

Глава 2 Установка преобразователя частоты

2.1 Параметры окружающей среды для установки преобразователей

- Избегайте установки преобразователей в местах, где:
 - присутствует масляный туман, металлический порошок и пыль;
 - присутствует опасный газ и жидкость, а также коррозионный, огнеопасный и взрывчатый газ;
 - содержится соль.
- Запрещено устанавливать преобразователи в местах, где он будет подвержен воздействию прямых солнечных лучей.
- Запрещено устанавливать продукт на огнеопасные материалы, например: дерево.
- Следите за тем, чтобы металлическая стружка от сверления не попала внутрь преобразователя частоты во время установки.
- Установите преобразователь в вертикальном положении в электрическом шкафу, имеющем класс защиты корпуса, который соответствует окружающей среде; при необходимости с встроенным охлаждающим вентилятором или воздушным кондиционером, чтобы предотвратить повышение температуры внутри шкафа выше 40 °С.

2.2 Положение при установке и необходимое пространство

Для того, чтобы не снижать теплоотвод от преобразователя, преобразователь должен быть установлен вертикально, а также для него необходимо предусмотреть определенное свободное пространство, как показано на рис. 2-1

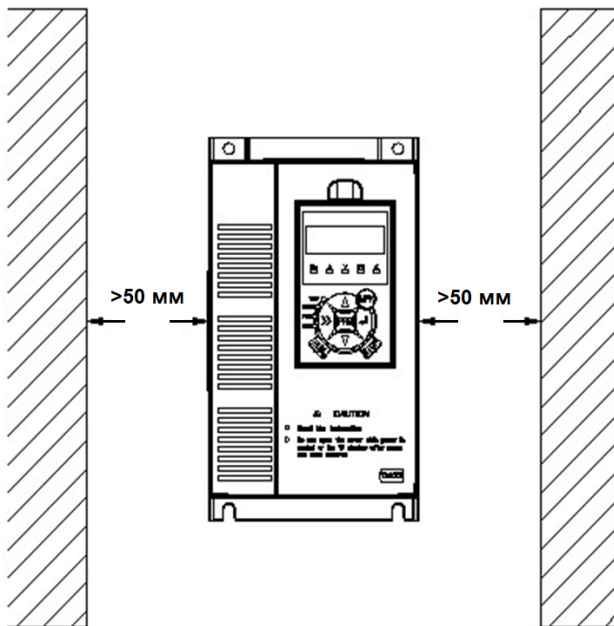


Рис.2-1 Положение при установке

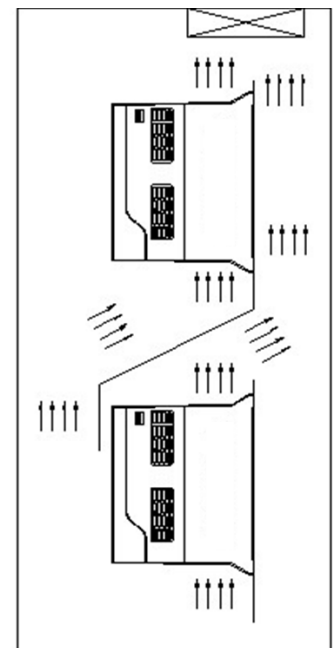


Рис.2-2 Схема установки

Примечание: Если вертикально расположены несколько преобразователей сверху и снизу, между ними должны располагаться воздушные дефлекторы.

2.3 Снятие и установка выносной клавиатуры и пластикового корпуса.

2.3.1 Снятие и установка выносной клавиатуры.

◆ Снятие панели управления

Как показано на рис. 2-3, нажмите на выступ на верхнем торце клавиатуры, чтобы выступ вышел наружу, а затем сдвиньте клавиатуру вверх.

◆ Установка выносной клавиатуры.

Как показано на рис. 2-4, осторожно нажмите на переднюю плоскость клавиатуры в направлении корпуса преобразователя, пока не услышите щелчок защелки.

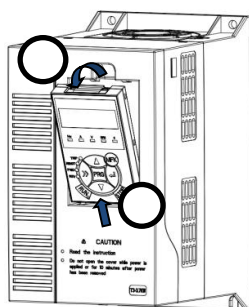


Рис.2-3 Снятие клавиатуры

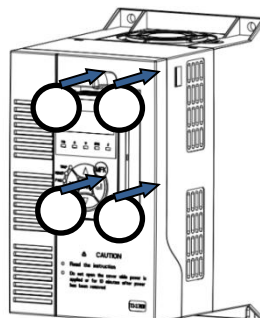


Рис.2-4 Установка клавиатуры

2.3.2 Снятие и установка пластикового корпуса преобразователя частоты

◆ Снятие пластикового корпуса

С усилием нажмите на два соединительных фиксатора слева и справа в верхней его части, чтобы она вышла наружу. Приподнимите пластиковый корпус, как показано на рис. 2-5.

◆ Установка пластикового корпуса

После подключения клемм контура питания и клемм контура управления вставьте два фиксатора с защелками в нижней лицевой части пластикового корпуса в паз на корпусе преобразователя частоты, как показано на рис 2-6, а затем нажмите на переднюю крышку кожуха в направлении корпуса, как показано на рис. 2-6, до щелчка защелки.

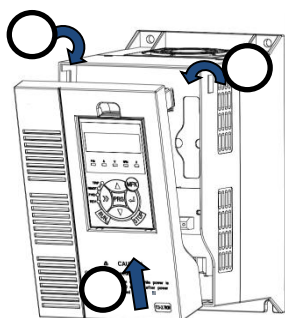


Рис.2-5 Установка пластикового корпуса

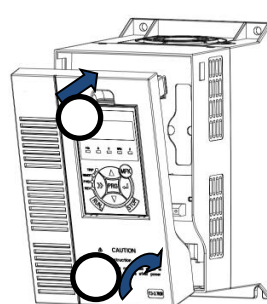


Рис.2-6 Снятие пластикового корпуса

Глава 3 Подключение преобразователя частоты

3.1 Подключение периферийных устройств к преобразователю (Рис-3-1)



Рис 3-1 Подключение периферийных устройств к преобразователю

3.2 Описание периферийных устройств для контура питания

Автоматический выключатель	Рабочий ток автоматического выключателя должен быть в 1,5 ~ 2 раза больше номинального входного тока преобразователя частоты. Временные характеристики автоматического выключателя должны полностью учитывать временные характеристики защиты преобразователя частоты от перегрузки.
Входной ВЧ фильтр	Так как выходной сигнал преобразователя – это высокочастотное импульсное напряжение, в нем обязательно присутствует высокочастотный ток утечки. Поэтому на входе преобразователя частоты при необходимости подключают входной RF фильтр.
Контактор	Частое включение/выключение контактора может приводить к сбою в работе преобразователя частоты, поэтому наибольшая частота для включения/выключения контактора не должна превышать 10 раз/мин. При использовании тормозного резистора, чтобы защитить тормозной резистор от перегрева и повреждения, необходимо установить реле защиты от перегрева, чтобы контролировать отсоединение контактора со стороны источника питания.

Входной дроссель переменного тока и дроссель постоянного тока	<p>В случае нижеуказанных ситуаций подключите дроссель переменного тока к входным силовым клеммам преобразователя, а дроссель постоянного тока к клеммам звена постоянного тока.</p> <p>1. Общая мощность источника питания может быть выше 600 кВА или в 10 раз больше общей мощности преобразователя частоты.</p> <p>2. При наличии конденсатора компенсации реактивной мощности коммутационного типа или нагрузки с тиристорным управлением на той же силовой линии во входной контур питания преобразователя потечет пиковый ток, что приведет к повреждению элементов выпрямителя.</p> <p>3. Если дисбаланс в напряжении трехфазного источника питания превышает 3%, элементы выпрямителя могут быть повреждены.</p> <p>4. Требуется, чтобы коэффициент питания на входе преобразователя частоты превышал 90%.</p>
Входной фильтр	Входной ЭМС фильтр снижает помехи, поступающие из источника питания в преобразователь частоты или из преобразователя частоты в источник питания.
Термозащитное реле	Хотя преобразователь частоты и имеет функцию защиты двигателя от перегрузки, в случае, если один преобразователь приводит в действие два или более двигателей или многополюсные двигатели, чтобы предотвратить сбой двигателя вследствие высокой температуры, необходимо установить термозащитное реле между преобразователем частоты и каждым из двигателей. Параметр защиты двигателя от перегрузки должен быть задан как «0» (защита двигателя деактивирована).
Выходной фильтр	Если с выходной стороны преобразователя частоты установить фильтр, снизится проводимость и излучения помех
Выходной дроссель переменного тока	Если кабель, соединяющий преобразователь частоты и двигатель, длиннее 100 м, рекомендуется установить выходной дроссель переменного тока, чтобы подавить высокочастотные колебания с целью избежать повреждения изоляции двигателя, большого тока утечки и частых срабатываний защитных функций преобразователя.

3.3 Руководство для выбора периферийных устройств контура питания

Таблица 3-1 Модели ITD222U43B2 - ITD153U43B3

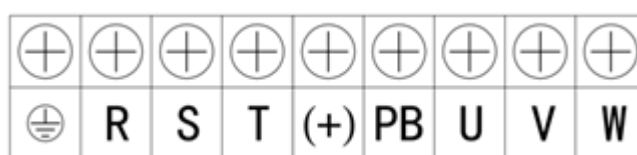
Модель	Автом. выключат. (А)	Контактор (А)	R, S, T, P1, (+), PB, (-), U, V, W			Клемма заземления PE ⊕		
			Контактный закжим	Кр. момент затяжки (Нм)	Пл. сечения провода (мм ²)	Контактный закжим	Кр. момент затяжки (Нм)	Пл. сечения провода (мм ²)
ITD222U43B2	16	10	M4	1,2 ~ 1,5	2,5	M4	1,2 ~ 1,5	2,5
ITD302U43B2	25	16	M4	1,2 ~ 1,5	4	M4	1,2 ~ 1,5	4
ITD402U43B2	25	16	M4	1,2 ~ 1,5	4	M4	1,2 ~ 1,5	4
ITD552U43B3	32	25	M4	1,2 ~ 1,5	6	M4	1,2 ~ 1,5	6
ITD752U43B3	40	32	M4	1,2 ~ 1,5	6	M4	1,2 ~ 1,5	6
ITD113U43B3	63	40	M5	2,5 ~ 3	6	M5	2,5 ~ 3	6
ITD153U43B	63	63	M5	2,5 ~ 3	6	M5	2,5 ~ 3	6

Таблица 3-2 Модели ITD183U43B3 – ITD504U43B3

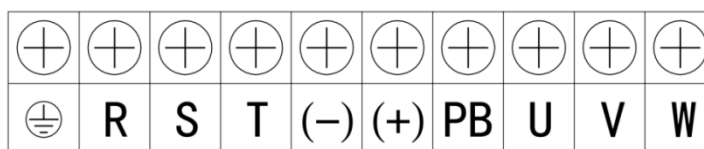
Модель	Автом. выключат. (А)	Контактор (А)	R, S, T, P1, (+), (-), U, V, W			Заземляющий вывод PE		
			Контактный зажим	Кр. момент затяжки (Нм)	Пл. сечения провода (мм ²)	Контактный зажим	Кр. момент затяжки (Нм)	Пл. сечения провода (мм ²)
ITD183U43B3	100	63	M6	4 ~ 6	10	M6	4 ~ 6	10
ITD223U43B3	100	100	M6	4 ~ 6	16	M6	4 ~ 6	16
ITD303U43B3	125	100	M6	4 ~ 6	25	M6	4 ~ 6	16
ITD373U43B3	160	100	M8	10 ~ 12	25	M8	10 ~ 12	16
ITD453U43B3	200	125	M8	10 ~ 12	35	M8	10 ~ 12	16
ITD553U43B3	200	170	M10	20 ~ 25	50	M8	10 ~ 12	25
ITD753U43B3	250	230	M10	20 ~ 25	60	M8	10 ~ 12	35
ITD903U43B3	315	250	M10	20 ~ 25	70	M8	10 ~ 12	35
ITD114U43B3	350	330	M10	20 ~ 25	100	M8	10 ~ 12	50
ITD134U43B3	400	330	M12	40 ~ 45	150	M10	20 ~ 25	75
ITD164U43B3	500	400	M12	40 ~ 45	185	M10	20 ~ 25	50×2
ITD204U43B3	630	500	M12	40 ~ 45	240	M10	20 ~ 25	60×2
ITD224U43B3	800	630	M12	40 ~ 45	150×2	M10	20 ~ 25	75×2
ITD254U43B3	1000	630	M12	40 ~ 45	150×2	M10	20 ~ 25	100×2
ITD284U43B3	1000	800	M12	40 ~ 45	185×2	M10	20 ~ 25	125×2
ITD314U43B3	1200	800	M12	40 ~ 45	240×2	M10	20 ~ 25	150×2
ITD354U43B3	1280	960	M16	100 ~ 120	240×2	M12	40 ~ 45	185×2
ITD404U43B3	1380	1035	M16	100 ~ 120	185×3	M12	40 ~ 45	185×2
ITD454U43B3	1450	1150	M16	100 ~ 120	185×3	M12	40 ~ 45	240×2
ITD504U43B3	1720	1290	M16	100 ~ 120	185×3	M12	40 ~ 45	240×2

3.4 Конфигурация клемм контура питания

3.4.1 Преобразователи ITD 0,4 -1,5 кВт

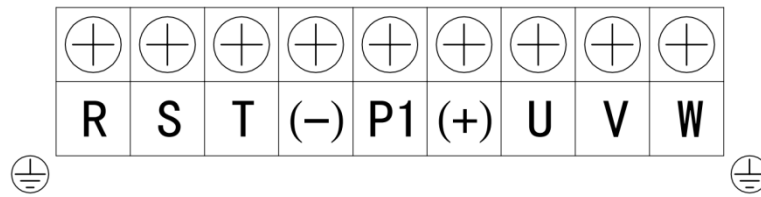


3.4.2 Преобразователи ITD 2,2 -22 кВт



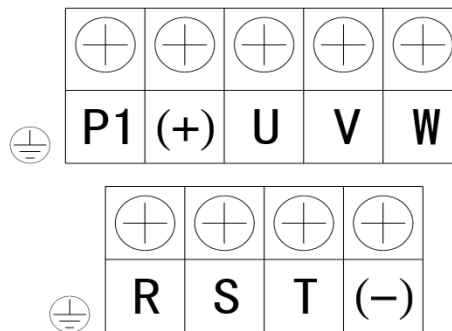
Обозначение клеммы	Описание клеммы
	Заземляющая клемма PE
R, S, T	Входные клеммы переменного тока
(-), (+)	Входные клеммы контура постоянного тока
(+), PB	Клеммы для подключения тормозного резистора
U, V, W	Выходные клеммы трех фаз переменного тока

3.4.3 Преобразователи ITD 30 -110 кВт



Обозначение клеммы	Описание клеммы
	Заземляющая клемма PE
R, S, T	Входные клеммы трех фаз переменного тока
(-), (+)	Входные клеммы звена постоянного тока
P1, (+)	Клеммы для подключения дросселя постоянного тока; Короткозамкнуты медной пластиной (если дроссель постоянного тока не подключен)
U, V, W	Выходные клеммы трех фаз переменного тока

3.4.4 Преобразователи ITD 132 -315 кВт



Символ клеммы	Описание клеммы
	Заземляющая клемма PE
R, S, T	Входные клеммы трех фаз переменного тока
(-), (+)	Входные клеммы питания постоянного тока
P1, (+)	Клеммы для подключения дросселя постоянного тока; Короткозамкнуты медной пластиной (если дроссель постоянного тока не подключен)
U, V, W	Выходные клеммы трех фаз переменного тока

3.5 На что обратить внимание при подключении к контуру питания

3.5.1 Подключение источника питания

- ◆ Запрещено подсоединять кабель питания к выходным клеммам преобразователя частоты. В противном случае это может привести к повреждению внутренних элементов преобразователя.
- ◆ Чтобы облегчить защиту преобразователя со стороны входной питающей сети от сверхтока, а также и техническое обслуживание при сбое питания, необходимо подсоединить преобразователь частоты к источнику питания через прерыватель цепи, предохранительную вставку или контактор.
- ◆ Следите за тем, чтобы фазы источника питания и номинальное напряжение (220В или 380В) соответствовали значениям, указанным на заводской табличке. В противном случае существует риск повреждения преобразователя частоты.

3.5.2 Подключение двигателя

- ◆ Запрещено накоротко замыкать или заземлять выходные клеммы преобразователя частоты. В противном случае существует риск повреждения внутренних элементов преобразователя.
- ◆ Не допускайте короткого замыкания выходного кабеля и корпуса преобразователя частоты. В противном случае существует угроза поражения электрическим током.
- ◆ Запрещено подсоединять выходные клеммы преобразователя частоты к конденсатору или шумовому фильтру LC/RC с опережением по фазе. В противном случае существует риск повреждения внутренних элементов преобразователя.
- ◆ **Не допускается установка контактора и любого другого коммутационного оборудования между преобразователем частоты и двигателем.**
- ◆ Длина кабеля между преобразователем частоты и двигателем
Если кабель между преобразователем частоты и двигателем слишком длинный, ток утечки более высокого порядка приведет к нагрузке преобразователя частоты и периферийные устройства. Рекомендуется установить выходной дроссель переменного тока, если кабель двигателя длиннее 100 м, а несущая частота следующая:

Длина кабеля между преобразователем и двигателем	Менее 50 м	Менее 100 м	Более 100 м
Несущая частота (F0.15)	Менее 10 кГц	Менее 6 кГц	Менее 4 кГц

3.5.3 Заземление

- ◆ Преобразователь частоты способствует образованию тока утечки. Чем выше несущая частота, тем больше ток утечки. Ток утечки в системе преобразователя более 3,5 мА, его точное значение определяется условиями места. Для обеспечения безопасности преобразователь частоты и двигатель должны быть заземлены.
- ◆ Сопротивление заземления должно быть менее 10 Ом. Для информации по требованиям к диаметру провода для заземления см. главу [3.3 «Руководство для выбора периферийных устройств контура питания»](#).
- ◆ Запрещено совместное использование заземления со сварочным и иным силовым оборудованием.
- ◆ Если задействовано более 2 преобразователей частоты, следите, чтобы заземляющий провод не образовывал петлю.

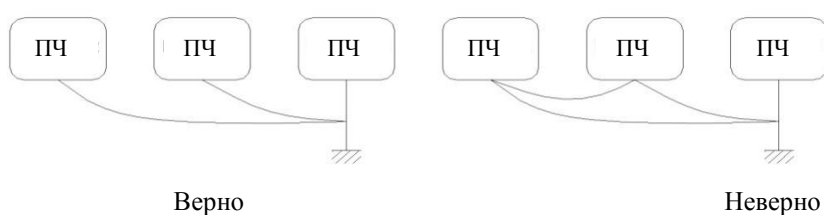


Рис. 3-5 Заземление

3.5.4 Меры против проводимости и излучения помех

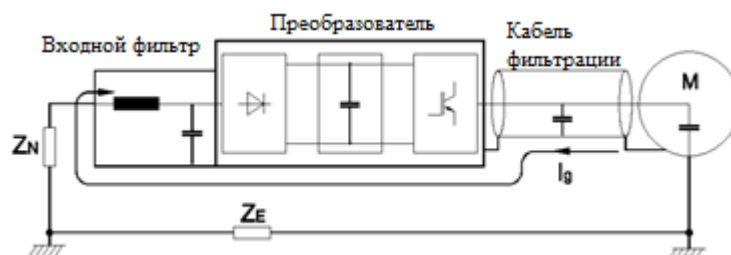
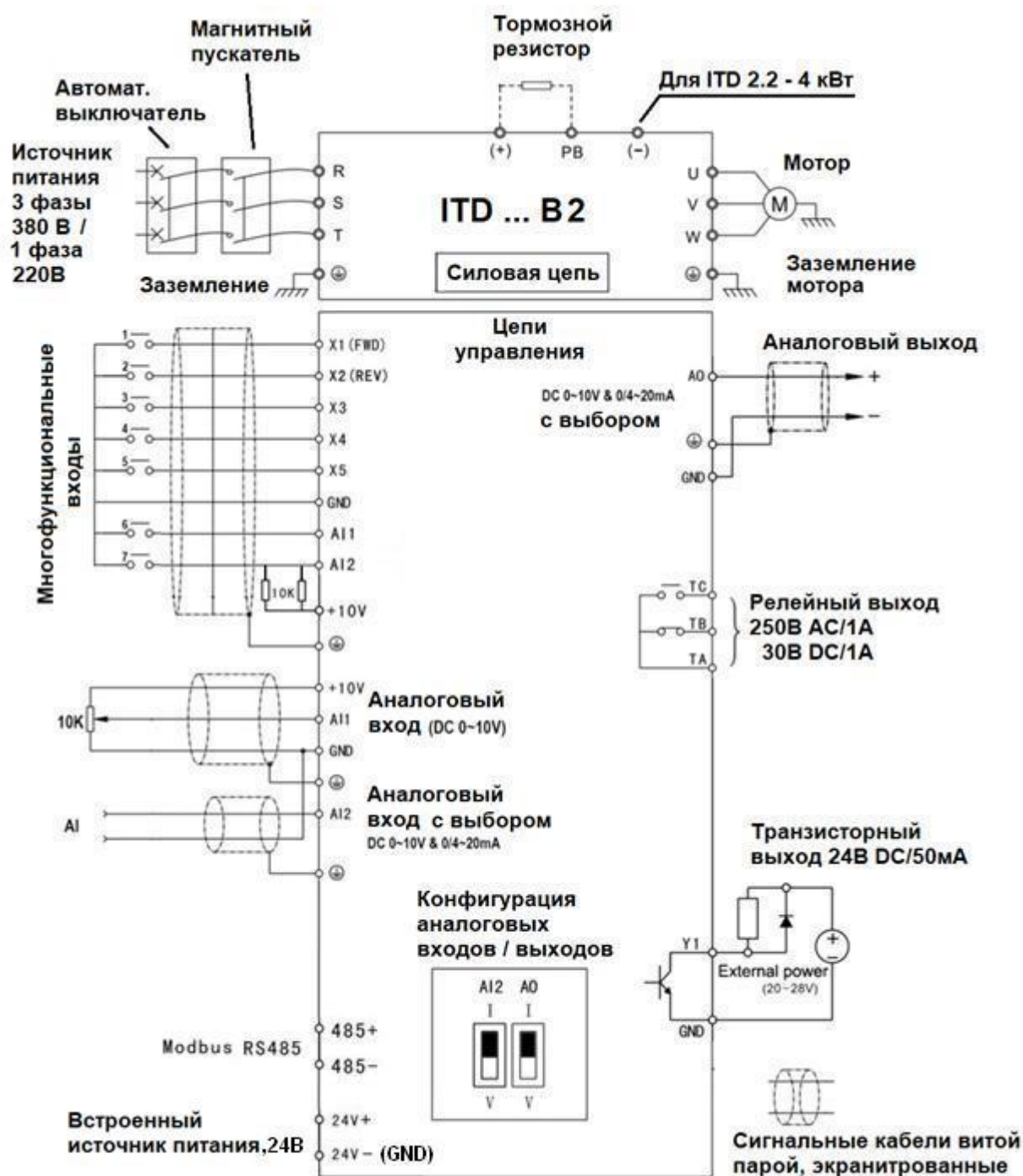


Рис. 3-6 Меры по борьбе с помехами

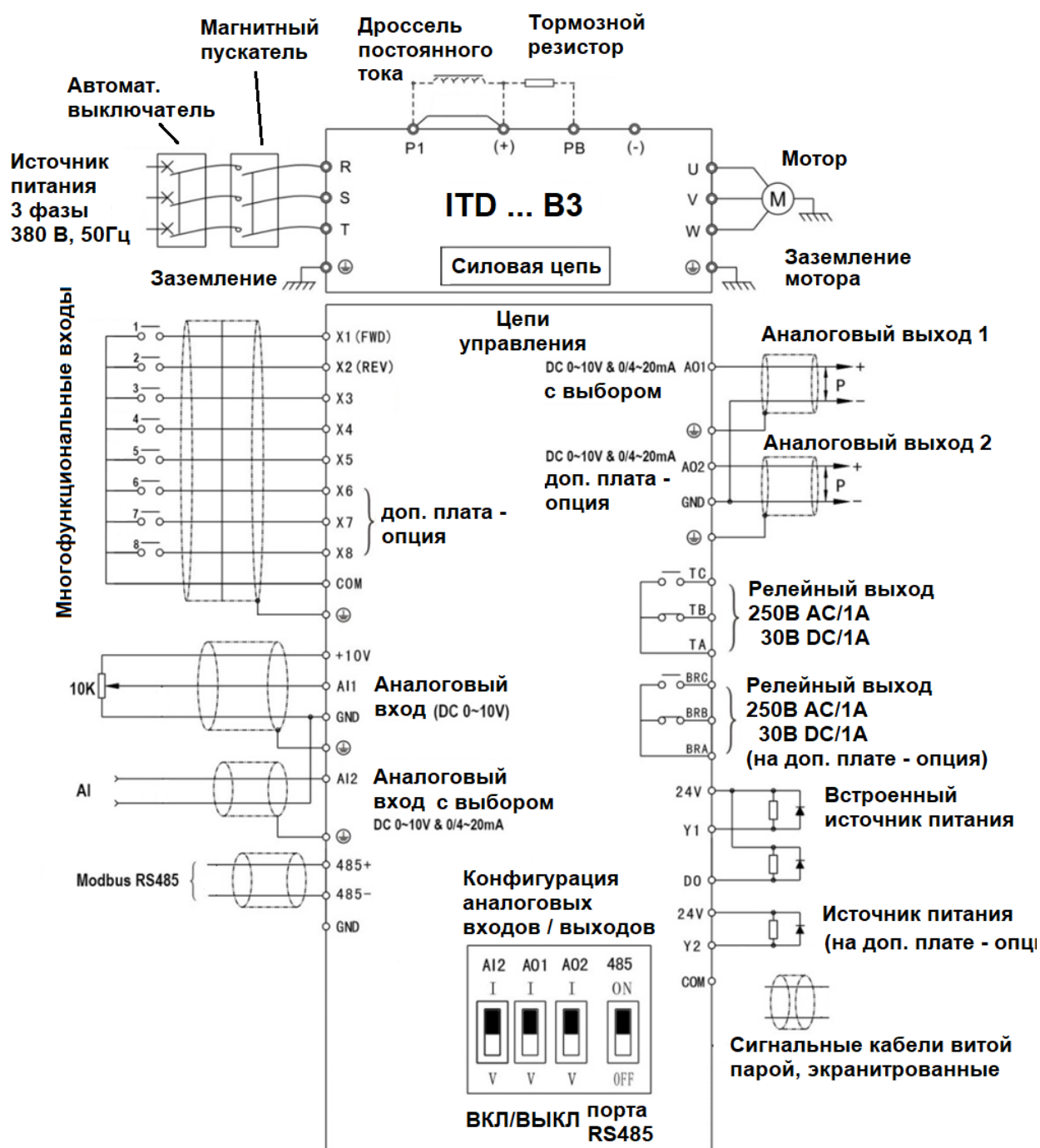
- ◆ Если установлен входной ЭМС фильтр, тогда провод соединяющий фильтр с входной клеммой питания преобразователя, должен быть как можно короче.
- ◆ Корпус фильтра и электромонтажный шкаф должны быть надежно заземлены, чтобы снизить сопротивление обратного тока помех I_g .
- ◆ Провод, соединяющий двигатель и преобразователь частоты, должен быть как можно короче. К кабелю двигателя подсоединяется кабель с 4 жилами, среди которых заземляющий провод должен быть одним концом заземлен на стороне преобразователя частоты, а другим концом подсоединен к корпусу электродвигателя. Кабель электродвигателя должен быть проложен в металлической трубе или металлорукаве.
- ◆ Входной силовой провод и выходной провод двигателя должны располагаться как можно дальше друг от друга.
- ◆ Оборудование и сигнальные кабели, подверженные помехам, должны располагаться вдали от преобразователя частоты.
- ◆ К ключевым сигнальным кабелям подсоединяется экранированный кабель (аналоговые сигналы). Рекомендуется заземлить экранирующий слой методом 360-градусного заземления и вставить его в металлическую трубку. Сигнальный кабель должен располагаться как можно дальше от входного провода питания преобразователя частоты и выходного провода электродвигателя. Если сигнальный кабель и входной провод питания и выходной провод двигателя пересекаются, они должны располагаться строго перпендикулярно.
- ◆ Если для удаленной установки частоты взят аналоговый вход напряжения или тока, необходимо использовать витой экранированный кабель. Экранирующий слой должен быть подсоединен к заземляющей клемме PE преобразователя частоты, а сигнальный кабель не должен быть длиннее 50 м.
- ◆ Провода RA/RB/RC должны быть проложены отдельно от проводов других клемм контура питания.
- ◆ Запрещено накоротко замыкать экранирующий слой или другие сигнальные кабели или оборудование.

3.6 Схема подключения

Преобразователи ITD 0.4 – 4 кВт (версия B2)



Преобразователи ITD 5.5 – 315 кВт (версия В3)



3.7 Функции клемм цепи управления

3.7.1 Стандартная конфигурация клемм цепи управления

Тип	Клемма	Функция клеммы	Технические характеристики
Цифровой вход	X1-X5 (для B2) X1-X3 (для B3)	Многофункциональные входные клеммы 1 ~ 3	Вход оптопары Диапазон частоты: : 0 ~ 200 Гц Диапазон напряжения: 0 ~ 12В (для B2) 0 ~ 24 В (для B3)
	X4 X5 (для B3)	Многофункциональный вход или импульсный вход 4, 5	Многофункциональный вход : то же, что и X1 ~ X3 Импульсный вход: : 0,1 Гц ~ 50 кГц Диапазон напряжения : 0 ~ 24 В
	COM / GND	Общая клемма для многофункциональных входов	В версии B3 COM изолирована от клеммы GND
Цифровой выход	24V	24 В	24В±5%, максимальная нагрузка: 200мА, с защитой от перегрузки и короткого замыкания
	Y1	Выход с открытым коллектором 1	Выход, максимальный выходной ток: 50 мА Диапазон выходного напряжения: 0 ~ 24 В
	DO	Выход с открытым коллектором или высокочастотный импульсный выход	Выходная частота: 0 ~ 50 кГц Открытый коллектор такой же, как Y1
	COM / GND	Общая клемма для выходов с открытым коллектором	В версии B3 COM изолирована от клеммы GND
Аналоговый вход	10V	Встроенный источник питания 10В	Напряжение открытого контура до 11 В; Внутренняя, изолированная от клеммы COM; Максимальная нагрузка 30 мА , с защитой от перегрузки и короткого замыкания
	AI1	Канал аналогового входа 1	Диапазон входного напряжения : 0 ~ 10 В Входной импеданс : 100 кОм
	AI2 (для B3)	Канал аналогового входа 2	Диапазон входного напряжения : 0 ~ 10 В Входной импеданс:100 кОм Диапазон входного тока : 0 ~ 30 мА Входной импеданс тока : 500 Ом, Аналоговый вход 0~20 мА или 0~10 В может быть выбран через двухрядный переключатель SW1
	GND	Заземление аналоговых входов	Внутренняя, изолированная от клеммы COM
Аналоговый выход	AO1 / AO	Аналоговый выход 1 С выбором типа сигнала: 0-20мА / 0-10В	0 ~ 20 мА: Допустимый выходной импеданс: 200~500 Ом 0 ~ 10 В: Допустимый выходной импеданс: ≥10 кОм С защитой от короткого замыкания. Выбор 0~20 мА или 0~10 В через переключатель SW2 в B3, SW4 в B2
	GND	Заземление аналоговых выходов	В версии B3 COM изолирована от клеммы GND
Релейный выход	TA/TB/TC	Выход реле 1	TA - TB : NC; TA - TC : NO 250 В перем. тока/1 А, 30 В пост. тока/1 А
RS485	485+	Положительный дифференциал 485	Скорость: 1200/2400/4800/9600/19200/38400 бит/с; Макс. параллельных устройств 127; SW3 для выбора клеммы для резистора; Макс. длина кабеля 500 м (витой экранированный кабель)
	485-	Отрицательный дифференциал 485	

Руководство пользователя. Преобразователь частоты серии ITD с векторным управлением/управлением крутящим моментом

Тип	Клемма	Функция клеммы	Технические характеристики
	GND	Заземление экрана 486	В версии В3 COM изолирована от клеммы GND

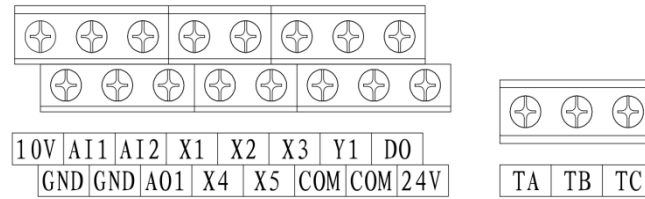


Рис. 3-9 Расположение клемм цепи управления

3.7.2 Клеммы управления дополнительной платы

Тип	Клемма	Функция клеммы	Технические характеристики
Цифровой вход	X6 ~ X8	Много- функциональные входные клеммы 6 ~ 8	Вход оптопары Диапазон частоты : 0 ~ 200 Гц Диапазон напряжения: 0 ~ 24 В
	COM	Общая клемма для многофункциональных входов	Внутренняя, изолированная от клеммы GND
Цифровой выход	24V	24 В	24В±5% , внутренний ист. питания, изолированная от клеммы GND. Максимальная нагрузка: 200 мА; с защитой от перегрузки и КЗ
	Y2	Выход с открытым коллектором 2	Выход оптопары Максимальный ток поглощения: 50 мА Диапазон выходного напряжения: 0 ~ 24 В
	COM	Общая клемма для выходов с открытым коллектором	Внутренняя, изолированная от клеммы GND
Аналоговый вход	AO2	Аналоговый выход 2	0~10 В; Допустимый выходной импеданс ≥10 кОм; с функцией защиты от КЗ
	GND	Заземление аналоговых входов	Внутренняя, изолированная от клеммы COM
Релейный выход	BRA/BRB/BRC	Выход реле 2	BRA - BRB : Нормально замкнутый контакт BRA - BRC : Нормально разомкнутый контакт 250 В перем. тока/1 А, 30 В пост. тока/ 1 А

Примечание:

Доступные клеммы расширенной цепи управления определяются различными платами расширения.

3.7.3 Подключение цепи управления

- На нижеприведенном рисунке представлен способ подключения сухих контактов внешнего контроллера (для многофункциональных входов X1-X5).

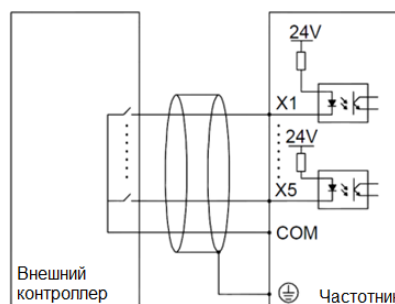


Рис. 3-10 Схема подключения цепи управления

- Стандартный способ подключения внешнего контроллера NPN с помощью проводов эмиттера представлен ниже (для многофункциональных входов X1-X5).

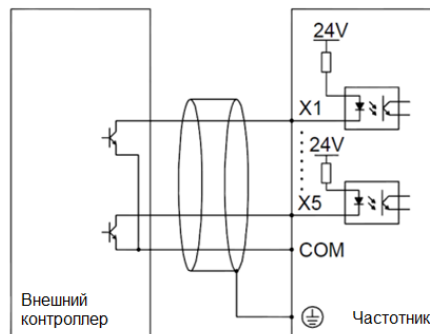


Рис. 3-11 Стандартный способ подключения NPN с помощью проводов эмиттера

- Подключение внутреннего источника питания +24 В преобразователя частоты к многофункциональным выходным клеммам Y1/Y2, DO.

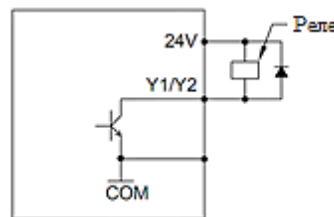


Рис. 3-12 Способ подключения внутреннего источника питания +24 В

- Подключение внешнего источника питания к многофункциональным выходным клеммам Y1/Y2, DO

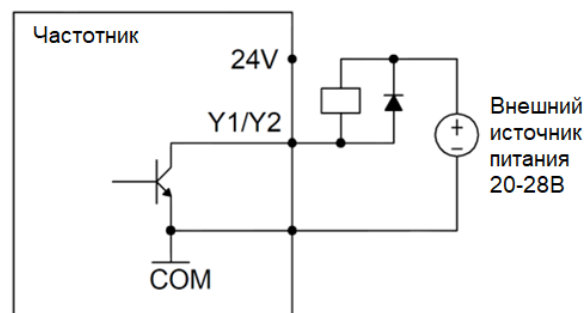


Рис.3-13 Способ подключения внешнего источника питания

- Подключение аналоговых входов

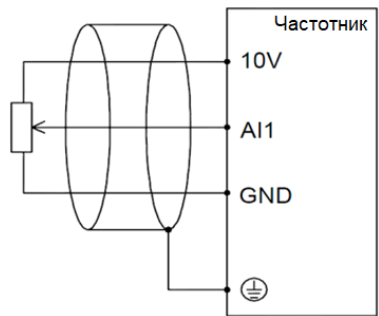


Рис. 3-14 Подключение аналоговых входов

■ Интерфейс клавиатуры

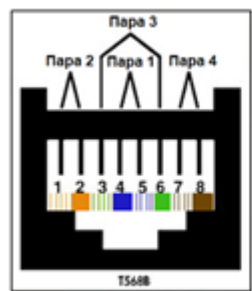


Рис. 3-15 Стандартный T568B

№ Контакта	Цвет
1	Белый/Оранжевый
2	Оранжевый
3	Зеленый/Белый
4	Синий
5	Синий/Белый
6	Зеленый
7	Коричневый/Белый
8	Коричневый

Таблица 3-3 Стандартный T568B

Кабели, соединяющие панель управления и плату управления частотного преобразователя, используют стандартный интерфейс RJ-45, а именно, обе стороны подключены в соответствии со стандартом EIA/TIA568B. Пользователи могут сами сделать кабель или купить обычный интернет-кабель как кабель для подключения панели управления.

3.8 Вид платы управления

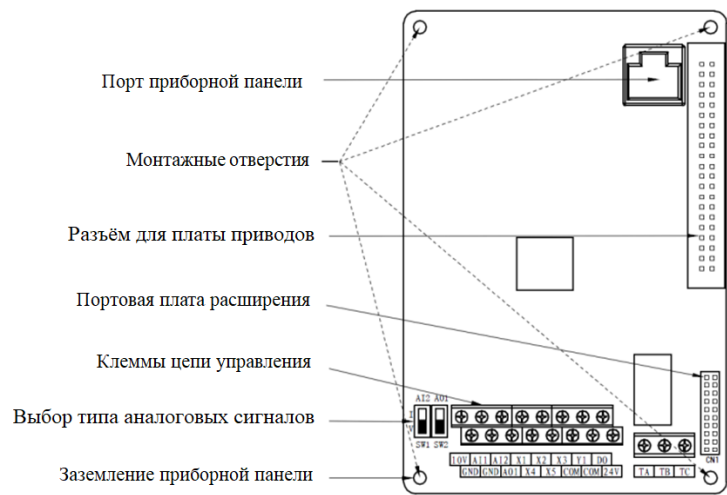


Рис. 3-16 Плата управления

3.9 Выбор периферийных устройств цепи управления

Коды клемм	Контактный зажим	Крутящий момент затяжки (N·m)	Площадь сечения провода мм²	Тип провода
------------	------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------

10V, AI1, AI2, AO1, GND	M3	0,5 ~ 0,6	0,75	Витая пара Экранированный кабель
24V, X1, X2, X3, X4, X5, COM, Y1, DO, COM, TA, TB, TC	M3	0,5 ~ 0,6	0,75	Экранированный кабель

3.10 Инструкция по настройке двухпозиционного переключателя

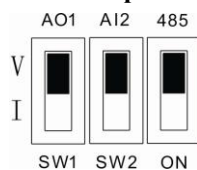


Рис. 3-17 Настройка двухпозиционного переключателя

Клемма	Функция	Значение по умолчанию
AI2	I для входа тока (0~20 мА); V для входа напряжения (0 ~ 10 В)	0 ~ 10 В
AO1	I для выхода тока (0~20 мА); V для выхода напряжения (0 ~ 10 В)	0 ~ 10 В
RS485	Резистор выбирается пользователем	Вкл.