

Краткая инструкция

Преобразователь частоты серии **VEDA VFD** типа **VF-101 AQUA DRIVE** (версия ПО SW04)



Содержание

Введение

1.1. Руководство по эксплуатации.....	4
1.2. Указания по технике безопасности	4
1.3. Меры обеспечения безопасности.....	5

2. Монтаж

2.1 Перечень проверок перед монтажом	7
2.2 Подъем и перемещение преобразователя частоты	7
2.3 Заземление	8
2.4 Влияние окружающей среды	8
2.5 Требования к охлаждению	9
2.6 Габаритные и присоединительные размеры ПЧ VF-101 AQUA DRIVE, IP20	11
2.7 Преобразователи частоты VF-101 HBC / DBC, класс защиты IP54.....	12
2.8 Создание кабельных отверстий IP54	13
2.9 Габаритные размеры IP54.....	13
2.10 Затяжка клемм и сечение проводников.....	20
2.11 Периферийные и защитные устройства.....	21

3. Подключение к сети и двигателю

3.1. Подключение силовых кабелей.....	24
3.2 Подключение кабелей управления.....	26
3.3 Подключение тормозного резистора.....	31

4. Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию

4.1 Последовательность пусконаладочных работ	32
4.2 Общие предпусковые проверки.....	32
4.3 Первый тестовый пуск	34

5. Программирование

5.1 Пользовательский интерфейс	38
5.2 Управление с панели	40
5.3 Автоматическая настройка параметров в соответствии с применением.....	41

5.4 Автоадаптация	42
5.5 Перечень параметров	42
6. Контроль неисправностей	
7. Технические характеристики	
7.1. Общие технические данные	51
7.2. Электрические характеристики	54
8. Дополнительные устройства	
8.1 Обзор опций	55
8.2 Рекомендуемые силовые опции	58

Введение

1.1. Руководство по эксплуатации

Данное руководство содержит сведения по безопасному монтажу преобразователя частоты VF-101 AQUA DRIVE и вводу его в эксплуатацию. Краткое руководство предназначено для использования квалифицированным персоналом. Для предотвращения причинения травм 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-101 AQUA DRIVE представляет собой электрическое оборудование низкого напряжения, на этапе 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-101 AQUA DRIVE 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 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 приведённые ниже правила техники безопасности для исключения несчастных случаев с персоналом.

ООО «ВЕДА МК» не несёт ответственности за травмы персонала или ущерб собственности, произошедшие вследствие нарушения правил техники безопасности.

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 прошёл 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 приведённые 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, отключённого по аварийному сигналу, следует осуществлять только после завершения его осмотра и технического обслуживания.



Внутри преобразователей частоты может сохраняться остаточное напряжение даже при отключённом электрическом питании. Обеспечьте надёжность 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.

При установке или обращении с печатными платами не допускается касаться размещённых на плате электрических компонентов, следует держать плату за ее края

Непреднамеренный пуск



Если преобразователь частоты подключён 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 подключённое 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 серьёзных травм или к повреждению оборудования

2. Монтаж

2.1 Перечень проверок перед монтажом

Порядок проведения осмотра при приёмке 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, подключён 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.

2.2 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.

2.3 Заземление

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

2.4 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 2.4-1. Условия окружающей среды, необходимые для надёжной работы преобразователей частоты серии VF-101

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	От -10 °C до 50 °C. Снижение номинальных характеристик при превышении 40 °C. Допускается эксплуатация при температуре от -10 °C до 0 °C, без выпадения конденсата
Температура хранения	От -30 °C до 60 °C
Влажность воздуха	Относительная влажность не более 95% без выпадения конденсата
Среда установки	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.
Высота над уровнем моря	Менее 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

Параметр	Требование
Установка и охлаждение	Преобразователь должен устанавливаться 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 решёток.

Для повышения надёжности 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.

Необходимо учитывать снижение характеристики преобразователя частоты при превышении допустимой температуры окружающей среды, более подробное описание см. руководство по эксплуатации «Преобразователь частоты VEDA VFD VF-101» п. 3.4.

2.5 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 °С. 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 инвертор за пределами номинального диапазона температур, в противном случае преобразователь частоты может быть повреждён.

Преобразователь частоты необходимо устанавливать в вертикальном положении.

Тепловые потери ПЧ описаны см. руководстве по эксплуатации «Преобразователь частоты VEDA VFD VF-101» п. 3.5.

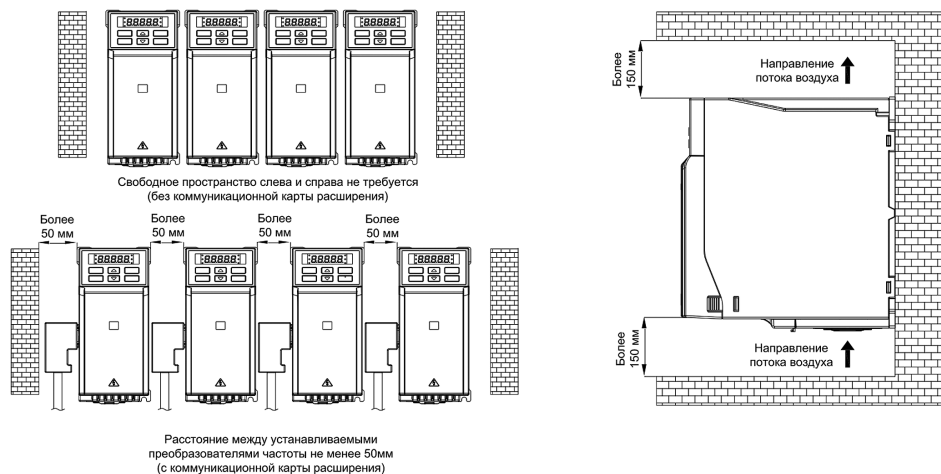


Рисунок 2.5-1. Положение преобразователя частоты и требуемое пространство

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

Таблица 2.5-1. Расположение вентиляторов ПЧ серии VF-101, IP20

Номинальная мощность ПЧ, кВт	Место расположения вентилятора	Количество вентиляторов, шт.	Направление воздушного потока
0,75–37	Снизу	1	Внутри
45–110	Сверху	1	Наружу
132–160	Сверху	2	Наружу
185–220	Снизу	2	Внутри
250–280	Снизу	3	Внутри
315–400	Сверху	3	Наружу
450–560	Сверху	7	Наружу

2.6 Габаритные и присоединительные размеры ПЧ VF-101 AQUA DRIVE, IP20

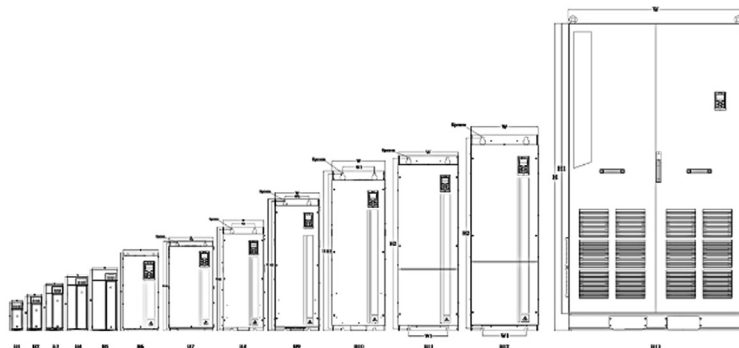


Таблица 2.6-1. Габаритные размеры преобразователей частоты VF-101 AQUA DRIVE, IP20

Корпус	Напряжение	Номинальная мощность NO, кВт	Габаритные размеры, мм					Установочные размеры, мм					Крепёж	Масса
			W	H	H1	D	D1	W1	W2	H2	A	B		
B1	220 В	0,75–1,5	80	204	192	155	149	65	65,25	193	7,5	5	3–M4	1,3
	380 В	0,75–2,2												
B2	220 В	2,2–4	100	245	231	155	149	84	86,5	231,5	8	5,5	3–M4	1,9
	380 В	5,5–7,5												
B3	220 В	5,5	116	323	307,5	175	169	98	100	307,5	9	6	3–M5	3,5
	380 В	11–15												
B4	220 В	7,5–11	142	383	372	225	219	125	100	372	8,5	6	4–M5	6
	380 В	18–30												
B5	380 В	37–45	172	433,5	430	225	219	150	150	416,5	11	7,5	4–M5	10,9
B6	380 В	55–90	240	558	520	310	—	176	176	544	30	9	4–M6	25
B7	380 В	110–132	270	638	580	350	—	195	195	615	35,5	13	4–M8	35
B8	380 В	160–185	350	738	680	405	—	220	220	715	63	13	4–M16	63,8
														66,5
														63,8
														66,5
B9	380 В	200–250	360	940	854,4	480	—	200	200	910,5	78,5	18	4–M16	97
B10	380 В	280–315	370	1140	1055	545	—	200	200	1110,5	83	17,5	4–M16	126,5

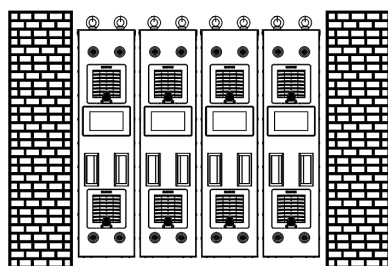
NO — ПЧ с нормальной перегрузкой

2.7 Преобразователи частоты VF-101 HBC / DBC, класс защиты IP54

В данном разделе представлены преобразователи частоты с повышенным классом защиты, в исполнении IP54.

Примечания:

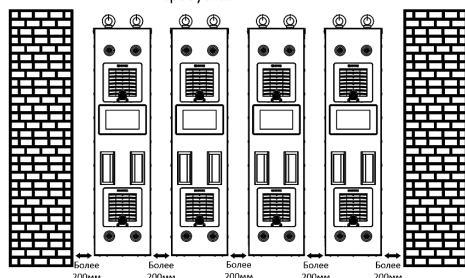
- Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению уровня производительности преобразователя частоты;
- Избегайте замерзания преобразователя частоты, так как слишком низкая температура может привести к выходу из строя некоторых компонентов устройства из-за замерзания;
- Не используйте преобразователь частоты за пределами номинального диапазона температур, в противном случае преобразователь частоты может быть повреждён;
- Преобразователь частоты необходимо устанавливать в вертикальном положении.



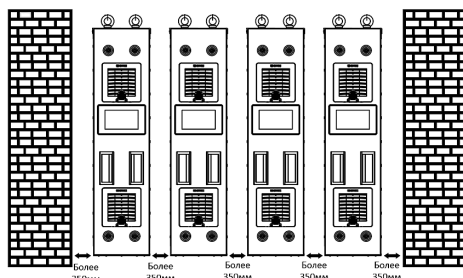
Для типоразмеров J1-J8 свободное пространство слева и справа не требуется



Свободное пространство сверху и снизу не требуется



Для типоразмеров J9-J11 свободное пространство слева и справа должно составлять не менее 200мм



Для типоразмера J12 свободное пространство слева и справа должно составлять не менее 350мм

Рисунок 2.7-1. Рекомендуемые монтажные расстояния для преобразователей частоты VF-101HBC

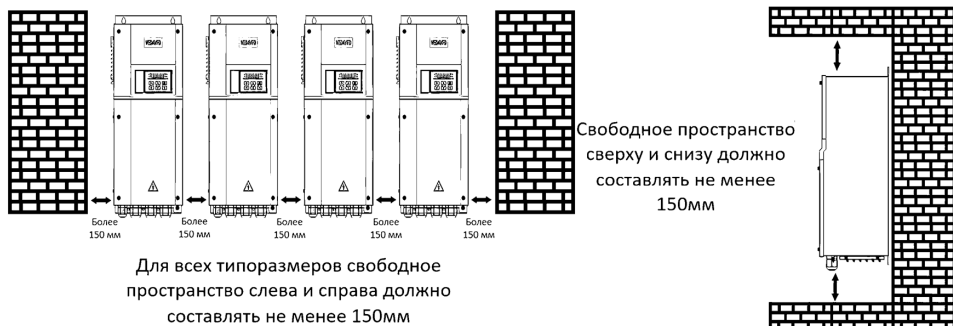


Рисунок 2.7-2. Рекомендуемые монтажные расстояния для преобразователей частоты VF-101 DBC

2.8 Создание кабельных отверстий IP54

Преобразователи частоты серии HBC не предусматривают в своём составе отверстий для ввода силовых и управляющих кабелей.

В нижней части корпуса устройства имеется съёмная пластина для разметки. Сделайте отверстия для ввода кабеля и установите кабельные вводы самостоятельно.

2.9 Габаритные размеры IP54

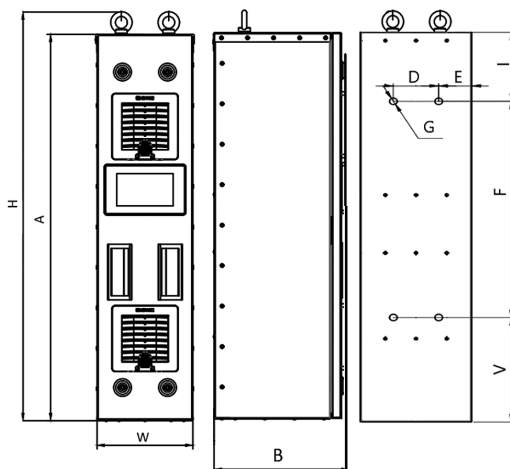


Рисунок 2.9-1. Чертеж преобразователя частоты VF-101 HBC

Таблица 2.9-1. Габаритные характеристики преобразователя частоты VF-101 НВС

Напря- жение пита- ния, В	Типо- раз- мер	Номи- нальная мощность НО (NO), кВт	Габаритные размеры, мм				Установочные размеры, мм					Кре- пеж G
			A	B	H	W	E	D	F	I	V	
3x380 В	J1	0,75 (0,75)	734	224	772	166	47,5	65	356,9	116,1	261	4xM10
		1,5 (1,5)										
		2,2 (2,2)										
	J2	4 (5,5)	734	224	773	192	60,5	65	395,4	116,1	222,5	
		5,5 (7,5)										
	J3	7,5(11)	881	242	929	220	53,5	115	555,5	123	202,5	
		11 (15)										
	J4	15 (18)	1021	290	1069	275	67,5	150	640	123	258	
		18 (22)										
		22 (30)										
	J5	30 (37)	1091	296	1139	285	69,5	150	685	146	260	
		37 (45)										
	J6	45 (55)	1161	381	1209	275	67,5	176	792	133	236	
		55 (75)										
		75 (90)										
	J7	90 (110)	1221	420	1269	304	74,5	195	868	130	223	
		110 (132)										
	J8	132 (160)	1461	476	1509	386	89	200	891	284	286	
		160 (185)										
	J9	185 (200)	1599	552,5	1647	401,5	93	200	1275	86	238	
		200 (220)										
220 (250)												
J10	250 (280)	1796	615,5	1842	410,5	97,5	200	1445	86	265		
	280 (315)											
J11	315 (355)	1901	616,5	1949	435,5	90	240	1557	86	258		
	355 (400)											
	400 (450)											
J12	450 (500)	2201	617,7	2248	509,4	93	300	1864	86	251		
	500 (560)											
	560 (630)											

Напря- жение пита- ния, В	Типо- раз- мер	Номи- наль- ная мощность НО (NO), кВт	Габаритные размеры, мм				Установочные размеры, мм					Кре- пеж G
			A	B	H	W	E	D	F	I	V	
3x660 В	J6	22 (30)	1161	381	1209	275	67,5	176	792	133	236	4xM10
		30 (37)										
		37 (45)										
		45 (55)										
		55 (75)										
	75 (90)											
	J7	90 (110)	1221	420	1269	304	74,5	195	868	130	223	
		110 (132)										
	J8	132 (160)	1461	476	1509	386	89	200	891	284	286	
		160 (185)										
	J9	185 (200)	1599	552,5	1647	401,5	93	200	1275	86	238	
		200 (220)										
		220 (250)										
	J10	250 (280)	1796	615,5	1842	410,5	97,5	200	1445	86	265	
		280 (315)										
	J11	315 (355)	1901	616,5	1949	435,5	90	240	1557	86	258	
		355 (400)										
		400 (450)										
J12	450 (500)	2201	617,7	2248	509,4	93	300	1864	86	251		
	500 (560)											
	560 (630)											

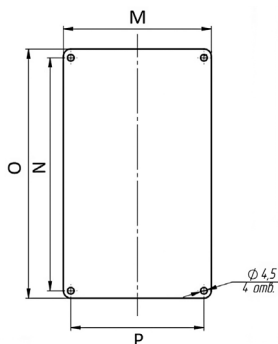


Рисунок 2.9-2. Чертеж нижней крышки преобразователя частоты VF-101 HVC

Таблица 2.9-2. Габаритные характеристики нижней крышки преобразователя частоты VF-101 НВС

Напряжение питания, В	Типоразмер	Номинальная мощность НО (НО), кВт	Габаритные размеры, мм			
			М	Н	О	Р
3x380 В	J1	0,75 (0,75)	100	158	169	90
		1,5 (1,5)				
		2,2 (2,2)				
	J2	4 (5,5)	126	158	169	116
		5,5 (7,5)				
	J3	7,5(11)	153	176	186	143
		11 (15)				
	J4	15 (18)	208	224	234	198
		18 (22)				
		22 (30)				
	J5	30 (37)	218	230	240	208
		37 (45)				
	J6	45 (55)	208	315	325	198
		55 (75)				
		75 (90)				
	J7	90 (110)	237	354	364	227
		110 (132)				
	J8	132 (160)	319	410	420	309
		160 (185)				
	J9	185 (200)	327	486	496	317
		200 (220)				
		220 (250)				
	J10	250 (280)	336	550	560	326
		280 (315)				
J11	315 (355)	361	550	560	351	
	355 (400)					
	400 (450)					
J12	450 (500)	427	550	560	417	
	500 (560)					
	560 (630)					

Напряжение питания, В	Типоразмер	Номинальная мощность НО (NO), кВт	Габаритные размеры, мм			
			М	N	O	P
3x660 В	J6	22 (30)	208	315	325	198
		30 (37)				
		37 (45)				
		45 (55)				
		55 (75)				
		75 (90)				
	J7	90 (110)	237	354	364	227
		110 (132)				
	J8	132 (160)	319	410	420	309
		160 (185)				
	J9	185 (200)	327	486	496	317
		200 (220)				
		220 (250)				
	J10	250 (280)	336	550	560	326
		280 (315)				
	J11	315 (355)	361	550	560	351
		355 (400)				
		400 (450)				
	J12	450 (500)	427	550	560	417
		500 (560)				
		560 (630)				

Примечание: нижняя крышка корпуса НВС не имеет отверстий и кабельных вводов. Для разметки отверстий и монтажа кабельных вводов используйте съёмную нижнюю пластину.

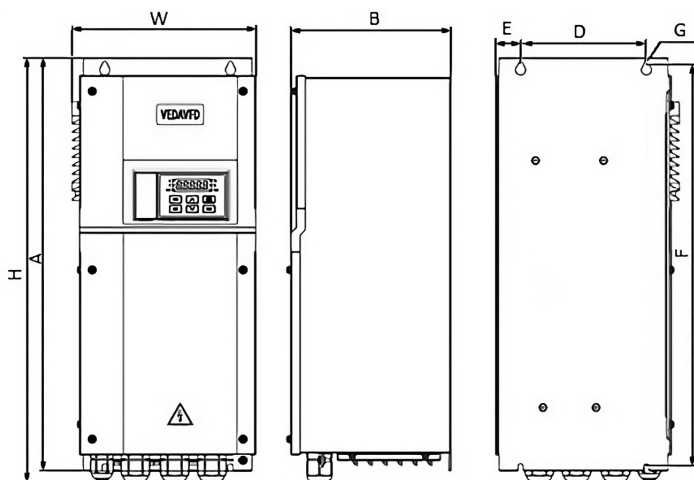


Рисунок 2.9-3. Чертеж преобразователя частоты VF-101 DBC

Таблица 2.9-3. Габаритные характеристики преобразователя частоты VF-101 DBC

Напряжение питания, В	Номинальная мощность НО (NO), кВт	Габаритные размеры, мм				Установочные размеры, мм			Крепеж
		A	B	H	W	E	D	F	
3x380 В	0,75 (0,75)	464	227,5	473,2	200	20	160	453	4xM5
	1,5 (1,5)								
	2,2 (2,2)								
	4 (5,5)								
	5,5 (7,5)								
	7,5(11)								
	11 (15)	553	247,5	567	218	29	160	542	4xM5
	15 (18)								
	18 (22)	614,4	297,5	633,2	285	40,5	204	603	4xM6
	22 (30)								
	30 (37)	746	251,5	749,5	275	45	185	726	4xM6
	37 (45)								
	45 (55)								
	55 (75)	905	360	923,5	360	50	260	885	4xM6
75 (90)									

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 antivибрационные уплотнители под кронштейн двигателя или используйте функцию пропуска резонансных частот, чтобы избежать этого.

2.10 Затяжка клемм и сечение проводников

Таблица 2.10-2. Рекомендуемый момент затяжки и сечение подключаемых проводников (3х380 В)

Напряжение питания, В	Номинальная мощность, кВт	Крепеж	Момент затяжки, Нм	Рекомендуемое сечение подключаемых проводников, мм ²
3х380 В	0,75	M3	0,8–1	1,5
	1,5	M3	0,8–1	2,5
	2,2	M3	0,8–1	2,5
	4	M3,5	1–1,2	4
	5,5	M3,5	1–1,2	6
	7,5	M4	1,2	6
	11	M4	1,2	10
	15	M6	4–6	10
	18,5	M6	4–6	16
	22	M6	4–6	16
	30	M6	4–6	25
	37	M6	4–6	25
	45	M8	8–10	35
	55	M8	8–10	35
	75	M8	8–10	50
	90	M8	8–10	50
	110	M8	8–10	70
	132	M12	14–16	95
160	M12	14–16	95	
3х380 В	185	M12	14–16	120
	200	M12	14–16	150
	220	M12	14–16	150
	250	M12	14–16	185
	280	M12	14–16	185
	315	M16	20–23	240

Примечание:

– Для машин мощностью более 185 кВт рекомендуется использовать медные гильзы в качестве электрических соединений для питающей цепи. Пожалуйста, обратитесь к приведённой выше таблице, см. столбец «Рекомендуемое сечение подключаемых проводников, мм²», для получения информации о площади поперечного сечения медных гильз.

– Винты параллельно подключённых модулей закреплены на медной шине, на одном модуле винт закреплён на пластиковых клеммах, поэтому существует большая разница в рекомендуемом крутящем моменте.

Таблица 2.10-4. Рекомендуемый момент затяжки и сечение подключаемых кабелей цепи управления

Название клемм	Крепеж	Момент затяжки, Нм	Сечение кабелей, мм ²	Тип кабеля
A+ B-	M2,5	0,4–0,6	0,75	Экранированная витая пара
+ 10V GND A0 AI1 AI2	M2,5	0,4–0,6	0,75	Экранированная витая пара
+24V COM Y TA TB TC PLC X1 X2 X3 X4 X5/PUL	M2,5	0,4–0,6	0,75	Экранированный кабель

2.11 Периферийные и защитные устройства

Защита параллельных цепей

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током и пожара, все параллельные цепи в установке, коммутационные устройства, механизмы и т.д. должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току в соответствии с государственными/международными правилами.

Защита от короткого замыкания

Используйте предохранители, указанные в таблице 2.11-1, чтобы обеспечить защиту персонала и оборудования в случае внутренней неисправности в блоке или короткого замыкания в цепи постоянного тока. В случае короткого замыкания в цепи двигателя или тормозного резистора преобразователь частоты обеспечивает полную защиту.

Защита от перегрузки по току

Для предотвращения перегрева кабелей в установке необходимо обеспечить защиту от перегрузки. Всегда соблюдайте государственные нормы и правила защиты от перегрузки по току. Плавкие предохранители должны быть рассчитаны на защиту в цепях, допускающих максимальный симметричный ток 100 000 А (эфф.) при максимальном напряжении.

Таблица 2.11-1. Номинальные токи периферийных и защитных устройств

Номинальная мощность, кВт	Контактор (тип АС3)	Автоматический выключатель (откл.спос. >25кА)	Предохранитель	Контактор (тип АС3)	Автоматический выключатель
3x380 В			3x660 В		
0,75	10А	10А	gG-10	—	—
1,5	10А	10А	gG-10	—	—
2,2	16А	16А	gG-16	—	—
4	16А	20А	gG-16	—	—
5,5	25А	25А	gG-25	—	—
7,5	25А	30А	gG-25	—	—
11	32А	40А	gG-50	—	—
15	40А	50А	gG-50	—	—
18,5	50А	63А	gG-65	—	—
22	50А	75А	gG-65	38	40
30	63А	100А	gG-80	50	50
37	80А	100А	gG-100	65	63
45	100А	125А	gG-125 (gG-100)	65	80
55	125А	150А	gG-150 (gG-125)	80	100
75	160А	200А	aR-200 (aR-200)	100	125
90	220А	250А	aR-250 (aR-200)	150	160

Номинальная мощность, кВт	Контактор (тип АС3)	Автоматический выключатель (откл.спос. >25кА)	Предохранитель	Контактор (тип АС3)	Автоматический выключатель
3x380 В			3x660 В		
110	220А	300А	aR-315 (aR-315)	150	180
132	250А	400А	aR-350 (aR-350)	150	180
160	300А	500А	aR-400	185	225
185	400А	600А	aR-400	225	280
200	400А	600А	aR-550	225	280
220	630А	700А	aR-550	265	315
250	630А	800А	aR-630	300	355
280	630А	1000А	aR-630	400	400
315	630А	1200А	aR-800	400	500

3. Подключение к сети и двигателю

3.1. Подключение силовых кабелей

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

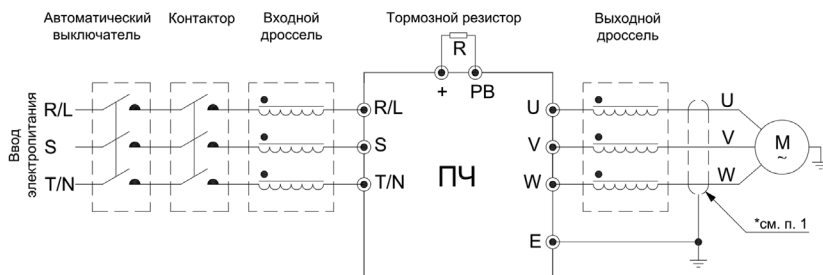


Рисунок 3.1-1. Схема подключения преобразователя частоты

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, приведёт к повреждению преобразователя частоты и/или к несчастным случаям с персоналом.

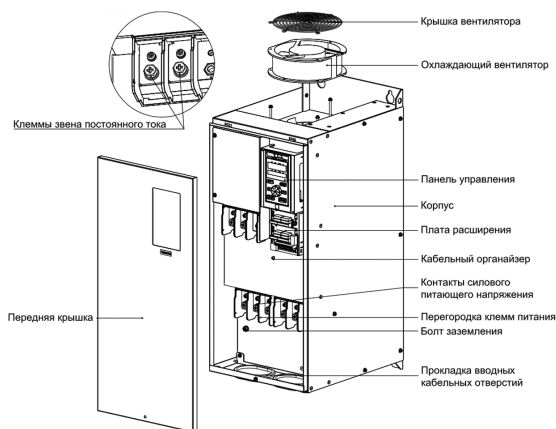


Рисунок 3.1-2. Конструкция преобразователя частоты с металлическим корпусом серии VF-101

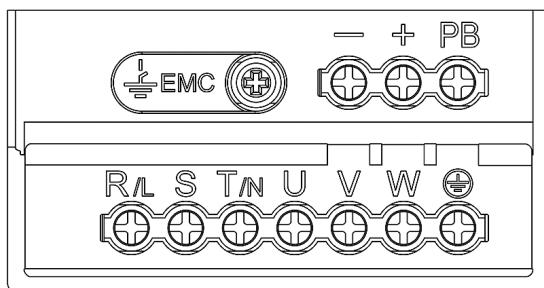


Рисунок 3.1-3. Расположение клемм

Таблица 3.1-1. Назначение клемм

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

Клеммы (+) и (-) расположены под небольшой железной пластиной на левой стороне преобразователя частоты (эту пластину можно легко снять).

Для применения преобразователей частоты VF в сетях с изолированной нейтралью (IT-сети) необходимо разъединить соединение встроенного ЭМС фильтра с корпусом преобразователя и заземлением. Для этого необходимо удалить винт ЭМС.

3.2 Подключение кабелей управления

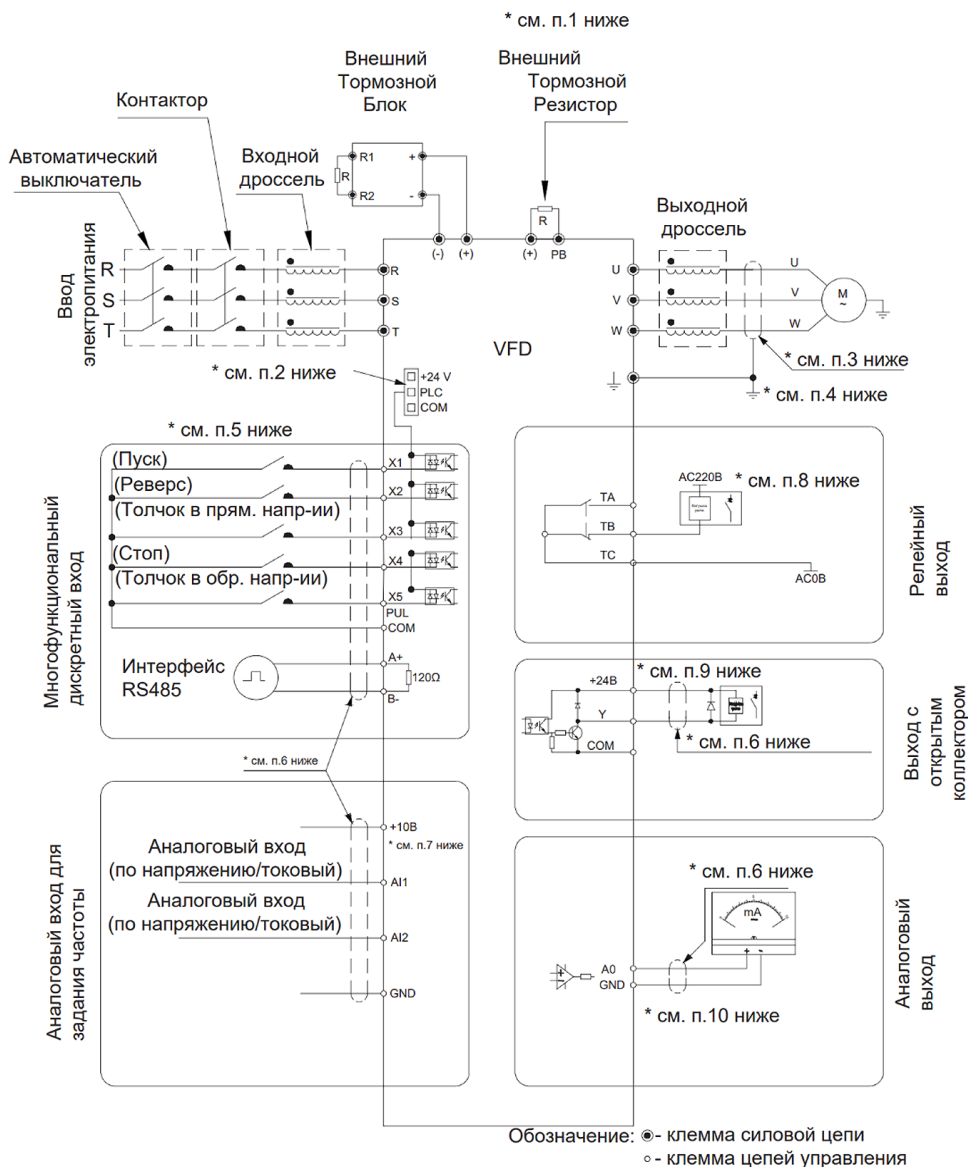


Рисунок 3.2-1. Схема внешних подключений

Пояснения:

- п.1.** Для моделей T4 с мощностью 22 кВт и более со встроенным тормозным модулем возможна установка тормозного сопротивления. При использовании моделей без тормозного модуля, возможна установка внешнего тормозного модуля.
- п.2.** Клеммы X1-X5/PUL могут быть использованы как входные сигналы с NPN и PNP-транзисторами. Электропитание входных сигналов может осуществляться как от внутреннего источника преобразователя частоты (клемма +24 V), так и от внешнего источника питания (клемма PLC).
- п.3.** Экранированный или бронированный кабель (рядом с заземляющими клеммами преобразователя частоты).
- п.4.** Сопротивление заземления до 4 Ом.
- п.5.** В скобках указаны заводские установки преобразователя частоты.
- п.6.** Экранированный кабель (заземление организовать максимально близко к заземлению преобразователя частоты)
- п.7.** +10 V: максимальный выходной ток — 50 мА. AI1/AI2 для сигнала по напряжению, внутреннее сопротивление — 100 кОм. AI1/AI2 для сигнала по току, внутреннее сопротивление — 500 Ом.
- п.8.** Максимальный ток через контакты реле: 3 А/240 В AC, 5 А/30 В DC.
- п.9.** +24 В: максимальный выходной ток — DC 24 В/100 мА. Y: максимальный выходной ток — DC 24 В/50 мА.
- п.10.** AO: выходной сигнал по напряжению. Максимальный выходной ток — 2 мА.

Примечания:

Схема внешних подключений может не отражать фактическое количество и расположение клемм управления. Клеммы цепи управления можно увидеть на рисунке 3.2-2. Установка контакторов/дресселей/иных дополнительных устройств носит рекомендательный характер и не является обязательным.

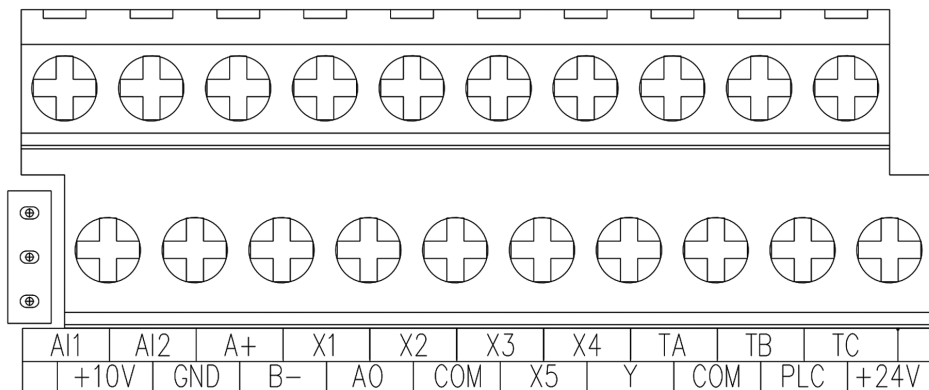








Рисунок 3.2-2. Расположение клемм цепи управления

Таблица 3.2-1. Расположение и назначение клемм цепей управления

Типы	Обозначение	Название	Описание
Источники питания	+10V-GND	Источник питания +10 В	Обеспечивает питание +10 В с максимальным выходным током 50мА. Используется в качестве источника питания для внешнего потенциометра с диапазоном сопротивления 1-5 кОм
	+24V-COM	Источник питания +24 В	Обеспечивает питание +24 В. Используется в качестве источника питания для цифровых входов/выходов и внешних датчиков. Максимальная сила тока: 100 мА
	PLC	Общая клемма для подключения внешнего или внутреннего источника питания	Подключено к +24 В по умолчанию. Когда цифровые входы X1-X5/PUL подключены к внешней схеме управления, клемму «PLC» необходимо подключить к внешнему источнику питания и отключить от источника +24 В (см. «+24 В», «PLC», «COM» на схеме подключения)
Аналоговый вход	AI1-GND	Аналоговый вход по напряжению или току	1. Диапазон входного сигнала: DC 0-10В/0-20 мА 2. Входной импеданс при входе по напряжению: 100 кОм 3. Входной импеданс при входе по току: 500 кОм
	AI2-GND	Аналоговый вход по напряжению или 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/PUL-GND	Мультифункциональный вход 5/Высокочастотный импульсный вход	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

Типы	Обозначение	Название	Описание
Аналоговый выход	AO-GND	Аналоговый выход	1. Диапазон выходного напряжения: DC 0-10 В (макс. нагрузка до 2 мА) 2. Диапазон выходного тока: DC 0-20 мА 3. Частотный диапазон импульсного входа: 0-100 кГц
Цифровые выходы	Y-COM	Цифровой выход 1	Выход с открытым коллектором 1. Диапазон выходного напряжения: DC 0-24 В 2. Диапазон выходного тока: DC 0-50 мА
Релейные выходы	TA-TC	Нормально открытый контакт	Коммутационная способность: 240 В перем. тока, 3 А 30 В пост. тока, 5А
	TB-TC	Нормально закрытый контакт	
Протокол связи	A+	Клемма A+	Интерфейс связи RS-485 С помощью DIP-переключателя можно включить резистор-терминатор 120 Ом
	B-	Клемма B-	

Таблица 3.2-2. Описание DIP-переключателей

Вид DIP-переключателей	Параметры	Описание функции
<p>RS485 OFF  ON</p> <p>AO-F OFF  ON</p> <p>AO-I OFF  ON</p> <p>AO-U OFF  ON</p> <p>AI1 U  I</p> <p>AI2 U  I</p> <p>Положение переключателей по умолчанию</p>	RS485	ON: Внутреннее сопротивление 120 Ом подключено к клеммам RS-485 OFF: Внутреннее сопротивление 120 Ом отключено от клемм RS-485
	AO-F	ON: Аналоговый выход переключён в режим частотного выхода 0-100 кГц OFF: Частотный режим аналогового выхода выключен.
	AO-I	ON: Аналоговый выход по току 0-20 мА или 4-20 мА OFF: Аналоговый выход по току выключен
	AO-U	ON: Аналоговый выход по напряжению 0-10 В OFF: Аналоговый выход по напряжению выключен
	AI1	I: Аналоговый вход по току 0-20 мА или 4-20 мА
	AI2	U: Аналоговый вход по напряжению 0-10 В

Варианты подключения цифровых входов по PNP и NPN логике:

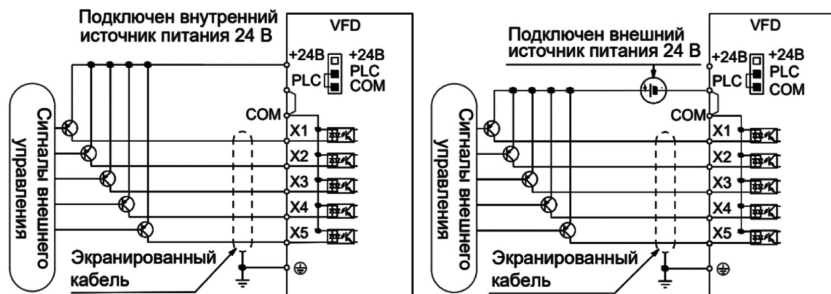


Рисунок 3.2-3. Способ подключения логики PNP

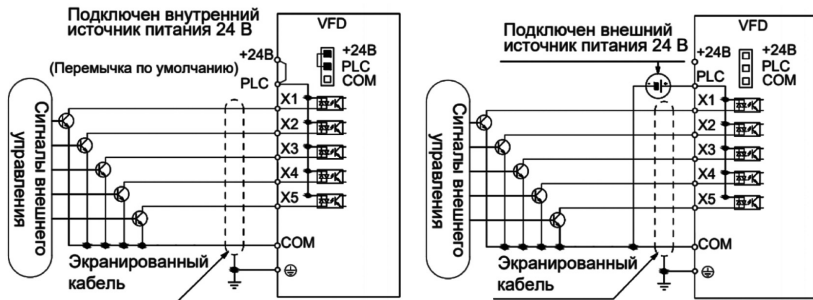


Рисунок 3.2-4. Способ подключения логики NPN (перемычку между «+24 В» и «PLC» необходимо удалить, если осуществляется подключение внешнего питания 24 В)

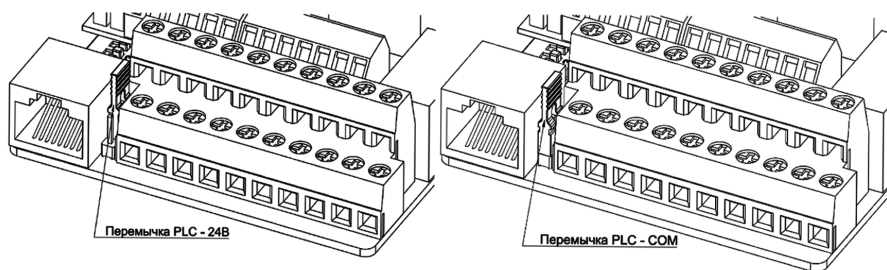


Рисунок 3.2-5. Схема подключения перемычек «+24 В», «PLC», «COM»

3.3 Подключение тормозного резистора

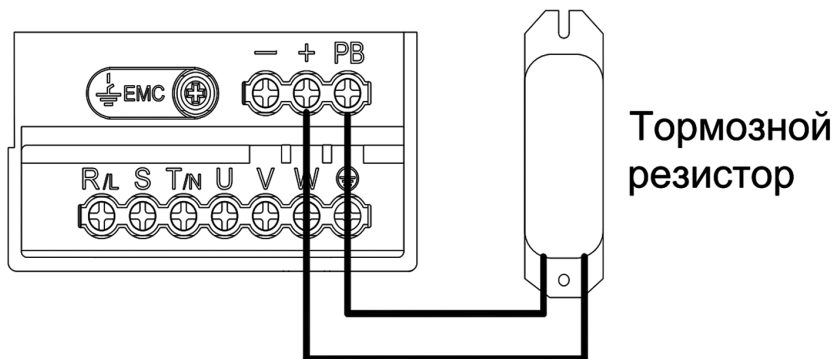


Рисунок 3.3-1. Подключение тормозного резистора к преобразователям частоты со встроенным тормозным ключом, мощностью до 22 кВт (включительно)

Рекомендуемые номиналы тормозных сопротивлений для ПЧ со встроенным тормозным ключом см. в полном руководстве по эксплуатации.

Подключение тормозного резистора для преобразователей частоты мощностью от 30кВт и выше возможно только через внешний тормозной модуль в зависимости от комплектации преобразователя частоты.

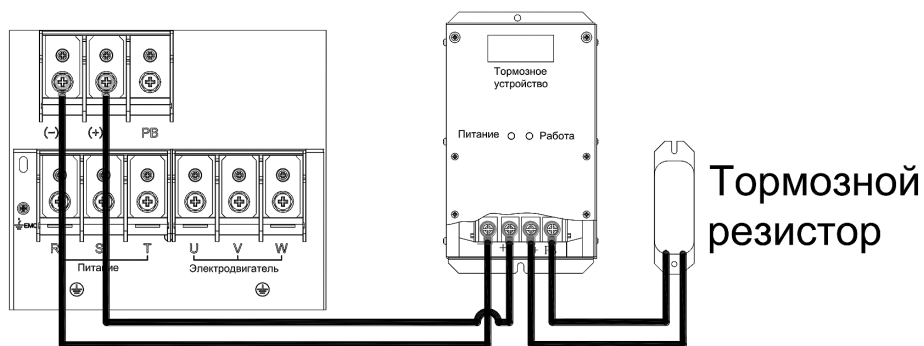


Рисунок 3.3-2. Подключение тормозного резистора для преобразователей частоты мощностью от 30 кВт и выше через внешний тормозной модуль

Рекомендуемые номиналы тормозных сопротивлений для внешнего тормозного модуля см. в руководстве по эксплуатации тормозного модуля.

4. Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию

4.1 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.

4.2 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 надёжности 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 ненадёжных 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.

4.3 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.

Раздел 5.9 полного руководства по эксплуатации VF-101 также описывает регламент проведения первого тестового пуска.



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 её причину. Если вращение происходит не в том направлении измените параметр F07.05 или поменяйте местами подключение двух фаз питания электродвигателя при отключенном от электропитания электродвигателе. Более подробная информация про автоадаптацию представлена в разделе 5.7 «Автоадаптация» в полной инструкции по эксплуатации.

Таблица 4.3-1. Автоадаптация преобразователя частоты

№	Действие	
1	Начало	
2	Проверьте правильность подключения кабелей электропитания преобразователя частоты и подключения двигателя	
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 подключения 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 и разделе 5.7 «Автоадаптация»).

При тестовом пуске необходимо проверить:

- Соответствие направления вращения настройке 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 A — 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 начнёт 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 измените параметр F07.05 или поменяйте местами подключение двух фаз питания электродвигателя при отключённом от электропитания электродвигателе.
7. Увеличьте заданную частоту преобразователя частоты, изменяя значение F01.09 нажатием кнопок «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 подключения 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 надёжности соединения вала электродвигателя с исполнительным механизмом, а также в отсутствии ослабленных крепёжных 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 начнёт 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 отключённом 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.
8. 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.
9. Убедившись, что двигатель может нормально вращаться, нажмите кнопку СТОП, индикатор работы погаснет, когда двигатель полностью остановится.
10. Измените задание скорости и направление вращения, чтобы убедиться в отсутствии ненормального звука и вибрации при работе в другом с другим направлением вращения.
11. Если есть нарушения нормальной работы, такие как небаланс или вибрация скорректируйте настройки.

Полное описание регламента проведения первого тестового пуска представлено в разделе 5.9 в полной инструкции по эксплуатации.

Полное описание точной настройки при вводе в эксплуатацию (оптимизация характеристик управления) представлено в разделе 5.10 в полной инструкции по эксплуатации.

5. Программирование

5.1 Пользовательский интерфейс

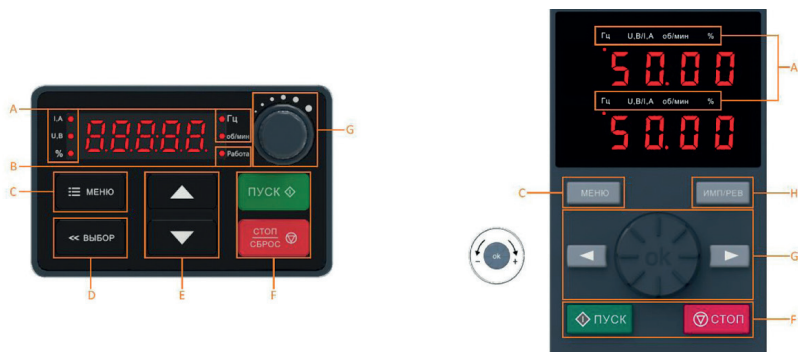


Рисунок 5.1-1. Выносная однострочная и двустрочная панель управления преобразователя частоты

Таблица 5.1-1. Назначение элементов управления

Обозначение	Индикатор размерности параметра индикации	Описание
A	Индикатор размерности параметра индикации	Гц: частота; об/мин: скорость вращения; В/А: ток или напряжение; %: проценты
B	Индикатор состояния	Светодиод горит: двигатель запущен в прямом направлении Светодиод мигает: двигатель запущен в обратном направлении Светодиод выключен: двигатель остановлен
C	Кнопка вызова меню	Вход в меню в режиме ожидания или в режиме «Работа» Выход из текущего меню параметра Для входа в режим мониторинга (параметры Sxx.xx) следует удерживать кнопку нажатой одну секунду (доступно в режиме ожидания и в режиме «Работа»)
D	Кнопка установки/переключения	Сохранение изменённого параметра Для переключения бита параметра удерживать кнопку 1 секунду (при дальнейшем удержании переключение будет происходить циклично)
E	Кнопки изменения параметров	Кнопка «Вверх» увеличивает значение параметра Кнопка «Вниз» уменьшает значение параметра

Обозначение	Индикатор размерности параметра индикации	Описание
F	Кнопка «Пуск»	Если управление осуществляется при помощи панели управления, кнопка «ПУСК» запускает двигатель в прямом направлении
	Кнопка «Стоп/Сброс»	Если управление осуществляется при помощи панели управления, кнопка «СТОП/СБРОС» останавливает двигатель При наличии аварии кнопка СТОП/СБРОС сбрасывает аварию
G	Потенциометр и кнопки навигации по меню преобразователя частоты	Вращайте потенциометр по часовой стрелке для увеличения значения, против часовой стрелки — для уменьшения значения
		Кнопка «ОК» подтверждает изменения параметра
		Кнопки «Влево» и «Вправо» — переключение параметров
H	Многофункциональная кнопка	Настроить функцию этой кнопки можно через параметр F11.02

В таблице ниже описано обозначение светодиодных индикаторов:

- — означает, что индикатор горит;
- — означает, что индикатор выключен;
- — означает, что индикатор мигает.

Таблица 5.1-2. Обозначение светодиодных индикаторов

Индикация запуска (кнопка ПУСК)	RUN ●	Выключен: Остановлен
	RUN ○	Включен: Пуск в прямом направлении
	RUN ○●	Мигание: Пуск в обратном направлении
Индикация единиц измерения (Гц — частота, А — ток, В — напряжение, об/мин — обороты в минуту, % — процент)	○	Включен: указывает единицу измерения контролируемого параметра
	●	Выключен: Недоступен

Таблица 5.1-3. 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	Ч
B	b	N	n	Z	Нет

5.2 Управление с панели

Настройка базовых параметров

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

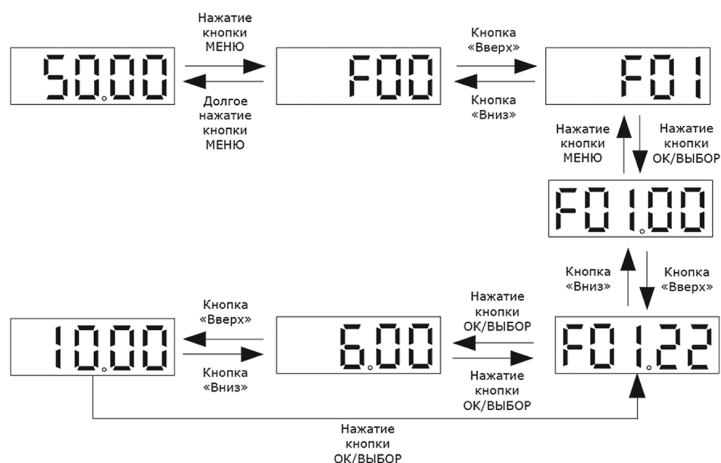


Рисунок 5.2-1. Базовые операции с панелью управления

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

Просмотр текущего значения контролируемых параметров



Рисунок 5.2-2. Переключение контролируемых параметров

Примечание: левая кнопка встроенного 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 5.2-3. Основные операции с панелью управления

5.3 Автоматическая настройка параметров в соответствии с применением

Преобразователь частоты имеет предустановленные настройки для конкретного применения. Когда параметром F00.01 задано применение, преобразователь частоты автоматически установит оптимальные параметры, связанные с применением. Применения разделены на два типа: общего назначения и вентилятор, водяной насос. Возможно установить параметры применения в соответствии с потребностями (подробности см. в подробном описании параметра F00.01), для улучшения эффективности управления.

5.4 Автоадаптация

Автоадаптация заключается в автоматическом определении дополнительных характеристик электродвигателя, необходимых для векторного управления, и автоматическом задании значений параметров. Методы получения преобразователем частоты электрических параметров управляемого электродвигателя включают: автоадаптацию с вращением электродвигателя, автоадаптацию без вращения электродвигателя, автоматическое определение сопротивления статора и ручной ввод параметров двигателя. Выберите наиболее подходящий режим автоадаптации в соответствии с типом электродвигателя, методом управления и условиями установки двигателя. Введите необходимые параметры в соответствии с выбранным режимом автоадаптации и режимом управления, заданным параметром F01.00.



Для обеспечения безопасности электропривода: при автоадаптации с вращением электродвигатель вращается со скоростью более 50% от номинальной. Пожалуйста, убедитесь, что все требования безопасности выполняются, в противном случае возможен несчастный случай или повреждение оборудования.

Подробное описание процесса автоадаптации представлено в полной инструкции по эксплуатации.

5.5 Перечень параметров

Таблица 5.5-1. Описание групп параметров

Группа	Диапазон	Описание
F00: Параметры настройки среды	F00.0X	Параметры настройки среды
	F00.1X	Настройки общих параметров
F01: Базовые параметры	F01.0X	Метод управления, источник команд управления, задание частоты
	F01.1X	Ограничение частоты
	F01.2x-F01.3x	Разгон и торможение
	F01.4X	ШИМ
F02: Параметры электродвигателя	F02.0X	Основные параметры электродвигателя и автоадаптации
	F02.1X	Дополнительные параметры асинхронного электродвигателя
	F02.2X	Дополнительные параметры синхронного электродвигателя с постоянными магнитами
	F02.3x-F02.4x	Параметры энкодера
	F02.6X - F02.6X	Параметры автоподстройки сопротивления статора и поиск полюса СД(РМ)

Группа	Диапазон	Описание
F03: Векторное управление	F03.0X	Контур скорости
	F03.1X	Контур тока и ограничение момента
	F03.2X	Оптимизация управления моментом
	F03.3X	Оптимизация потока
	F03.4x-F03.5x	Управление моментом
	F03.6X	PM Высокочастотный впрыск
	F03.7X	Компенсация положения
F04: Скалярное управление	F03.8X	Управление расширениями
	F04.0X	Основные параметры скалярного управления
	F04.1X	Пользовательская характеристика U/f
	F04.2X	Раздельное управление U/f
F05: Входные клеммы	F04.3X	Энергосберегающий режим при скалярном управлении
	F05.0X	Функции цифровых входов X1-X10
	F05.1X	Задержка срабатывания цифровых входов X1-X5
	F05.2X	Режим работы цифровых входов
	F05.3X	Режим работы импульсного входа
	F05.4X	Режим работы аналогового входа
	F05.5X	Линейная характеристика аналоговых сигналов
	F05.6x	Кривая 1 аналогового входа
	F05.7x	Кривая 2 аналогового входа
F06: Выходные клеммы	F05.8x	Аналоговый вход в качестве цифрового входа
	F05.9x	Контроль сигнала аналоговых входов
	F06.0x	Режим работы аналогового выхода
	F06.1x	Аналоговый выход карты расширения
	F06.2x-F06.3x	Режим работы цифрового и релейного выходов
	F06.4x	Обнаружение частоты
F07: Управление процессом работы	F06.5x	Компаратор
	F06.6x-F06.7x	Режим работы виртуальных входов и выходов
	F07.0x	Управление пуском, перезапуском и функция изменения направления вращения
	F07.1x	Управление остановом, удержание вала на нулевой скорости
	F07.2x	Удержание вала на нулевой скорости при запуске, торможение постоянным током и подхват скорости
F07.3x	Толчковый режим (Jog)	
F07.4x	Удержание частоты при пуске и останове, пропуск частоты	

Группа	Диапазон	Описание
F08: Вспомогательные функции 1	F08.0x	Счётчик и таймер
	F08.1x-F08.2x	Резерв
	F08.3x	Режим намотчика
F09: Вспомогательные функции 2	F09.0x	Функции обслуживания
	F09.6x	Контроль потери фаз электродвигателя
	F09.63–F09.78	Заполнение пустого трубопровода
F10: Параметры защиты	F10.0x	Защиты по току
	F10.1x	Защиты по напряжению
	F10.2x	Дополнительные защиты
	F10.3x	Защита от отклонения нагрузки
	F10.4x	Защита от отклонения скорости вращения
	F10.5x	Автосброс ошибок и технические характеристики перегрузки электродвигателя
F11: Параметры оператора	F11.0x	Кнопки панели управления
	F11.1x	Циклический мониторинг интерфейса состояния
	F11.2x	Управление отображением параметров
	F11.3x	Специальные функции панели управления
F12: Параметры связи	F12.0x	Параметры ведомого устройства Modbus
	F12.1x	Параметры ведущего устройства Modbus
	F12.2x	Специальные функции Modbus
	F12.3x	Параметры PROFIBUS-DP
	F12.4x	Параметры CAN
F13: ПИД-регулятор	F13.00-F13.06	Уставка и значение обратной связи ПИД-регулятора
	F13.07-F13.24	Настройка ПИД-регулятора
	F13.25-F13.28	Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора
	F13.29-F13.33	Режим сна
	F13.29–F13.39	Режим сна (ПИД-регулятор)
	F13.44–F13.50	Комбинация аналоговых сигналов
F14: Профиль скорости	F14.00-F14.14	Значения частот профиля скорости, многоскоростной режим
	F14.15	Режим работы профиля скорости
	F14.16-F14.30	Длительность интервалов профиля скорости
	F14.31-F14.45	Направление, время разгона и торможения на интервалах профиля скорости

Группа	Диапазон	Описание
F17: Релейные выходы платы расширения PBC00034	F17.00–F17.12	Релейные выходы RO1-4 платы расширения
	F17.13–F17.25	Релейные выходы RO5-8 платы расширения
F21: Расширение для отраслевых приложений	F21.00–F21.08	Режим очистки насоса
	F21.09–F21.17	Защита от замерзания
	F21.18–F21.21	Защита от сухого хода
	F21.22–F21.24	Поддерживающий насос
	F21.25–F21.26	Вспомогательный насос
	F21.30	Задержка перезапуска
	F21.37–F21.41	Автоматическая адаптация коэффициентов ПИД-регулятора
F22: Каскадное регулирование	F22.00–F22.18	Каскадное управление насосами
F25: Калибровка аналоговых входов и выходов	F25.00-F25.11	Калибровка значений аналогового входа 1
	F25.12-F25.23	Калибровка значений аналогового входа 2
	F25.24-F25.35	Калибровка значений аналогового выхода
C0x: Контролируемые параметры	C00.xx	Базовый мониторинг
	C01.xx	Мониторинг неисправностей
	C02.xx	Мониторинг функций и режимов
	C03.xx	Мониторинг технического обслуживания
	C04.xx	Мониторинг отраслевых приложений
	C05.xx	Мониторинг параметров внутреннего контроля
	C06.xx	Мониторинг порта EX-A
	C07.xx	Мониторинг порта EX-B
Коммуникационные переменные	адреса 0x3000-0x301F 0x2000-0x201F	Группа управления Modbus
	адреса 0x3100-0x311F	Коммуникационная группа карт расширения
	адреса 0x3400-0x341F	Коммуникационная группа интерфейса входа-выхода
	адреса 0x3500-0x350F	Группа кэш-регистров
	адреса 0x3600-0x361F	Группа, включающая дополнительные неисправности и отключение электропитания

Подробное описание параметров и дополнительные сведения о программировании представлены в полной инструкции по эксплуатации данного преобразователя частоты.

6. Контроль неисправностей

Таблица 6-1. Коды ошибок

Значение	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.oLF4 (23)	Небаланс выходного тока
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

Значение	Описание
E.PoS (39)	Защита от короткого замыкания системы внутреннего электроснабжения
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.PG01 (44)	Ошибка настройки параметров энкодера
E.PG02 (44)	Ошибка Z канала энкодера
E.PG03 (44)	Ошибка проверки вращения энкодера
E.PG04 (44)	Ошибка подключения энкодера
E.PG05 (44)	Ошибка ABZ каналов энкодера
E.PG06 (44)	Ошибка подключения энкодера шпинделя
E.PG08 (44)	Логическая ошибка Z канала энкодера
E.PG10 (44)	Прерывание импульса Z канала энкодера
E.PG12 (44)	Ошибка обратной связи энкодера
E.PG13 (44)	Аппаратный обрыв энкодера
E.AI1 (45)	Авария «Обрыв датчика AI1» Возникает когда уровень сигнала вне предела диапазонов F05.91/F05.92/F05.95 за время большее чем указано F05.97
E.AI2 (46)	Авария «Обрыв датчика AI2» Возникает когда уровень сигнала вне предела диапазонов F05.93/F05.94/F05.96 за время большее чем указано F05.98
E.Bru (50)	Ошибка тормозного модуля
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

Значение	Описание
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.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.LoC (85)	Блокировка процессора
E.EEP (86)	Ошибка хранилища параметров
E.PLL (87)	Сбой контура фазовой автоподстройки частоты

Значение	Описание
E.BuS1 (91)	Карта расширения А отключена
E.BuS2 (92)	Карта расширения Б отключена
E.BuS3 (93)	Ошибка карты расширения CAN
E.BuS4 (94)	Ошибка карты расширения
E.BuS5 (95)	Ошибка карты расширения
E.BuS6 (96)	Отключение карты расширения
E.CP1 (97)	Сработал компаратор 1
E.CP2 (98)	Сработал компаратор 2
E.dAT (99)	Значение параметра не соответствует требованиям
E.FA1 (110)	Отказ внешнего расширения 1
E.FA2 (111)	Отказ внешнего расширения 2
E.FA3 (112)	Отказ внешнего расширения 3
E.FA4 (113)	Отказ внешнего расширения 4
E.FA5 (114)	Отказ внешнего расширения 5
E.FA6 (115)	Отказ внешнего расширения 6
E.FA7 (116)	Отказ внешнего расширения 7
E.FA8 (117)	Отказ внешнего расширения 8
E.FrA (118)	Прерывание натяжения
E.DRY (120)	Авария «Сухой ход». Сработали уставки настройки «Сухого хода». См. параметры F21.18-F21-21
E.FUL (121)	Авария «Система заполнена» Возникает когда сработал терминал X с функцией 88
E.F122 (122)	Отказ ведущего преобразователя частоты. «Нет связи с ведущим преобразователем частот. Ведущий преобразователь частоты не готов. Ведущий преобразователь частоты в состоянии аварии»

Таблица 6-2. Коды предупреждений

Значение	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

Значение	Описание
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.BuS (140)	Потеря соединения с картой расширения
A.ON1 (141)	Перегрев модуля
A.ON3 (142)	Перегрев электродвигателя
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
E.FA1 (150)	Предупреждение внешнего расширения 1
E.FA2 (151)	Предупреждение внешнего расширения 2
E.FA3 (152)	Предупреждение внешнего расширения 3
E.FA4 (153)	Предупреждение внешнего расширения 4
E.FA5 (154)	Предупреждение внешнего расширения 5
E.FA6 (155)	Предупреждение внешнего расширения 6
A.FrA (157)	Предупреждение прерывания натяжения
A.161 (161)	Предупреждение о выработке ресурса вентилятора охлаждения
A.163 (163)	Предупреждение о выработке ресурса реле
A.OPR (170)	Предупреждение о превышении давления. «Возникает когда параметр F21.31 (функция контроля избыточного давления) включен. Это предупреждение выдается, если фактическое давление обратной связи превышает значение, заданное в параметре F21.32 (Порог срабатывания сигнализации о превышении давления)»
A.DRY (175)	Предупреждение «Сухой ход» Сработали уставки настройки «Сухого хода». См. параметры F21.18-F21-21

Подробное описание ошибок, предупреждений и неисправностей, а также методы их устранения, представлены в полной инструкции по эксплуатации данного преобразователя частоты.

7. Технические характеристики

7.1. Общие технические данные

Таблица 7.1-1. Общие технические данные

Напряжение сети питания (L1, L2, L3)	Диапазон напряжений	T4: 3 X 380-480 В -15%/+10%
	Частота сети	50/60 Гц ±5%
	Допустимые отклонения	Допустимый дисбаланс напряжения: <3% Степень искажения соответствует требованиям IEC61800-2
	Коэффициент мощности	0,98
	КПД	>96%
Выходные характеристики (U, V, W)	Выходное напряжение	0-100% входного напряжения, погрешность ±2.5%
	Выходная частота	0-299 Гц, погрешность ±0.5% от максимальной частоты
	Точность регулирования частоты на выходе	±0,5 % от максимального значения частоты
	Перегрузочная способность	Стандартная перегрузочная способность: 120 % в течение 35 секунд, 140 % в течение 7 секунд, 150 % в течение 3 секунд
Основные показатели регулирования	Тип двигателя	Асинхронный; Синхронный двигатель с постоянными магнитами (СДПМ)
	Режим управления двигателем	Скалярное U/f; Векторное управление 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 о\с: 1:200; Векторное управление с о\с: 1:1000
	Точность поддержания установившейся скорости	Векторное управление без о\с: <0.5% для асинхронных двигателей; Векторное управление без о\с: <0.1% для синхронных двигателей; Векторное управление с о\с: <0.02% от номинальной синхронной скорости
	Пусковой момент	Векторное управление без о\с: 150% при 0.25 Гц; Векторное управление с о\с: 200% при 0 Гц

Основные показатели регулирования	Скорость реакции на изменение момента	Векторное управление без о\с: <10 мс; Векторное управление с о\с: <5 мс
	Точность поддержания момента	Векторное управление без о\с: $\pm 5\%$; Векторное управление с о\с: $\pm 2.5\%$
	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: $\pm 0.05\%$ 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), понижения 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
	Номинальное выходное напряжение	50-100% от входного напряжения
	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, RS-485, аналоговый выход, частотно-импульсный выход, плавное заполнение трубы, очистка насоса, комбинации аналоговых сигналов, каскадное управление группой насосов, защита от сухой ход, защита от обрыва аналогового сигнала, защита от замерзания, второй набор параметров электро-двигателя
Источники задания частоты	Фиксированное с панели, два аналоговых входа I/U, импульсный вход, RS-485, мультизадание скоростей, опциональные карты расширения, комбинирование входов	

Основные функции	Входы	5 цифровых входов 2 аналоговых входа (0-10 В или 0/4-20 мА)
	Выходы	1 аналоговый выход (0-10 В или 0/4-20 мА) 1 релейный выход 1 цифровой выход (с открытым коллектором), (импульсный выход)
	Аналоговый вход	2 (0-10 В или 0/4-20 мА)
	Аналоговый выход	1 (0-10 В или 0/4-20 мА)
	Коммуникация	Modbus RTU — встроен; Profibus, Profinet, CANOpen, EtherCAT, Modbus TCP — опционально
	Панели управления	Встроенный однострочный цифровой; Внешний однострочный цифровой; Внешний двустрочный цифровой; Внешний графический; (Копирование параметров из/в панель)
	Защиты	Перенапряжение, пониженное напряжение, пере- грузка по току, короткое замыкание, потеря фазы, перегрев, высокая скорость, защита от повреждения данных и т.д. Возможность фиксации текущего состояния неисправности
Окружающая среда, исполнение привода	Степень защиты	IP20 (настенное крепление, напольное для шкафного исполнения) IP54 (настенное / напольное крепление)
	Охлаждение	Принудительное, воздушное
	Максимальная высота	4000 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)	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	

7.2. Электрические характеристики

Таблица 7.2-2. Электрические характеристики (3x380 В)

Входное напряжение, В	Выходная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Ток нормальной перегрузки (NO), А	Номинальный входной ток для ПЧ без дросселя/с дросселем, А	Тепловые потери, Вт	Коэффициент мощности	КПД
3x380	0,75	3	3,6	4,3	23	0,65	0,97
	1,5	4	4,8	5,5	45	0,65	0,97
	2,2	6	7,2	8,1	66	0,67	0,97
	5,5	13	15,6	17,2	165	0,7	0,97
	7,5	17	20,4	22,2	225	0,7	0,97
	11	25	30	32,2	330	0,71	0,97
	15	32	38,4	40,7	450	0,72	0,97
	18,5	38	45,6	47,6	540	0,73	0,97
	22	45	54	55,7	660	0,74	0,97
	30	60	72	69,6	900	0,75	0,97
	37	75	90	87	1110	0,8	0,97
	45	90	108	104/90,8	1215	0,8	0,97
	55	110	132	126/110	1375	0,80/0,92	0,98
	75	150	180	172/150	1650	0,80/0,92	0,98
	90	180	216	207/180	1800	0,80/0,92	0,98
	110	210	252	241/210	2200	0,80/0,92	0,98
	132	250	300	250	2640	0,80/0,92	0,98
	160	310	372	309	3200	0,92	0,98
	185	340	408	339	3700	0,92	0,98
	200	380	456	379	4000	0,92	0,98
220	415	498	414	4400	0,92	0,98	
250	470	564	469	5000	0,92	0,98	
280	510	612	509	5600	0,92	0,98	
315	600	720	599	6300	0,92	0,98	



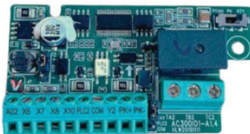
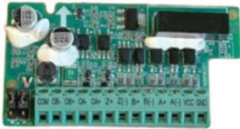
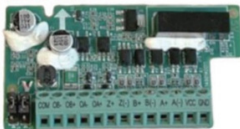
8. Дополнительные устройства







8.1 Обзор опций

Для лучшего соответствия применению преобразователя частоты VEDA VFD VF-101 могут быть оборудованы дополнительными устройствами и опциональными функциями. Перечень дополнительного оборудования приведён в таблице ниже.

Примечание: Карты расширений нельзя подключать или отключать под напряжением непосредственно в процессе работы.

Таблица 8.1-1. Перечень дополнительного оборудования

Название	Код для заказа	Изображение	Описание
Интерфейсная плата PROFIBUS	PBC00002		Поддерживает протокол PROFIBUS
Интерфейсная плата PROFINET	PBC00003		Поддерживает протокол PROFINET
Плата входов/ выходов	PBC00004		1 аналоговый выход, 4 цифровых входа, 1 релейный выход, 1 цифровой выход, 1 вход датчика PT100/ RT1000/ KTY
Энкодерная плата 5В	PBC00005		Дифференциальный входной сигнал 5 В, поддерживаемая частота до 500 кГц; Встроенная функция обнаружения обрыва
Энкодерная плата 12В	PBC00006		Дифференциальный входной сигнал 12 В, поддерживаемая частота до 500 кГц; Встроенная функция обнаружения обрыва

Название	Код для заказа	Изображение	Описание
Резольверная плата	PBC00007		Поддерживает возможность подключения резольвера; Дифференциальный входной сигнал 5 В
Интерфейсная плата CANopen	PBC00008		Поддерживает протокол CANopen
Интерфейсная плата EtherCAT	PBC00009		Поддерживает протокол EtherCAT
Интерфейсная плата Modbus TCP/IP, +24 В	PBC00018		Поддерживает протокол Modbus TCP, возможность подключения внешнего источника питания
Внешняя цифровая однострочная панель управления	PBC00010		Внешняя цифровая однострочная пятиразрядная светодиодная семисегментная панель управления с потенциометром
Внешняя цифровая двухстрочная панели управления	PBC00001		Внешняя цифровая двухстрочная пятиразрядная светодиодная семисегментная панель управления с поворотным энкодером с функцией аналогичной кнопкам «Вверх/Вниз» – настройка, изменение значений параметров

Название	Код для заказа	Изображение	Описание
Графическая панель управления	PBC00011		Внешняя графическая панель управления с поворотным энкодером с функцией аналогичной кнопкам «Вверх/ Вниз» – настройка, изменение значений параметров
Графическая панель управления с русскоязычным интерфейсом	PBC00011RU		Внешняя графическая панель управления с поворотным энкодером с функцией аналогичной кнопкам «Вверх/ Вниз» – настройка, изменение значений параметров. Русскоязычный интерфейс
Сенсорная HMI панель	PBV10101		Сенсорная HMI панель, диагональ 4,3", с русскоязычным интерфейсом

Таблица 8.1-2. Возможность установки опций в слоты А и В для VF-101

Описание	Слот А	Слот В
Интерфейсная плата PROFIBUS	Да	Нет
Интерфейсная плата PROFINET	Да	Нет
Плата входов/выходов	Да	Да
Энкодерная плата 5В	Нет	Да
Энкодерная плата 12В	Нет	Да
Резольверная плата	Нет	Да
Интерфейсная плата CANopen	Да	Нет
Интерфейсная плата EtherCAT	Да	Нет
Интерфейсная плата Modbus TCP/IP, +24 В	Да	Нет

Внимание: установка двух плат одного типа в слот А и В одновременно не допускается!

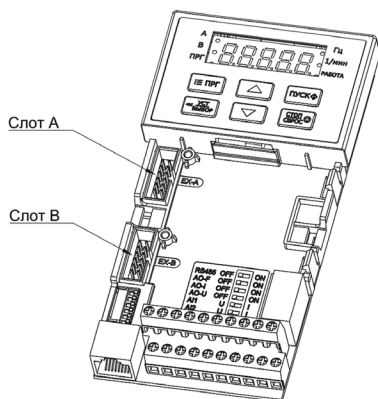


Рисунок 8.1-1. Расположение слотов (разъемов) на передней части преобразователя частоты

Подробное описание опциональных карт и их порядок установки смотрите в инструкции на соответствующую опциональную карту. При установке соблюдайте меры предосторожности во избежание повреждения карты зарядами статического электричества.

8.2 Рекомендуемые силовые опции

Таблица 8.2-1. Рекомендуемые комплектующие для силовых цепей 3x380 В

Мощность ПЧ	Входной ЭМС-фильтр	Входной АС дроссель	Выходной дроссель	Синус-фильтр
0,75	RFI-C2-T4-005	ACI-C-05P5-T4	—	Sin-T4-004
1,5	RFI-C2-T4-010	ACI-C-05P5-T4	—	Sin-T4-004
2,2	RFI-C2-T4-010	ACI-C-0009-T4	—	Sin-T4-008
4,0	RFI-C2-T4-016	ACI-C-0018-T4	ACO-0011-T4	Sin-T4-017
5,5	RFI-C2-T4-025	ACI-C-0018-T4	ACO-0016-T4	Sin-T4-017
7,5	RFI-C2-T4-025	ACI-C-0024-T4	ACO-0018-T4	Sin-T4-017
11	RFI-C2-T4-035	ACI-C-0034-T4	ACO-0028-T4	Sin-T4-032
15	RFI-C2-T4-050	ACI-C-0050-T4	ACO-0035-T4	Sin-T4-032
18	RFI-C2-T4-050	ACI-C-0050-T4	ACO-0040-T4	Sin-T4-038
22	RFI-C2-T4-065	ACI-C-0060-T4	ACO-0050-T4	Sin-T4-048
30	RFI-C2-T4-080	ACI-C-0075-T4	ACO-0063-T4	Sin-T4-062
37	RFI-C2-T4-100	ACI-C-0091-T4	ACO-0080-T4	Sin-T4-115
45	RFI-C2-T4-130	ACI-C-0112-T4	ACO-0100-T4	Sin-T4-115
55	RFI-C2-T4-130	ACI-C-0150-T4	ACO-0125-T4	Sin-T4-115
75	RFI-C2-T4-200	ACI-C-0200-T4	ACO-0160-T4	Sin-T4-180
90	RFI-C2-T4-300	ACI-C-0224-T4	ACO-0200-T4	Sin-T4-180
110	RFI-C2-T4-300	ACI-C-0280-T4	ACO-0224-T4	Sin-T4-260
132	RFI-C2-T4-300	ACI-C-0280-T4	ACO-0280-T4	Sin-T4-260
160	RFI-C2-T4-400	ACI-C-0315-T4	ACO-0315-T4	Sin-T4-410
185	RFI-C2-T4-400	ACI-C-0400-T4	ACO-0400-T4	Sin-T4-410
200	RFI-C2-T4-400	ACI-C-0400-T4	ACO-0400-T4	Sin-T4-410
220	RFI-C2-T4-600	ACI-C-0450-T4	ACO-0450-T4	Sin-T4-480

Мощность ПЧ	Входной ЭМС-фильтр	Входной АС дроссель	Выходной дроссель	Синус-фильтр
250	RFI-C2-T4-600	ACI-C-0560-T4	ACO-0560-T4	Sin-T4-480
280	RFI-C2-T4-600	ACI-C-0560-T4	ACO-0560-T4	Sin-T4-660
315	RFI-C2-T4-600	ACI-C-0630-T4	ACO-0690-T4	Sin-T4-660
355	RFI-C2-T4-700	ACI-C-0720-T4	ACO-0720-T4	Sin-T4-750
400	RFI-C2-T4-800	ACI-C-1000-T4	ACO-0720-T4	Sin-T4-750
450	RFI-C2-T4-1000	ACI-C-1000-T4	ACO-1000-T4	Sin-T4-880
500	RFI-C2-T4-1000	ACI-C-1000-T4	ACO-1000-T4	Sin-T4-880
560	RFI-C2-T4-1000	ACI-C-1250-T4	ACO-1250-T4	Sin-T4-1200

Примечание. Подробную информацию по фильтрам см. в инструкции на силовые опции.

Таблица 8.2-2. Рекомендуемые комплектующие для силовых цепей 3x660 В

Мощность ПЧ	Входной ЭМС-фильтр	Входной АС дроссель	Выходной дроссель	Синус-фильтр
22	RFI-C2-T6-050	ACI-C-0045-T6	ACO-C-0028-T6	Sin-T6-030
30	RFI-C2-T6-050	ACI-C-0052-T6	ACO-C-0035-T6	Sin-T6-040
37	RFI-C2-T6-065	ACI-C-0063-T6	ACO-C-0045-T6	Sin-T6-050
45	RFI-C2-T6-100	ACI-C-0086-T6	ACO-C-0052-T6	Sin-T6-060
55	RFI-C2-T6-100	ACI-C-0086-T6	ACO-C-0063-T6	Sin-T6-070
75	RFI-C2-T6-130	ACI-C-0121-T6	ACO-C-0086-T6	Sin-T6-090
90	RFI-C2-T6-130	ACI-C-0150-T6	ACO-C-0098-T6	Sin-T6-110
110	RFI-C2-T6-160	ACI-C-0150-T6	ACO-C-0121-T6	Sin-T6-130
132	RFI-C2-T6-160	ACI-C-0175-T6	ACO-C-0150-T6	Sin-T6-170
160	RFI-C2-T6-200	ACI-C-0175-T6	ACO-C-0175-T6	Sin-T6-200
185	RFI-C2-T6-200	ACI-C-0198-T6	ACO-C-0198-T6	Sin-T6-200
200	RFI-C2-T6-300	ACI-C-0218-T6	ACO-C-0218-T6	Sin-T6-225
220	RFI-C2-T6-300	ACI-C-0235-T6	ACO-C-0235-T6	Sin-T6-250
250	RFI-C2-T6-300	ACI-C-0270-T6	ACO-C-0270-T6	Sin-T6-280
280	RFI-C2-T6-400	ACI-C-0330-T6	ACO-C-0330-T6	Sin-T6-350
315	RFI-C2-T6-400	ACI-C-0345-T6	ACO-C-0345-T6	Sin-T6-350
355	RFI-C2-T6-400	ACI-C-0380-T6	ACO-C-0380-T6	Sin-T6-400
400	RFI-C2-T6-600	ACI-C-0430-T6	ACO-C-0430-T6	Sin-T6-450
450	RFI-C2-T6-600	ACI-C-0466-T6	ACO-C-0466-T6	Sin-T6-500
500	RFI-C2-T6-600	ACI-C-0540-T6	ACO-C-0540-T6	Sin-T6-600
560	RFI-C2-T6-600	ACI-C-0600-T6	ACO-C-0600-T6	Sin-T6-600
630	RFI-C2-T6-800	ACI-C-0690-T6	ACO-C-0690-T6	Sin-T6-700

Примечание. Подробную информацию по фильтрам см. в инструкции на силовые опции.

Дроссель в моторной цепи необходим для устранения пиковых перенапряжений dU/dt , что позволяет снизить риск пробоя изоляции обмоток двигателя, это имеет повышенное значение для двигателей со слабой изоляцией. Эффективность дросселя снижается при увеличении длины кабеля.

Синусные фильтры дают возможность использовать моторный кабель большей длины благодаря преобразованию ШИМ напряжения на выходе преобразователя частоты в практически синусоидальное напряжение. Нет необходимости использовать выходной дроссель при использовании синус-фильтра.

Данное руководство не заменяет инструкцию по эксплуатации преобразователя частоты VF-101 AQUA DRIVE. Компания «ВЕДА МК» испытала и проверила информацию, содержащуюся в настоящем руководстве. Ни при каких обстоятельствах компания «ВЕДА МК» не несёт ответственности за прямые, косвенные, фактические, побочные или косвенные убытки, понесённые вследствие использования или ненадлежащего использования информации, содержащейся в настоящем руководстве.