1400	1800	1960	173	56	16000	5790	
	1600	2000	2250	192	64	16000	6100	
	1800	2250	2500	220	72	16000	6400	
	2000	2500	2800	243	80	16000	6750	
Двухсторонняя	250	315	440	31	10	16000	2610	2150×2400×1400
	315	400	440	40	13	16000	2694	
	400	500	560	48	16	16000	2854	
	500	630	700	61	20	16000	3049	
	630	800	880	77	25	16000	3460	3450×2250×1600
	800	1000	1150	96	32	16000	3720	
	1000	1250	1400	130	40	16000	4025	
	1250	1600	1750	154	50	16000	5540	4150×2200×1600
	1400	1800	1960	173	56	16000	5840	
	1600	2000	2250	192	64	16000	6130	
	1800	2250	2500	220	72	16000	6485	
	2000	2500	2800	243	80	16000	6830	
	2250	2800	3150	275	90	40000	8420	5400×2400×1400
	2500	3200	3500	304	100	40000	8770	
	2800	3500	3920	340	112	40000	9270	
	3200	4000	4480	400	128	40000	9870	
	3600	4500	5040	425	144	48000	11650	
	4000	5000	5600	500	160	48000	12150	6850×2400×1400
	5000	6300	7000	600	200	72000	13600	7150×2400×1600

Примечание:

1. Высота шкафов преобразователя частоты указана без вентиляторов (высота вентиляторов составляет 450 мм).
2. Преобразователи частоты VEDADRIVE свыше 800 А выпускается только с водяным охлаждением по специальному заказу.
3. Преобразователи частоты VEDADRIVE на напряжения 3; 4,16; 11 кВ выпускается по специальному заказу.
4. Преобразователи частоты VEDADRIVE с рекуператором выпускается по специальному заказу.
5. Мощность двигателя - обобщенная, для типового асинхронного двигателя с $\cos\Phi = 0,85$ и КПД = 0,95.
6. ПЧ одностороннего обслуживания с напряжением 6 кВ, 5 ячеек, с номинальным током от 31 до 243 А, может быть выполнен в тех же габаритных размерах что и ПЧ на 6 кВ, 6 ячеек.

Характеристики преобразователей частоты на напряжение 10 кВ (8 и 9 ячеек на фазу)

Зона обслуживания	Мощность двигателя, кВт	Полная мощность ПЧ, кВА	Мощность встроенного трансформатора, кВА	Номинальный выходной ток ПЧ, А	Тепловые потери, кВт	Производ. вентиляторов, м³/ч	Вес, кг	Размеры, мм (Длина × Высота × Глубина)
Односторонняя	400	500	560	31	16	16000	3730	4300×1900×1200
	500	630	700	40	20	16000	3960	
	630	800	880	48	25	16000	4270	
	800	1000	1150	61	32	16000	4630	
	1000	1250	1400	77	40	24000	4700	4800×2200×1200
	1250	1600	1750	96	50	24000	5100	
	1400	1800	2000	104	56	24000	5330	
	1600	2000	2250	115	64	24000	5630	
	1800	2250	2500	130	72	24000	5920	5900×2300×1200
	2000	2500	2800	154	80	32000	8165	
	2250	2800	3150	165	90	32000	8510	
	2500	3200	3500	192	100	32000	8950	
	2800	3500	4000	205	112	32000	9265	
	3200	4000	4500	243	128	32000	9780	
Двухсторонняя	400	500	560	31	16	16000	3800	4000×2050×1400
	500	630	700	40	20	16000	4000	
	630	800	880	48	25	16000	4250	
	800	1000	1150	61	32	16000	4500	
	1000	1250	1400	77	40	24000	4770	4300×2250×1600
	1250	1600	1750	96	50	24000	5210	
	1400	1800	2000	104	56	24000	5510	
	1600	2000	2250	115	64	24000	5680	
	1800	2250	2500	130	72	24000	5970	4750×2250×1600
	2000	2500	2800	154	80	32000	6980	
	2250	2800	3150	165	90	32000	7325	
	2500	3200	3500	192	100	32000	7765	
	2800	3500	4000	205	112	32000	8080	7550×2400×1600
	3200	4000	4500	243	128	32000	8595	
	3600	4500	5000	260	144	48000	12820	
	4000	5000	5600	304	160	48000	13420	
	4500	5500	6300	325	180	64000	14120	9950×2400×1600
	5000	6300	7000	364	200	64000	14620	
	5500	7000	7700	400	220	64000	14720	
	6300	7900	8820	462	250	80000	20400	
	7100	8250	9940	500	285	80000	22400	10050×2800×1600
	8000	10000	11200	600	320	80000	28400	
	10000	12500	14000	800	400	120000	45400	13950×2600×1600

Примечание:

1. Высота шкафов преобразователя частоты указана без вентиляторов (высота вентиляторов составляет 450 мм).
2. Преобразователи частоты VEDADRIE свыше 800 А выпускается только с водяным охлаждением по специальному заказу.
3. Преобразователи частоты VEDADRIE на напряжения 3; 4,16; 11 кВ выпускается по специальному заказу.
4. Преобразователи частоты VEDADRIE с рекуператором выпускается по специальному заказу.
5. Мощность двигателя - обобщенная, для типового асинхронного двигателя с $\cos\Phi = 0,85$ и КПД = 0,95.



Danfoss Drives

Danfoss Drives – ведущий мировой производитель средств регулирования скорости электродвигателей. Мы стремимся показать вам, что завтрашний день может стать лучше благодаря приводам. Это простая и одновременно амбициозная цель.

Мы предлагаем воспользоваться уникальным конкурентным преимуществом, которое вы получите благодаря качественным, оптимизированным под ваше применение продуктам и полному спектру услуг.

Вы можете быть уверены, что мы разделяем ваши цели. Мы фокусируемся на достижении наилучшей производительности ваших систем. Мы достигаем этой цели путем предоставления вам инновационных продуктов и ноу-хау, позволяющих оптимизировать эффективность, повысить удобство использования, упростить работу.

Наши специалисты готовы оказать вам поддержку по всем направлениям – от поставки отдельных компонентов до планирования и поставки комплексных систем привода.

Мы используем накопленный за десятилетия опыт работы в таких отраслях, как

- Химия
- Краны и лебедки
- Пищевая промышленность
- ОВКВ
- Подъемники и эскалаторы
- Судовое и шельфовое оборудование
- Погрузка/разгрузка и транспортировка
- Горнодобывающая промышленность
- Нефтегазовая отрасль
- Упаковка
- Целлюлозно-бумажная промышленность
- Холодильная отрасль
- Водоснабжение и водоотведение
- Ветровая энергетика.

Вы увидите, что работать с нами легко. Дистанционно, через Интернет, и на местах, в подразделениях, расположенных более чем в 50 странах, наши эксперты всегда рядом с вами, быстро реагируя, когда вам нужна их помощь.

Мы были первопроходцами в бизнесе производства приводов и работаем начиная с 1968 года. В 2014 году произошло слияние компаний Vacon и Danfoss, в результате была образована одна из самых крупных компаний отрасли. Наши приводы переменного тока могут быть адаптированы к любым типам двигателей и источникам питания в диапазоне мощностей от 0,18 кВт до 5,3 МВт.

VLT® | VAGON®**Центральный офис • ООО «Данфосс»**

Россия, 143581 Московская обл., Истринский р-н, д. Лешково, 217.

Телефон: (495) 792-57-57. Факс: (495) 792-57-63. E-mail: pe@danfoss.ru www.danfoss.ru/VLT

Компания «Данфосс» не несет ответственности за опечатки в каталогах, брошюрах и других изданиях, а также оставляет за собой право на модернизацию своей продукции без предварительного оповещения. Это относится также к заказанным изделиям при условии, что такие изменения не повлекут за собой последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. «Данфосс», логотип «Danfoss» являются торговыми марками компании ООО «Данфосс». Все права защищены.