

Краткая инструкция

Преобразователь частоты Серии VEDAVFD тип VF-500



Содержание

1. Введение	2
1.1. Руководство по эксплуатации	2
1.2. Указания по технике безопасности	2
1.3. Меры обеспечения безопасности	2
2. Технические данные	4
2.1. Общая техническая информация	4
2.2. Электрические характеристики	6
3. Механический монтаж	8
3.1. Перечень проверок перед монтажом	8
3.2. Подъем и перемещение преобразователя частоты	8
3.3. Заземление	8
3.4. Влияние окружающей среды	8
3.5. Требования к охлаждению	10
3.6. Масса и габаритные размеры	11
3.7. Габаритные размеры выносных панелей управления	12
3.8. Предостережения при эксплуатации двигателя	13
4. Подключение к сети и электродвигателю	14
4.1. Подключение силовых кабелей	14
4.2. Подключение кабелей управления	15
5. Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию	17
5.1. Последовательность пусконаладочных работ	17
5.2. Общие предпусковые проверки	17
5.3. Первый тестовый пуск	18
6. Контроль неисправностей	22
6.1. Коды аварийных сигналов и предупреждений	22
7. Программирование	26

1. Введение

1.1. Руководство по эксплуатации

Данное руководство содержит сведения по безопасному монтажу преобразователя частоты VF-500 и вводу его в эксплуатацию. Краткое руководство предназначено для использования квалифицированным персоналом. Для предотвращения причинения травм эксплуатирующему персоналу и ущерба собственности перед началом эксплуатации преобразователя частоты необходимо изучить и неукоснительно соблюдать руководства по эксплуатации и предусмотренные правила техники безопасности. Обращайте особое внимание на инструкции по технике безопасности и общие предупреждения. Всегда храните данное руководство поблизости от преобразователя частоты.

Производитель не несет ответственности за травмы персонала или ущерб собственности, произошедшие вследствие нарушения правил техники безопасности.

ООО «ВЕДА МК» сохраняет за собой право пересматривать настоящую публикацию в любое время и вносить изменения в её содержание без предварительного уведомления и без какой-либо обязанности уведомлять прежних или настоящих пользователей о таких изменениях.

1.2. Указания по технике безопасности

Преобразователь частоты VF-500 представляет собой электрическое оборудование низкого напряжения, на этапах проектирования которого соблюдены все требования к обеспечению безопасности персонала. Тем не менее электрооборудование работает на напряжении, представляющем угрозу жизни человека, кроме того, некоторые компоненты нагреваются до высокой температуры, опасной при касании. Несоблюдение правил техники безопасности при эксплуатации может привести к травмам, повреждению оборудования и нанесению ущерба собственности.

Для предотвращения причинения травм персоналу и ущерба собственности перед началом эксплуатации преобразователя частоты необходимо изучить и неукоснительно соблюдать предусмотренные правила техники безопасности.

Преобразователь частоты VF-500 является безопасным устройством при проведении любых работ по монтажу, вводу в эксплуатацию, пуску и техническому обслуживанию при условии соблюдения приведенных в этом руководстве инструкций.

Ниже приведено описание используемых в этом руководстве предупреждающих знаков. Значение таких знаков остается неизменным во всем документе.



ОПАСНОСТЬ!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск летального исхода или серьезных травм.



ВНИМАНИЕ!!!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск получения травм средней тяжести. Также может использоваться для обозначения потенциально небезопасных действий и действий, ведущих к повреждению преобразователя частоты и иного оборудования.

1.3. Меры обеспечения безопасности

Конструкция и защитные устройства преобразователя частоты являются безопасными при условии надлежащего соблюдения инструкций по монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию. Следует неукоснительно соблюдать приведенные ниже правила техники безопасности для исключения несчастных случаев с персоналом.

К работам по монтажу, эксплуатации, поиску и устранению неисправностей и техническому обслуживанию преобразователя частоты допускаются только лица/персонал, имеющие надлежащую

квалификацию. Квалифицированным считается персонал, который прошел обучение по определенной программе, знаком с устройством и принципами работы оборудования и действующими в электроэнергетической отрасли нормами.

Перед проверкой или техническим обслуживанием преобразователя частоты необходимо, подключить провод заземления, установить защитное ограждение и вывесить предупредительные таблички об опасном напряжении.

При подключении внешних кабелей следует тщательно соблюдать нормативы и стандарты, принятые в электроэнергетике.

Для исключения травм персонала и ущерба собственности перед проведением любых работ следует тщательно изучить приведенные в данном руководстве правила техники безопасности.

Преобразователь частоты следует устанавливать в соответствующих условиях и обеспечить к нему доступ для проведения технического обслуживания.

Установку, подключение и настройку параметров преобразователя частоты разрешается выполнять исключительно силами подготовленных специалистов. Обратитесь в ООО «ВЕДА МК» для получения консультации в случае необходимости изменения параметров преобразователя частоты.

Повторный пуск преобразователя частоты, отключенного по аварийному сигналу, следует осуществлять только после завершения его осмотра и технического обслуживания.



Внутри преобразователей частоты может сохраняться остаточное напряжение даже при отключенном электрическом питании. Обеспечьте надежность отключения преобразователя частоты. Не приступайте к работам по подключению или ремонту по крайней мере в течение времени, указанного на предупреждающем знаке. Перед началом работ измерьте напряжение на входных клеммах и клеммах DC и убедитесь, что оно ниже безопасного уровня.



Электрические устройства чувствительны к зарядам статического электричества. При монтаже, техническом обслуживании, фиксации или касании элементов преобразователя частоты необходимо, чтобы выполняющий работы персонал использовал антистатические браслеты. Посторонние лица не должны касаться электрических компонентов.

При транспортировке преобразователя частоты не следует держать его за переднюю крышку или крышку, закрывающую клеммную колодку. Перед транспортировкой убедитесь, что винты на корпусе затянуты.

При транспортировке и хранении электрических компонентов или печатных плат следует использовать антистатическую упаковку.



Непреднамеренный пуск

Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, двигатель может включиться в любое время. Двигатель можно запустить с помощью внешнего переключателя, команды по шине последовательной связи, с использованием входного сигнала задания либо после устранения неисправности. Предпринимайте все необходимые меры для защиты от непреднамеренного пуска.

Преобразователь частоты, двигатель и любое подключенное оборудование должны быть в состоянии эксплуатационной готовности. Неготовность оборудования к работе при подключении преобразователя частоты к сети питания переменного тока может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

2. Технические данные

2.1. Общая техническая информация

Таблица 2.1-1 Общая техническая информация

Напряжение сети питания (L1, L2, L3)	Диапазон напряжений	S2: 1x200-240 В ±10% T4: 3x380-480 В -15/+10% T6: 3x660-690 В ±10%
	Частота сети	50/60 Гц ±5%
	Допустимые отклонения	Допустимый дисбаланс напряжения <3% Степень искажения соответствует требованиям IEC61800-2
Выходные характеристики (U, V, W)	Выходное напряжение	0 – 100% входного напряжения, Погрешность ±2,5%
	Выходная частота	0 – 299 Гц, Погрешность ±0,5% от максимального значения частоты
	Точность регулирования частоты на выходе	±0,5% от максимального значения частоты
	Перегрузочная способность	Нормальная перегрузка 120% в течение 35 секунд, 140 % в течение 7 секунд, 150 % в течение 3 секунд
Высокая перегрузка 150% в течение 90 секунд, 180% в течение 10 секунд, 200% в течение 3 секунд		
Основные показатели регулирования	Тип двигателя	Асинхронный, Синхронный с постоянными магнитами
	Режим управления двигателем	Скалярное U/f, Векторное без/с обратной связью, раздельное задание напряжения и частоты
	Модуляция	Оптимизированная пространственно-векторная ШИМ
	Несущая частота	1,0 – 16,0 кГц
	Диапазон регулирования скорости	Векторное управление без O/C: 1:200; Векторное управления с O/C: 1:1000
	Точность поддержания установившейся скорости	Векторное управление без O/C: ≤0,5% для асинхронных двигателей; Векторное управление без O/C: ≤1% для синхронных двигателей; Векторное управление с O/C: ≤0,02% от номинальной синхронной скорости
Пусковой момент	Векторное управление без O/C: 150% от номинального момента при 0,25 Гц; Векторное управление с O/C: 200% от номинального момента при 0 Гц	

	Скорость реакции на изменение момента	Векторное управление без O/C: <10 мс; Векторное управление с O/C: <5 мс
	Точность поддержания момента	Векторное управление без O/C: $\pm 5\%$; Векторное управление с O/C: $\pm 2,5\%$
	Точность поддержания частоты	Цифровое задание: $\pm 0,01\%$ от макс. частоты; Аналоговое задание: $\pm 0,2\%$ от макс. частоты
	Шаг настройки частоты	Цифровое задание: 0,01 Гц; Аналоговое задание: 0,05 % от максимальной частоты
Основные функции	Возможность торможения постоянным током	Начальная частота: 0,00 – 50,00 Гц Время торможения: 0,0 – 60,0 с Ток торможения: 0,0 – 150,0% от номинального
	Увеличение момента	Автоматический режим: 0,0 – 100,0 % Ручной режим: 0,0 – 30,0 %
	Кривая U/f	Четыре типа: линейная, пользовательская (по нескольким точкам), понижение момента (во второй зоне регулирования), квадратичная
	Кривые разгона и торможения	Два типа: линейная, S-образная Четыре набора времени разгона и торможения Шаг по времени 0,01 с, максимум – 650,00 с
	Автоматическое сглаживание колебаний напряжения	Поддержание напряжения на постоянном уровне при колебаниях питающего напряжения
	Функция автоматического энергосбережения	Есть
	Функция автоматического ограничения тока	Есть
	Стандартные функции	ПИД регулирование, подхват скорости и автозапуск после исчезновения питания, пропуск резонансных частот, ограничение минимальной и максимальной частот, функции ПЛК, многоскоростной режим, RS-485, аналоговый выход, настройка уровней доступа к параметрам, 4 группы параметров двигателя
	Источник задания частоты	Фиксированное с панели, потенциометр панели, два аналоговых входа I/U, импульсный вход, RS-485, мультизадание скоростей, опциональные карты расширения, комбинирование входов
	Входы	6 цифровых входов; 2 аналоговых входа (0-10 В или 0/4-20 мА); Входы для подключения внешнего источника питания; Входы STO (опция).

	Выходы	2 аналоговых выхода (0-10 В или 0/4-20 мА) 2 релейных выхода; 1 цифровой выход (с открытым коллектором), импульсный выход.
	Внешний источник питания	24 В DC, максимальный ток 1200 мА
	Коммуникация	Modbus RTU – встроен; Др. - опционально
	Панели управления	Встроенный однострочный цифровой; Внешний графический
	STO	Опционально, SIL3
	Защиты	Перенапряжение, пониженное напряжение, перегрузка по току, короткое замыкание, потеря фазы, перегрев, защита от повреждения данных и т.д.
Окружающая среда, исполнение привода	Степень защиты	IP20; IP54 (опция)
	Охлаждение	Принудительное воздушное; Изолированный канал охлаждения
	Максимальная высота	4800 м; При превышении 1000 м - понижение характеристик 1 % на 100 м высоты
	Погодные условия	Без выпадения конденсата, инея, дождя (града), снега и т.д. Допустимая солнечная радиация менее 700 Вт/м ² . Атмосферное давление 70-106 кПа
	Агрессивная внешняя среда (по IEC721-3-3)	Покрытие плат 3С3
	Рабочая температура	От -10 °С до 50 °С Снижение номинальных характеристик при превышении 40 °С Без нагрузки до 60 °С
	Влажность	5-95 % без выпадения конденсата
	Степень загрязнения	II
	Вибрация	5,9 м/с ² (0,6 g) в диапазоне 9-200 Гц
	Температура хранения	От – 30 °С до 60 °С
	Монтаж	Настенный, шкафной; Сквозной (опция).

2.2. Электрические характеристики

Таблица 2.2-1 Электрические характеристики (1x230В)

Входное напряжение, В	Выходная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Номинальный входной ток, А	Тепловые потери, Вт	КПД
1x230	0,75	4	-	-	-
	1,5	7	-	-	-
	2,2	10	-	-	-
	4	16	-	-	-
	5,5	20	-	-	-
	7,5	30	-	-	-
	11	42	-	-	-
	15	?	-	-	-

Таблица 2.2-2 Электрические характеристики (3x400В)

Входное напряжение, В	Выходная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Номинальный входной ток, А	Тепловые потери, Вт	КПД
3x400	0,75	3	-	-	-
	1,5	4	-	-	-
	2,2	6	-	-	-
	4	10	-	-	-
	5,5	13	-	-	-
	7,5	17	-	-	-
	11	25	-	-	-
	15	32	-	-	-
	18,5	38	-	-	-
	22	45	-	-	-
	30	60	-	-	-
	37	75	-	-	-
	45	90	-	-	-

3. Механический монтаж

3.1. Перечень проверок перед монтажом

Порядок проведения осмотра при приемке преобразователя частоты:

- Перед распаковкой убедитесь в отсутствии повреждений упаковки;
- Распакуйте оборудование и убедитесь в отсутствии наружных повреждений преобразователя частоты;
- Сравните заказной код, указанный на паспортной табличке, с номером в заказе, чтобы убедиться в соответствии полученного оборудования;
- Убедитесь, что всё оборудование рассчитано на одинаковое напряжение: питающая сеть, преобразователь частоты, двигатель. В случае если напряжение питающей сети ниже входного напряжения ПЧ, то устройство будет работать с пониженными характеристиками или возникнет ошибка.

Подключение устройства к питающей сети с напряжением, превышающим входное напряжение преобразователя, указанное на информационной табличке, не допускается!

- Номинальное напряжение электродвигателя в большинстве случаев определяется схемой соединения, поэтому убедитесь, подключен двигатель звездой или треугольником и какие значения напряжения соответствуют данной схеме подключения (указано на табличке двигателя);
- Убедитесь, что выходной номинальный ток преобразователя частоты равен или превышает ток полной нагрузки двигателя, в противном случае привод не сможет развить номинальный момент.



При обнаружении каких-либо повреждений преобразователя частоты откажитесь от подписания акта приёмки и незамедлительно известите об этом поставщика

3.2. Подъем и перемещение преобразователя частоты

Подъем и перемещение преобразователя частоты можно осуществлять следующими двумя способами:

- При весе преобразователя частоты не более 30 кг подъем и перемещение можно осуществлять вручную;
- Подъем с помощью ручной цепной тали.



Соблюдайте осторожность для исключения повреждений и деформации преобразователя частоты

3.3. Заземление

После монтажа преобразователя частоты его следует надежно подключить к системе заземления. Сопротивление цепи заземления должно составлять не более 4 Ом.

3.4. Влияние окружающей среды

Окружающие условия, в которых производится установка, очень важны для обеспечения полной производительности данного оборудования и поддержания его работоспособности в течение

длительного времени. Устанавливайте оборудование в условиях, соответствующих требованиям, указанным в таблице ниже.

Таблица 3.4-1 Условия окружающей среды, необходимые для надёжной работы преобразователя частоты серии VF-500

Параметр	Требование
Место установки	Установка внутри помещения, без воздействия прямых солнечных лучей. Внешние условия должны соответствовать степени защиты корпуса. Стандартное исполнение преобразователя IP20 не защищает от попадания пыли или капель жидкости внутрь устройства
Температура эксплуатации	-10°C - +50°C. Снижение номинальных характеристик при превышении +40°C. Допускается эксплуатация при температуре от -10°C до 0°C, но без выпадения конденсата
Температура хранения	-30°C - +60°C
Влажность воздуха	Относительная влажность не выше 95 % без выпадения конденсата
Среда установки	<ul style="list-style-type: none"> Свободное от масляного тумана, агрессивных и легковоспламеняющихся газов, пыли; Отсутствие металлического порошка, горючих жидкостей, воды и других посторонних предметов, которые могут попасть в преобразователь частоты (не устанавливайте его на легковоспламеняющиеся материалы, например, на деревянные поверхности); Отсутствие радиоактивных материалов и легковоспламеняющихся материалов; Отсутствие вредных газов и жидкостей; Отсутствие условий, приводящих к солевой эрозии; Отсутствие прямых солнечных лучей.
Высота над уровнем моря	Ниже 1000 м, при превышении 1000 м понижение характеристик: 1 % на 100 м высоты. При использовании на высоте более 1000 м следует выбирать преобразователь на типоразмер выше
Вибрация	5,9 м/с ² (0,6 g) в диапазоне 9-200 Гц
Установка и охлаждение	<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь должен устанавливаться не горизонтально, а вертикально; Тормозные резисторы и другие устройства с высоким уровнем нагрева необходимо устанавливать независимо, не рекомендуется устанавливать их в том же шкафу, что и преобразователь частоты. Категорически запрещается устанавливать устройства с высоким уровнем нагрева, такие как тормозные резисторы, на входе потока воздуха, например, возле вентиляционных решеток; Более подробная информация о требованиях к охлаждению указана в разделе 3.5 «Требования к охлаждению».

Для повышения надежности оборудования температура окружающей среды не должна резко изменяться. При эксплуатации в закрытом пространстве, таком как шкаф управления, пожалуйста, используйте вентилятор или кондиционер для охлаждения, чтобы предотвратить превышение допустимой температуры. Избегайте замерзания преобразователя частоты, так как слишком низкая температура может привести к выходу из строя некоторых компонентов устройства.

3.5. Требования к охлаждению

При установке преобразователя частоты в закрытом шкафу необходима установка вентилятора, кондиционера или другого охлаждающего оборудования, чтобы обеспечить температуру воздуха в шкафу ниже 40°C. Это необходимо для обеспечения безопасной и надёжной работы преобразователя частоты. Если в шкафу установлено несколько преобразователей частоты, в верхней части шкафа должно быть зарезервировано достаточно места для облегчения замены охлаждающего вентилятора преобразователя частоты. Не используйте устройство за пределами номинального диапазона температур, в противном случае преобразователь частоты может быть повреждён. Преобразователь частоты необходимо устанавливать в вертикальном положении.

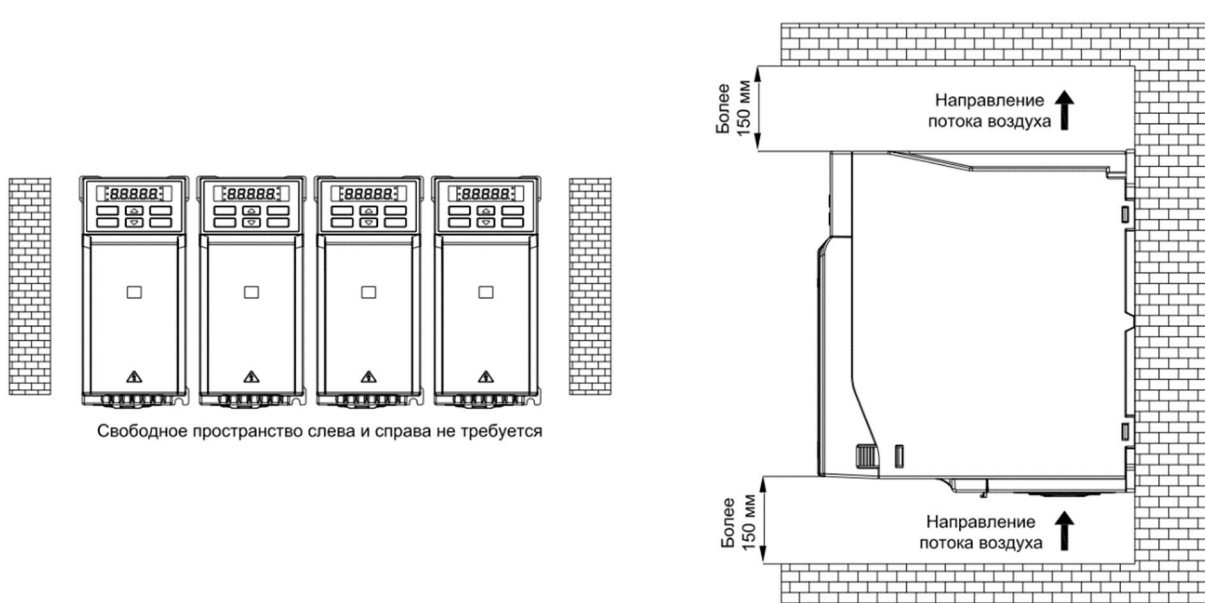


Рис. 3.5-1 Положение преобразователя частоты и требуемое пространство

В случае установки преобразователей частоты друг над другом, необходимо увеличивать расстояние между ними вдвое (минимум 300 мм).

3.6. Масса и габаритные размеры

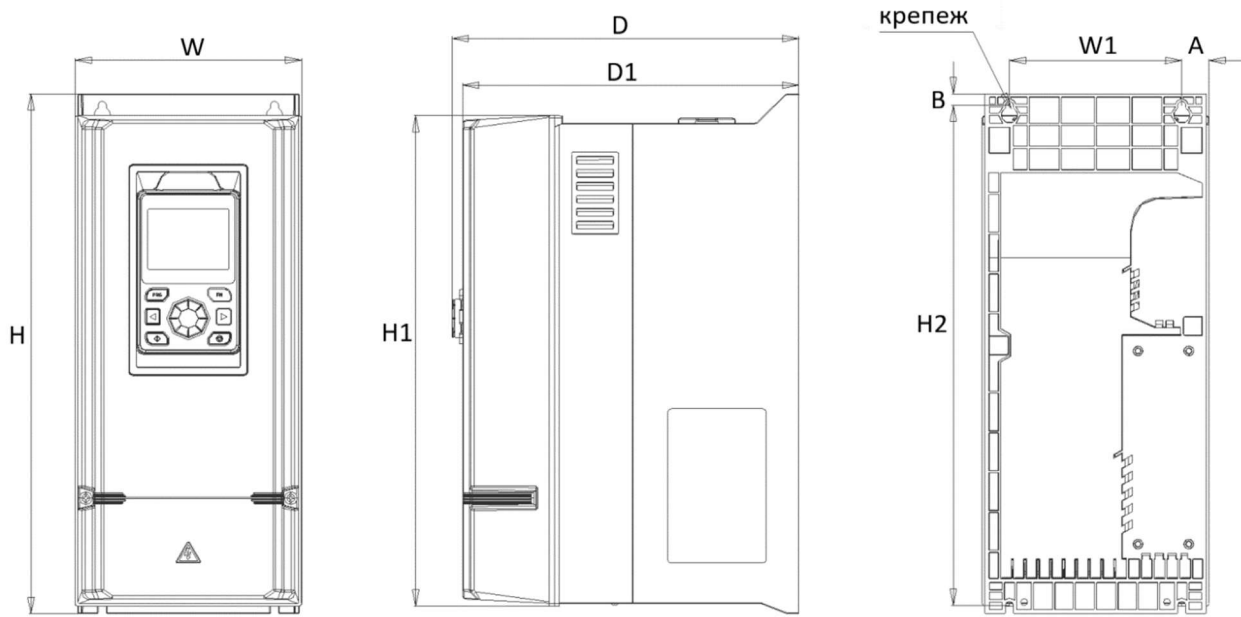


Рис. 3.6-1 Чертеж преобразователя частоты типоразмеров М1-М3

Таблица 3.6-1 Габаритные размеры М1-М3

Типоразмер	Номинальная мощность НО (NO), кВт	Габаритные размеры, мм					Установочные размеры, мм				Крепеж
		W	H	H1	D	D1	W1	H2	A	B	
M1	0,75 (1,5)	138	320	302,2	211,5	205	105	308	16,5	7	4-M4
	1,5 (2,2)										
	2,2 (4)										
	4 (5,5)										
	5,5 (7,5)										
M2	7,5 (11)	155	348	328,2	211,5	205	115	336	20	7	4-M5
	11 (15)										
M3	15 (18)	190	455	435,2	236,5	230	155	443	17,5	6,5	4-M6
	18 (22)										
	22 (30)										

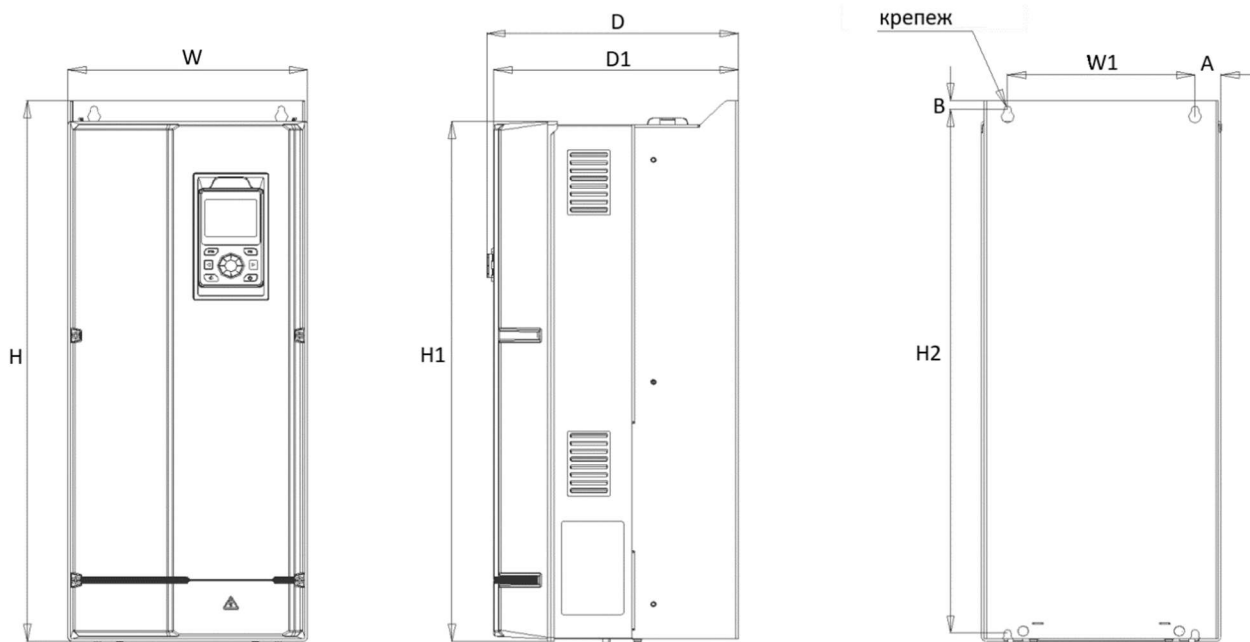


Рис. 3.6-2 Чертеж преобразователя частоты типоразмеров М4-М5

Таблица 3.6-2 Габаритные размеры М4

Типоразмер	Номинальная мощность НО (NO), кВт	Габаритные размеры, мм					Установочные размеры, мм				Крепеж
		W	H	H1	D	D1	W1	H2	A	B	
М4	30 (37)	230	552,5	531,5	241,5	235	180	535	25	9	4-М6
	37 (45)										
М5	45 (55) *	265	627,5	606,3	280,5	274,5	190	609,5	37	9	4-М8
	55 (75) *										
	75 (90) *										

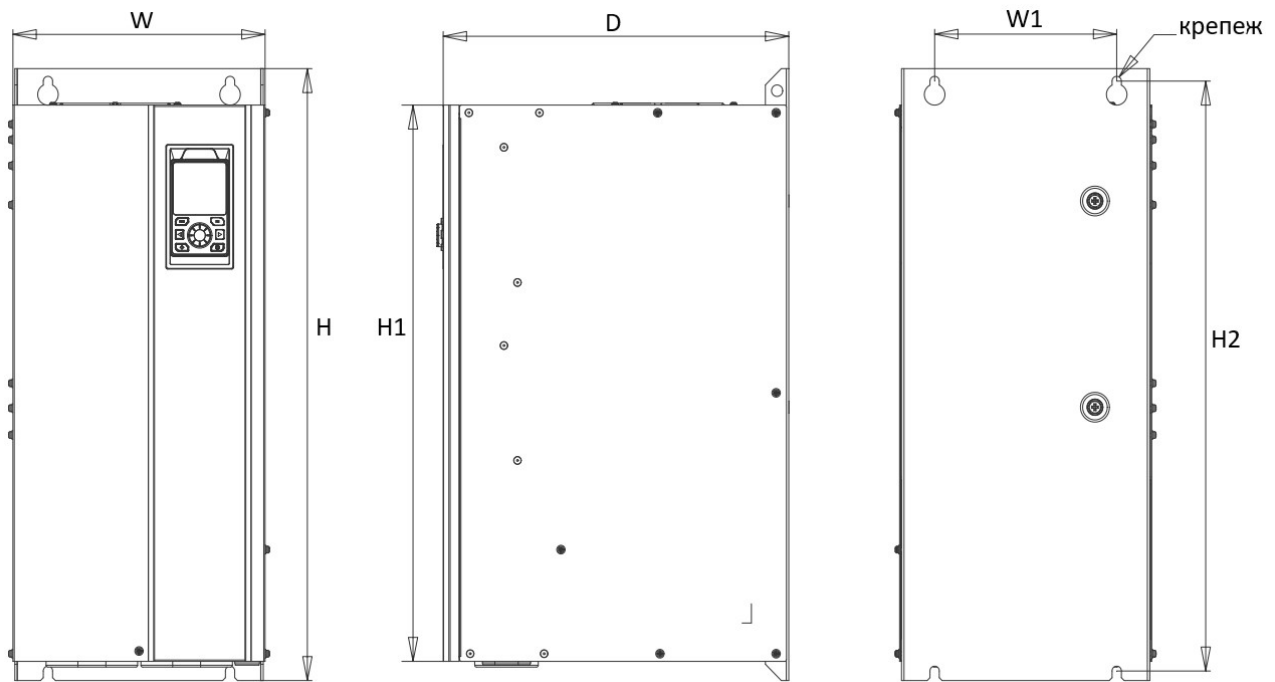


Рис. 3.6-3 Чертеж преобразователя частоты типоразмеров М6-М11

Таблица 3.6-3 Габаритные размеры М6-М11

Типоразмер	Номинальная мощность НО (NO), кВт	Габаритные размеры, мм			Установочные размеры, мм			Крепеж
		W	H	H1	D	W1	H2	
М6	90 (110) *	270	658	600	370	195	635	4-М8
	110 (132) *							
М7	132 (160) *	350	738	680	410	220	715	4-М8
	160 (185) *							
М8	200 (220) *	360	940	850	486	200	910	4-М16
	220 (250) *							
М9	250 (280) *	370	1140	1050	550	200	1110	4-М16
	280 (315) *							
М10	315 (355) *	400	1250	1140	568	240	1213	4-М16
	355 (400) *							
	400 (450) *							
М11	450 (500) *	460	1400	1293	545	300	1363	4-М16
	500 (560) *							
	560 (630) *							

Модели помеченные как «*» временно недоступны к заказу.

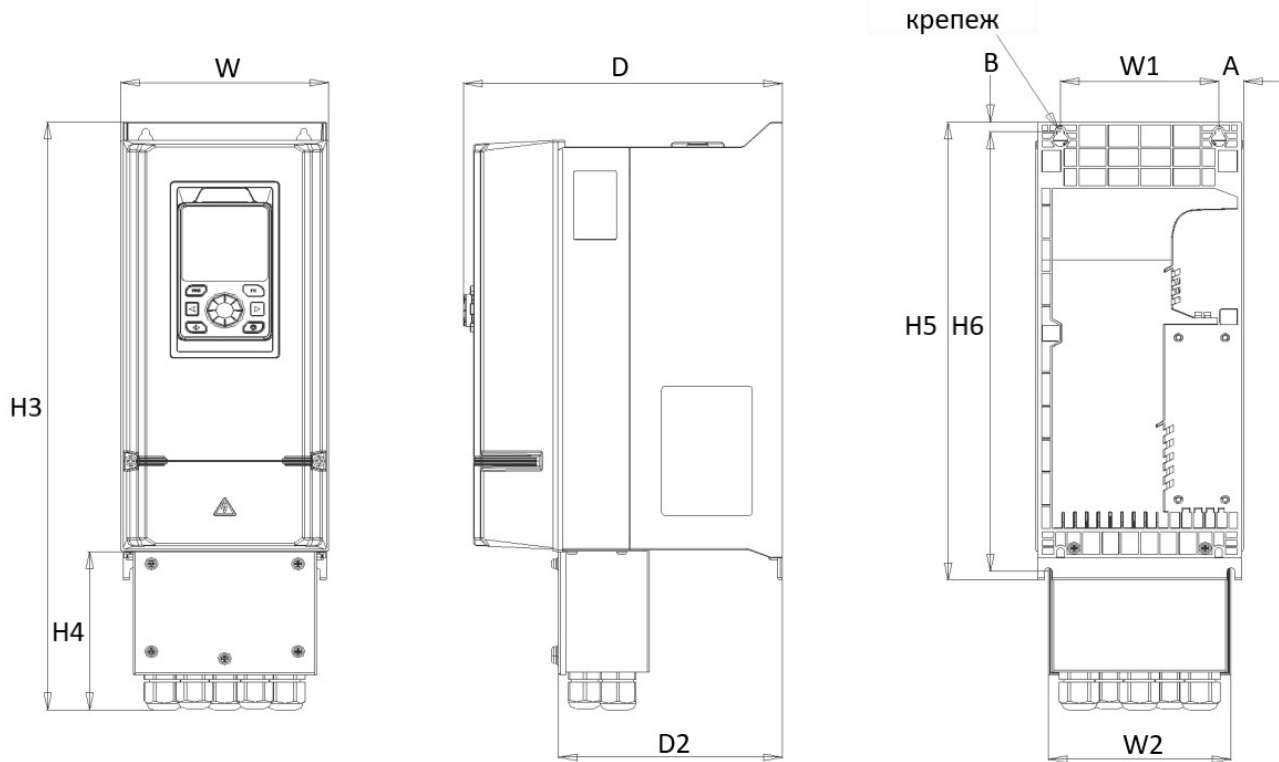


Рис. 3.6-4 Чертеж преобразователя частоты IP54 типоразмеров M1-M3

Таблица 3.6-4 Габаритные размеры IP54 M1-M3

Типоразмер	Номинальная мощность НО (NO), кВт	Габаритные размеры, мм						Установочные размеры, мм					Крепеж
		W	H3	H4	H5	D	D2	W1	W2	H6	A	B	
M1	0,75 (1,5)	138	432	116,5	336,5	211,5	148,5	105	121	323	16	7	4-M4
	1,5 (2,2)												
	2,2 (4)												
	4 (5,5)												
M2	5,5 (7,5)	155	467	123,5	364,5	211,5	148,5	115	138	351	20	7	4-M5
	7,5 (11)												
M3	11 (15)	190	579	138,6	471,5	236,5	174,7	155	172	443	17	6,5	4-M6
	15 (18)												
	18 (22)												
	22 (30)												

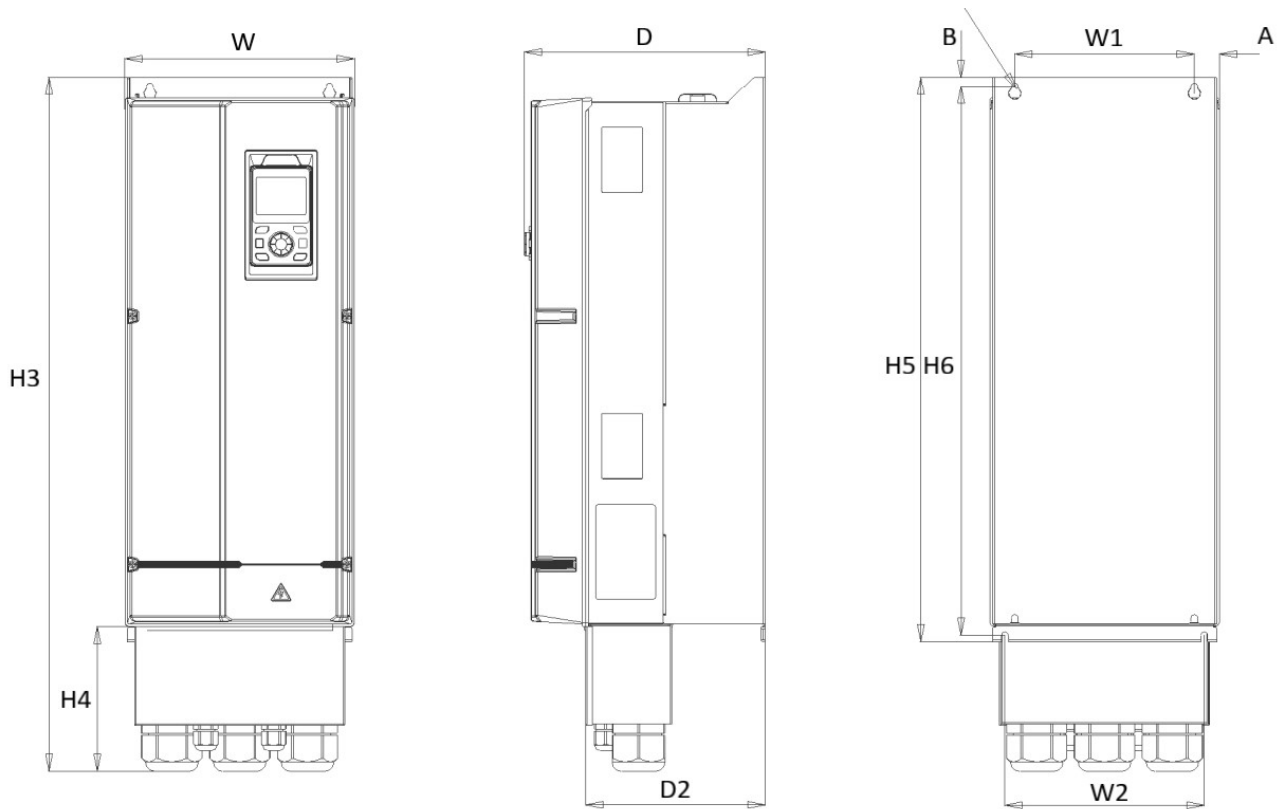


Рис. 3.6-5 Чертеж преобразователя частоты IP54 типоразмеров М4-М5

Таблица 3.6-5 Габаритные размеры IP54 М4-М5

Типоразмер	Номинальная мощность NO (NO), кВт	Габаритные размеры, мм						Установочные размеры, мм					Крепеж
		W	H3	H4	H5	D	D2	W1	W2	H6	A	B	
M4	30 (37)	230	698	145,5	568	241,5	180	180	200	552	25	9	4-M6
	37 (45)												
M5	45 (55)*	265	779	147,5	649	280,5	229	190	236	633	17	9,5	4-M8
	55 (75)*												
	75 (90)*												

Модели помеченные как «*» временно недоступны к заказу.

Установка развязывающей панели

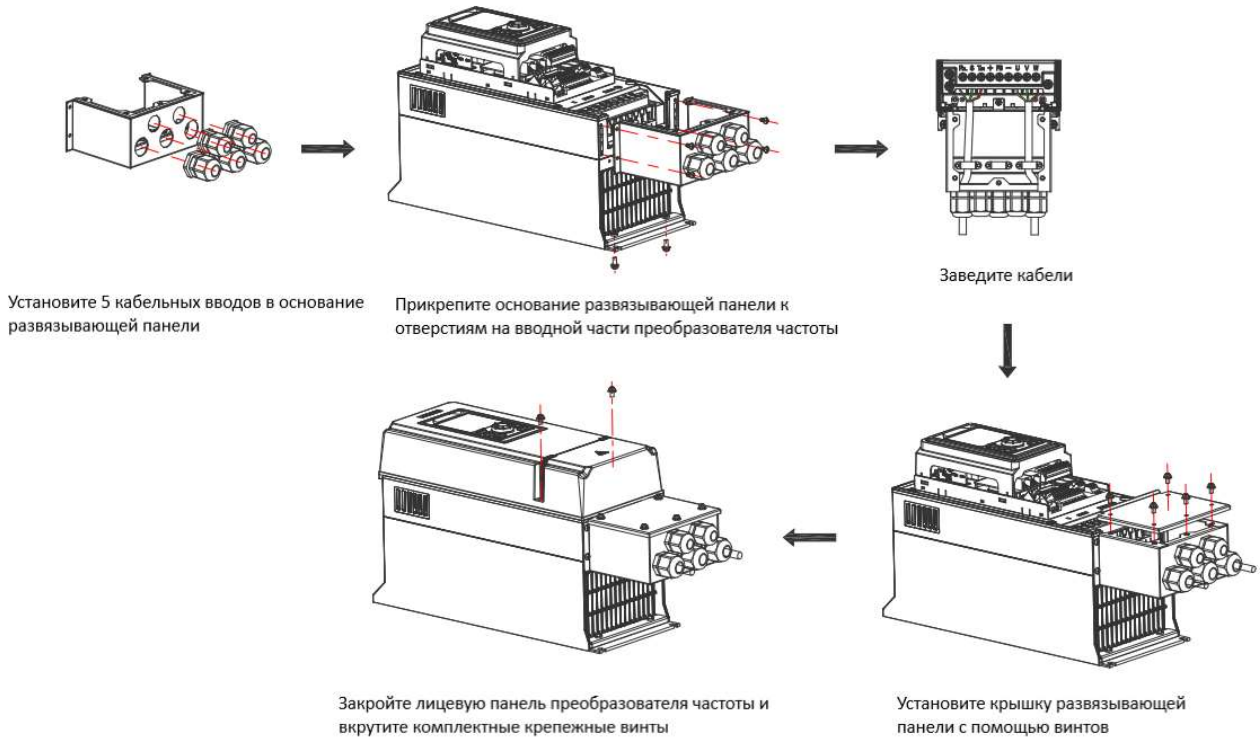


Рис. 3.6-6 Последовательность установки развязывающей панели

Опции ЭМС для развязывающей панели.

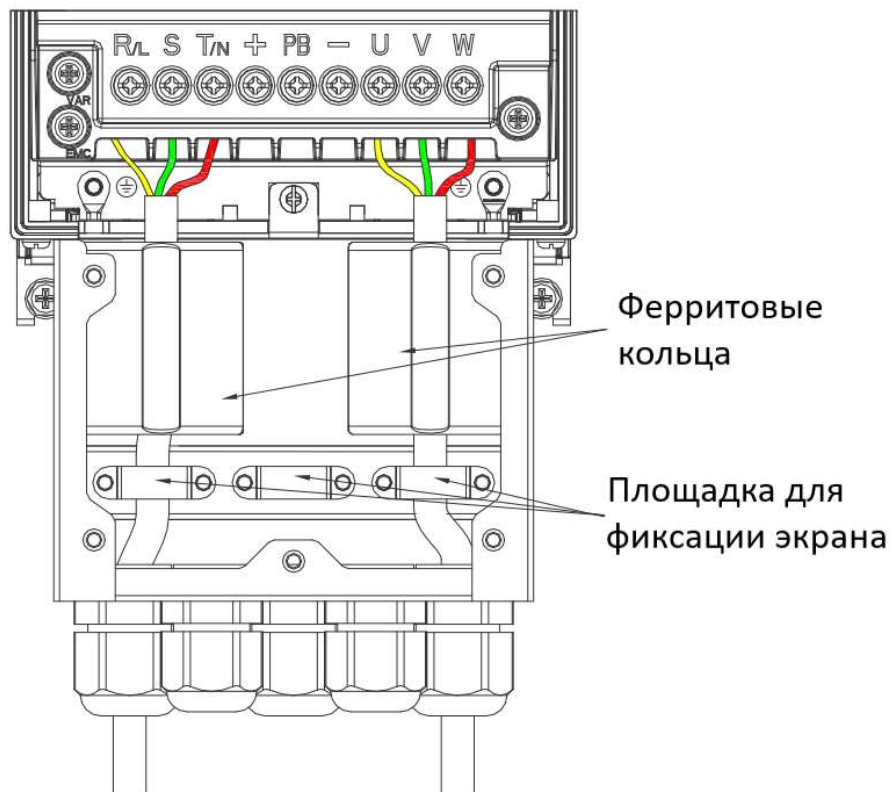


Рис. 3.6-7 Опции C2 для развязывающей панели

3.7. Габаритные размеры панели управления

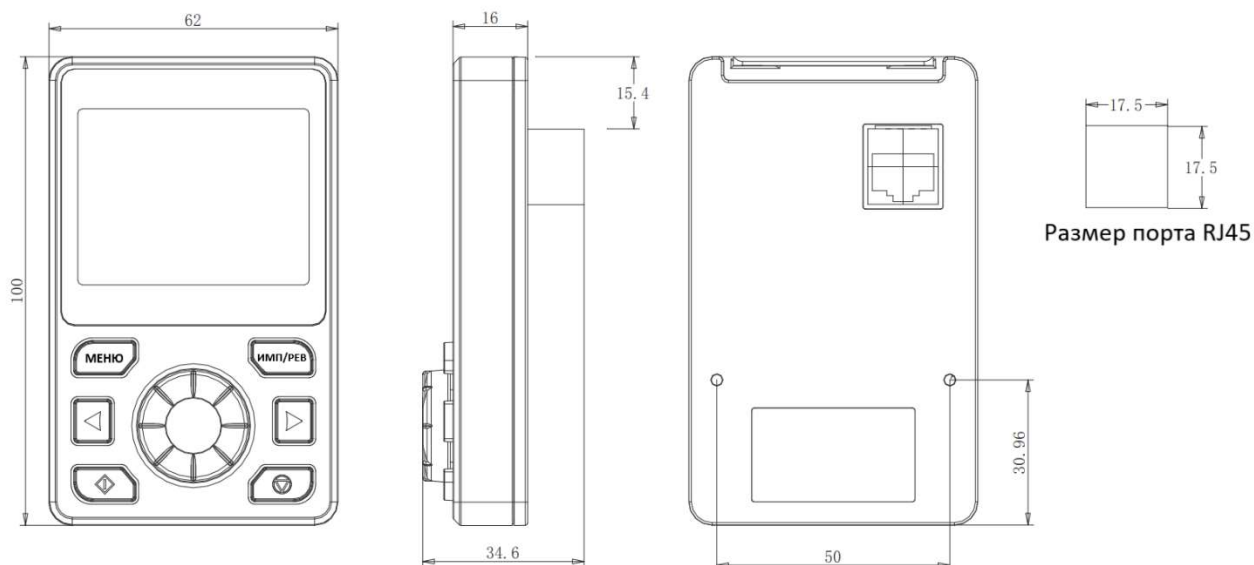


Рисунок 3.7-1. – Габаритные размеры и размеры отверстий цифровой панели управления
(единица измерения – мм)

Для подключения к преобразователю частоты внешней панели управления необходим стандартный патч-корд кабель, рекомендуемая длина не более 15 м.

Для обмена данными используется интерфейс RS485, панель управления подключается через разъем RJ45, который находится на плате управления преобразователя частоты.

3.8. Предостережение при эксплуатации двигателя

Номинальная скорость двигателя варьируется в зависимости от модели. Не рекомендуется превышать номинальную скорость двигателя. Когда преобразователь частоты работает на низкой скорости вращения, эффект самоохлаждения двигателя будет значительно снижен. Длительная работа двигателя на низкой скорости вращения может привести к его повреждению из-за перегрева. Если вам необходимо эксплуатировать двигатель на низкой скорости в течение длительного времени, используйте двигатель, специально предназначенный для работы с преобразователем частоты. При работе привода с переменной скоростью может возникнуть резонанс. Пожалуйста, установите антивибрационные уплотнители под кронштейн двигателя или используйте функцию пропуска резонансных частот, чтобы избежать этого.

4. Подключение к сети и электродвигателю

4.1. Подключение силовых кабелей

Подключение преобразователя частоты выполняется в соответствии со схемой, представленной на рисунке ниже.

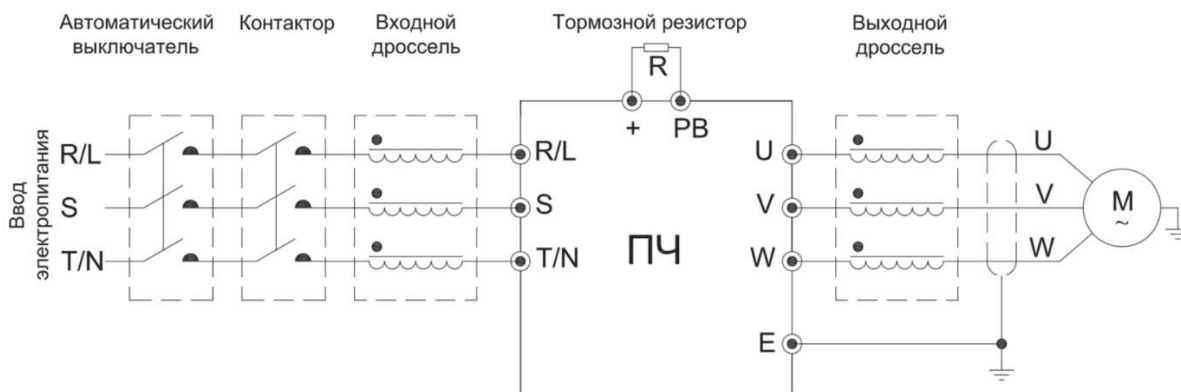


Рис. 4.1-1 Схема подключения преобразователя частоты

Примечание: применение входных/выходных фильтров, опций и коммутационной аппаратуры является рекомендацией, для более подробной информации обращайтесь к представителям компании VEDA MC.



Неправильное подключение кабеля питания на входе, а также кабеля на выходе, приведет к повреждению преобразователя частоты и/или к несчастным случаям с персоналом.

Таблица 4.1-1 Назначение силовых клемм

Символ клеммы	Название клеммы	Функция
R/L	Входные клеммы	Для подключения источника электропитания
S		
T/N		
U	Выходные клеммы	Для подключения электродвигателя
V		
W		
(+)	Клеммы звена постоянного тока	Выходные клеммы звена постоянного тока; Предназначены для подключения внешнего устройства торможения
(-)		
(+)	Клеммы для подключения тормозного резистора	Для подключения тормозного резистора
PB		
⏚	Клеммы заземления	Для заземления с сопротивлением до 4 Ом

4.2. Подключение кабелей управления

Таблица 4.2-1 Расположение и назначение клемм цепей управления

Типы	Обозначение	Название	Описание
Источники питания	+ 10V-GND	Источник питания +10В	Обеспечивает питание +10В с максимальным выходным током 50мА. Используется в качестве источника питания для внешнего потенциометра с диапазоном сопротивления 1-5кОм
	+24V-COM	Источник питания +24В	Обеспечивает питание +24В. Используется в качестве источника питания для цифровых входов/выходов, внешних датчиков, клемм STO Максимальная сила тока: 100мА
Аналоговый вход	AI1-GND	Аналоговый вход 1 по напряжению и току	1. Диапазон входного сигнала: DC 0-10 В/0-20 мА 2. Входной импеданс при входе по напряжению: 100 кОм AI2-GND 3. Входной импеданс при входе по току: 500 Ом
	AI2-GND	Аналоговый вход 2 по напряжению и току	
Цифровые входы	X1-GND/COM	Многофункциональный вход 1	Изолированная оптопара (оптрон), совместимая с биполярным сигналом. 1. Входной импеданс: 6,3 кОм 2. Логическая единица при 10-30 В 3. Логический ноль при 0-5 В
	X2-GND/COM	Многофункциональный вход 2	
	X3-GND/COM	Многофункциональный вход 3	
	X4-GND/COM	Многофункциональный вход 4	
	X5-GND/COM	Многофункциональный вход 5	
	X6-GND/COM	Многофункциональный вход 6	
	X6/PUL-GND	Многофункциональный вход 6 (импульсный режим)	Вход X5 может использоваться как высокочастотный импульсный вход. 1. Изолированная оптопара (оптрон), совместимая с биполярным сигналом. Максимальная входная частота 100 кГц. 2. Входной импеданс: 1,5 кОм 3. Уровни входного напряжения: Логическая единица при 10-30 В Логический ноль при 0-5 В
Аналоговые выходы	AO1-GND	Аналоговый выход 1	1. Диапазон выходного напряжения: DC 0-10 В (макс. нагрузка до 2 мА) 2. Диапазон выходного тока: DC 0-20мА 3. Частотный диапазон импульсного выхода: 0–100 кГц
	AO2-GND	Аналоговый выход 2	
Цифровые выходы	Y-COM	Цифровой выход 1	Выход с открытым коллектором 1. Диапазон выходного напряжения: DC 0-24В 2. Диапазон выходного тока: DC 0-50мА

Релейные выходы	TA1-TC1	Нормально открытый контакт реле 1	Коммутационная способность: 240В перем. тока, 3А 30В пост. тока, 5А
	TB1-TC1	Нормально закрытый контакт реле 1	
	TA2-TC2	Нормально открытый контакт реле 2	Коммутационная способность: 240В перем. тока, 3А 30В пост. тока, 5А
	TB2-TC2	Нормально закрытый контакт реле 2	
Вход +24 В	+24VIN/COM	Клеммы для подключения внешнего источника питания 24В	Напряжение: 24 В DC \pm 15% Максимальный ток: 1200 мА
СТО (опция)	STO1/24V	Клеммы управления безопасного отключения момента	-
	STO2/24V		
Протокол связи	A+	Клемма A+	Интерфейс связи RS-485 С помощью DIP-переключателя можно включить резистор-терминатор 120 Ом
	B-	Клемма B-	

5. Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию

5.1. Последовательность пусконаладочных работ

Пусконаладочные работы должны проводиться поэтапно, согласно следующей последовательности:

- Общие предпусковые проверки
- Проверка системы управления
- Проверка цепей питания преобразователя частоты и двигателя
- Проверка работы под нагрузкой
- Обучение эксплуатирующего персонала



Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию должны осуществляться только квалифицированным персоналом, прошедшим необходимое обучение. Несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

5.2. Общие предпусковые проверки

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы, согласно представленным ниже пунктам.

Спецификации оборудования

- Убедитесь, что преобразователь частоты подходит под применение. Проверьте соответствие данных с информационных табличек преобразователя частоты, двигателя и нагрузочного оборудования.

Вспомогательное оборудование

- Изучите вспомогательное оборудование, реле, переключатели, разъединители, входные плавкие предохранители/автоматические выключатели, которые могут быть установлены. Убедитесь, что они готовы к работе.
- Проверьте установку и функционирование датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи преобразователю частоты.

Прокладка кабелей

- Проверьте соответствие характеристик силовых кабелей.
- Убедитесь, что входные силовые кабели двигателя и управляющая проводка разделены или находятся в трех разных металлических кабель-каналах для снижения высокочастотных помех.
- Убедитесь, что экраны силовых кабелей заземлены.

Силовые кабели

- Убедитесь в надежности соединений.
- Убедитесь в том, что силовые кабели двигателя и сетевые кабели управления проложены в отдельных кабель-каналах либо используется дополнительно изолированный экранированный кабель.

Вводные коммутационные аппараты

- Необходимо использовать только подходящие вводные автоматические выключатели или контакторы.
- Убедитесь, что все автоматические выключатели или контакторы находятся в разомкнутом положении.

Подключение элементов управления

- Убедитесь в отсутствии повреждения кабелей или ненадежных соединений.

- Проверьте изоляцию управляющей проводки от проводов питания и кабелей двигателя для защиты от помех.
- Убедитесь в работоспособности источника питания цепей управления, в т. ч. при отсутствии коротких замыканий.
- Рекомендуется использовать экранированный кабель или витую пару. Убедитесь в правильной заделке экрана кабеля и качестве его заземления.

Заземление

- Все преобразователи частоты должны быть заземлены.
- Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

Окружающие условия

- Проверьте, что влажность воздуха составляет 5-95 % без образования конденсата.
- Убедитесь, что в воздухе отсутствует токопроводящая пыль.

Охлаждение

- Проверьте готовность системы принудительного охлаждения (при её наличии).

Место установки

- Преобразователь частоты должен устанавливаться на удалении от источников чрезмерных вибрационных нагрузок.

5.3. Первый тестовый пуск

Первый тестовый пуск выполняется после задания параметров электродвигателя и проведения автоадаптации. В разделе представлена базовая процедура первого запуска без нагрузки и следующего запуска с нагрузкой.



Для проверки функционирования электропривода выполните пробный пуск после задания параметров и проведения автоадаптации. В противном случае возможен несчастный случай или повреждение оборудования.

Автоадаптация

Направление вращения вала выполняется в процессе тестового пуска после автоадаптации, но при необходимости проверьте направление вращения вала электродвигателя перед проведением автоадаптации - после настройки параметров F02.01-F02.06. Убедитесь, что двигатель вращается в правильном направлении, а преобразователь частоты не отображает неисправность; если отображается неисправность, устраните ее причину. Если вращение происходит не в том направлении поменяйте местами подключение двух фаз питания электродвигателя при отключенном от электропитания электродвигателе.

Таблица 5.3-1. Автоадаптация преобразователя частоты

№	Действие	
1	Начало	
2	Проверьте правильность подключения кабелей электропитания преобразователя частоты и подключения	
3	Установите параметры F02.01-F02.06 в соответствии с характеристиками электродвигателя	
4	Если вал двигателя не соединён с нагрузкой, для автоадаптации с вращением задайте F02.07 = 1	Если вал двигателя соединён с нагрузкой, для автоадаптации без вращения задайте F02.07 = 2
5	Нажмите кнопку ПУСК для начала автоадаптации, дождитесь окончания процедуры	
6	Если возникла ошибка (автоадаптация дала сбой и параметры электродвигателя не обновились), выявите причину ошибки и повторите процедуру	Если ошибка не возникла, нажмите кнопку ПУСК для запуска
7	Конец пробного запуска	

Тестовый пуск без нагрузки

Перед подключением убедитесь в работоспособности электродвигателя.

Перед пуском электродвигателя необходимо убедиться:

- в выполнении всех требований безопасности,
- в правильной работе цепи аварийного останова и устройства защиты на стороне электродвигателя,
- в правильности подключения кабелей электропитания преобразователя частоты и подключении двигателя,
- в правильности заданных параметров (задаются вручную в соответствии с характеристиками электродвигателя, которые указаны в паспорте или на шильдике, а затем корректируются автоадаптацией, что описано в таблице выше.

При тестовом пуске необходимо проверить:

- Соответствие направления вращения согласно настройкам и работоспособность при вращении в данном направлении.
- Плавность работы электродвигателя, плавность ускорения и торможения, необходимо обратить внимание на ненормальный звук или вибрацию при их наличии.

Этапы тестового пуска без нагрузки:

1. Подайте питание, чтобы включить преобразователь частоты, и запитать панель управления.
2. Нажмите кнопку «Меню» на панели управления и задайте F01.01 = 0 (источник команд управления - панель управления). Метод управления (скалярное или векторное) можно задать при помощи параметра F01.00.
3. Задайте F01.02 = 0 (источник задания частоты канала А - предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F01.09)).
4. Задайте значение параметру F01.09, заданная частота должна составлять 5,00 Гц.
5. Нажмите кнопку ПУСК, загорится индикатор работы, и двигатель начнет вращаться в прямом направлении с частотой 5,00 Гц.
6. Убедитесь, что двигатель вращается в правильном направлении, а преобразователь частоты не отображает неисправность; если отображается неисправность, устраните причину неисправности. Если вращение происходит не в том направлении поменяйте местами подключение двух фаз питания электродвигателя при отключенном от электропитания электродвигателе.
7. Увеличьте заданную частоту преобразователя частоты, изменяя значение F01.09 нажатием

кнопку «Вверх/Вниз» на панели управления. Изменив значение параметра F01.09 до 10,00 Гц, убедитесь, что скорость вращения двигателя изменилась в соответствии с заданием.

8. С помощью параметра C00.02 отслеживайте изменение значения выходного тока преобразователя частоты каждый раз, когда значение задания увеличивается. При нормальной работе выходной ток преобразователя частоты не должен превышать номинальный ток двигателя.
9. Пример изменения задания частоты при проверке работоспособности: 5,00 Гц ^ 10,00 Гц ^ 20,00 Гц ^ 30,00 Гц ^ 40,00 Гц ^ 50,00 Гц.
10. Убедившись, что двигатель может нормально вращаться, нажмите кнопку СТОП, индикатор работы погаснет, когда двигатель полностью остановится.

Убедившись в отсутствии проблем во время работы на холостом ходу, подключите двигатель к исполнительному механизму и проведите тестовый пуск с нагрузкой.

Тестовый пуск с нагрузкой

Перед пуском электродвигателя необходимо убедиться:

- в выполнении всех требований безопасности,
- в правильной работе цепи аварийного останова и предохранительного устройства на стороне электродвигателя,
- в правильности подключения кабелей электропитания преобразователя частоты и подключении двигателя,
- в правильности заданных параметров (задаются вручную в соответствии с характеристиками электродвигателя, которые указаны в паспорте или на шильдике, а затем корректируются автоадаптацией, что описано в таблице выше),
- в том, что двигатель находится в остановленном состоянии,
- в надежности соединения вала электродвигателя с исполнительным механизмом, а также в отсутствии ослабленных крепежных винтов.
- При тестовом пуске с нагрузкой необходимо проверить:
 - Соответствие направления вращения настройке и работоспособность при вращении в данном направлении.
 - Плавность работы электродвигателя, плавность ускорения и торможения при работе с нагрузкой, необходимо обратить внимание на ненормальный звук или вибрацию при их наличии.
 - С помощью параметра C00.02 убедитесь, что значение выходного тока не слишком ли велико.

Будьте готовы в любой момент нажать кнопку СТОП, для предотвращения нештатной работы.

Этапы тестового пуска с нагрузкой:

1. Подайте питание, чтобы включить преобразователь частоты, и запитать панель управления.
2. При необходимости выполните пункты 2 и 3 из списка для тестового пуска без нагрузки.
3. Нажмите кнопку ПРГ на панели управления и задайте значение параметру F01.09, заданная частота должна составлять 5,00 Гц.
4. Нажмите кнопку ПУСК, загорится индикатор работы, и двигатель начнет вращаться в прямом направлении с частотой 5,00 Гц.
5. Убедитесь, что двигатель вращается в правильном направлении, а преобразователь частоты не отображает неисправность; если отображается неисправность, устраните причину неисправности. Если вращение происходит не в том направлении измените параметр F07.05

или поменяйте местами подключение двух фаз питания электродвигателя при отключенном от электропитания электродвигателе.

6. Увеличьте заданную частоту преобразователя частоты, изменяя значение F01.09 нажатием кнопок «Вверх/Вниз» на панели управления. Изменяя значение параметра F01.09 до 10,00 Гц, убедитесь, что скорость вращения двигателя изменяется в соответствии с заданием.
7. С помощью параметра C00.02 отслеживайте изменение значения выходного тока преобразователя частоты каждый раз, когда значение задания увеличивается. При нормальной работе выходной ток преобразователя частоты не должен превышать номинальный ток двигателя.

Пример изменения задания частоты при проверке работоспособности: 5,00 Гц ^ 10,00 Гц ^ 20,00 Гц ^ 30,00 Гц ^ 40,00 Гц ^ 50,00 Гц.

8. Убедившись, что двигатель может нормально вращаться, нажмите кнопку СТОП, индикатор работы погаснет, когда двигатель полностью остановится.
9. Измените задание скорости и направление вращения, чтобы убедиться в отсутствии ненормального звука и вибрации при работе в другом с другим направлением вращения.
10. Если есть нарушения нормальной работы, такие как небаланс или вибрация скорректируйте настройки.

6. Контроль неисправностей

6.1. Коды аварийных сигналов и предупреждений

Таблица 6.1-1 Коды аварийных сообщений

Код аварийного сообщения	Описание
E.SC1 (1)	Сбой системы при разгоне
E.SC2 (2)	Сбой системы при торможении
E.SC3 (3)	Сбой системы при постоянной скорости
E.SC4 (4)	Сбой системы в режиме ожидания
E.oC1 (5)	Перегрузка по току при разгоне
E.oC2 (6)	Перегрузка по току при торможении
E.oC3 (7)	Перегрузка по току при постоянной скорости
E.ou1 (9)	Перенапряжение при разгоне
E.ou2 (10)	Перенапряжение при торможении
E.ou3 (11)	Перенапряжение при постоянной скорости
E.Lu (13)	Пониженное напряжение
E.oL1 (14)	Перегрузка электродвигателя
E.oL2 (15)	Перегрузка 1 преобразователя частоты
E.oL3 (16)	Перегрузка 2 преобразователя частоты
E.oL4 (17)	Перегрузка 3 преобразователя частоты
E.iLF (18)	Обрыв фазы на входе преобразователя частоты
E.oLF (19)	Обрыв фаз на выходе преобразователя частоты
E.oLF1 (20)	Обрыв фазы U
E.oLF2 (21)	Обрыв фазы V
E.oLF3 (22)	Обрыв фазы W
E.oH1 (30)	Перегрев модуля выпрямителя
E.oH2 (31)	Перегрев модуля IGBT
E.oH3 (32)	Перегрев электродвигателя
E.EF (33)	Внешняя неисправность
E.CE (34)	Ошибка связи по Modbus
E.HAL1 (35)	Смещение нуля фазы U
E.HAL2 (36)	Смещение нуля фазы V
E.HAL3 (38)	Смещение нуля фазы W
E.HAL (37)	Неравенство нулю суммы токов трёх фаз
E.SGxx (40)	Короткое замыкание на землю
E.FSG (41)	Короткое замыкание вентилятора
E.PiD (42)	Обрыв обратной связи ПИД-регулятора
E.CoP (43)	Ошибка копирования параметров
E.PG1 (44)	Ошибка параметров платы расширения
E.Bru (50)	Ошибка тормозного модуля

Код аварийного сообщения	Описание
E.TE01 (52)	Насыщение током (магнитной цепи двигателя), проблемы с обнаружением датчика Холла или чрезмерный выходной ток при автоадаптации
E.TE02 (52)	Превышение смещения «нуля» при автоадаптации
E.TE03 (52)	Дисбаланс тока при автоадаптации
E.TE04 (52)	Колебания тока при автоадаптации
E.TE05 (52)	Амплитуда тока при автоадаптации без вращения двигателя превышает предел
E.TE06 (52)	Установившийся ток фазы U при автоадаптации превышает предельное значение
E.TE07 (52)	Установившийся ток фазы V при автоадаптации превышает предельное значение
E.TE08 (52)	Установившийся ток фазы W при автоадаптации превышает предельное значение
E.TE09 (52)	Ток превышает предельное значение во время автоадаптации в переходном режиме
E.TE10 (52)	Достигнут предел напряжения питания двигателя при автоадаптации
E.TE15 (52)	Слишком большое значение сопротивления двигателя при автоадаптации
E.TE16 (52)	Слишком большое значение индуктивности двигателя при автоадаптации
E.TE40 (52)	Превышено время автоадаптации
E.TE41 (52)	Значение параметра не соответствует требованиям при автоадаптации
E.TE43 (52)	Превышение несущей частоты при автоадаптации
E.TE44 (52)	Отрицательное значение сопротивления ротора при автоадаптации
E.TE45 (52)	Напряжение синхронного электродвигателя превышает предельное значение при автоадаптации
E.TE46 (52)	Слишком большое значение противо-ЭДС при автоадаптации
E.TE47 (52)	Слишком маленькое значение противо-ЭДС при автоадаптации
E.TE50 (52)	Неверное направление вращения двигателя при автоадаптации
E.TE52 (52)	Устройство синхронизации не обнаружило Z-метку
E.TE53 (52)	Слишком большое отклонение Z-метки устройства синхронизации
E.TE60 (52)	Разница введенных характеристик ПЧ и электродвигателя более чем в 10 раз
E.TE61 (52)	Максимальная частота двигателя ограничена настройкой, обнаружено при автоадаптации
E.TE62 (52)	Слишком большое отклонение тока между ПЧ и двигателем при автоадаптации
E.TE64 (52)	Ток ЭД больше 90 % или меньше 5 % от номинального тока при автоадаптации без нагрузки
E.TE90 (52)	Автоадаптация прервана
E.TE255 (52)	Во время автоадаптации одновременно произошло несколько сбоев
E.FS (55)	Ошибка вентилятора
E.STO1 (56)	Функция STO
E.STO2 (57)	Функция STO
E.STO3 (58)	Функция STO

Код аварийного сообщения	Описание
E.iAE1 (71)	Ошибка определения положения вала СД, фаза U
E.iAE2 (72)	Ошибка определения положения вала СД, фаза V
E.iAE3 (73)	Ошибка определения положения вала СД, фаза W
E.PST1 (74)	Ошибка вызвана выходом СД из синхронизма 1
E.PST2 (75)	Ошибка вызвана выходом СД из синхронизма 2
E.PST3 (76)	Ошибка вызвана выходом СД из синхронизма 3
E.dEF (77)	Превышение отклонения по скорости
E.SPd (78)	Защита от превышения скорости
E.Ld1 (79)	Защита от отклонения нагрузки 1
E.Ld2 (80)	Защита от отклонения нагрузки 2
E.CPu (81)	Превышение времени выполнения процессора
E.DAT (84)	Ошибка настройки параметров
E.LoC (85)	Блокировка процессора
E.EEP (86)	Ошибка хранилища параметров
E.CP1 (96)	Сработал компаратор 1
E.CP2 (97)	Сработал компаратор 2
E.CP3 (98)	Сработал компаратор 3
E.CP4 (99)	Сработал компаратор 4
E.FA1 – E.FA8 (110-118)	Резерв плат расширения

Таблица 6.1-2 Коды предупреждений

Код аварийного сообщения	Описание
A.Lu1 (128)	Пониженное напряжение в режиме ожидания
A.ou (129)	Перенапряжение в режиме ожидания
A.iLF (130)	Обрыв фазы на входе преобразователя частоты
A.Pid (131)	Обрыв обратной связи ПИД-регулятора
A.EEP (132)	Предупреждение о неисправности в чтении/записи параметров
A.dEF (133)	Чрезмерное отклонение скорости вращения
A.SPd (134)	Превышение скорости вращения
A.GPS1 (135)	Блокировка GPS
A.GPS2 (136)	Обрыв GPS
A.CE (137)	Ошибки в работе Modbus
A.Ld1 (138)	Отклонение нагрузки 1
A.Ld2 (139)	Отклонение нагрузки 2
A.ON1 (141)	Перегрев модуля
A.run1 (143)	Конфликт команд запуска
A.run2 (148)	Защита от толчкового запуска
A.run3 (149)	Защита от перезапуска
A.PA2 (144)	Потеря соединения с панелью управления
A.CoP (145)	Сбой при копировании параметров
A.CP1 (146)	Сработал компаратор 1
A.CP2 (147)	Сработал компаратор 2
A.161 (161)	Предупреждение о выработке ресурса вентилятора охлаждения
A.163 (163)	Предупреждение о выработке ресурса реле

7. Программирование

Таблица 7.1-2 Символы цифровой светодиодной семисегментной панели управления

Символ	Символ на цифровом дисплее	Символ	Символ на цифровом дисплее	Символ	Символ на цифровом дисплее
0	0	C	C	O	o
1	1	D	d	P	P
2	2	E	E	Q	q
3	3	F	F	R	r
4	4	G	G	S	S
5	5	H	H	T	T
6	6	I	i	U	U
7	7	J	J	V	v
8	8	K	K	W	W
9	9	L	L	X	Нет
A	A	M	M	Y	У
B	b	N	n	Z	Нет

Настройка базовых параметров

Ниже показано задание параметру F01.22 (Время разгона 1) значения 10.00», как пример, иллюстрирующий базовые операции на панели управления.

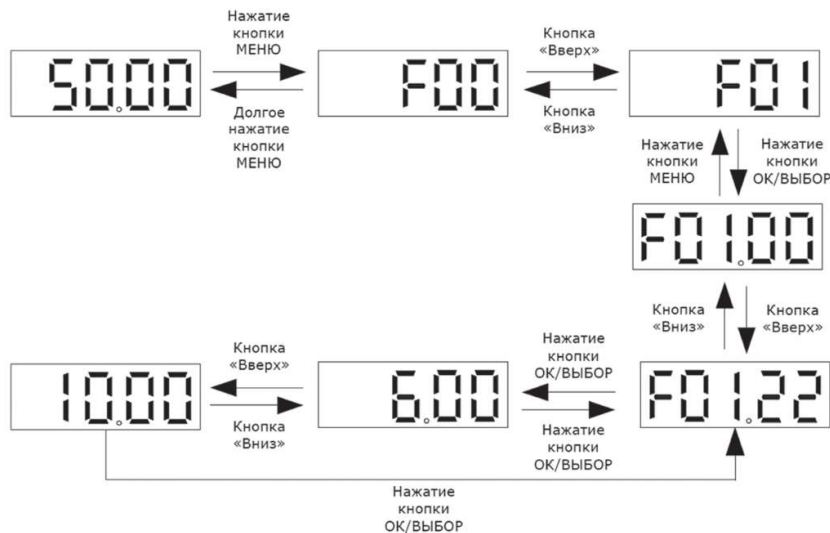


Рисунок 7.1-2 Базовые операции с панелью управления

Примечание: для быстрой настройки значений необходимо использовать кнопки панели управления.

Просмотр текущего значения контролируемых параметров



Рисунок 7.1-3 Переключение контролируемых параметров

Примечание: левая кнопка внешнего пульта оператора используется для просмотра первой группы контролируемых параметров, правая - для второй группы.

Просмотр контролируемых параметров

Ниже показан просмотр параметра C02.05, как пример, иллюстрирующий основные операции с панелью управления.



Рисунок 7.1-4 Основные операции с панелью управления

Данное руководство не заменяет инструкцию по эксплуатации преобразователя частоты VF-500.

Компания «ВЕДА МК» испытала и проверила информацию, содержащуюся в настоящем руководстве.

Ни при каких обстоятельствах компания «ВЕДА МК» не несет ответственности за прямые, косвенные, фактические, побочные или косвенные убытки, понесенные вследствие использования или ненадлежащего использования информации, содержащейся в настоящем руководстве.

Дата составления 06.03.2025 г.

© ООО «ВЕДА МК»