

VEDADRIVE

Каталог по выбору продукции

Преобразователи частоты
VEDADRIVE 315–25 000 кВА,
6, 10 кВ



Преобразователи частоты **VEDADRIVE**

Преобразователи частоты VEDADRIVE предназначены для управления асинхронными и синхронными двигателями среднего напряжения 1140–11 000 В. Наиболее распространенным является напряжение 6 и 10 кВ. В преобразователях частоты VEDADRIVE применяется топология последовательного подключения силовых ячеек, которая позволяет гибко конфигурировать величину выходного 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 возможностей преобразователей частоты VEDADRIVE: КПД свыше 96 % (с учетом трансформатора), русскоязычная сенсорная панель управления, простая в обслуживании компоновка, высокий крутящий момент на низких частотах, функции подхвата на лету и компенсации потери мощности, опциональный

ручной или автоматический байпас ПЧ для обеспечения бесперебойной работы, низкий уровень гармоник и высокий коэффициент мощности.

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.

Также преобразователи имеют воздушное и жидкостное охлаждение для широкого диапазона мощностей и являются гибкими с точки зрения зон обслуживания.

Топология ПЧ

Преобразователи частоты VEDADRIVE состоят из ряда последовательно соединенных силовых ячеек, индивидуально запитанных от развязывающего трансформатора, обеспечивающего фазовый сдвиг питания (рис. 1).

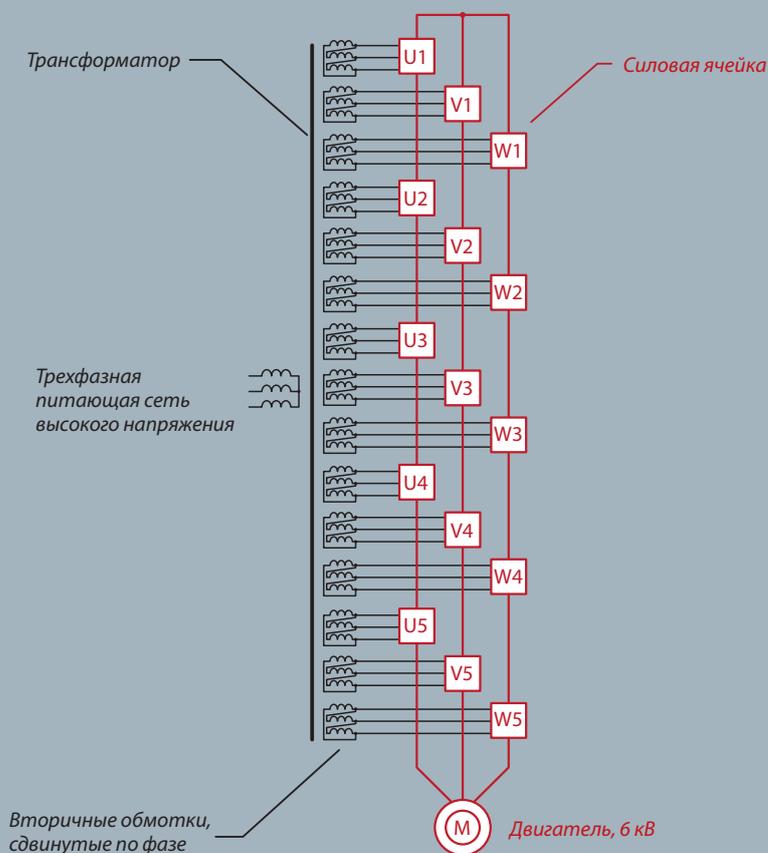


Рис. 1. Структурная схема преобразователя частоты VEDADRIVE на примере ПЧ 6 кВ и 5 ячейками в фазе

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 преобразователе частоты, обладают одинаковыми электрическими и механическими характеристиками и являются взаимозаменяемыми.

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). В силовых ячейках применяются высококачественные высокотемпературные сухие пленочные конденсаторы со сроком службы более 100 000 часов не подверженные высыханию и утечке электролита и стойкие к высоким температурам. Благодаря применению пленочных конденсаторов силовые ячейки преобразователя частоты не требуют формовки после длительных простоев без подачи силового напряжения.

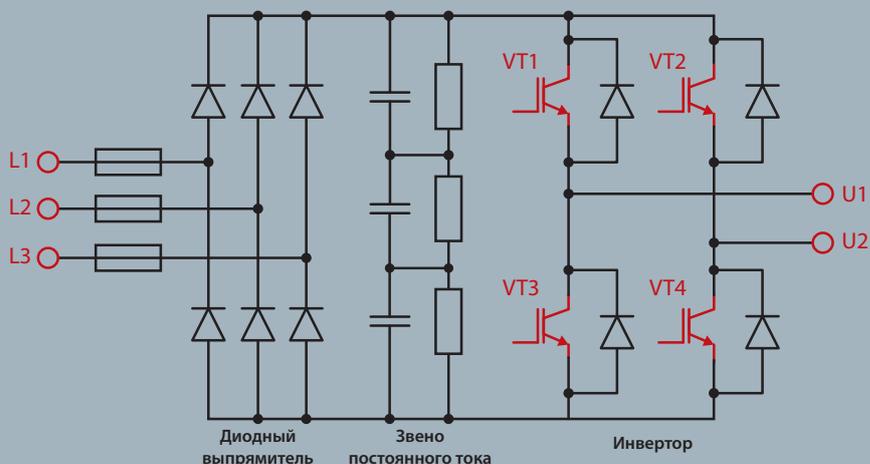


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема инверторной ячейки

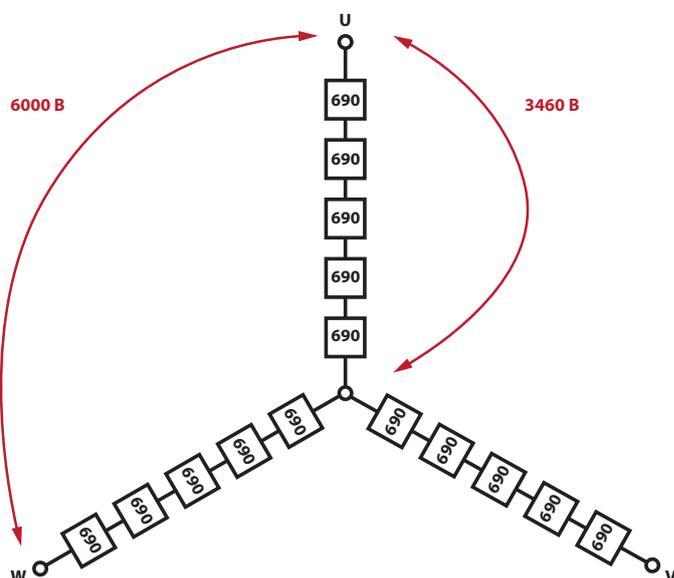


Рис. 3. Схема формирования выходного высокого напряжения на примере ПЧ 6 кВ с 5 ячейками в фазе

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 или 6 ячеек в каждой из фаз; преобразователь частоты напряжением 10 кВ содержит 8 или 9 ячеек в каждой фазе (рис. 3).

| Номинальное напряжение ПЧ, кВ | Количество ячеек в фазе | Номинальное напряжение ячейки, В | Фазное напряжение, кВ | Линейное напряжение, кВ |
|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 6 | 5 или 6 | 690 | 3,46 | 6 |
| 6,6 | 6 | 690 | 3,81 | 6,6 |
| 10 | 8 или 9 | 690 | 5,77 | 10 |
| 11 | 9 | 690 | 6,35 | 11 |

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



Шкаф трансформатора, силовых ячеек с секцией управления

Рис. 4. Общий вид высоковольтного преобразователя частоты VEDADRIIVE

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 VEDADRIIVE 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.

Система предзаряда

Преобразователи частоты на 243 А и более оснащены резистивными цепями предзаряда для ограничения пускового тока на входе при подаче силового напряжения.

Преобразователи частоты менее 243 А оснащаются системой предзаряда опционально.

Преобразователи частоты на 600 А и более оснащены пусковым шкафом на входе, в составе которого имеются высоковольтные резисторы и шунтирующий их высоковольтный вакуумный выключатель или контактор.

Панель управления:

- сенсорный дисплей с поддержкой русского языка;
- легкое изменение настроек;
- удобный просмотр журнала событий и сообщений о состоянии преобразователя частоты;
- дублирование информации по индикации на меню панели управления и светодиодами на преобразователе частоты.

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 и сверхтоков;
- защита от потери фазы и замыкания на землю;
- защита от перенапряжений;
- защита от перегрева;
- предел по току;
- резервное управление питанием;
- байпас силовых ячеек (опция);
- блокировка дверей шкафов с помощью электромагнитных замков;
- синхронизированное переключение двигателя с преобразователя частоты на питающую сеть и обратно;
- высокий КПД — 98,5 %;
- 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;
- компактная конструкция и компоновка корпуса.

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, крышных 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 регулируют 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 шкафа 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-P800KU1F531ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

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 IP31 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 |

| [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 кВ |
| U6 | 3,3 кВ |
| U7 | 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 |

| [11] Опция 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 |

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

| [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 |

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

| [5] Степень защиты корпуса (IP) (позиции 13–14) | |
|---|------|
| 31 | IP31 |
| 42 | IP42 |

Автоматическая коммутация может использоваться совместно с системой синхронного перевода на сеть.

| [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 |

| [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 |

Система синхронного перевода двигателей на сеть включающая в себя реактор и систему управления

| [7] Вход для подключения энкодера (позиция 16) | |
|--|-----|
| V | Да |
| S | Нет |

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

* Мощность свыше 14 500 кВт производится по индивидуальному заказу.

Опция возврата электрической энергии в сеть — рекуператор энергии (символ 17, обозначение R)

VD-P800KU1F531ASR077AXAXXBXC5DX11EXD

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

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 (символ 21, обозначение A или L)

VD-P800KU1F531ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

Вентиляторы преобразователя частоты VEDADRIVE 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.

Возможны варианты:

A - с воздушным охлаждением (до 800 А);

L - с жидкостным охлаждением (доступен от 260 А).

Жидкостное охлаждение используется в основном для преобразователей мощностью выше 5 МВт. Жидкостное охлаждение отводит тепло эффективнее, чем воздушное, и позволяет выполнить корпус преобразователя частоты более компактным (для больших мощностей установка дополнительных вентиляторов увеличивает общую ширину преобразователя).

Опция быстродействующего электромеханического байпаса силовой ячейки — с байпасом ячейки

(символ 22, обозначение C)

VD-P800KU1F531ASX077ACAXXBXC5DX11EXD

Применение данной опции позволяет преобразователю частоты продолжать работу даже при выходе силовой ячейки из строя. Неисправная ячейка исключается из работы (рис. 5). Эта функция значительно повышает надежность работы преобразователя частоты.

В преобразователях частоты VEDADRIVE 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.

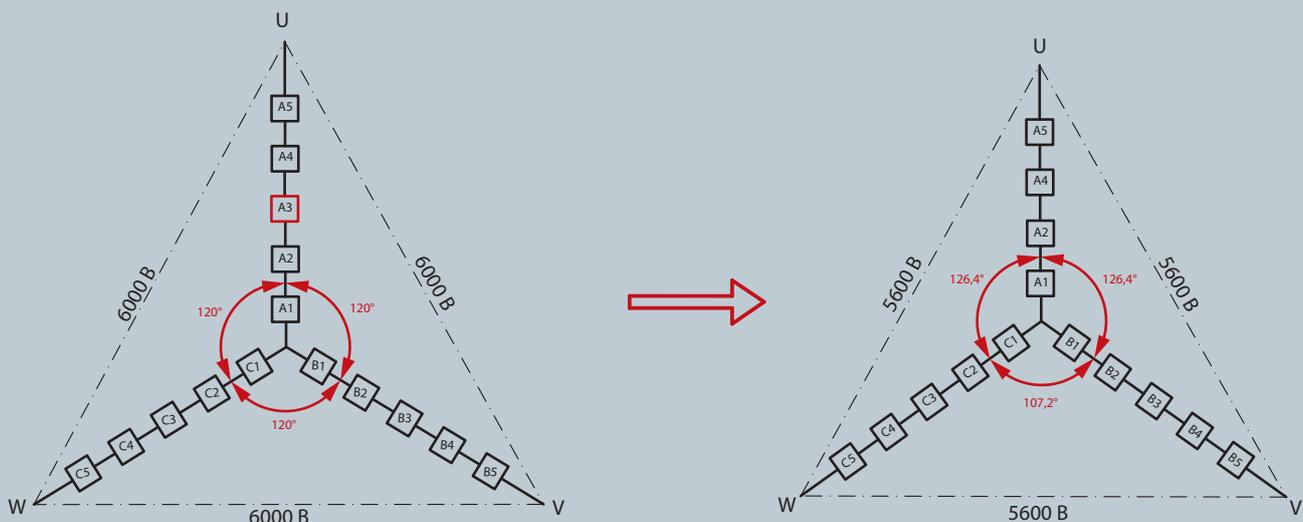


Рис. 5. Принцип сдвига нейтральной точки при байпасировании силовых ячеек

Дополнительная коммутация
(символ 23–25, обозначение АХХ)

VD-P800KU1F531ASX077AX**A2X**BXC5DX11EXD

A1X - автоматический байпас ПЧ (рис. 7);

A2X - ручной байпас ПЧ (рис. 6);

A3X - ручная выходная коммутация на несколько ЭД (рис. 8);

A4X - автоматическая выходная коммутация на несколько ЭД (рис. 9).

Количество двигателей указывается в символе 25.

Байпас преобразователя частоты допускает его шунтирование (например, для обслуживания), и подключение двигателя напрямую к сети.

Выходная коммутация используется при необходимости подключения к одному преобразователю частоты VEDADRIIVE нескольких двигателей по схеме «рабочий – резервный».

Автоматическая коммутация позволяет использовать систему синхронного перевода двигателей на сеть (позиция 34-35).

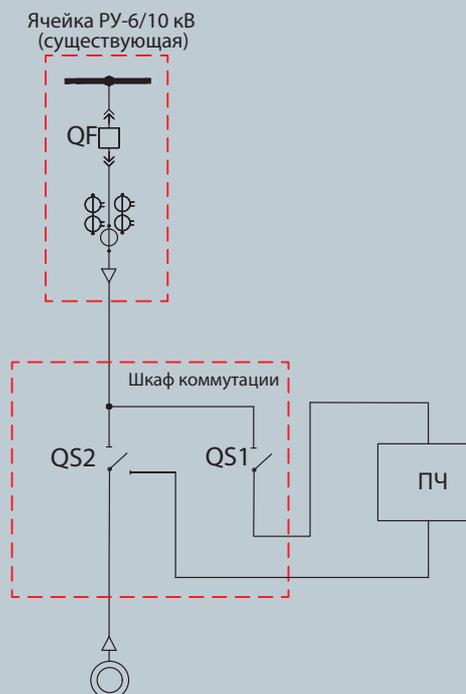


Рис. 6. Однолинейная схема опции ручной байпас на один двигатель

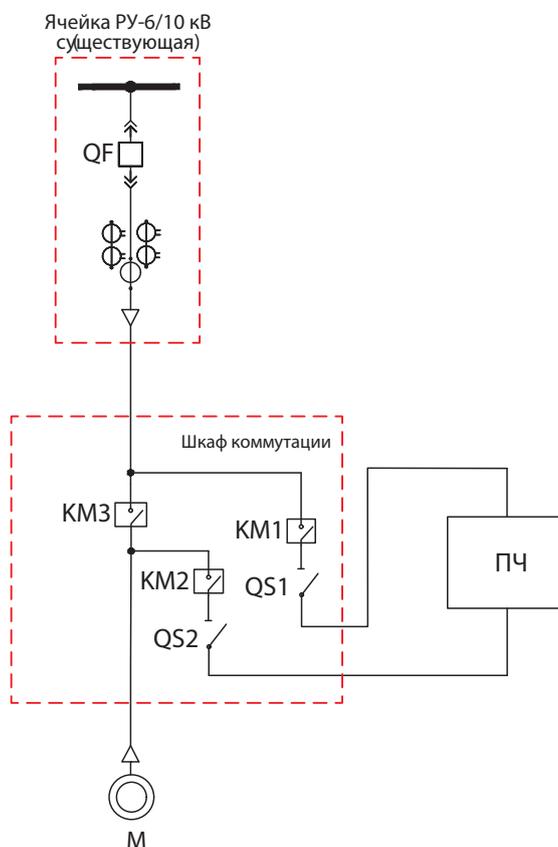


Рис. 7. Однолинейная схема опции автоматический байпас на один двигатель

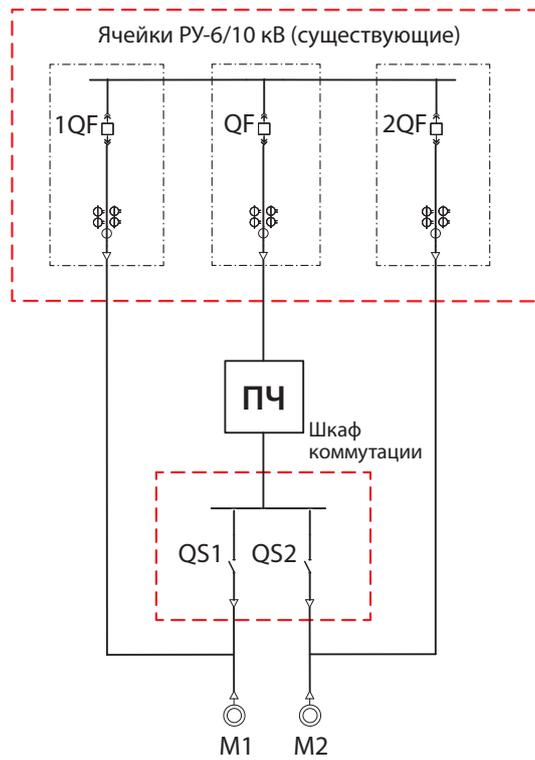


Рис. 8. Однолинейная схема опции ручного переключения «рабочий-резервный на два двигателя

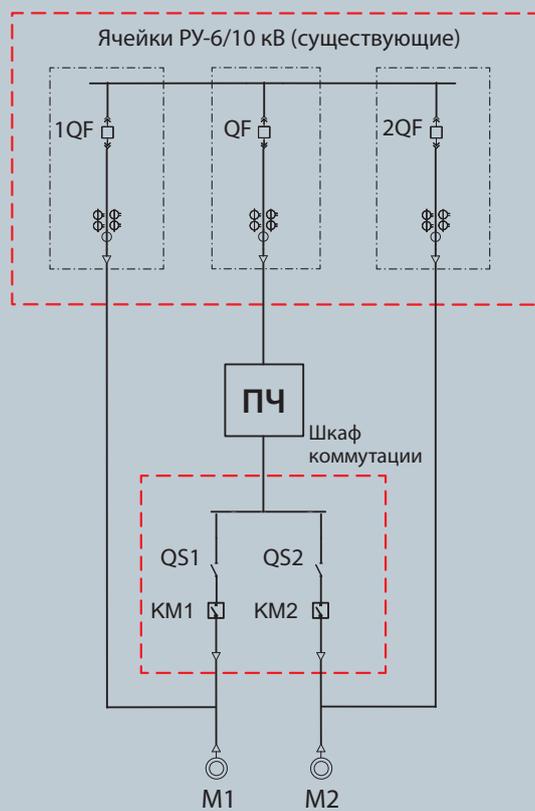


Рис. 9. Однолинейная схема опции автоматического переключения «рабочий-резервный на два двигателя

Коммуникация (символы 26–27, обозначение В)

VD-P800KU1F531ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

ВХ — модуль обмена данными по шине Modbus RTU (устанавливается по умолчанию на всех ПЧ).

В1 — модуль обмена данными по шине ControlNet.

В2 — модуль обмена данными по шине Ethernet IP.

В3 — модуль обмена данными по шине Profibus-DP.

В4 — модуль обмена данными по шине Modbus-TCP/IP.

В5 — модуль обмена данными по шине Profinet.

В6 — модуль обмена данными по шине DeviceNet.

Количество ячеек на фазу

(символы 28–29, обозначение С)

VD-P800KU1F531ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

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

С3 — 3 ячейки для 3 и 3,3 кВ;

С4 — 4 ячейки для 4,16 кВ;

С5 — 5 ячеек для 6 кВ;

С6 — 6 ячеек для 6 и 6,6 кВ;

С8 — 8 ячеек для 10 кВ;

С9 — 9 ячеек для 10 и 11 кВ.

Система «ведущий — ведомый»

(символы 30–31, обозначение D)

VD-P800KU1F531SSX077AXAXXBXC5DX11EXD

Применяется в технологических процессах, где несколько двигателей имеют 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. Количество ПЧ в сети указывается в символе 31.

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

VD-P800KU1F531ASX077AXAXXBXC5DX11EXD

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.

Выходной реактор также 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).

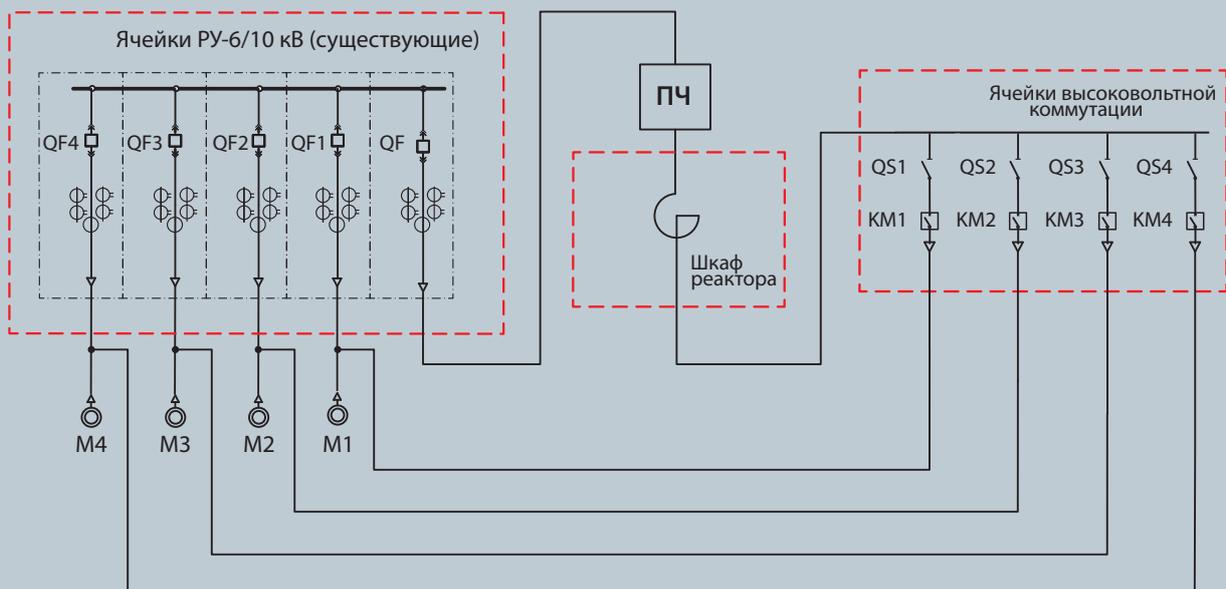


Рис. 10. Однолинейная схема системы последовательного синхронного перевода четырех двигателей на сеть

Типовые конфигурации преобразователей частоты VEDADRIVE

Общепромышленный преобразователь частоты

- Конфигурация типа двигателя: A (асинхронный) или S (синхронный).
- Конфигурация режима управления: V — векторное управление с датчиком обратной связи, S — без датчика обратной связи.
- Диапазон выходных мощностей: 315 – 25 000 кВт.
- Повышенный крутящий момент на низких частотах для привода с векторным управлением.
- Область применения: вентилятор, насос, компрессор, конвейер, дробилка, сушильный барабан, мешалка.

Преобразователь частоты с активным выпрямителем (рекуператором)

- Конфигурация типа двигателя: A (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, намотчик.

Преобразователь частоты с жидкостным охлаждением

- Конфигурация типа двигателя: A (асинхронный) или S (синхронный).
- Конфигурация типа охлаждения: L (жидкостное охлаждение).
- Встроенный теплообменник и вторичный контур теплоносителя.
- Трансформатор с водяным охлаждением.
- Опциональная система внешней подачи воды.
- Более эффективная система охлаждения для применения на больших мощностях.
- Область применения: горная промышленность, металлургия, химическая промышленность.

Опции преобразователя частоты VEDADRIVE

Система предзаряда (для ПЧ более 260А — стандартно)

- Используется для ограничения пусковых токов при включении преобразователей частоты.
- Эффективный способ снижения пусковых токов.

- Может применяться для проверки состояния силовых цепей и ячеек привода без подачи высокого напряжения.
- Предотвращает срабатывание аппаратов защиты.

Байпас ПЧ

Обеспечивает непрерывность производства при проведении технического обслуживания преобразователя частоты. В этом случае двигатель подключается напрямую к питающей сети.

Система синхронного перевода двигателей на сеть

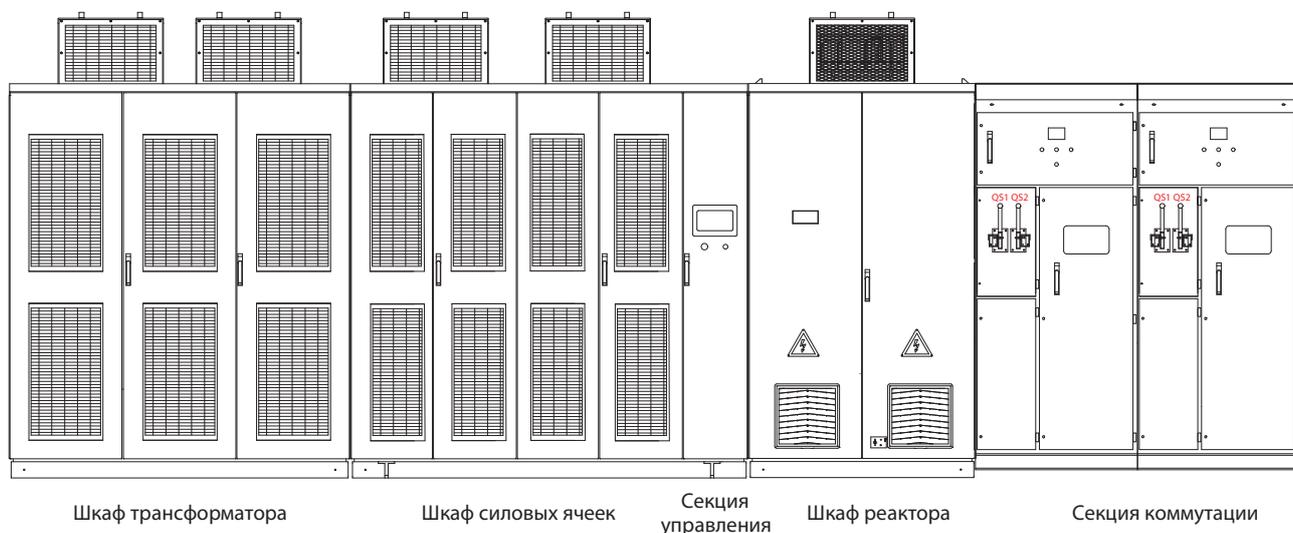
Надежная схема управления одним или несколькими двигателями от преобразователя частоты:

- Последовательный пуск каждого двигателя.
- Переключение двигателя/двигателей на питающую сеть и обратно на ПЧ.

Система «ведущий — ведомый»

Функции ведущий – ведомый предназначена для работы нескольких (до четырех) преобразователей частоты на одну нагрузку (например конвейер). Все преобразователи частоты VEDADRIVE и двигатели должны быть одинаковые. Связь между приводами осуществляется по оптоволоконному интерфейсу. Функция ведущий – ведомый предназначена для работы только в скалярном режиме.

Все сигналы управления («Пуск», «Стоп») и задания частоты подключаются только к ведущему устройству.



Шкаф трансформатора

Шкаф силовых ячеек

Секция управления

Шкаф реактора

Секция коммутации

Рис. 11. Внешний вид шкафов преобразователя частоты с системой синхронного перевода двигателей на сеть и секцией коммутации

Технические характеристики

Внимание

При выборе преобразователя частоты VEDADRIVE для специфичных 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;

- для работы с вентиляторами или маслонасосами со значительными пусковыми токами;

- 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 ПЧ.

Преобразователи частоты не предназначены для размещения во взрывоопасных зонах.

В случае ограниченного пространства для установки и зоны обслуживания преобразователя частоты возможно исполнение по специальному заказу.

| Параметр | Значение |
|--|--|
| Номинальная мощность | 315–25 000 кВА |
| Номинальное напряжение | 3; 3,3; 4,16; 6; 6,6; 10; 11 кВ (±15 %) |
| Номинальная частота | 50/60 Гц (±10 %) |
| Номинальный ток | 31–1445 А |
| Метод модуляции | Синусоидальная ШИМ/векторная ШИМ |
| Напряжение управления | ~1×110–220 В и ~3×380 В (±15 %) |
| Входной коэффициент мощности | Не менее 0,96 |
| КПД (с учетом трансформатора) | 98,5/96,5 % |
| 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 | 4 канала, 4–20 мА (расширение опционально) |
| Аналоговые выходы | 4 канала, 4–20 мА (расширение опционально) |
| Дискретные (релейные) выходы | 24 (сухой контакт) |
| Дискретные входы | 24 (24 V DC) |
| 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) |
| Рабочая температура | +1...40 °С |
| Температура хранения/транспортировки | –40...70 °С |
| 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 |
| Степень защиты | IP31, IP42 |
| Покрытие 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 кВ (5 ячеек на фазу)

| | Полная мощность ПЧ, кВа* | Номинальный выходной ток ПЧ, А | Тепловые потери, кВт | Производ. вентиляторов, м ³ /ч | Вес, кг | Размеры, мм (Длина x Высота x Глубина)** |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------|---|----------------------|--|
| Двухстороннее обслуживание | 315 | 32 | 10 | 16000 | 1970 | 2000x2000(+450)x1500*** |
| | 400 | 40 | 12 | | 2100 | |
| | 500 | 50 | 16 | | 2160 | |
| | 560 | 56 | 18 | | 2270 | |
| | 630 | 62 | 20 | | 2350 | |
| | 700 | 68 | 23 | | 2430 | |
| | 800 | 77 | 25 | | 2470 | |
| | 890 | 86 | 29 | 24000 | 3550 | 2500x2200(+450)x1600*** |
| | 1000 | 97 | 32 | | 3680 | |
| | 1150 | 109 | 36 | | 3760 | |
| | 1250 | 130 | 40 | | 3880 | |
| | 1400 | 135 | 45 | | 4090 | |
| | 1600 | 153 | 50 | 40000 | 4400 | 4250x2400(+450)x1600 |
| | 1800 | 173 | 56 | | 5600 | |
| | 2000 | 192 | 64 | | 5760 | |
| | 2250 | 220 | 72 | | 5980 | |
| | 2500 | 243 | 80 | 40000 | 6140 | 5300x2400(+490)x1600 |
| | 2800 | 275 | 90 | | 8360 | |
| | 3200 | 304 | 100 | | 8960 | |
| | 3500 | 340 | 112 | | 9860 | |
| 4000 | 395 | 128 | 48000 | 10760 | 6300x2400(+490)x1600 | |
| 4500 | 433 | 144 | | 10990 | | |
| 5000 | 480 | 160 | | 11290 | | |
| 5600 | 539 | 180 | | 12250 | | |
| Одностороннее обслуживание | 315 | 32 | 10 | 16000 | 2670 | 3350x2200(+450)x1200 |
| | 400 | 40 | 12 | | 2770 | |
| | 500 | 50 | 16 | | 2870 | |
| | 560 | 56 | 18 | | 2920 | |
| | 630 | 62 | 20 | | 3070 | |
| | 700 | 68 | 23 | | 3120 | |
| | 800 | 77 | 25 | | 3220 | |
| | 890 | 86 | 29 | 24000 | 3620 | 4050x2200(+450)x1200 |
| | 1000 | 97 | 32 | | 3720 | |
| | 1150 | 109 | 36 | | 3920 | |
| | 1250 | 130 | 40 | | 4020 | |
| | 1400 | 135 | 45 | | 4220 | |
| | 1600 | 153 | 50 | 32000 | 4430 | 4550x2400(+450)x1200 |
| | 1800 | 173 | 56 | | 4880 | |
| | 2000 | 192 | 64 | | 5080 | |
| | 2250 | 220 | 72 | | 5280 | |
| | 2500 | 243 | 80 | 32000 | 5580 | 5300x2400(+490)x1600 |
| | 2800 | 275 | 90 | | 8360 | |
| | 3200 | 304 | 100 | | 8960 | |
| | 3500 | 340 | 112 | | 9860 | |
| 4000 | 395 | 128 | 48000 | 10760 | 6300x2400(+490)x1600 | |
| 4500 | 433 | 144 | | 10990 | | |
| 5000 | 480 | 160 | | 11290 | | |
| 5600 | 539 | 180 | | 12250 | | |

* Мощность двигателя обобщенная, для типового асинхронного двигателя с $\cos\varphi = 0.85$ и КПД = 0,95.

** В скобках указана высота вентиляторов охлаждения.

*** «Компакт кабинет» — шкаф преобразователя частоты в компактном исполнении.

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

| | Полная мощность ПЧ, кВа* | Номинальный выходной ток ПЧ, А | Тепловые потери, кВт | Производ. вентиляторов, м ³ /ч | Вес, кг | Размеры, мм (Длина x Высота x Глубина)** |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------|---|----------------------|--|
| Двухстороннее обслуживание | 2800 | 275 | 90 | 40000 | 8660 | 5900x2400(+490)x1600 |
| | 3200 | 304 | 100 | | 9260 | |
| | 3500 | 340 | 112 | | 10360 | |
| | 4000 | 395 | 128 | | 11060 | |
| | 4500 | 433 | 144 | 56000 | 11840 | 7100x2400(+490)x1600 |
| | 5000 | 480 | 160 | | 12140 | |
| | 5600 | 539 | 180 | | 13100 | |
| Одностороннее обслуживание | 315 | 32 | 10 | 16000 | 2720 | 3350x2200(+450)x1200 |
| | 400 | 40 | 12 | | 2820 | |
| | 500 | 50 | 16 | | 2920 | |
| | 560 | 56 | 18 | | 2970 | |
| | 630 | 62 | 20 | | 3120 | |
| | 700 | 68 | 23 | | 3170 | |
| | 800 | 77 | 25 | | 3270 | |
| | 890 | 86 | 29 | 24000 | 3695 | 4050x2200(+450)x1200 |
| | 1000 | 97 | 32 | | 3795 | |
| | 1150 | 109 | 36 | | 3995 | |
| | 1250 | 130 | 40 | | 4095 | |
| | 1400 | 135 | 45 | | 4295 | |
| | 1600 | 153 | 50 | 32000 | 4505 | 4550x2400(+450)x1200 |
| | 1800 | 173 | 56 | | 5030 | |
| | 2000 | 192 | 64 | | 5230 | |
| | 2250 | 220 | 72 | | 5430 | |
| | 2500 | 243 | 80 | 32000 | 5730 | 5900x2400(+490)x1600 |
| | 2800 | 275 | 90 | | 8660 | |
| | 3200 | 304 | 100 | | 9260 | |
| | 3500 | 340 | 112 | 56000 | 10360 | 7100x2400(+490)x1600 |
| | 4000 | 395 | 128 | | 11060 | |
| 4500 | 433 | 144 | 56000 | 11840 | 7100x2400(+490)x1600 | |
| 5000 | 480 | 160 | | 12140 | | |
| 5600 | 539 | 180 | | 13100 | | |

* Мощность двигателя обобщенная, для типового асинхронного двигателя с $\cos\phi = 0.85$ и КПД = 0,95.

** В скобках указана высота вентиляторов охлаждения.

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

| | Полная мощность ПЧ, кВа* | Номинальный выходной ток ПЧ, А | Тепловые потери, кВт | Производ. вентиляторов, м ³ /ч | Вес, кг | Размеры, мм (Длина x Высота x Глубина)** | |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|---|----------------------|--|-------------------------|
| Двухстороннее обслуживание | 400 | 25 | 12 | 16000 | 2320 | 2000x2000(+450)x1500*** | |
| | 450 | 27 | 14 | | 2350 | | |
| | 500 | 31 | 16 | | 2390 | | |
| | 560 | 35 | 18 | | 2440 | | |
| | 630 | 38 | 20 | | 2490 | | |
| | 700 | 42 | 23 | | 2600 | | |
| | 800 | 47 | 25 | | 2720 | | |
| | 890 | 53 | 29 | | 2880 | | |
| | 1000 | 60 | 32 | | 3070 | | |
| | 1150 | 65 | 36 | | 3200 | | |
| | 1250 | 72 | 40 | | 3260 | | |
| | 1400 | 81 | 45 | | 3410 | | |
| | 1600 | 91 | 50 | | 4400 | | |
| | 1800 | 107 | 56 | | 4650 | | |
| | 2000 | 116 | 64 | 4950 | | | |
| | 2250 | 135 | 72 | 5270 | | | |
| | 2500 | 153 | 80 | 5610 | | | |
| | 2800 | 163 | 90 | 5920 | | | |
| | Одностороннее обслуживание | 3150 | 180 | 100 | 24000 | 7680 | 2500x2200(+450)x1600*** |
| | | 3500 | 202 | 112 | | 8190 | |
| 4000 | | 226 | 128 | 8960 | | | |
| 4500 | | 255 | 144 | 9310 | | | |
| 5000 | | 285 | 160 | 40000 | 11360 | 4250x2400(+450)x1600 | |
| 5650 | | 320 | 180 | | 11960 | | |
| 6300 | | 355 | 200 | | 12860 | | |
| 7000 | | 395 | 225 | | 13760 | | |
| 7500 | | 433 | 240 | 48000 | 15280 | 6600x2400(+490)x1600 | |
| 8500 | | 491 | 272 | | 16020 | | |
| 9500 | | 548 | 304 | | 16260 | | |
| 400 | | 25 | 12 | | 24000 | | 3420 |
| 450 | | 27 | 14 | 3470 | | | |
| 500 | | 31 | 16 | 3520 | | | |
| 560 | | 35 | 18 | 3570 | | | |
| 630 | | 38 | 20 | 3670 | | | |
| 700 | | 42 | 23 | 3720 | | | |
| 800 | | 47 | 25 | 3820 | | | |
| 890 | | 53 | 29 | 3920 | | | |
| 1000 | | 60 | 32 | 4020 | | | |
| 1150 | 65 | 36 | 4170 | | | | |
| 1250 | 72 | 40 | 4320 | | | | |
| 1400 | 81 | 45 | 4520 | | | | |
| 1600 | 91 | 50 | 4930 | | | | |
| 1800 | 107 | 56 | 5040 | | | | |
| 2000 | 116 | 64 | 5360 | | | | |
| 2250 | 135 | 72 | 5670 | | | | |
| 2500 | 153 | 80 | 5990 | | | | |
| 2800 | 163 | 90 | 6300 | | | | |
| 3150 | 180 | 100 | 32000 | 7520 | 4800x2200(+450)x1200 | | |
| 3500 | 202 | 112 | | 7920 | | | |
| 4000 | 226 | 128 | | 8420 | | | |
| 4500 | 255 | 144 | | 8920 | | | |
| 5000 | 285 | 160 | 48000 | 11360 | 5900x2400(+450)x1200 | | |
| 5650 | 320 | 180 | | 11960 | | | |
| 6300 | 355 | 200 | | 12860 | | | |
| 7000 | 395 | 225 | | 13760 | | | |
| 7500 | 433 | 240 | 48000 | 15280 | 6600x2400(+490)x1600 | | |
| 8500 | 491 | 272 | | 16020 | | | |
| 9500 | 548 | 304 | | 16260 | | | |
| 400 | 25 | 12 | | 64000 | | 3420 | 8000x2700(+450)x1600 |
| 450 | 27 | 14 | 3470 | | | | |
| 500 | 31 | 16 | 3520 | | | | |
| 560 | 35 | 18 | 3570 | | | | |
| 630 | 38 | 20 | 3670 | | | | |
| 700 | 42 | 23 | 3720 | | | | |
| 800 | 47 | 25 | 3820 | | | | |
| 890 | 53 | 29 | 3920 | | | | |
| 1000 | 60 | 32 | 4020 | | | | |
| 1150 | 65 | 36 | 4170 | | | | |
| 1250 | 72 | 40 | 4320 | | | | |
| 1400 | 81 | 45 | 4520 | | | | |
| 1600 | 91 | 50 | 4930 | | | | |
| 1800 | 107 | 56 | 5040 | | | | |
| 2000 | 116 | 64 | 5360 | | | | |
| 2250 | 135 | 72 | 5670 | | | | |
| 2500 | 153 | 80 | 5990 | | | | |
| 2800 | 163 | 90 | 6300 | | | | |
| 3150 | 180 | 100 | 48000 | 7520 | 5900x2400(+450)x1200 | | |
| 3500 | 202 | 112 | | 7920 | | | |
| 4000 | 226 | 128 | | 8420 | | | |
| 4500 | 255 | 144 | | 8920 | | | |
| 5000 | 285 | 160 | 48000 | 11360 | 6600x2400(+490)x1600 | | |
| 5650 | 320 | 180 | | 11960 | | | |
| 6300 | 355 | 200 | | 12860 | | | |
| 7000 | 395 | 225 | | 13760 | | | |
| 7500 | 433 | 240 | 64000 | 15280 | 8000x2700(+450)x1600 | | |
| 8500 | 491 | 272 | | 16020 | | | |
| 9500 | 548 | 304 | | 16260 | | | |

* Мощность двигателя обобщенная, для типового асинхронного двигателя с $\cos\phi = 0.85$ и КПД = 0,95.

** В скобках указана высота вентиляторов охлаждения.

*** «Компакт кабинет» — шкаф преобразователя частоты в компактном исполнении

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

| | Полная мощность ПЧ, кВа* | Номинальный выходной ток ПЧ, А | Тепловые потери, кВт | Производ. вентиляторов, м ³ /ч | Вес, кг | Размеры, мм (Длина x Высота x Глубина)** | | |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------|---|---------|--|------|----------------------|
| Двухстороннее обслуживание | 5000 | 285 | 160 | 48000 | 11860 | 7200x2400(+490)x1600 | | |
| | 5650 | 320 | 180 | | 12460 | | | |
| | 6300 | 355 | 200 | | 13360 | | | |
| | 7000 | 395 | 225 | | 14260 | | | |
| | 7500 | 433 | 240 | 72000 | 16130 | 8800x2700(+490)x1600 | | |
| | 8500 | 491 | 272 | | 16870 | | | |
| | 9500 | 548 | 304 | | 17110 | | | |
| Одностороннее обслуживание | 400 | 25 | 12 | 24000 | 3420 | 4150x2200(+450)x1200 | | |
| | 450 | 27 | 14 | | 3470 | | | |
| | 500 | 31 | 16 | | 3520 | | | |
| | 560 | 35 | 18 | | 3570 | | | |
| | 630 | 38 | 20 | | 3670 | | | |
| | 700 | 42 | 23 | | 3720 | | | |
| | 800 | 47 | 25 | | 3820 | | | |
| | 890 | 53 | 29 | | 3920 | | | |
| | 1000 | 60 | 32 | | 4020 | | | |
| | 1150 | 65 | 36 | | 4170 | | | |
| | 1250 | 72 | 40 | | 4320 | | | |
| | 1400 | 81 | 45 | | 4520 | | | |
| | 1600 | 91 | 50 | | 32000 | | 4930 | 4800x2200(+450)x1200 |
| | 1800 | 107 | 56 | | | | 5040 | |
| | 2000 | 116 | 64 | 5360 | | | | |
| | 2250 | 135 | 72 | 5670 | | | | |
| | 2500 | 153 | 80 | 5990 | | | | |
| | 2800 | 163 | 90 | 6300 | | | | |
| | 3150 | 180 | 100 | 48000 | 7520 | 5900x2400(+450)x1200 | | |
| | 3500 | 202 | 112 | | 7920 | | | |
| | 4000 | 226 | 128 | | 8420 | | | |
| | 4500 | 255 | 144 | | 8920 | | | |
| | 5000 | 285 | 160 | 48000 | 11360 | 7200x2400(+490)x1600 | | |
| | 5650 | 320 | 180 | | 11960 | | | |
| | 6300 | 355 | 200 | | 12860 | | | |
| | 7000 | 395 | 225 | | 13760 | | | |
| | 7500 | 433 | 240 | 72000 | 15280 | 8800x2700(+450)x1600 | | |
| | 8500 | 491 | 272 | | 16020 | | | |
| | 9500 | 548 | 304 | | 16260 | | | |

* Мощность двигателя обобщенная, для типового асинхронного двигателя с $\cos\phi = 0.85$ и КПД = 0,95.

** В скобках указана высота вентиляторов охлаждения.

ООО «ВЕДА МК»

Россия, 143581 Московская обл., м. о. Истра, дер. Лешково, д. 217.

Телефон +7 (495) 792-57-57. E-mail info@drives.ru www.drives.ru

RB.09.V5