

VACON[®] NX
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ
С ЖИДКОСТНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

VACON[®]

ОГЛАВЛЕНИЕ

Документ: DPD02154H

Дата выпуска: 23/12/19

1.	Техника безопасности	8
1.1	Символы техники безопасности, используемые в этом руководстве.....	8
1.2	Опасность	9
1.3	Предупреждения.....	10
1.4	Заземление и защита от замыкания на землю	11
1.5	Запуск двигателя	12
2.	Директивы ЕС.....	13
2.1	Маркировка CE	13
2.2	Директива ЭМС.....	13
2.2.1	Общие положения.....	13
2.2.2	Технические критерии.....	13
2.2.3	Классификация преобразователей частоты VACON® в отношении ЭМС.....	13
2.2.4	Информация о классах напряжения.....	14
3.	Приемка поставки	15
3.1	Код обозначения типа	15
3.2	Хранение и транспортировка	16
3.3	Техническое обслуживание.....	16
3.4	Гарантия	19
4.	Технические характеристики	20
4.1	Введение.....	20
4.2	Номинальные значения мощности	23
4.2.1	Преобразователи частоты	23
4.2.2	Модули инверторов	29
4.3	Технические характеристики	32
5.	Монтаж	37
5.1	Монтаж	37
5.1.1	Подъем преобразователя частоты.....	37
5.1.2	Габариты VACON® NX Liquid-Cooled	39
5.2	Охлаждение	54
5.2.1	Образование конденсата	61
5.2.2	Подключения системы охлаждения.....	62
5.3	Снижение номинальных характеристик преобразователя частоты.....	68
5.4	Входные дроссели.....	70
5.4.1	Заземление входных дросселей.....	70
5.4.2	Входные дроссели с жидкостным охлаждением	71
5.4.3	Входные дроссели с воздушным охлаждением.....	72
5.4.4	Монтаж входных дросселей	74
6.	Электрические кабели и соединения	78
6.1	Блок питания.....	78
6.1.1	Подключение питания	78
6.1.2	Защита преобразователя частоты — предохранители.....	85
6.1.3	Размеры предохранителей	85
6.1.4	Инструкции по монтажу кабелей	91
6.1.5	Шины электропитания модулей инверторов	94
6.1.6	Пространство для монтажа.....	95
6.1.7	Заземление блока питания	95
6.1.8	Монтаж ферритовых колец (опция) на кабеле двигателя.....	96
6.1.9	Монтаж кабелей с соблюдением стандартов UL.....	96
6.1.10	Проверка изоляции кабелей и двигателя	97
6.2	Блок управления.....	98
6.2.1	Питание платы управления.....	100

6.2.2	Цепи управления	100
6.2.3	Сигналы клемм управления	102
6.2.4	Монтажная коробка блока управления	107
6.3	Внутренние подключения	110
6.3.1	Подключения между ASIC блока питания и платами драйвера	110
6.3.2	Подключения между ASIC блока питания и блоком управления	113
6.3.3	Подключения между сетевым устройством и силовым модулем инвертора	118
7.	Панель управления.....	120
7.1	Индикаторы на дисплее панели управления.....	120
7.1.1	Индикация состояния преобразователя частоты	120
7.1.2	Индикация источников сигналов управления	121
7.1.3	Светодиодные индикаторы состояния (зеленый, желтый и красный).....	121
7.1.4	Текстовые строки.....	121
7.2	Кнопки панели управления.....	122
7.2.1	Описание кнопок	122
7.3	Навигация по меню панели управления	123
7.3.1	Меню мониторинга (M1)	124
7.3.2	Меню параметров (M2)	126
7.3.3	Меню управления с панели (M3)	127
7.3.4	Меню «Активные отказы» (M4)	129
7.3.5	Меню журнала регистрации отказов (M5).....	132
7.3.6	Системное меню (M6)	132
7.3.7	Меню плат расширения (M7).....	145
7.4	Другие функции панели управления.....	146
8.	Ввод в эксплуатацию	147
8.1	Техника безопасности	147
8.2	Ввод в эксплуатацию преобразователя частоты.....	148
9.	Прослеживание причины отказа.....	150
9.1	Коды отказов.....	150
9.2	Испытание двигателя на нагрузку	157
9.3	Тестирование звена постоянного тока (без двигателя)	157
10.	Активный выпрямитель (NHA)	158
10.1	Введение.....	158
10.2	Схемы	158
10.2.1	Блок-схема устройства Active Front End	158
10.3	Код обозначения типа	159
10.4	Технические характеристики устройства Active Front End	160
10.5	Номинальные значения мощности	164
10.6	Фильтры RLC с жидкостным охлаждением	166
10.6.1	Введение.....	166
10.6.2	Схемы электрических соединений	166
10.6.3	Номинальная мощность и габариты	167
10.6.4	Технические характеристики	169
10.6.5	Снятие разрядных резисторов.....	169
10.6.6	Снятие высокочастотных конденсаторов	170
10.7	Активный выпрямитель — выбор предохранителей.....	172
10.7.1	Размеры предохранителей, устройства Active Front End (переменный ток питания).....	172
10.8	Цепь предварительной зарядки.....	174
10.9	Параллельное подключение.....	176
10.10	Общая цепь предварительной зарядки	177
10.11	Каждое из устройств Active Front End имеет собственную цепь предварительной зарядки	178

11.	Активный выпрямитель без функций рекуперации	179
11.1	Введение.....	179
11.2	Схемы.....	179
11.2.1	Схемы электрических соединений устройства Non-regenerative Front End	179
11.3	Монтаж кабелей управления NFE	182
11.4	Коды обозначения типа	183
11.5	Номинальные значения мощности	184
11.6	Технические характеристики устройства Non-Regenerative Front End	185
11.7	Размеры	187
11.8	Дроссели.....	188
11.9	Устройство Non-Regenerative Front End — выбор предохранителей.....	189
11.9.1	Размеры предохранителей для устройств Non-regenerative Front End	190
11.9.2	Настройки автоматического выключателя, устройства Non-Regenerative Front End	190
11.10	Настройка параметров.....	190
11.10.1	Настройки монитора фазы	190
11.10.2	Настройки дополнительной платы	191
11.11	Цепь предварительной зарядки постоянного тока.....	192
11.12	Параллельное подключение.....	193
11.13	Параметры	194
11.14	Параметры защиты для устройства CH60 Liquid-cooled NFE.....	199
11.15	Коды отказов.....	200
12.	Блок тормозного прерывателя (NXB).....	203
12.1	Введение.....	203
12.2	Код обозначения типа	203
12.3	Схемы.....	203
12.3.1	Блок-схема блока тормозного прерывателя NXB	203
12.3.2	Топология и подключение блоков VACON® NXB	204
12.4	Технические данные блока тормозного прерывателя	205
12.5	Номинальные значения мощности блока VCU	208
12.5.1	VACON® NXB; напряжение в звене постоянного тока 460–800 В пост. тока.....	208
12.5.2	VACON® NXB; напряжение в звене постоянного тока 640–1100 В пост. тока	209
12.6	Выбор размеров тормозных резисторов и тормозного прерывателя VACON®	210
12.6.1	Мощность торможения и потери	210
12.6.2	Мощность торможения и сопротивление, напряжение сети 380–500 В пер. тока / 600–800 В пост. тока	212
12.6.3	Мощность торможения и сопротивление, напряжение сети 525–690 В пер. тока / 840–1100 В пост. тока	214
12.7	Блок тормозного прерывателя — выбор предохранителей	216
13.	Приложения	218
13.1	Приложение 1. Схемы подключения	218
13.2	Приложение 2. OETL, OFAX и цепь зарядки	230
13.3	Приложение 3. Размеры предохранителей	233
13.4	Приложение 4. Оборудование для преобразования энергии	240
13.4.1	Технические характеристики	240
13.4.2	Номинальные значения мощности	241

ВО ВРЕМЯ МОНТАЖА И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ КАК МИНИМУМ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ ДЕЙСТВИЯ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ В КРАТКОМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЗАПУСКУ.

В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОБРАТИТЕСЬ К МЕСТНОМУ ДИСТРИБЬЮТОРУ.

Краткое руководство по запуску

1. Убедитесь, что комплект поставки соответствует заказу, см. Гл. 3.
2. Прежде чем выполнять какие-либо работы по вводу в эксплуатацию, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, приведенные в Гл. 1.
3. Ознакомьтесь с требованиями к выбору кабеля двигателя, сетевого кабеля и сетевых плавких предохранителей, а также с требованиями к кабельным соединениям, см. Гл. 6.1.1.1 – Гл. 6.1.2.
4. Следуйте инструкциям по монтажу.
5. Выполнение подключения цепей управления описано в Гл. 6.2.2.
6. Убедитесь в наличии достаточного давления и расхода охлаждающего агента. См. Гл. 5.2.
7. Если работает мастер запуска, выберите желаемый язык для панели управления и приложения и подтвердите выбор, нажав кнопку Enter. Если мастер запуска в данный момент не работает, следуйте указаниям пунктов 7a и 7b.
 - 7a. Выберите язык панели управления в меню M6, стр. S6.1. Инструкции по работе с панелью управления приведены в Гл. 7.
 - 7b. Выберите требуемое приложение в меню M6, стр. S6.2. Инструкции по работе с панелью управления приведены в Гл. 7.
8. Для всех параметров имеются заводские значения по умолчанию. Для обеспечения правильной работы уточните значения перечисленных ниже характеристик, указанные на шильдике двигателя, и сравните их с соответствующими параметрами группы G2.1.
 - номинальное напряжение двигателя;
 - номинальная частота двигателя;
 - номинальная частота вращения двигателя;
 - номинальный ток двигателя;
 - коэффициент мощности cosφ двигателя.Все параметры поясняются в руководстве по применению VACON® NX All in One.
9. Следуйте инструкциям по вводу в эксплуатацию, см. Гл. 8.
10. Теперь преобразователь частоты VACON® NX Liquid-Cooled готов к использованию.

Vacon Ltd не несет ответственности в случае несоблюдения инструкций при эксплуатации продукта.

ИНФОРМАЦИЯ О РУКОВОДСТВЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ VACON® NX LIQUID-COOLED

Благодарим за выбор устройства плавного регулирования на базе преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled!

Это руководство содержит необходимую информацию по монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled. Рекомендуется внимательно изучить данные инструкции перед тем, как в первый раз включать преобразователь частоты.

Это руководство доступно в бумажной и электронной версиях. Мы рекомендуем по возможности использовать электронную версию. Электронная версия предоставляет описанные ниже дополнительные возможности.

Руководство содержит гипертекстовые и перекрестные ссылки на другие места в тексте, которые облегчают навигацию по руководству и позволяют быстрее находить информацию.

Руководство также содержит гиперссылки на веб-страницы. Для перехода к этим веб-страницам на компьютере должен быть установлен интернет-браузер.

Информация в руководстве может быть изменена без предварительного уведомления.

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ



ВСЕ РАБОТЫ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ МОНТАЖУ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ЭЛЕКТРИКОМ!

1.1 СИМВОЛЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В этом руководстве для обозначения предупреждений и предостережений, относящихся к технике безопасности, используются определенные символы. В предупреждениях и предостережениях содержится важная информация относительно способов предотвращения повреждений оборудования или системы.

Внимательно ознакомьтесь с предупреждениями и предостережениями и следуйте содержащимся в них указаниям.

	= ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!
	= ОПАСНОСТЬ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА!

1.2 ОПАСНОСТЬ



Запрещается прикасаться к компонентам блока питания, когда преобразователь частоты подключен к сети электроснабжения. Компоненты преобразователя частоты, подключенного к сети электроснабжения, находятся под напряжением, которое может быть очень опасным для человека.



Не прикасайтесь к клеммам кабеля двигателя U, V, W, а также к клеммам тормозного резистора и клеммам, на которые выводится напряжение постоянного тока, если преобразователь частоты подключен к сети электроснабжения. Если преобразователь частоты подключен к сети электроснабжения, эти клеммы находятся под напряжением, даже если двигатель не работает.



Не прикасайтесь к клеммам управления преобразователя частоты. На них может присутствовать опасное напряжение, даже если преобразователь частоты отключен от сети электроснабжения.



Прежде чем начинать электротехнические работы на преобразователе частоты, отключите преобразователь частоты от сети электроснабжения и убедитесь в том, что двигатель остановился. Закройте доступ к источнику питания преобразователя частоты и повесьте соответствующую табличку. Убедитесь в отсутствии внешних источников питания, которые могут неожиданно подать напряжение во время работы. Помните, что на стороне нагрузки преобразователя частоты также может генерироваться напряжение.

Подождите 5 минут, прежде чем открывать дверцу шкафа. С помощью измерительного прибора убедитесь в отсутствии напряжения. Клеммы и компоненты преобразователя частоты могут оставаться под напряжением в течение 5 минут после отключения от сети электроснабжения и остановки двигателя.



Перед подключением преобразователя частоты к сети электроснабжения убедитесь в правильности циркуляции охлаждающей жидкости и отсутствии утечек.



Перед подключением преобразователя частоты к сети электроснабжения убедитесь в том, что передняя крышка и крышка кабельного отсека преобразователя частоты закрыты. Если преобразователь частоты подключен к сети электроснабжения, на клеммах преобразователя частоты будет присутствовать напряжение.



Перед подключением преобразователя частоты к сети электроснабжения убедитесь, что дверь корпуса закрыта.



Если случайный запуск двигателя может повлечь за собой риски, отключите двигатель от преобразователя частоты. При включении питания, после сбоя питания или сброса отказа двигатель немедленно запускается, если активен сигнал пуска (при условии, что в качестве логики пуска/останова не было выбрано импульсное управление). При внесении изменений в параметры, приложения или программное обеспечение могут также измениться функции входов/выходов (включая пусковые входы).



Для монтажа, прокладки кабелей или технического обслуживания рекомендуется надевать защитные перчатки. У преобразователя частоты могут быть острые края, о которые можно порезаться.

1.3 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ



Не перемещайте преобразователь частоты. Во избежание повреждения преобразователя частоты он должен быть установлен стационарно.



Не производите измерения, когда преобразователь частоты подключен к сети электроснабжения. Это может привести к повреждению преобразователя частоты.



Убедитесь в наличии усиленного защитного заземления. Такое заземление является обязательным, поскольку ток прикосновения преобразователей частоты превышает 3,5 мА переменного тока (см. EN 61800-5-1). См. Гл. 1.4.



Используйте только оригинальные запасные части. Использование неоригинальных запасных частей может привести к повреждению преобразователя частоты.



Прежде чем проводить измерения на двигателе или на кабеле двигателя, отсоедините кабель двигателя от преобразователя частоты.



Не поднимайте преобразователь частоты за пластиковые ручки с помощью подъемного устройства, например крана с поворотной стрелой или тельфера.



Не прикасайтесь к компонентам на платах управления. Статическое напряжение может привести к повреждению этих компонентов.



Убедитесь в том, что уровень электромагнитных помех преобразователя частоты соответствует параметрам используемой сети электроснабжения. Для получения инструкций обратитесь к местному дистрибьютору. Несоответствующий уровень электромагнитных помех может привести к повреждению преобразователя частоты.



Избегайте высокочастотных радиопомех. В бытовой среде преобразователь частоты может создавать высокочастотные радиопомехи.

ВНИМАНИЕ!

Если включена функция автоматического сброса, двигатель автоматически запускается после автоматического сброса отказа. См. руководство по применению.

ВНИМАНИЕ!

Если преобразователь частоты используется в качестве составной электроустановки, то производитель установки должен снабдить ее выключателем сетевого питания (см. EN 60204-1).

1.4 ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ



Преобразователь частоты должен быть обязательно заземлен с помощью провода заземления, подключенного к клемме заземления, обозначенной символом . Отсутствие провода заземления может привести к повреждению преобразователя частоты.

Ток прикосновения в преобразователях частоты превышает 3,5 мА переменного тока. В соответствии с требованиями стандарта EN 61800-5-1 цепь защиты должна удовлетворять по меньшей мере одному из следующих условий.

Должно использоваться фиксированное подключение:

- провод защитного заземления должен иметь поперечное сечение не менее 10 мм² (медный) или 16 мм² (алюминиевый); ИЛИ
- должно быть предусмотрено автоматическое отключение сетевого питания при нарушении целостности провода защитного заземления; См. Гл. 6. ИЛИ
- должна быть предусмотрена дополнительная клемма для второго провода защитного заземления того же поперечного сечения, что и первый провод защитного заземления.

Таблица 1. Площадь сечения провода защитного заземления

Площадь поперечного сечения фазных проводов (S) [мм ²]	Минимальная площадь поперечного сечения соответствующего провода защитного заземления [мм ²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

Приведенные в таблице значения действительны только в том случае, если провод защитного заземления изготовлен из того же металла, что и фазные провода. В противном случае площадь поперечного сечения провода защитного заземления определяется таким образом, чтобы его проводимость была равна проводимости, полученной путем применения этой таблицы.

Площадь поперечного сечения каждого провода защитного заземления, не входящего в состав кабеля сети электроснабжения или оболочки кабеля, ни при каких обстоятельствах не может быть меньше:

- 2,5 мм² при наличии механической защиты и
- 4 мм² при отсутствии механической защиты. Если оборудование подключается через шнур, необходимо обеспечить выполнение следующего условия: в случае сбоя механизма компенсации натяжения провод защитного заземления должен обрываться последним из проводов шнура.

Всегда необходимо соблюдать местные нормы и правила, касающиеся минимального поперечного сечения провода защитного заземления.

ВНИМАНИЕ!

Из-за больших емкостных токов в преобразователе частоты выключатели защиты от короткого замыкания на землю могут работать неправильно.

При использовании реле защиты от короткого замыкания тип реле должен быть не менее В, предпочтительно В+ (в соответствии с EN 50178), с током срабатывания 300 мА. Это требуется по соображениям пожарной защиты, а не из-за условий защиты от случайного касания заземленных систем.



Защита от замыкания на землю, реализованная в преобразователе частоты, защищает от замыкания на землю, возникающего в двигателе или кабеле двигателя, только сам преобразователь частоты. Она не предназначена для использования в качестве защиты персонала.



Запрещено проводить испытания преобразователя частоты на электрическую прочность по напряжению. Эти испытания уже были проведены производителем. Выполнение испытаний на электрическую прочность может привести к повреждению преобразователя частоты.

1.5 ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Контрольный перечень для запуска двигателя



Перед запуском двигателя проверьте правильность его монтажа и убедитесь в том, что подключенный к двигателю механизм не препятствует его запуску.



На преобразователе частоты задайте максимальную скорость (число оборотов) двигателя с учетом подключенного к нему механизма.



Перед изменением направления вращения двигателя убедитесь в безопасности этой операции.



Убедитесь в том, что к кабелю двигателя не подключены конденсаторы компенсации мощности.



Убедитесь в том, что клеммы двигателя не подключены к потенциалу сети электроснабжения.



Перед использованием преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled для управления двигателем убедитесь в правильном функционировании системы жидкостного охлаждения.

2. ДИРЕКТИВЫ ЕС

2.1 МАРКИРОВКА CE

Маркировка CE на изделии гарантирует свободное перемещение изделия в Европейской экономической зоне.

Преобразователи частоты VACON® NX имеют шильдик со знаком CE, свидетельствующий об их соответствии Директиве по низковольтному оборудованию и Директиве по электромагнитной совместимости (ЭМС). Соответствие проверено и утверждено компетентным органом SGS FIMKO.

2.2 ДИРЕКТИВА ЭМС

2.2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Согласно требованиям директивы ЭМС, электрический аппарат не должен создавать чрезмерные помехи в среде, в которой он используется, но с другой стороны, должен обладать достаточной устойчивостью к другим помехам в этой же среде.

Соответствие преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled Директиве ЭМС подтверждается комплектом технической документации (TCF), проверенной и утвержденной компетентным органом SGS FIMKO. Использование комплекта технической документации для подтверждения соответствия преобразователей частоты VACON® Директиве обусловлено невозможностью испытания такого крупного семейства изделий в лабораторных условиях, а также очень большим числом возможных конфигураций монтажа.

2.2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ

Нашей основной целью было разработать серию преобразователей частоты, отличающихся максимальным удобством эксплуатации и экономичностью. Соответствие нормативам ЭМС было одним из главных требований при проектировании.

Преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled продаются во многих странах мира, и требования к ЭМС в этих странах могут различаться. Все преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled конструируются в расчете на соответствие самым строгим требованиям к помехозащищенности.

2.2.3 КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ VACON® В ОТНОШЕНИИ ЭМС

Преобразователи частоты и модули инверторов VACON® NX Liquid-Cooled при поставке с завода-изготовителя соответствуют всем требованиям ЭМС к помехозащищенности (стандарт EN 61800-3).

Базовые модули с жидкостным охлаждением не имеют какого-либо встроенного фильтра помех. Если необходимо фильтрование для обеспечения определенного уровня помехозащищенности в соответствии с требованиями ЭМС, следует использовать внешние фильтры ВЧ-помех.

Класс N:

Преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled данного класса не обеспечивают защиту от излучений в соответствии с требованиями ЭМС. Эти преобразователи частоты устанавливаются в корпусах. Для соответствия требованиям защиты от излучений обычно необходимо использовать внешний фильтр ЭМС.

Класс T:

Преобразователи частоты класса T характеризуется малым током утечки на землю и предназначены только для использования с незаземленным источником питания. При использовании с другими источниками питания требования по ЭМС не выполняются.

Предупреждение. Это изделие относится к классу изделий ограниченного сбыта в соответствии со стандартом IEC 61800-3. Это изделие может создавать высокочастотные радиопомехи, и при его эксплуатации в жилых помещениях пользователю может потребоваться принять соответствующие меры.

2.2.4 ИНФОРМАЦИЯ О КЛАССАХ НАПРЯЖЕНИЯ

NX_5 = преобразователи частоты 380–500 В пер. тока -> напряжение звена постоянного тока
= 465–800 В пост. тока

NX_6 = преобразователи частоты 525–690 В пер. тока -> напряжение звена постоянного тока
= 640–1100 В пост. тока

NX_8 = преобразователи частоты 525–690 В пер. тока -> напряжение звена постоянного тока
= 640–1200 В пост. тока

2.2.4.1 Сети типа IT

Заземление входных конденсаторов по умолчанию выполняется с использованием заземляющего винта на клемме X41 шинной платы для всех преобразователей частоты и является обязательным для всех видов сетей TN/TT. Если преобразователь частоты, изначально приобретенный для сетей TN/TT, потребуется использовать в сети IT, необходимо снять винт с клеммы X41. Настоятельно рекомендуется, чтобы данные действия выполнялись специалистами Danfoss. Для получения дополнительной информации обратитесь к местному дистрибьютору.

3. ПРИЕМКА ПОСТАВКИ

В стандартный объем поставки преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled входят все или часть из следующих компонентов:

- Блок питания.
- Блок управления.
- Соединительные шланги и кабелепроводы для основной линии (1,5 м) + алюминиевые переходники для типоразмеров Ch5-Ch74.
- Быстроразъемные соединители Tema серии 1300 для типоразмеров CH3-CH4.
- Дроссель (кроме инверторов с питанием постоянного тока, код типа I).
- Монтажный комплект блока управления.
- Комплект оптоволоконных кабелей (1,5 м) для блока управления; также доступны комплекты оптоволоконных кабелей различной длины.
- Комплект оптоволоконных кабелей для типоразмеров 2*CH64/CH74: 1,8 м / 11-жильный (силовой модуль 1) и 3,8 м / 8-жильный (силовой модуль 2).

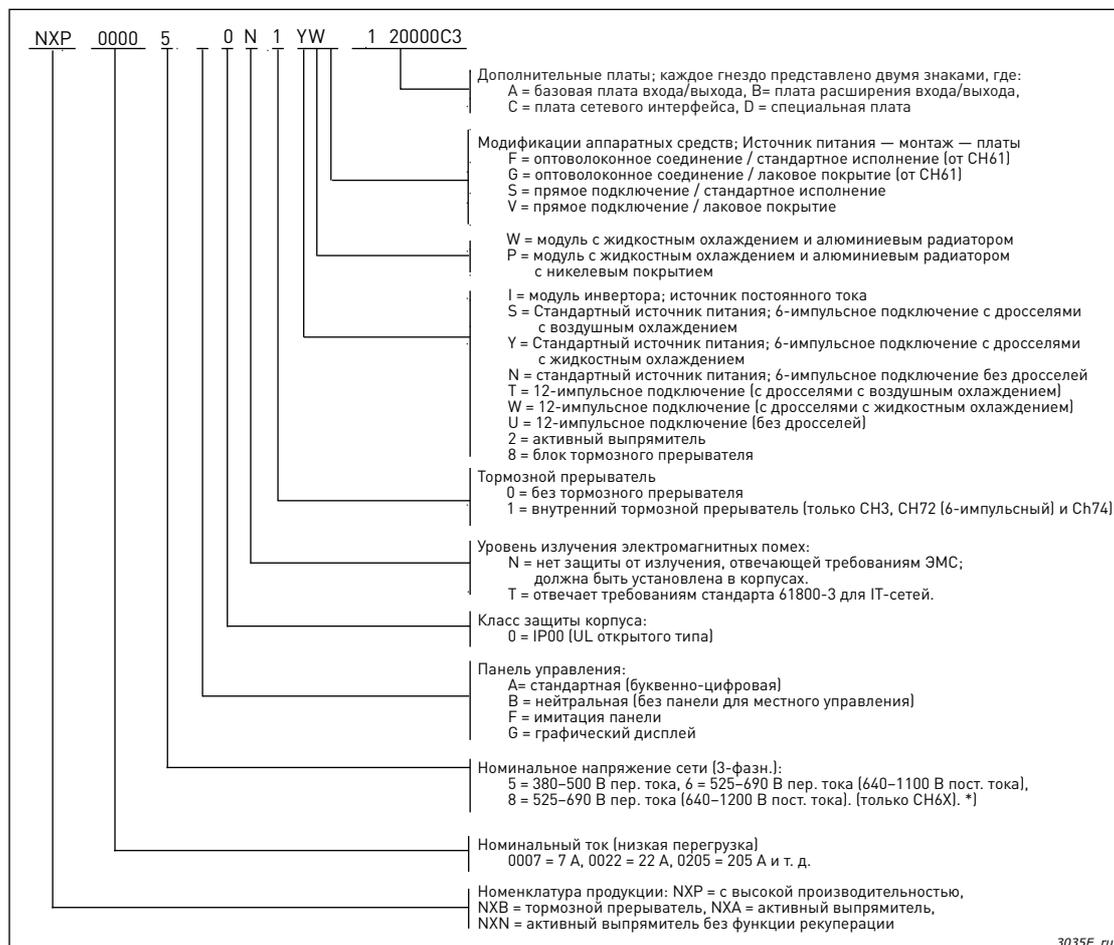
Перед отгрузкой заказчику преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled подвергаются тщательным испытаниям и проверкам качества. Тем не менее после извлечения изделия из упаковки убедитесь, что на нем отсутствуют признаки повреждений, полученных при транспортировке, и проверьте комплектность доставленного изделия (сравните обозначение типа изделия с кодом).

Если преобразователь частоты был поврежден при транспортировке, в первую очередь свяжитесь с компанией по страхованию грузов или с транспортным агентством.

Если поставка не соответствует вашему заказу, немедленно обратитесь к поставщику.

3.1 Код обозначения типа

Код обозначения типа для преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled представлен ниже.



*) Обратите внимание: блок управления преобразователями частоты NX_8 (класс напряжения 8) должен поставляться с внешним источником питания 24 В пост. тока.

3.2 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Если преобразователь частоты предполагается вводить в эксплуатацию не сразу, обеспечьте надлежащие условия хранения:

- температура хранения от -40 °С до +70°С (при температуре ниже 0 °С не допускается наличие охлаждающей жидкости внутри охлаждающего элемента);
- относительная влажность не более 96 %, образование конденсата не допускается.

Если время хранения превышает 12 месяцев, необходимо соблюдать осторожность при зарядке электролитических конденсаторов постоянного тока. Поэтому такое длительное хранение не рекомендуется. Инструкции по зарядке см. в Гл. 9.3 и руководстве по техническому обслуживанию преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled. См. также Гл. 3.3.

Предупреждение. Перед транспортировкой всегда удаляйте все охлаждающие агенты из охлаждающих элементов, чтобы избежать повреждений, вызванных замораживанием.

3.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Если преобразователь частоты используется в условиях с температурой ниже точки замерзания и существует вероятность замерзания используемой охлаждающей жидкости, обязательно сливайте жидкость из охлаждающего элемента в случае транспортировки или выхода преобразователя частоты из эксплуатации на длительный период времени. См. также Гл. 3.2.

Кроме того, может потребоваться очистка каналов циркуляции охлаждающей жидкости в охлаждающем элементе. За дополнительной информацией обратитесь к производителю оборудования.

Соблюдайте инструкции по эксплуатации системы охлаждения, предоставляемые производителем.

ВНИМАНИЕ! Содержание и интервалы проведения технического обслуживания могут изменяться в зависимости от условий окружающей среды, сборки и условий применения.

Таблица 2. Общая программа технического обслуживания преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled

Цель проверки	Интервалы проверки	График обслуживания	Действия по профилактическому техническому обслуживанию
Условия места монтажа	1 год	1 год	Убедитесь, что условия монтажа и окружающей среды соответствуют техническим характеристикам производителя в отношении теплового воздействия, пыли, влаги, вибрации и т. д. Выполните корректирующие действия по результатам осмотра.
Очистка	1 год	1 год	При необходимости очистите продукт с помощью пылесоса с антистатической защитой.
Очистка охлаждающего туннеля	1 год	1 год	Проверьте чистоту охлаждающих туннелей преобразователей частоты с воздушным охлаждением. При необходимости выполните очистку.
Воздушные фильтры	3 месяца	<ul style="list-style-type: none"> • 3 месяца в сложных условиях эксплуатации • 1 год при работе в типичных условиях 	ВНИМАНИЕ! В комплект поставки преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled не входит воздушный фильтр. Фильтры могут входить в комплект поставки корпуса как цельного решения. Интервалы проведения проверок и замены фильтров зависят от условий окружающей среды. Заменяйте фильтры не реже одного раза в год.

Таблица 2. Общая программа технического обслуживания преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled

Цель проверки	Интервалы проверки	График обслуживания	Действия по профилактическому техническому обслуживанию
Уплотнения	1 год	По результатам осмотра	Проверьте уплотнения преобразователей частоты IP21 или IP54. Визуально проверьте кабельный ввод. Выполните корректирующие действия по результатам осмотра.
Главные вентиляторы охлаждения цепи постоянного тока и внутренние вентиляторы охлаждения для электроники	1 год	5 лет	Замените детали в соответствии с графиком обслуживания или исходя из рекомендации отчета по техническому обслуживанию.
Конденсаторы звена постоянного тока	1 год	<ul style="list-style-type: none"> • 8 лет (сложные условия эксплуатации или тяжелая нагрузка) • 12 лет (типичные условия эксплуатации или нормальная нагрузка) 	Ожидаемый срок службы конденсатора зависит от нагрузки и температуры окружающей среды. Заменяйте детали в соответствии с графиком обслуживания.
Модернизация	1 год	1 год	Производитель предлагает модернизацию своих изделий.
Платы управления	1 год	12 лет при работе в типичных условиях	Платы управления должны проверяться на наличие загрязнений и коррозии. При наличии загрязнения или коррозии платы управления должны быть заменены.
Рекомендуемый интервал формовки для электролитических конденсаторов звена постоянного тока (запасные части и устройства на хранении)	1 год	1 год	Формовка конденсаторов изделия и запасных частей на хранении должна проводиться один раз в год. Обратитесь за инструкциями к местному дистрибьютору.

Таблица 3. Программа технического обслуживания преобразователя частоты VACON® Liquid-Cooled, система жидкостного охлаждения

Цель проверки	Интервалы проверки	График обслуживания	Действия по профилактическому техническому обслуживанию
Ингибитор охлаждающей жидкости	1 год	2 года	Добавьте ингибитор согласно инструкциям или сделайте анализ охлаждающей жидкости и добавьте ингибитор по результатам анализа.
Охлаждающая жидкость	2 года	6 лет	Проверяйте и меняйте охлаждающую жидкость в соответствии с графиком.
Расход охлаждающей жидкости преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled	1 год	По результатам осмотра	Проверьте давление, расход и температуру системы. Сравните с предыдущими измерениями. Аварийный сигнал или отключение по температуре указывает на то, что преобразователь частоты нагревается, а расход охлаждающей жидкости слишком мал. Требуется выполнить очистку радиатора. Обратитесь за инструкциями к местному дистрибьютору.
Утечка охлаждающей жидкости	3 месяца	По результатам осмотра	Откройте дверцы шкафа и убедитесь в отсутствии видимых следов протечки на соединениях блока охлаждения или коллектора охлаждающей жидкости. В случае обнаружения протечки выключите блок и устраните протечку.

Таблица 4. Программа технического обслуживания преобразователя частоты VACON® Liquid-Cooled, шкаф, система кабелей и подключения

Цель проверки	Интервалы проверки	График обслуживания	Действия по профилактическому техническому обслуживанию
Шкаф, вспомогательные устройства (контакты, переключатели, реле, кнопки, индикаторы и т. д.)	1 год	Согласно информации производителя	Замените детали в соответствии с графиком обслуживания или исходя из рекомендации отчета по техническому обслуживанию.
Уплотнения	1 год	По результатам осмотра	Проверьте шкаф и уплотнения преобразователя частоты. Визуально проверьте кабельный ввод. Выполните корректирующие действия по результатам осмотра.
Визуальный осмотр кабелей	1 год	1 год	Визуальный осмотр на предмет возможных повреждений и т. д., например вследствие вибраций. Действия по результатам осмотра.
Плотность затяжки соединений	1 год	1 год	Проверьте и затяните соединения кабелей и проводов.
Вентиляторы охлаждения радиатора и отсека управления	1 год	5 лет	Проверяйте работу вентиляторов и измеряйте параметры конденсатора у вентилятора радиатора каждые 2 года. Замените детали в соответствии с графиком обслуживания или исходя из рекомендации отчета по техническому обслуживанию.

3.4 ГАРАНТИЯ

Гарантия распространяется только на производственные дефекты. Производитель не несет ответственность за повреждения, возникшие во время или в результате транспортировки, приемки, монтажа, ввода в эксплуатацию или эксплуатации изделия.

Ни в каком случае и ни при каких обстоятельствах производитель не несет ответственность за повреждения и неисправности, возникшие в результате ненадлежащего обращения, неправильного монтажа, недопустимой температуры окружающей среды, работы двигателей с расходом охлаждающей жидкости ниже минимального значения, образования конденсата, попадания пыли, воздействия коррозионно-активных веществ или работы за пределами заявленных номинальных характеристик.

Производитель также не несет ответственность за косвенные убытки.

ВНИМАНИЕ! Запрещается эксплуатировать преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled с отключенной системой жидкостного охлаждения. Более того, должны быть соблюдены технические характеристики системы жидкостного охлаждения, например, в отношении минимального расхода (см. Гл. 5.2 и Табл. 15). При несоблюдении данных условий действие гарантии прекращается.

ВНИМАНИЕ! Модули инверторов VACON® Liquid-Cooled NX_8 должны быть оснащены фильтром dU/dt- или синусоидным фильтром. В случае неиспользования фильтра при работе с данными устройствами действие гарантии прекращается.

Если иное не согласовано с производителем, стандартный срок гарантии производителя составляет 18 месяцев с момента поставки или 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, в зависимости от того, какой срок истекает первым.

Местный дистрибьютор может установить срок гарантии, отличающийся от указанного выше. Этот срок гарантии должен быть указан в условиях продажи и гарантийных условиях дистрибьютора. Компания Vacon Ltd не несет ответственность по каким-либо иным гарантийным условиям, кроме предоставленных самой компанией Vacon.

По любым вопросам, касающимся гарантии, в первую очередь следует обращаться к дистрибьютору.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 ВВЕДЕНИЕ

Номенклатура продукции VACON® NX_W Liquid-Cooled включает активные выпрямители, инверторы, тормозные прерыватели и преобразователи частоты. На Рис. 1 и Рис. 2 представлена блок-схема инвертора и преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled. Инвертор состоит из двух конструктивно отдельных блоков: блока питания и блока управления. В блок питания могут входить до шести модулей (пластин охлаждения), в зависимости от размера преобразователя частоты. Вместо воздушного охлаждения в инверторах и преобразователях частоты VACON® NX Liquid-Cooled используется жидкостное охлаждение. Цепь зарядки устанавливается в преобразователи частоты, но не в активные выпрямители, инверторы или тормозные прерыватели.

Внешний трехфазный дроссель переменного тока (1) на входе сети вместе с конденсатором звена постоянного тока (2) формируют LC-фильтр. В преобразователях частоты LC-фильтр с диодным мостом осуществляют подачу напряжения питания постоянного тока на блок инверторного моста IGBT (3). Дроссель переменного тока также выполняет функцию фильтра против сетевых помех высокой частоты, а также против помех, передаваемых от преобразователя частоты к сети. Кроме того, он улучшает форму колебаний входного тока на преобразователь частоты. В шасси с несколькими параллельными выпрямителями (CH74) дроссели переменного тока используются для балансировки линейного тока между выпрямителями.

Потребляемая из сети мощность преобразователя частоты в основном представляет собой активную мощность.

Инверторный мост IGBT подает на двигатель симметричное 3-фазное напряжение питания переменного тока с широтно-импульсной модуляцией.

Блок управления двигателем и приложением работает под управлением программного обеспечения микропроцессора. Микропроцессор управляет двигателем на основании информации, источником которой являются результаты измерений, установки параметров, входные и выходные сигналы управления, а также панель управления. Блок управления двигателем и приложением управляет работой ASIC управления двигателем, которая, в свою очередь, управляет коммутацией IGBT-ключей. Сигналы управления усиливаются в блоке усиления и подаются на инверторный мост IGBT.

Панель управления предоставляет пользователю интерфейс для взаимодействия с преобразователем частоты. С помощью панели управления можно задавать значения параметров, просматривать данные о состоянии устройства и подавать команды управления. Панель управления можно снять, вынести за пределы шкафа и подключить к преобразователю частоты с помощью кабеля. Вместо панели управления для управления преобразователем частоты можно также использовать компьютер, который может быть подключен к нему с помощью аналогичного кабеля (± 12 В).

Кроме того, в преобразователь частоты можно установить плату входа/выхода, которая может быть изолированной (OPT-A8) или неизолированной (OPT-A1) по отношению к раме. Также доступны дополнительные платы расширения входов/выходов, позволяющие увеличить количество используемых входов и выходов. За дополнительной информацией обратитесь к производителю или к местному дистрибьютору.

Базовый интерфейс управления и настройки параметров (базовое приложение) просты и удобны в использовании. Если требуется более гибкий интерфейс и более широкий набор параметров, можно выбрать более подходящее приложение из пакета приложений «All in One». Дополнительную информацию о различных приложениях см. в руководстве по применению VACON® NX All in One.

Для шасси CH3 внутренний тормозной прерыватель является стандартным оборудованием. Для типоразмера CH72 (только 6-импульсный вариант) и CH74 тормозной прерыватель доступен как опция и устанавливается внутри, а в установках других типоразмеров он доступен как опция и устанавливается снаружи. В стандартный комплект поставки не входит тормозной резистор. Его следует приобретать отдельно.

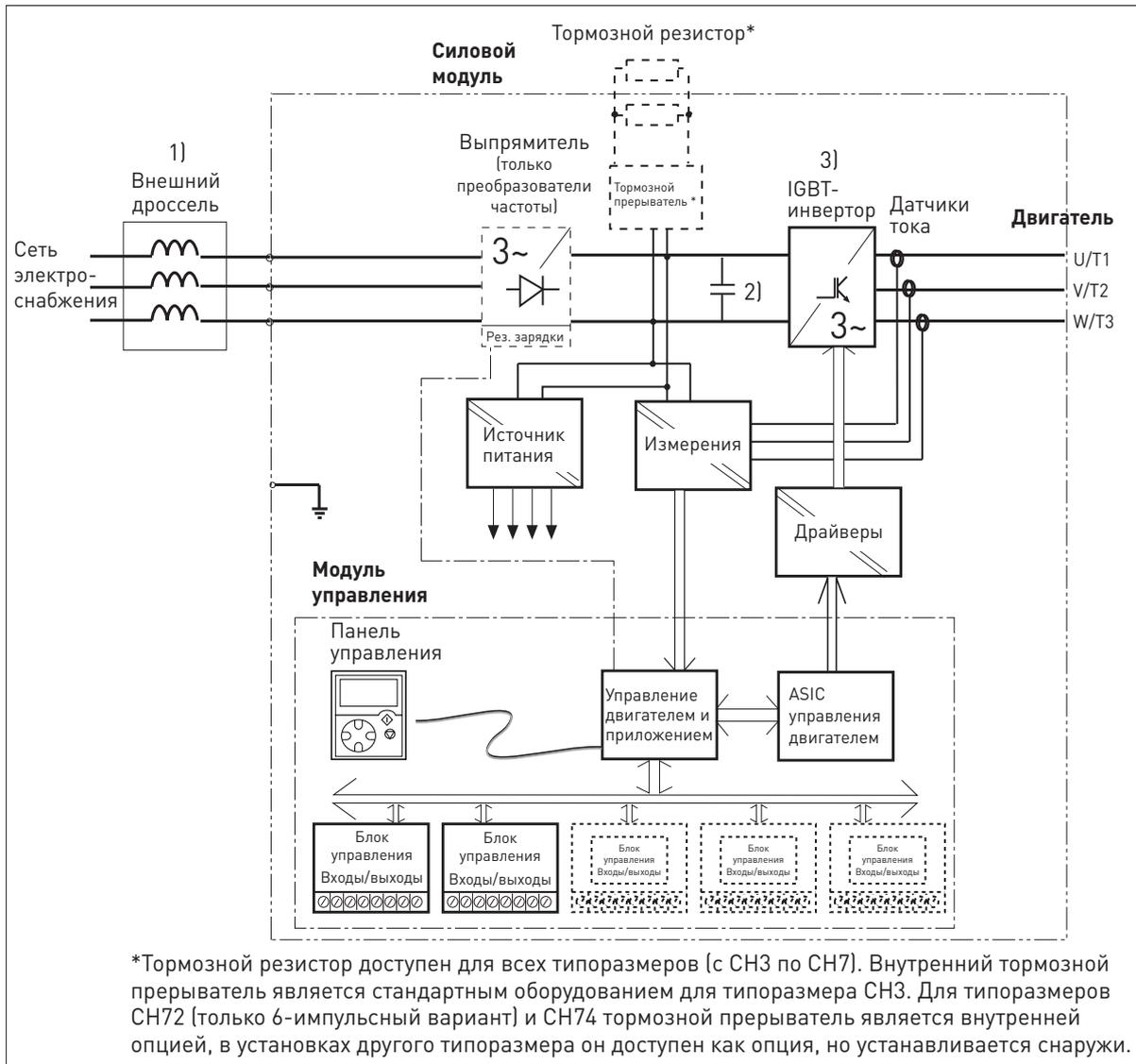


Рис. 1. Принципиальная блок-схема преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled

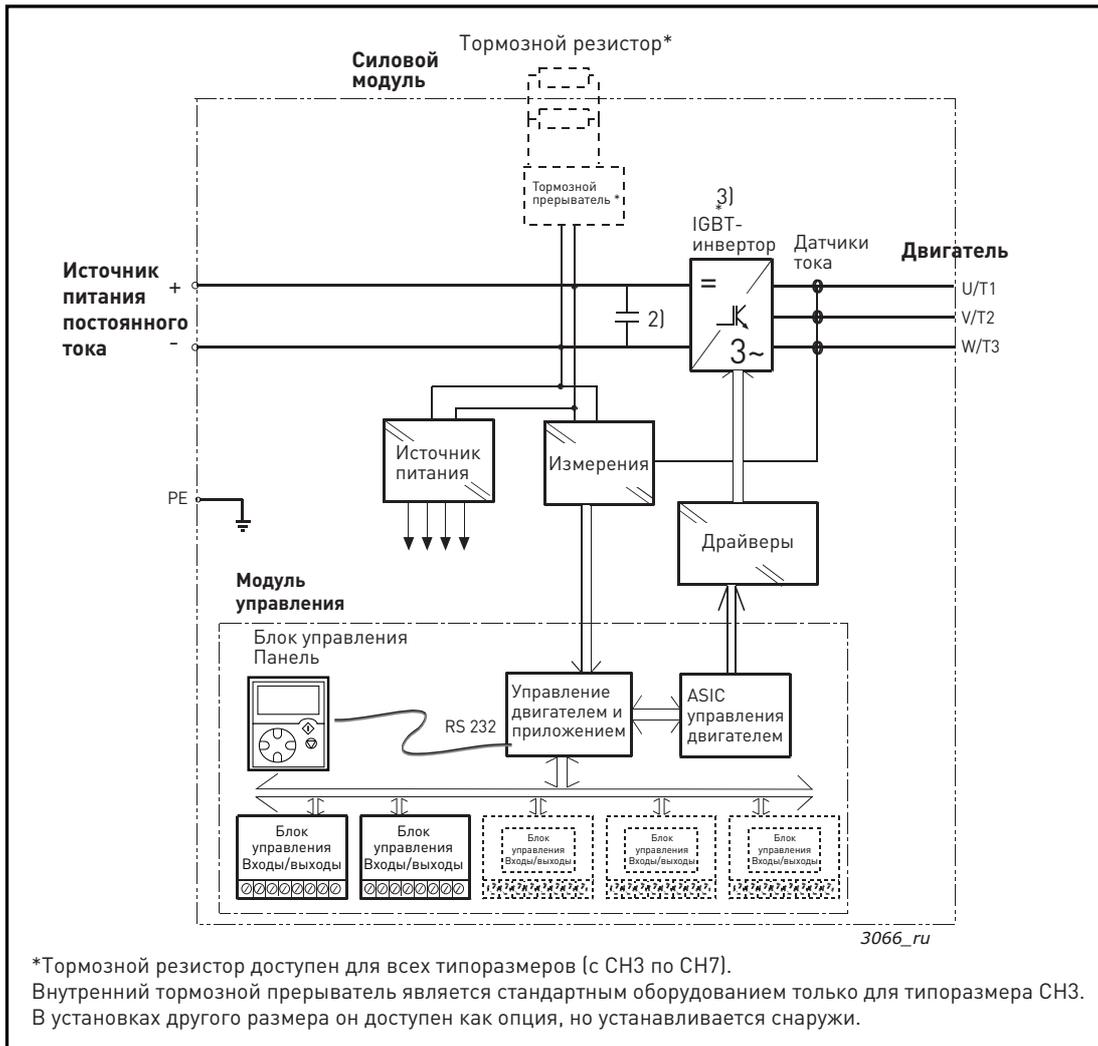


Рис. 2. Принципиальная блок-схема инвертора VACON® NX Liquid-Cooled

4.2 НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТИ

Номенклатура продукции VACON® Liquid-Cooled включает преобразователи частоты (вход переменного тока и выход переменного тока) и модули инверторов (вход постоянного тока, выход переменного тока). В таблицах ниже содержатся выходные значения преобразователей частоты, мощности на валу двигателя для I_{th} и I_L при различных значениях напряжения сети, а также потери в преобразователе частоты и его габариты. Достижимая мощность приведена в соответствии с напряжением питания.

4.2.1 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ

4.2.1.1 Преобразователь частоты VACON® NX Liquid-Cooled — напряжение сети 400–500 В пер. тока

Таблица 5. Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled (6-импульсный), напряжение питания 400–500 В пер. тока

Преобразователи частоты на напряжение сети 400–500 В пер. тока, 50/60 Гц, 3 фазы, 6-импульсные							
Тип преобразователя частоты	Выходные параметры преобразователя частоты					Потери мощности $c/a/T^*$ [кВт]	Шасси
	Ток			Выходная мощность двигателя			
	Тепловой I_{th} [А]	Номинальный непрерывный I_L [А]	Номинальный непрерывный I_H [А]	Оптимальный двигатель при I_{th} (400 В) [кВт]	Оптимальный двигатель при I_{th} (500 В) [кВт]		
0016_5	16	15	11	7,5	11	0,4/0,2/0,6	CH3
0022_5	22	20	15	11	15	0,5/0,2/0,7	CH3
0031_5	31	28	21	15	18,5	0,7/0,2/0,9	CH3
0038_5	38	35	25	18,5	22	0,8/0,2/1,0	CH3
0045_5	45	41	30	22	30	1,0/0,3/1,3	CH3
0061_5	61	55	41	30	37	1,3/0,3/1,5	CH3
0072_5	72	65	48	37	45	1,2/0,3/1,5	CH4
0087_5	87	79	58	45	55	1,5/0,3/1,8	CH4
0105_5	105	95	70	55	75	1,8/0,3/2,1	CH4
0140_5	140	127	93	75	90	2,3/0,3/2,6	CH4
0168_5	168	153	112	90	110	4,0/0,4/4,4	CH5
0205_5	205	186	137	110	132	5,0/0,5/5,5	CH5
0261_5	261	237	174	132	160	6,0/0,5/6,5	CH5
0300_5	300	273	200	160	200	4,5/0,5/5,0	CH61
0385_5	385	350	257	200	250	6,0/0,5/6,5	CH61
0460_5	460	418	307	250	315	6,5/0,5/7,0	CH72
0520_5	520	473	347	250	355	7,5/0,6/8,1	CH72
0590_5	590	536	393	315	400	9,0/0,7/9,7	CH72
0650_5	650	591	433	355	450	10,0/0,7/10,7	CH72
0730_5	730	664	487	400	500	12,0/0,8/12,8	CH72
0820_5	820	745	547	450	560	12,5/0,8/13,3	CH63
0920_5	920	836	613	500	600	14,4/0,9/15,3	CH63
1030_5	1030	936	687	560	700	16,5/1,0/17,5	CH63
1150_5	1150	1045	766	600	750	18,5/1,2/19,7	CH63
1370_5	1370	1245	913	700	900	19,0/1,2/20,2	CH74

Таблица 5. Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled (6-импульсный), напряжение питания 400–500 В пер. тока

Преобразователи частоты на напряжение сети 400–500 В пер. тока, 50/60 Гц, 3 фазы, 6-импульсные							
1640_5	1640	1491	1093	900	1100	24,0/1,4/25,4	CH74
2060_5	2060	1873	1373	1100	1400	32,5/1,8/34,3	CH74
2300_5	2300	2091	1533	1250	1500	36,3/2,0/38,3	CH74
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	38,8/2,2/41,0	2*CH74
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	46,3/2,6/48,9	2*CH74
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	58,2/3,0/61,2	2*CH74
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	65,0/3,6/68,6	2*CH74

Таблица 6. Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled (12-импульсный), напряжение питания 400–500 В пер. тока

Преобразователи частоты на напряжение сети 400–500 В пер. тока, 50/60 Гц, 3 фазы, 12-импульсные							
Тип преобразователя частоты	Выходные параметры преобразователя частоты					Потери мощности $c/a/T^{*}$ [кВт]	Шасси
	Ток			Выходная мощность двигателя			
	Тепловой I_{th} [А]	Номинальный непрерывный I_L [А]	Номинальный непрерывный I_H [А]	Оптимальный двигатель при I_{th} (400 В) [кВт]	Оптимальный двигатель при I_{th} (500 В) [кВт]		
0460_5	460	418	307	250	315	6,5/0,5/7,0	CH72
0520_5	520	473	347	250	355	7,5/0,6/8,1	CH72
0590_5	590	536	393	315	400	9,0/0,7/9,7	CH72
0650_5	650	591	433	355	400	10,0/0,7/10,7	CH72
0730_5	730	664	487	400	450	12,0/0,8/12,8	CH72
1370_5	1370	1245	913	700	900	19,0/1,2/20,2	CH74
1640_5	1640	1491	1093	850	1050	24,0/1,4/25,4	CH74
2060_5	2060	1873	1373	1050	1350	32,5/1,8/34,3	CH74
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	38,8/2,2/41,0	2*CH74
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	46,3/2,6/48,9	2*CH74
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	58,2/3,0/61,2	2*CH74
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	65,0/3,6/68,6	2*CH74

I_{th} = максимальный непрерывный эффективный тепловой ток. Параметры можно определить в соответствии с этим значением тока, если для технологического процесса не требуется предусмотреть перегрузку или если процесс не использует изменений нагрузки или значений предельной нагрузки. I_L = ток низкой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +10 %. Превышение на 10 % может быть постоянным.

I_H = ток высокой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +50 %. Превышение на 50 % может быть постоянным.

Для всех значений $\cos\varphi = 0,83$ и КПД = 97 %.

*) c = потери мощности в охлаждающей жидкости; a = потери мощности в воздухе; T = общие потери мощности (потери мощности входных дросселей не включены). Все значения потерь мощности получены в режиме управления с замкнутым контуром для максимального напряжения питания, I_{th} и частоты коммутации 3,6 кГц. Все значения потерь мощности указаны для наиболее неблагоприятного варианта.

Если используется другое значение напряжения сети, для вычисления выходной мощности преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled следует использовать формулу $P = \sqrt{3} \times U_n \times I_n \times \cos\varphi \times \text{eff}\%$.

Корпуса всех преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled имеют степень защиты IP00 (UL открытого типа).

Если двигатель постоянно работает на частоте ниже 5 Гц (кроме перепадов при запуске и остановке), будьте внимательны при определении параметров преобразователя для низких частот, то есть максимальный ток $I_H = 0,66 \cdot I_{th}$, или выберите преобразователь частоты в соответствии с I_H . Рекомендуется согласовать параметры с местным дистрибьютором.

Завышение параметров преобразователя может также понадобиться в том случае, если для технологического процесса требуется высокий пусковой крутящий момент.

Таблица 7. Номинальные характеристики блока внутреннего тормозного прерывателя (BCU), напряжение торможения 640–800 В пост. тока

Номинальные характеристики внутреннего тормозного прерывателя, напряжение торможения 640–800 В пост. тока						
Тип преобразователя частоты	Нагрузочная способность	Тормозная способность при 600 В пост. тока		Тормозная способность при 800 В пост. тока		Шасси
	Номинальное минимальное сопротивление [Ω]	Номинальная мощность непрерывного торможения [кВт]	Номинальный непрерывный ток торможения BCU, I_{br} [А]	Номинальная мощность непрерывного торможения R при напряжении 800 В пост. тока [кВт]	Номинальный непрерывный ток торможения BCU, I_{br} [А]	
NX_460 5 ¹⁾	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_520 5 ¹⁾	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_590 5 ¹⁾	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_650 5 ¹⁾	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_730 5 ¹⁾	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_1370 5	1,3	276	461	492	615	CH74
NX_1640 5	1,3	276	461	492	615	CH74
NX_2060 5	1,3	276	461	492	615	CH74
NX_2300 5	1,3	276	461	492	615	CH74

ВНИМАНИЕ! Мощность торможения: $P_{brake} = U_{brake}^2 / R_{brake}$

ВНИМАНИЕ! Постоянный ток торможения: $I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

¹⁾ Только 6-импульсные преобразователи частоты

Внутренний тормозной прерыватель может также использоваться в системе двигателя, где 2–4 преобразователя частоты Ch7x используются для одного двигателя, но в этом случае соединения постоянного тока силовых модулей должны быть соединены вместе. Тормозные прерыватели работают независимо друг от друга, и поэтому необходимо обеспечить соединение подключений постоянного тока между собой, в ином случае может возникнуть дисбаланс между силовыми модулями.

4.2.1.2 Преобразователь частоты VACON® NX Liquid-Cooled
— напряжение сети 525–690 В пер. тока

Таблица 8. Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled (6-импульсный), напряжение питания 525–690 В пер. тока

Преобразователи частоты на напряжение сети 525–690 В пер. тока, 50/60 Гц, 3 фазы, 6-импульсные							
Тип преобразователя частоты	Выходные параметры преобразователя частоты					Потери мощности $c/a/T^*$ [кВт]	Шасси
	Ток			Выходная мощность двигателя			
	Тепловой I_{th} [А]	Номинальный непрерывный I_L [А]	Номинальный непрерывный I_H [А]	Оптимальный двигатель при I_{th} (525 В) [кВт]	Оптимальный двигатель при I_{th} (690 В) [кВт]		
0170_6	170	155	113	110	160	4,0/0,2/4,2	CH61
0208_6	208	189	139	132	200	4,8/0,3/5,1	CH61
0261_6	261	237	174	160	250	6,3/0,3/6,6	CH61
0325_6	325	295	217	200	300	7,2/0,4/7,6	CH72
0385_6	385	350	257	250	355	8,5/0,5/9,0	CH72
0416_6	416	378	277	250	355	9,1/0,5/9,6	CH72
0460_6	460	418	307	300	400	10,0/0,5/10,5	CH72
0502_6	502	456	335	355	450	11,2/0,6/11,8	CH72
0590_6	590	536	393	400	560	12,4/0,7/13,1	CH63
0650_6	650	591	433	450	600	14,2/0,8/15,0	CH63
0750_6	750	682	500	500	700	16,4/0,9/17,3	CH63
0820_6	820	745	547	560	800	17,3/1,0/18,3	CH74
0920_6	920	836	613	650	850	19,4/1,1/20,5	CH74
1030_6	1030	936	687	700	1000	21,6/1,2/22,8	CH74
1180_6	1180	1073	787	800	1100	25,0/1,3/26,3	CH74
1300_6	1300	1182	867	900	1200	27,3/1,5/28,8	CH74
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	32,1/1,7/33,8	CH74
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	36,5/1,9/38,4	CH74
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	39,0/2,0/41,0	2*CH74
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	44,9/2,4/47,3	2*CH74
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	49,2/2,6/51,8	2*CH74
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	57,7/3,1/60,8	2*CH74
3100_6	3100	2818	2066	2150	2800	65,7/3,4/69,1	2*CH74

Таблица 9. Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled (12-импульсный), напряжение питания 525–690 В пер. тока

Преобразователи частоты на напряжение сети 525–690 В пер. тока, 50/60 Гц, 3 фазы, 12-импульсные							
Тип преобразователя частоты	Выходные параметры преобразователя частоты					Потери мощности с/а/Т*) [кВт]	Шасси
	Ток			Выходная мощность двигателя			
	Тепловой I _{th} [А]	Номинальный непрерывный I _L [А]	Номинальный непрерывный I _H [А]	Оптимальный двигатель при I _{th} (525 В) [кВт]	Оптимальный двигатель при I _{th} (690 В) [кВт]		
0325_6	325	295	217	200	250	7,2/0,4/7,6	CH72
0385_6	385	350	257	250	355	8,5/0,5/9,0	CH72
0416_6	416	378	277	250	355	9,1/0,5/9,6	CH72
0460_6	460	418	307	315	400	10,0/0,5/10,5	CH72
0502_6	502	456	335	355	450	11,2/0,6/11,8	CH72
0820_6	820	745	547	600	750	17,3/1,0/18,3	CH74
0920_6	920	836	613	650	850	19,4/1,1/20,5	CH74
1030_6	1030	936	687	750	950	21,6/1,2/22,8	CH74
1180_6	1180	1073	787	800	1100	25,0/1,3/26,3	CH74
1300_6	1300	1182	867	950	1200	27,3/1,5/28,8	CH74
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	32,1/1,7/33,8	CH74
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	36,5/1,9/38,4	CH74
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	39,0/2,0/41,0	2*CH74
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	44,9/2,4/47,3	2*CH74
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	49,2/2,6/51,8	2*CH74
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	57,7/3,1/60,8	2*CH74
3100_6	3100	2818	2067	2150	2800	65,7/3,4/69,1	2*CH74

I_{th} = максимальный непрерывный эффективный тепловой ток. Параметры можно определить в соответствии с этим значением тока, если для технологического процесса не требуется предусмотреть перегрузку или если процесс не использует изменений нагрузки.

I_L = ток низкой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +10 %. Превышение на 10 % может быть постоянным.

I_H = ток высокой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +50 %. Превышение на 50 % может быть постоянным.

Для всех значений cosφ = 0,83 и КПД = 97 %.

*) с = потери мощности в охлаждающей жидкости; а = потери мощности в воздухе; Т = общие потери мощности (потери мощности входных дросселей не включены). Все значения потерь мощности получены в режиме управления с замкнутым контуром для максимального напряжения питания, I_{th} и частоты коммутации 3,6 кГц. Все значения потерь мощности указаны для наиболее неблагоприятного варианта.

Если используется другое значение напряжения сети, для вычисления выходной мощности преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled следует использовать формулу $P = \sqrt{3} \times U_n \times I_n \times \cos\phi \times \text{eff}\%$.

Корпусы всех преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled имеют степень защиты IP00 (UL открытого типа).

Если двигатель постоянно работает на частоте ниже 5 Гц (кроме перепадов при запуске и остановке), будьте внимательны при определении параметров преобразователя для низких частот, то есть максимальный ток I_H = 0,66*I_{th}, или выберите преобразователь частоты в соответствии с I_H. Рекомендуется согласовать параметры с местным дистрибьютором.

Завышение параметров преобразователя может также понадобиться в том случае, если для технологического процесса требуется высокий пусковой крутящий момент.

Таблица 10. Номинальные характеристики блока внутреннего тормозного прерывателя (BCU), напряжение торможения 840–1100 В пост. тока

Номинальные характеристики внутреннего тормозного прерывателя, напряжение торможения 840–1100 В пост. тока						
Тип преобразователя частоты	Нагрузочная способность	Тормозная способность при 840 В пост. тока		Тормозная способность при 1100 В пост. тока		Шасси
	Номинальное минимальное сопротивление [Ω]	Номинальная мощность непрерывного торможения [кВт]	Номинальный непрерывный ток торможения BCU, I _{br} [A]	Номинальная мощность непрерывного торможения [кВт]	Номинальный непрерывный ток торможения BCU, I _{br} [A]	
NX_325 6 ¹⁾	2,8	252	300	432	392	Ch72
NX_385 6 ¹⁾	2,8	252	300	432	392	Ch72
NX_416 6 ¹⁾	2,8	252	300	432	392	Ch72
NX_460 6 ¹⁾	2,8	252	300	432	392	Ch72
NX_502 6 ¹⁾	2,8	252	300	432	392	Ch72
NX_820 6	2,8	252	300	432	392	CH74
NX_920 6	2,8	252	300	432	392	CH74
NX_1030 6	2,8	252	300	432	392	CH74
NX_1180 6	2,8	252	300	432	392	CH74
NX_1300 6	2,8	252	300	432	392	CH74
NX_1500 6	2,8	252	300	432	392	CH74
NX_1700 6	2,8	252	300	432	392	CH74

ВНИМАНИЕ! Мощность торможения: $P_{brake} = U_{brake}^2 / R_{brake}$

ВНИМАНИЕ! Постоянный ток торможения: $I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

¹⁾ Только 6-импульсные преобразователи частоты

Внутренний тормозной прерыватель может также использоваться в системе двигателя, где 2–4 преобразователя частоты Ch7x используются для одного двигателя, но в этом случае соединения постоянного тока силовых модулей должны быть соединены вместе. Тормозные прерыватели работают независимо друг от друга, и поэтому необходимо обеспечить соединение подключений постоянного тока между собой, в ином случае может возникнуть дисбаланс между силовыми модулями.

4.2.2 Модули ИНВЕРТОРОВ

4.2.2.1 Модули инверторов VACON® NX Liquid-Cooled — напряжение сети 465–800 В пост. тока

Таблица 11. Номинальные значения мощности модуля инвертора VACON® NX Liquid-Cooled, напряжение питания 540–675 В пост. тока

Напряжение сети 465–800 В пост. тока							
Тип преобразователя частоты	Выходные параметры преобразователя частоты					Потери мощности с/а/Т* ¹ [кВт]	Шасси
	Ток			Выходная мощность двигателя			
	Тепловой I _{th} [А]	Номинальный непрерывный I _L [А]	Номинальный непрерывный I _H [А]	Оптимальный двигатель при I _{th} (540 В пост. тока) [кВт]	Оптимальный двигатель при I _{th} (675 В пост. тока) [кВт]		
0016_5	16	15	11	7,5	11	0,4/0,2/0,6	CH3
0022_5	22	20	15	11	15	0,5/0,2/0,7	CH3
0031_5	31	28	21	15	18,5	0,7/0,2/0,9	CH3
0038_5	38	35	25	18,5	22	0,8/0,2/1,0	CH3
0045_5	45	41	30	22	30	1,0/0,3/1,3	CH3
0061_5	61	55	41	30	37	1,3/0,3/1,5	CH3
0072_5	72	65	48	37	45	1,2/0,3/1,5	CH4
0087_5	87	79	58	45	55	1,5/0,3/1,8	CH4
0105_5	105	95	70	55	75	1,8/0,3/2,1	CH4
0140_5	140	127	93	75	90	2,3/0,3/2,6	CH4
0168_5	168	153	112	90	110	2,5/0,3/2,8	CH5
0205_5	205	186	137	110	132	3,0/0,4/3,4	CH5
0261_5	261	237	174	132	160	4,0/0,4/4,4	CH5
0300_5	300	273	200	160	200	4,5/0,4/4,9	CH61
0385_5	385	350	257	200	250	5,5/0,5/6,0	CH61
0460_5	460	418	307	250	315	5,5/0,5/6,0	CH62
0520_5	520	473	347	250	355	6,5/0,5/7,0	CH62
0590_5	590	536	393	315	400	7,5/0,6/8,1	CH62
0650_5	650	591	433	355	450	8,5/0,6/9,1	CH62
0730_5	730	664	487	400	500	10,0/0,7/10,7	CH62
0820_5	820	745	547	450	560	12,5/0,8/13,3	CH63
0920_5	920	836	613	500	600	14,4/0,9/15,3	CH63
1030_5	1030	936	687	560	700	16,5/1,0/17,5	CH63
1150_5	1150	1045	766	600	750	18,4/1,1/19,5	CH63
1370_5	1370	1245	913	700	900	15,5/1,0/16,5	CH64
1640_5	1640	1491	1093	900	1100	19,5/1,2/20,7	CH64
2060_5	2060	1873	1373	1100	1400	26,5/1,5/28,0	CH64
2300_5	2300	2091	1533	1250	1500	29,6/1,7/31,3	CH64
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	36,0/2,0/38,0	2*CH64
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	39,0/2,4/41,4	2*CH64
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	48,0/2,7/50,7	2*CH64
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	53,0/3,0/56,0	2*CH64

I_{th} = максимальный непрерывный эффективный тепловой ток. Параметры можно определить в соответствии с этим значением тока, если для технологического процесса не требуется предусмотреть перегрузку или если процесс не использует изменений нагрузки.

I_L = ток низкой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +10 %. Превышение на 10 % может быть постоянным.

I_H = ток высокой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +50 %. Превышение на 50 % может быть постоянным.

Для всех значений $\cos\phi = 0,83$ и КПД = 97 %.

*) c = потери мощности в охлаждающей жидкости; a = потери мощности в воздухе;

T = общие потери мощности.

Все значения потерь мощности получены в режиме управления с замкнутым контуром для максимального напряжения питания, I_{th} и частоты коммутации 3,6 кГц. Все значения потерь мощности указаны для наиболее неблагоприятного варианта.

Если используется другое значение напряжения сети, для вычисления электрической выходной мощности преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled следует использовать формулу DC $P = (U_{DC}/1,35) * \sqrt{3} * I_n * \cos\phi * \text{eff}\%$.

Если двигатель постоянно работает на частоте ниже 5 Гц (кроме перепадов при запуске и остановке), будьте внимательны при определении параметров преобразователя для низких частот, то есть максимальный ток $I_H = 0,66 * I_{th}$, или выберите преобразователь частоты в соответствии с I_H . Рекомендуется согласовать параметры с местным дистрибьютором.

Завышение параметров преобразователя может также понадобиться в том случае, если для технологического процесса требуется высокий пусковой крутящий момент.

Классы напряжения для модулей инверторов, используемые в таблицах выше, определены следующим образом:

Вход 540 В пост. тока = Выпрямленное напряжение 400 В пер. тока

Вход 675 В пост. тока = Выпрямленное напряжение 500 В пер. тока

Корпусы всех модулей инверторов имеют степень защиты IP00 (UL открытого типа).

4.2.2.2 Модули инверторов VACON® NX Liquid-Cooled — напряжение сети 640–1100 В пост. тока

Таблица 12. Номинальные значения мощности модуля инвертора VACON® NX Liquid-Cooled, напряжение питания 710–930 В пост. тока

Напряжение сети 640–1100 В пост. тока*)							
Тип инвертора	Выходные параметры преобразователя частоты					Потери мощности $c/a/T^*$ [кВт]	Шасси
	Ток			Выходная мощность двигателя			
	Тепловой I_{th} [А]	Номинальный непрерывный I_L [А]	Номинальный непрерывный I_H [А]	Оптимальный двигатель при I_{th} (710 В пост. тока) [кВт]	Оптимальный двигатель при I_{th} (930 В пост. тока) [кВт]		
0170_6	170	155	113	110	160	3,6/0,2/3,8	СН61
0208_6	208	189	139	132	200	4,3/0,3/4,6	СН61
0261_6	261	237	174	160	250	5,4/0,3/5,7	СН61
0325_6	325	295	217	200	300	6,5/0,3/6,8	СН62
0385_6	385	350	257	250	355	7,5/0,4/7,9	СН62
0416_6	416	378	277	250	355	8,0/0,4/8,4	СН62

Таблица 12. Номинальные значения мощности модуля инвертора VACON® NX Liquid-Cooled, напряжение питания 710–930 В пост. тока

Напряжение сети 640–1100 В пост. тока *)							
0460_6	460	418	307	300	400	8,7/0,4/9,1	CH62
0502_6	502	456	335	355	450	9,8/0,5/10,3	CH62
0590_6	590	536	393	400	560	10,9/0,6/11,5	CH63
0650_6	650	591	433	450	600	12,4/0,7/13,1	CH63
0750_6	750	682	500	500	700	14,4/0,8/15,2	CH63
0820_6	820	745	547	560	800	15,4/0,8/16,2	CH64
0920_6	920	836	613	650	850	17,2/0,9/18,1	CH64
1030_6	1030	936	687	700	1000	19,0/1,0/20,0	CH64
1180_6	1180	1073	787	800	1100	21,0/1,1/22,1	CH64
1300_6	1300	1182	867	900	1200	24,0/1,3/25,3	CH64
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	28,0/1,5/29,5	CH64
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	32,1/1,7/33,8	CH64
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	34,2/1,8/36,0	2*CH64
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	37,8/2,0/39,8	2*CH64
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	43,2/2,3/45,5	2*CH64
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	50,4/2,7/53,1	2*CH64
3100_6	3100	2818	2066	2150	2800	57,7/3,1/60,8	2*CH64

*) Напряжение сети 640–1200 В пост. тока для модулей инверторов NX_8.

I_{th} = максимальный непрерывный эффективный тепловой ток. Параметры можно определить в соответствии с этим значением тока, если для технологического процесса не требуется предусмотреть перегрузку или если процесс не использует изменений нагрузки.

I_L = ток низкой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +10 %. Превышение на 10 % может быть постоянным.

I_H = ток высокой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +50 %. Превышение на 50 % может быть постоянным.

Для всех значений $\cos\varphi = 0,83$ и КПД = 97 %.

*) c = потери мощности в охлаждающей жидкости; a = потери мощности в воздухе;
 T = общие потери мощности.

Все значения потерь мощности получены в режиме управления с замкнутым контуром для максимального напряжения питания, I_{th} и частоты коммутации 3,6 кГц. Все значения потерь мощности указаны для наиболее неблагоприятного варианта.

Если используется другое значение напряжения сети, для вычисления выходной мощности преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled следует использовать формулу DC
 $P = (U_{DC}/1,35) * \sqrt{3} * I_n * \cos\varphi * \text{eff}\%$.

Классы напряжения для модулей инверторов, используемые в таблицах выше, определены следующим образом:

Вход 710 В пост. тока = Выпрямленное напряжение 525 В пер. тока

Вход 930 В пост. тока = Выпрямленное напряжение 690 В пер. тока

Корпусы всех модулей инверторов имеют степень защиты IP00 (UL открытого типа).

Если двигатель постоянно работает на частоте ниже 5 Гц (кроме перепадов при запуске и остановке), будьте внимательны при определении параметров преобразователя для низких частот, то есть максимальный ток $I_H = 0,66 * I_{th}$, или выберите преобразователь частоты в соответствии с I_H . Рекомендуется согласовать параметры с местным дистрибьютором.

Завышение параметров преобразователя может также понадобиться в том случае, если для технологического процесса требуется высокий пусковой крутящий момент.

4.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

*) Преобразователи частоты NX_8 доступны только в виде блоков Ch6x AFE/BCU/INU.

* Примечание. Версия системного ПО

Таблица 13. Технические характеристики

Подключение к сети электроснабжения	Входное напряжение U_{in}	NX_5: 400–500 В пер. тока (-10 %...+10 %); 465–800 В пост. тока (-0 %...+0 %) NX_6: 525–690 В пер. тока (-10 %...+10 %); 640–1100 В пост. тока (-0 %...+0 %) NX_8: 525–690 В пер. тока (-10 %...+10 %); 640 1200 В пост. тока (-0 %...+0 %)*]	
	Входная частота	45–66 Гц	
	Подключение к сети электроснабжения	Один раз в минуту или реже	
	Емкость батареи конденсаторов постоянного тока	Класс напряжения 500 В: Класс напряжения 690 В:	Ch3 (блоки 16–31A): 410 мкФ Ch3 (блоки 38–61A): 600 мкФ CH4: 2400 мкФ CH5: 7200 мкФ CH61: 10800 мкФ CH62/CH72: 10800 мкФ CH63: 21600 мкФ CH64/CH74: 32400 мкФ 2 x CH64 / 2 x CH74: 64800 мкФ CH61: 4800 мкФ CH62/CH72: 4800 мкФ CH63: 9600 мкФ CH64/CH74: 14400 мкФ 2 x CH64 / 2 x CH74: 28800 мкФ
Питающая сеть	Сети	TN, TT, IT	
	Ток короткого замыкания	Максимальный ток короткого замыкания должен быть менее 100 кА.	
Подключение двигателя	Выходное напряжение	0— U_{in}	
	Непрерывный выходной ток	Номинальный ток при номинальной температуре приточной охлаждающей воды в соответствии с диаграммами подбора.	
	Выходная частота	от 0 до 320 Гц (стандартная) 7200 Гц (специальное программное обеспечение)	
	Разрешение по частоте	Зависит от применения	
	Выходной фильтр	Устройства VACON® Liquid-Cooled NX_8 должны быть оснащены фильтром dU/dt- или синусоидным фильтром.	

Таблица 13. Технические характеристики

Характеристики управления	Метод управления	Вольт-частотное регулирование частоты (U/f) Векторное управление с разомкнутым контуром (без датчика ОС) Векторное управление с замкнутым контуром
	Частота коммутации	<p>NX_5: До NX_0061 включительно: 1–16 кГц; Заводская установка по умолчанию 10 кГц Начиная с NX_0072: 1–12 кГц; заводская установка по умолчанию 3,6 кГц</p> <p>NX_6/NX_8: 1–6 кГц; заводская установка по умолчанию 1,5 кГц</p> <p>ВНИМАНИЕ! При использовании частоты коммутации, превышающей частоту коммутации по умолчанию, необходимо снижение номинальных параметров!</p> <p>ВНИМАНИЕ! Концепция параллельного подключения DriveSynch: рекомендуемая минимальная частота коммутации для управления с разомкнутым контуром составляет 1,7 кГц, для управления с замкнутым контуром — 2,5 кГц. Максимальная частота коммутации 3,6 кГц.</p>
	<u>Задание частоты</u> Аналоговый вход Задание с панели управления	Разрешение 0,1 % (10 бит), погрешность ±1 % Разрешение 0,01 Гц
	Точка ослабления поля	8–320 Гц
	Время разгона	0,1–3000 с
	Время замедления	0,1–3000 с
	Тормозной момент	Торможение постоянным током: 30 % * T _N (без опции тормоза)

Таблица 13. Технические характеристики

Условия окружающей среды	Рабочая температура окружающей среды	От -10 °C (без наледи) до +50 °C (при I _{th}) Преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled должны использоваться в отапливаемом помещении с контролируемой температурой воздуха.
	Температура монтажа	от 0 до +70 °C
	Температура хранения	От -40 °C до +70 °C; для хранения при температурах ниже 0 °C необходимо слить жидкость из радиаторов
	Относительная влажность	5–96 % отн. влажности, без конденсации влаги, без капель воды
	Качество воздуха: • химические пары • твердые частицы	IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3C2 IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3S2 (недопустимо наличие токопроводящей пыли) Недопустимо присутствие коррозионных газов
	Высота над уровнем моря	NX_5: (380–500 В), макс. 3000 м (в случае, если сеть не имеет заземления в угловой точке) NX_6/NX_8: макс. 2000 м. Для получения более подробных сведений о требованиях обратитесь к представителю изготовителя. Нагрузочная способность 100 % (без снижения номинальных параметров) до высоты 1000 м; на высотах более 1000 м необходимо снижение максимальной рабочей температуры окружающей среды на 0,5 °C на каждые 100 м высоты.
	Вибрация EN 50178/EN 60068-2-6	5–150 Гц Амплитуда перемещения 0,25 мм (пик) в диапазоне 3–31 Гц Максимальная амплитуда ускорения 1 g в диапазоне 31–150 Гц
	Ударное воздействие EN 50178, EN 60068-2-27	Испытание UPS на падение без упаковки (для соответствующей массы без упаковки) Хранение и транспортировка: макс. 15 g, 11 мс (в упаковке)
	Степень защиты корпуса	IP00 (UL открытого типа) / открытая рама в стандартной комплектации для всего диапазона мощностей
Степень загрязнения	PD2	
ЭМС	Помехозащищенность	Помехозащищенность в соответствии с требованиями ЭМС, предусмотренными стандартом IEC/EN 61800-3
	Излучение помех	Уровень электромагнитных помех N для сетей TN/TT Уровень электромагнитных помех T для сетей IT
Техника безопасности		IEC/EN 61800-5-1 (2007), CE, UL, cUL, GOST R, (более детальные сведения по соответствию стандартам см. на шильдике устройства) IEC 60664-1 и UL840 в категории перенапряжения III.
	Плата Safe Torque Off (STO)	Преобразователь частоты оснащен платой VACON® OPTAF для предотвращения возникновения момента на валу двигателя. Стандарты: prEN ISO 13849-1 (2004), EN ISO 13849-2 (2003), EN 60079-14 (1997), EN 954-1 (1996), кат. 3 (аппаратное отключение); IEC 61508-3(2001), prEN 50495 (2006). Дополнительную информацию см. в руководстве пользователя плат VACON® NX OPTAF STO.

Таблица 13. Технические характеристики

Цепи управления (применимо к платам ОРТ-А1, ОРТ-А2 и ОРТ-А3)	Напряжение аналогового входа	от 0 до +10 В, $R_i = 200 \text{ кОм}\Omega$, (от -10 В до +10 В для управления джойстиком) Разрешение 0,1 %, погрешность $\pm 1 \%$
	Ток аналогового входа	0(4)...20 мА, $R_i = 250 \text{ Вт}$, дифференциальное
	Цифровые входы (6)	Положительная или отрицательная логика; 18–24 В пост. тока
	Вспомогательное напряжение	+24 В, $\pm 10 \%$, макс. пульсации напряжения < 100 мВ (эфф. знач.); макс. 250 мА Предельный ток: макс. 1000 мА на блок управления Необходим внешний предохранитель 1 А (внутренняя защита от короткого замыкания на плате управления отсутствует)
	Выходное напряжение задания	+10 В, +3 %, макс. нагрузка 10 мА
	Аналоговый выход	0(4)–20 мА; R_L макс. 500 Ом Ω ; разрешение 10 бит; погрешность $\pm 2 \%$
	Цифровые выходы	Выход с открытым коллектором, 50 мА/48 В
	Релейные выходы	2 программируемых релейных выхода с переключением Коммутационная способность: 24 В пост. тока / 8 А, 250 В пер. тока / 8 А, 125 В пост. тока/0,4 А Мин. коммутируемая нагрузка: 5 В/10 мА
Параметры защиты	Порог отключения при перенапряжении	NX_5: 911 В пост. тока NX_6: (СН61, СН62, СН63 и СН64): 1258 В пост. тока NX_6: (СН72 и СН74): 1200 В пост. тока NX_8: (СН61, СН62, СН63 и СН64): 1300 В пост. тока
	Порог отключения при пониженном напряжении	NX_5: 333 В пост. тока; NX_6: 461 В пост. тока; NX_8: 461 В пост. тока
	Защита от замыкания на землю	В случае замыкания на землю в двигателе или кабеле двигателя обеспечивается защита только преобразователя частоты.
	Контроль сети электроснабжения	Отключение в случае отсутствия одной из фаз на входе (только преобразователи частоты).
	Контроль фаз двигателя	Отключение при отсутствии одной из фаз на выходе.
	Защита от перегрева блока	Предел аварийного сигнала: 65 °С (радиатор); 75 °С (платы управления). Предел аварийного отключения: 70 °С (радиатор); 85 °С (платы управления).
	Защита от перегрузки по току	Да
	Защита двигателя от перегрузки	Да* Защита двигателя от перегрузки активируется при 110 % от тока полной нагрузки.
	Защита от опрокидывания двигателя	Да
	Защита от недогрузки двигателя	Да
Защита от короткого замыкания источников напряжения +24 В и опорного напряжения +10 В	Да	

Таблица 13. Технические характеристики

Жидкостное охлаждение	Разрешенные охлаждающие агенты	Питьевая вода (см. технические характеристики на стр. 50). Водогликолевая смесь. См. снижение номинальных параметров, Гл. 5.2.
	Объем	См. стр. 52.
	Температура охлаждающего агента	от 0 до 35 °C вход (I_{th}); от 35 °C до 55 °C: необходимо снижение номинальных характеристик, см. Гл. 5.3. Макс. повышение температуры во время циркуляции 5 °C Без образования конденсата. См. Гл. 5.2.1.
	Расход охлаждающего агента	См. Табл. 15.
	Макс. рабочее давление в системе	6 бар
	Макс. пиковое давление в системе	30 бар
	Потеря давления (при ном. расходе)	Зависит от типоразмера. См. Табл. 17.

*) Для соответствия требованиям UL 508С и обеспечения функции тепловой памяти двигателя и функции сохранения данных в памяти необходимо использовать версию программного обеспечения NXP00002V186 (или более позднюю). При использовании программного обеспечения более старой версии необходимо установить защиту от перегрева двигателя в соответствии с требованиями UL.

5. МОНТАЖ

5.1 МОНТАЖ

Преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled необходимо устанавливать в корпус. Преобразователи частоты, состоящие из одного модуля, устанавливаются на монтажную пластину. Преобразователи частоты, которые включают два или три модуля, устанавливаются внутри монтажного кронштейна (см. таблицу ниже), который устанавливается в корпус.

ВНИМАНИЕ! При необходимости монтажа преобразователя частоты в положении, отличном от вертикального, обратитесь к местному дистрибьютору.

ВНИМАНИЕ! Допустимая температура монтажа составляет от 0 до +70 °С.

В Гл. 5.1.2 приведены габаритные размеры преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled, установленных на монтажных основаниях (пластинах и кронштейнах).

5.1.1 ПОДЪЕМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Для подъема преобразователя частоты или модуля инвертора рекомендуется всегда использовать кран с поворотной стрелой или аналогичное подъемное устройство. Расположение правильных точек подъема приведено на рисунках ниже.

Устройства без монтажных кронштейнов (см. Гл. 5.1.2.1) лучше всего поднимать за отверстия, расположенные по центру монтажной пластины (точка подъема 1). Преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled, состоящие из нескольких модулей, безопаснее и легче всего поднимать за отверстия в монтажном кронштейне (точка подъема 2) с помощью такелажной скобы с винтовым штифтом. Соблюдайте рекомендуемые размеры для подъемного стропы и балки. См. Рис. 3.

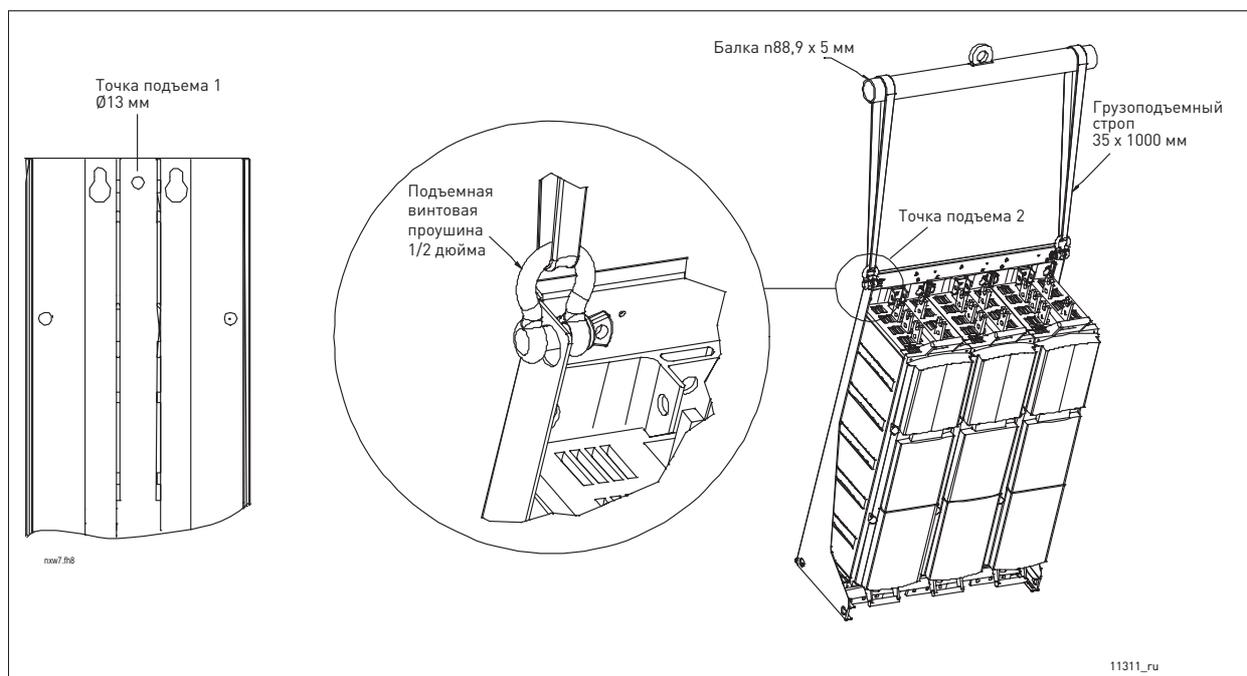


Рис. 3. Точки подъема для преобразователей частоты, состоящих из одного модуля (слева) и нескольких модулей

Однако при монтаже в шкаф выполнение описанной выше процедуры подъема может оказаться затруднительным или даже невозможным в случае, если ширина шкафа не позволяет использовать такелажную скобу с винтовым штифтом в точке подъема 2 (см. выше).

В таком случае следует использовать процедуру подъема, приведенную на Рис. 4. Для большего удобства и безопасности монтажа можно установить преобразователь частоты на опорную балку, закрепленную на раме шкафа. Также рекомендуется использовать выравнивающую шпильку, которая помогает обеспечить удобный и безопасный монтаж.

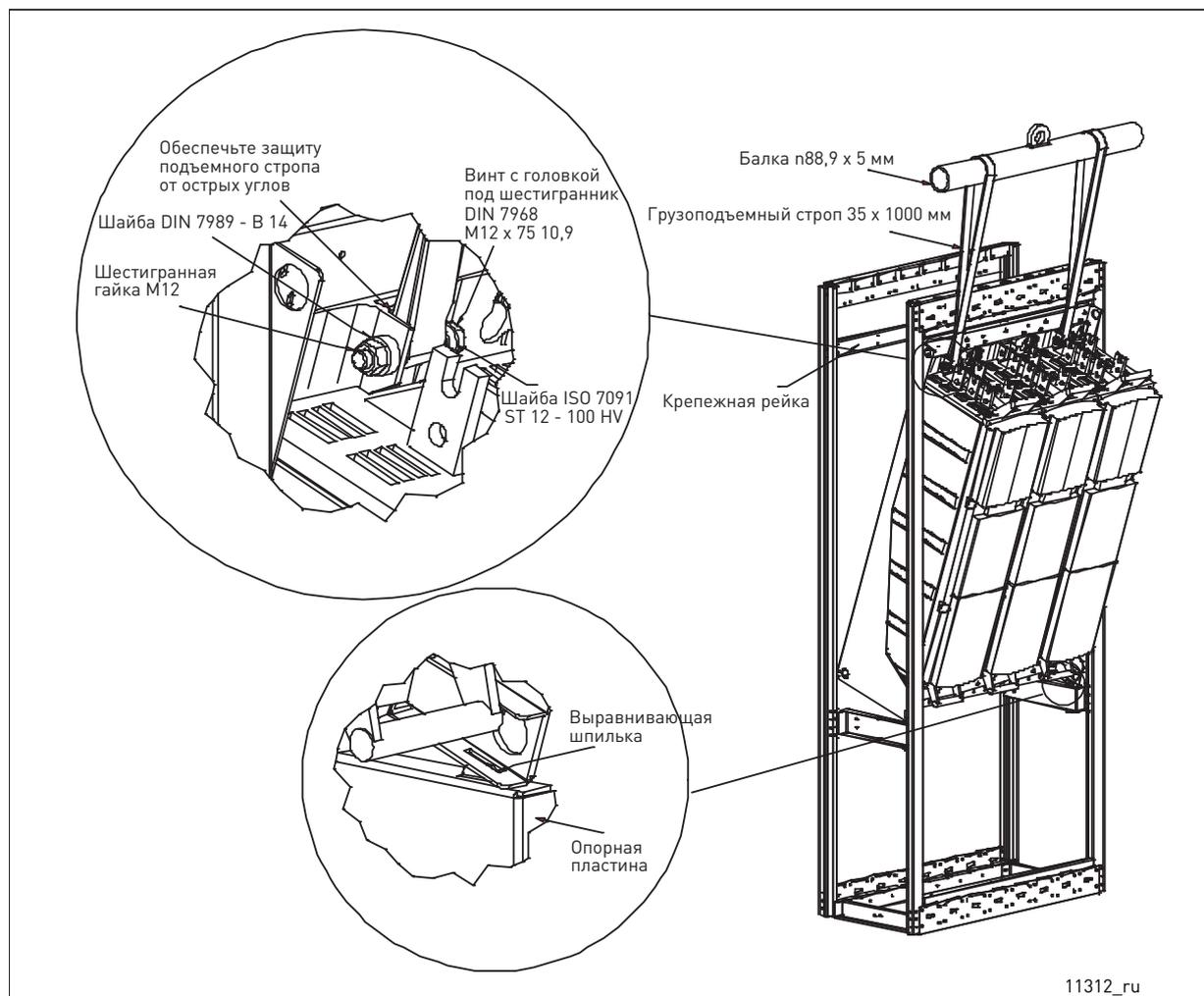


Рис. 4. Подъем преобразователя частоты в условиях с ограниченной шириной

Для большей устойчивости шкафа с преобразователем частоты рекомендуется установить монтажную рейку в задней части шкафа, к которой можно прикрепить верхнюю часть преобразователя частоты с помощью пяти или шести винтов М5. Размер вырезаемых отверстий аналогичен размерам для шкафов Rittal и Veda. Также закрепите преобразователь частоты с помощью гаек М8 и шпилек к опорной балке. См. Рис. 4 и Рис. 5.

Преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled оснащены пластиковыми ручками, которые можно использовать для ручного перемещения и подъема преобразователей частоты, имеющих только один силовой модуль (СН61, СН62 и СН72).

ВНИМАНИЕ! Не поднимайте преобразователь частоты за пластиковые ручки с помощью подъемного устройства, например крана с поворотной стрелой или тельфера. Рекомендуемые процедуры подъема для данных устройств приведены на Рис. 3 и Рис. 4.

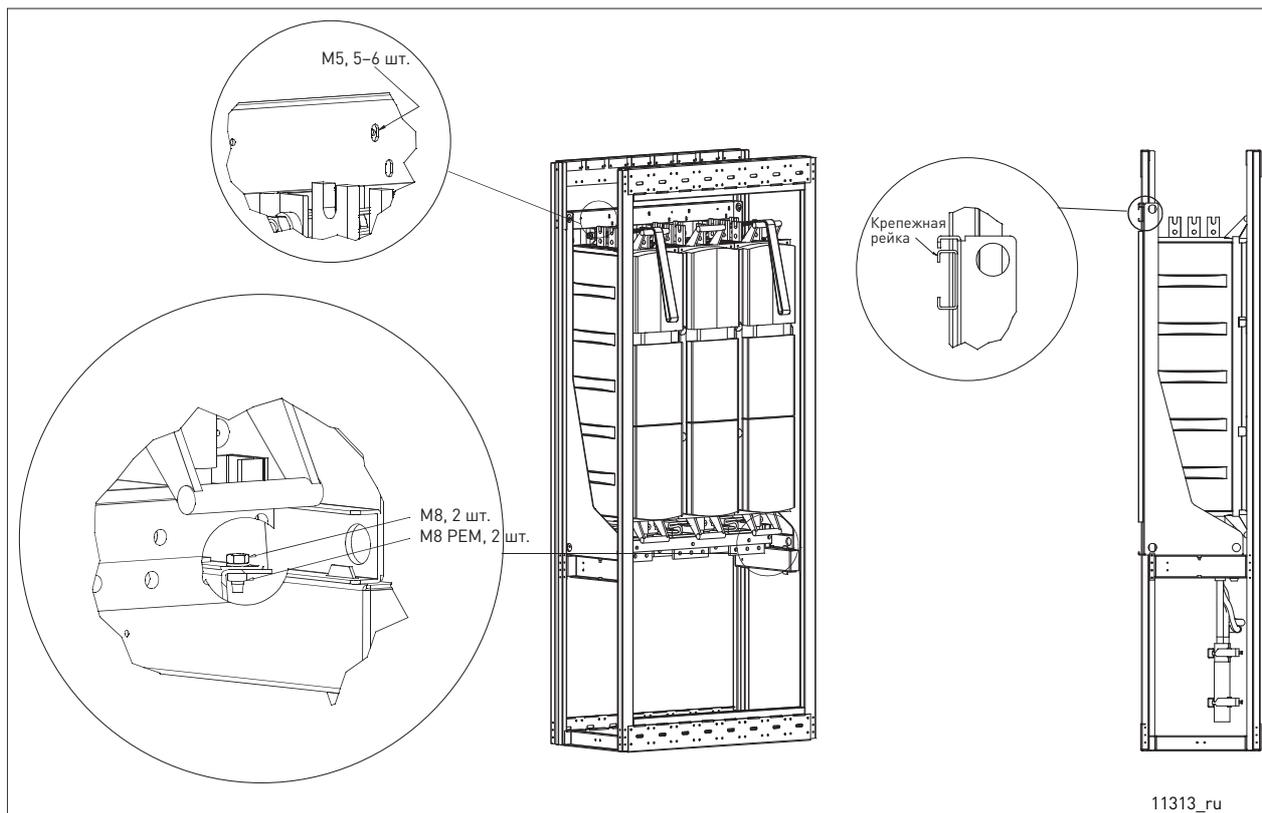


Рис. 5. Крепление преобразователя частоты к раме шкафа

5.1.2 ГАБАРИТЫ VACON® NX LIQUID-COOLED

5.1.2.1 Преобразователи частоты, состоящие из одного модуля

Таблица 14. Габариты одномодульного преобразователя частоты (с монтажным основанием)

Шасси	Ширина	Высота	Глубина	Масса *
CH3	160	431	246	15
CH4	193	493	257	22
CH5	246	553	264	40
CH61/62	246	658	372	55
CH72	246	1076	372	90

*. Без дросселя переменного тока.

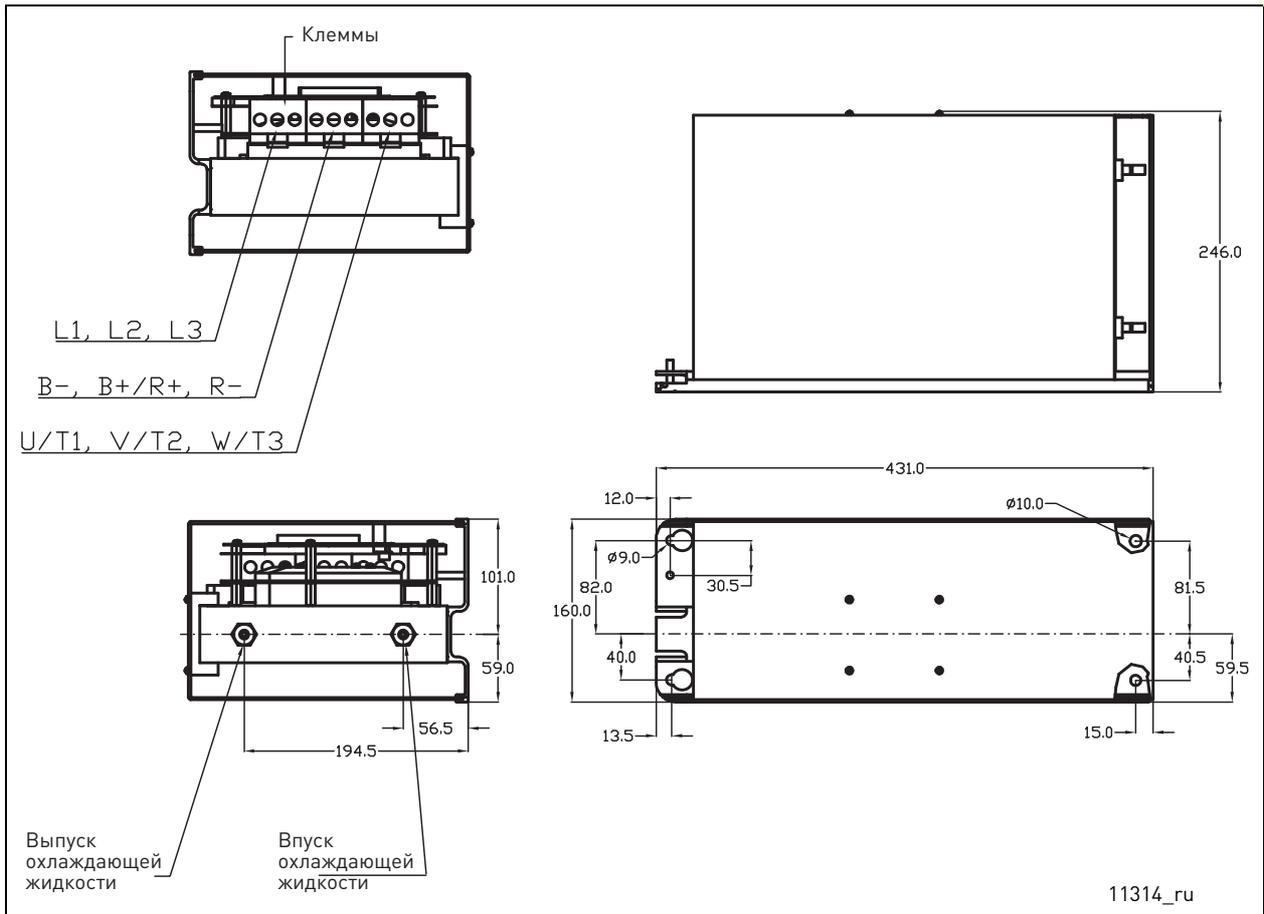


Рис. 6. Габариты преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled, CH3

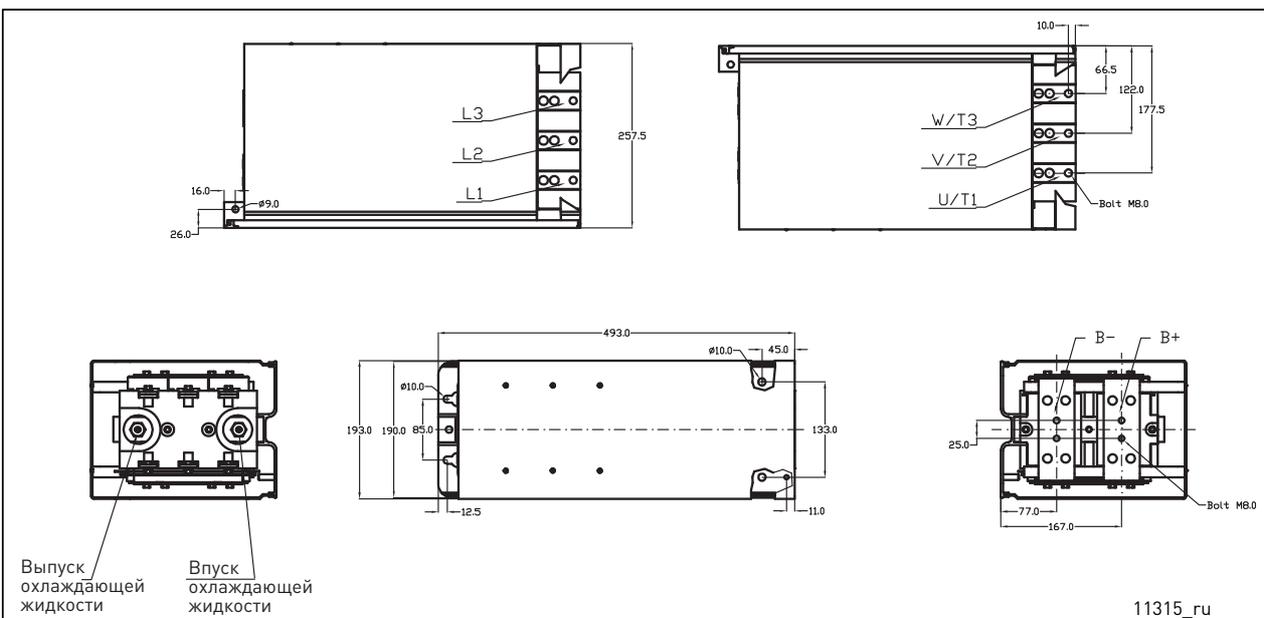


Рис. 7. Габариты преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled, CH4

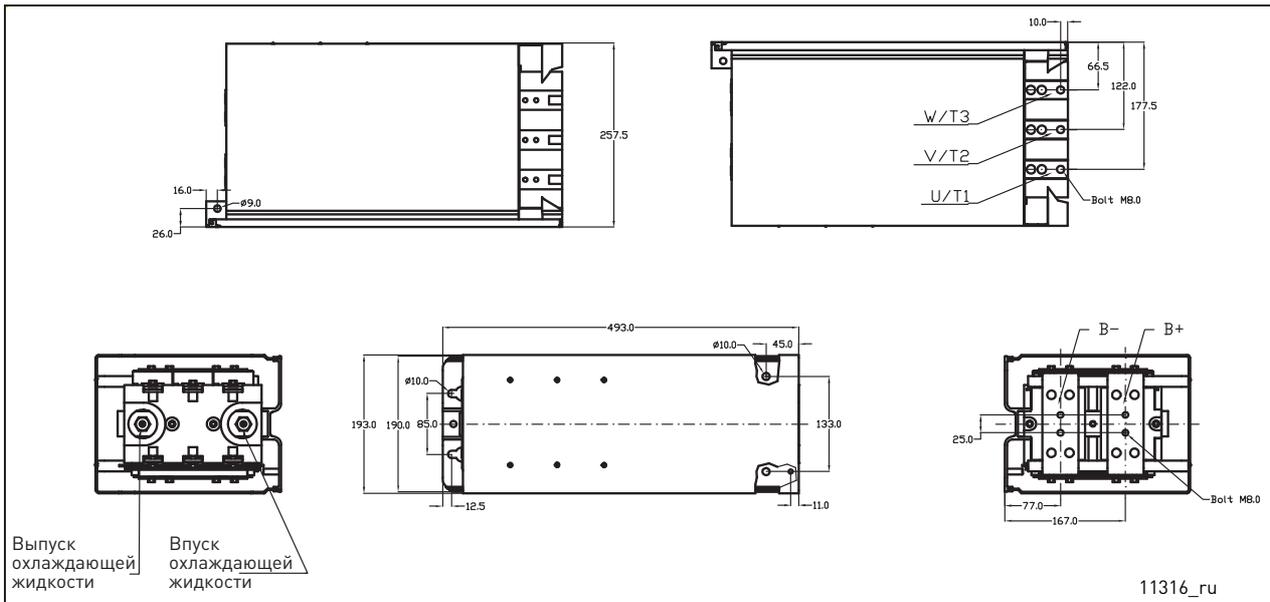


Рис. 8. Габариты преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled (инвертор), CH4

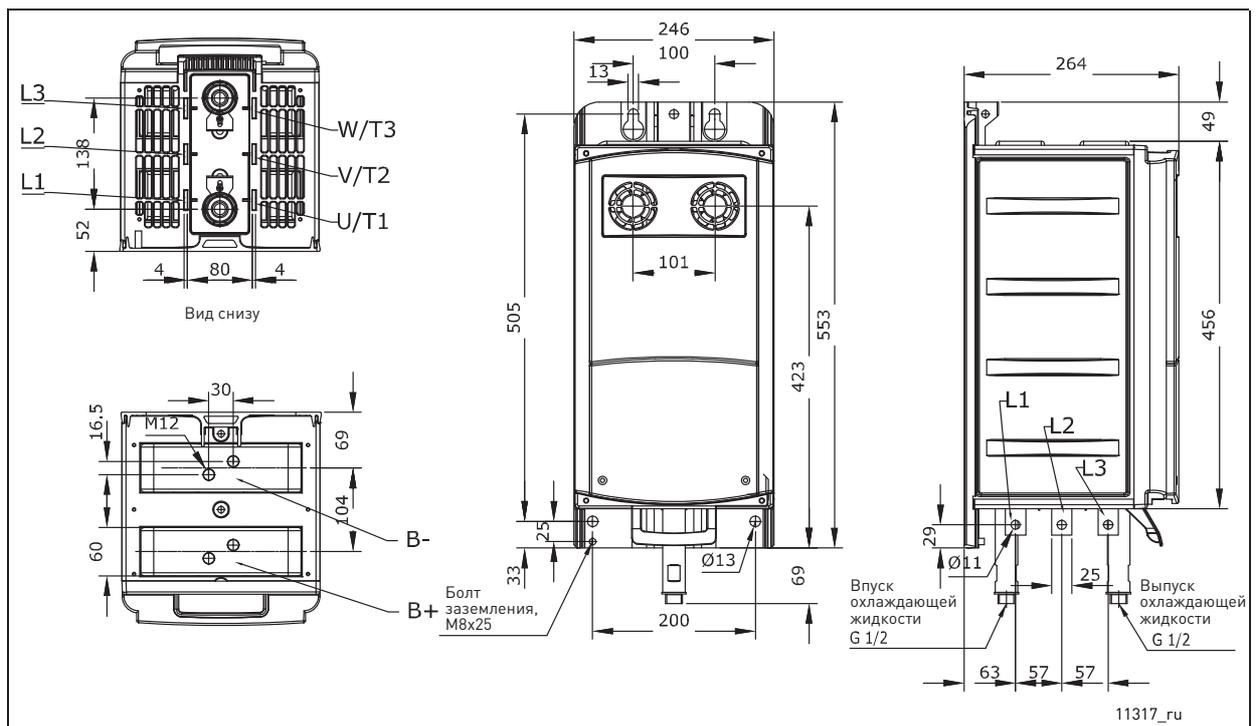


Рис. 9. Габариты преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled, преобразователь частоты CH5

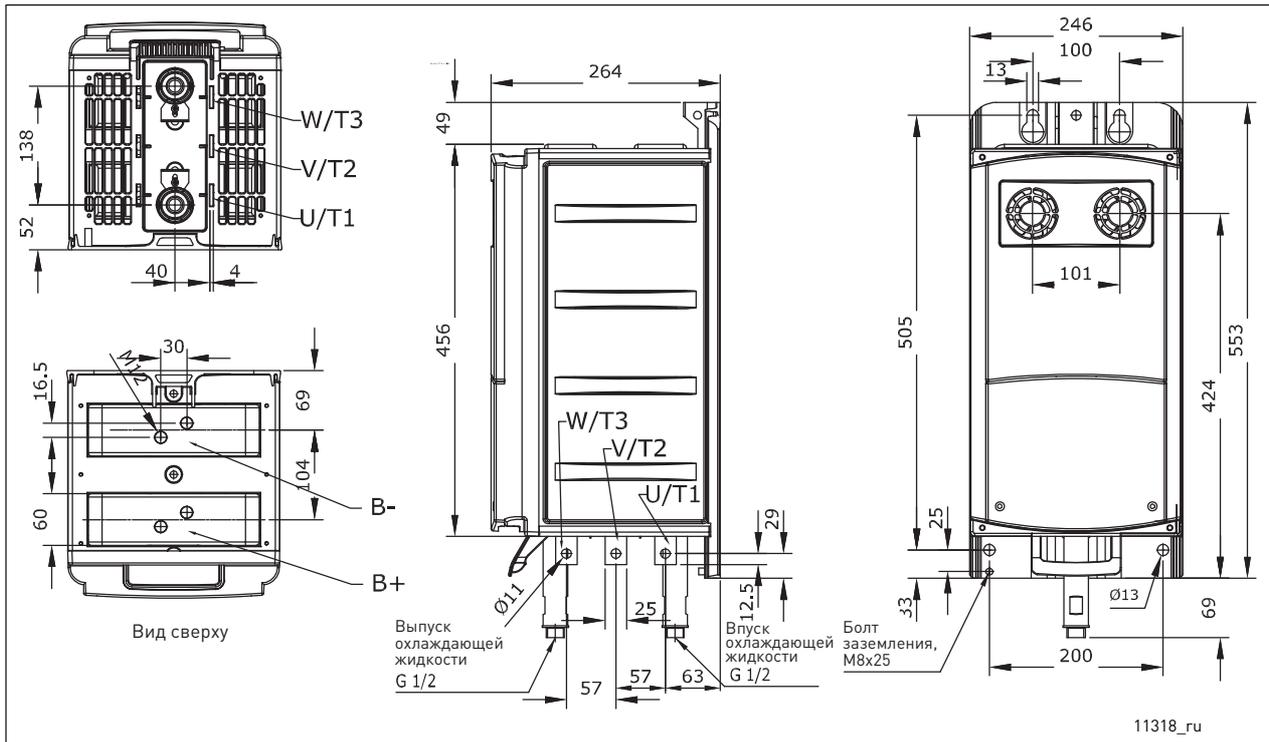


Рис. 10. Габариты преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled, инвертор CH5

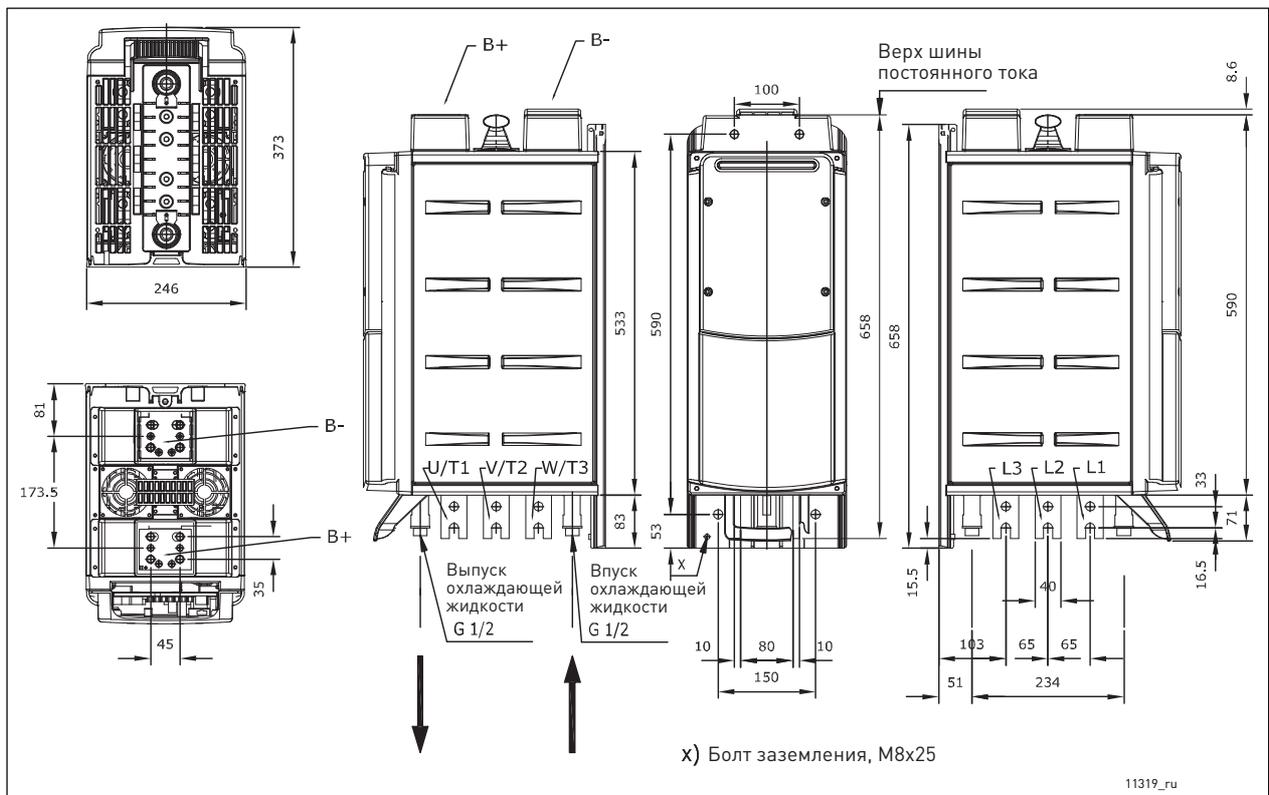


Рис. 11. Преобразователь частоты VACON® Liquid-Cooled, CH61

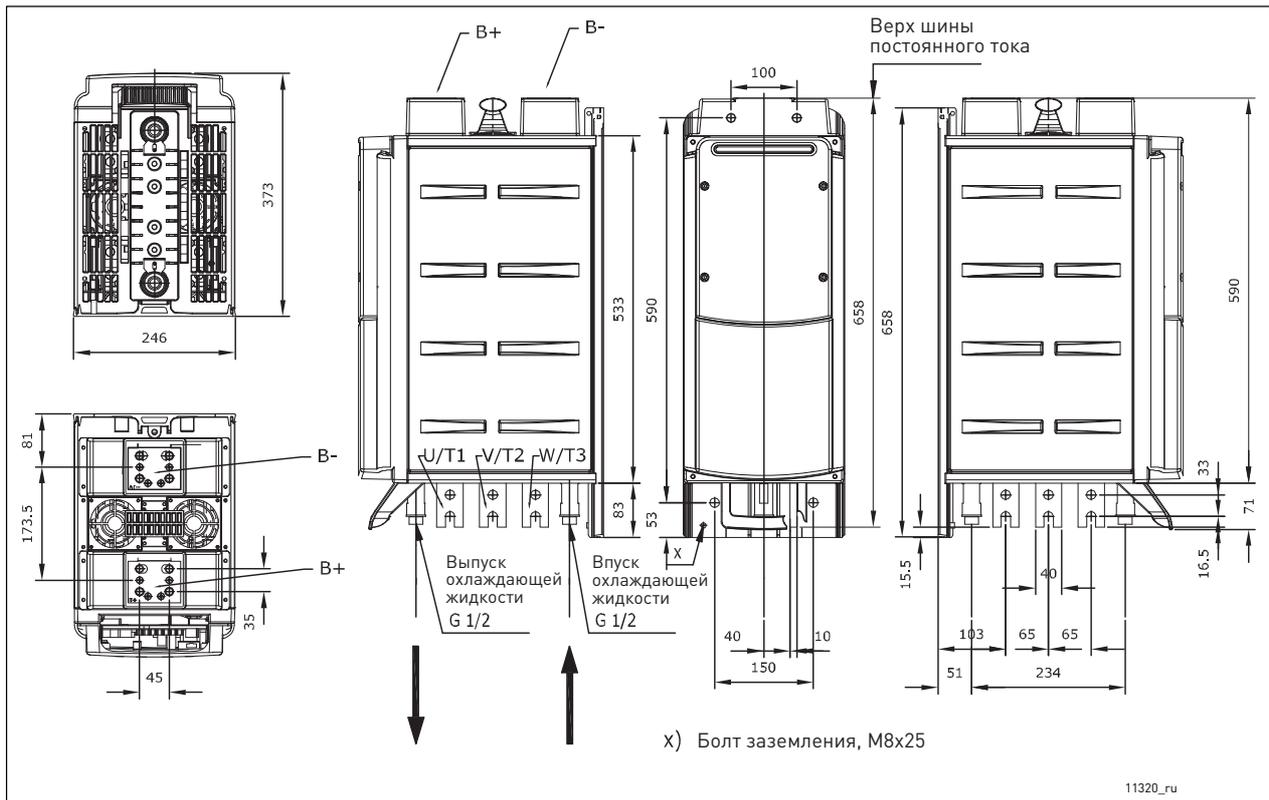


Рис. 12. Инвертор VACON® Liquid-Cooled, CH61

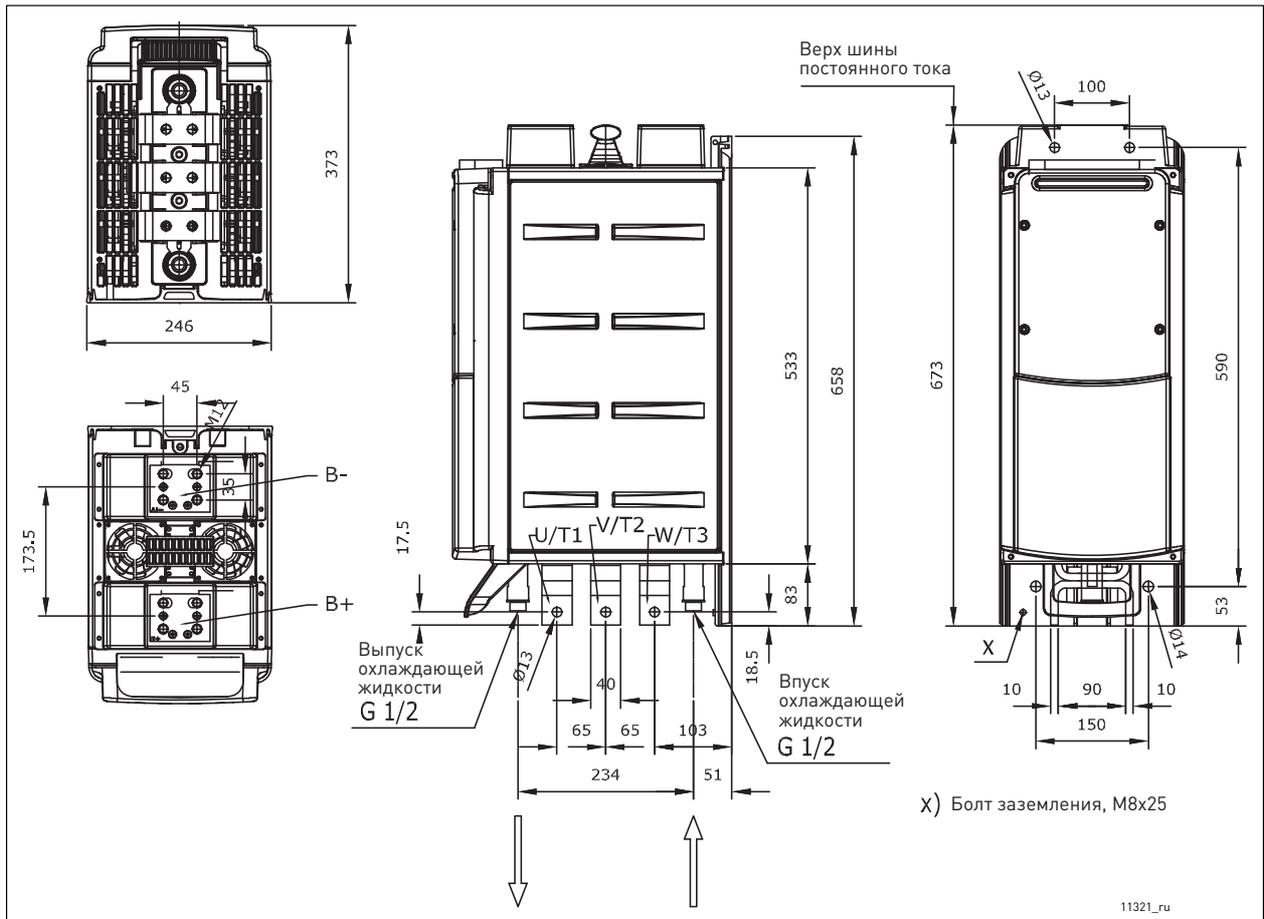


Рис. 13. Инвертор VACON® Liquid-Cooled, CH62

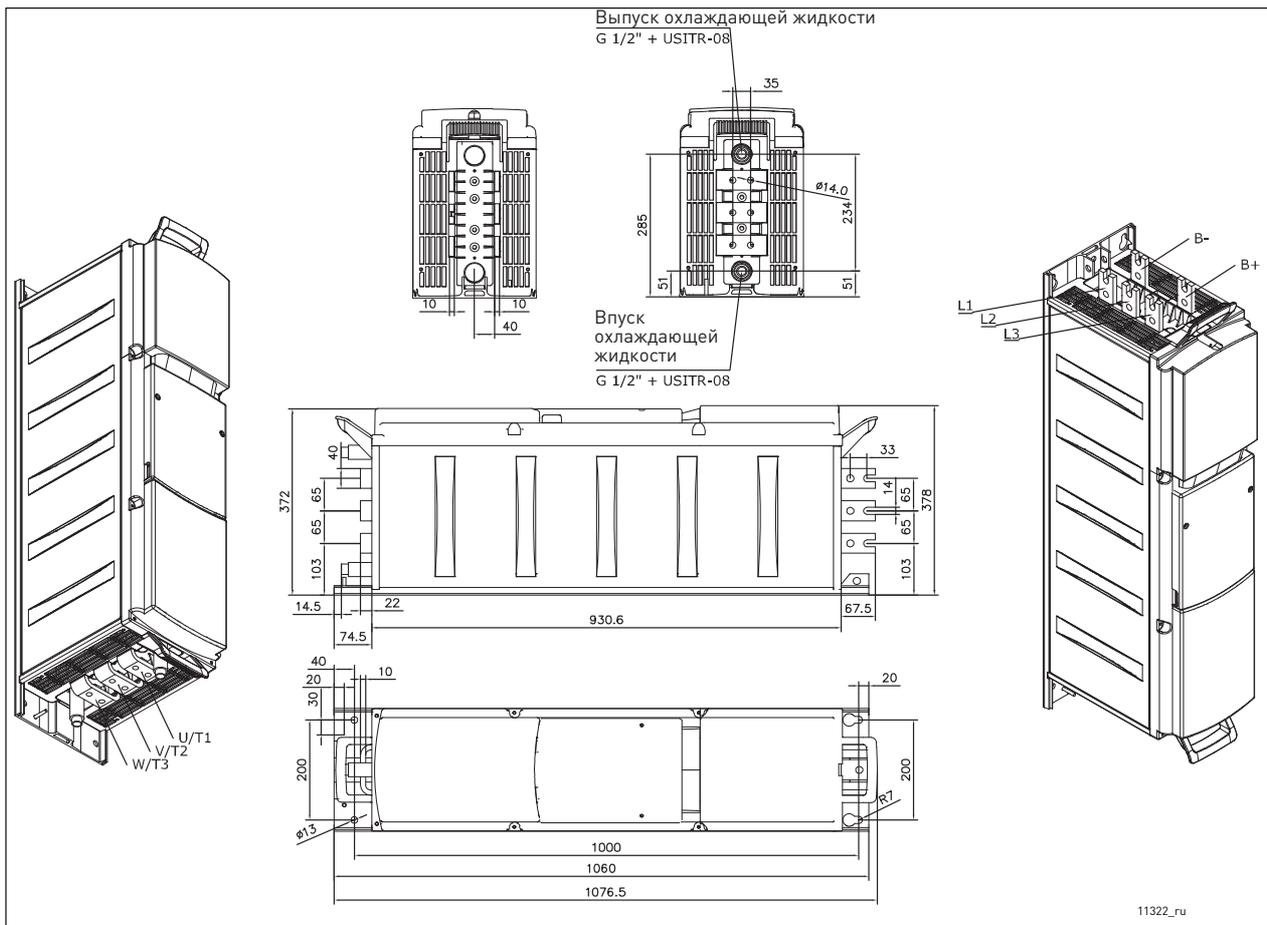


Рис. 14. Преобразователь частоты VACON® Liquid-Cooled (6-импульсный), CH72

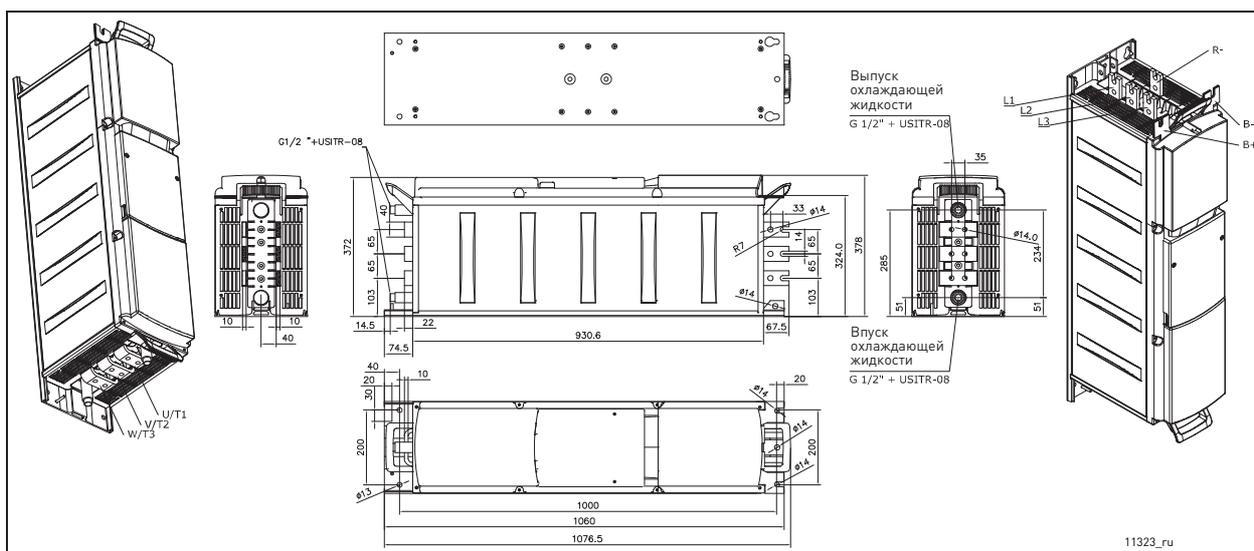


Рис. 15. Преобразователь частоты VACON® Liquid-Cooled (6-импульсный) с внутренним тормозным прерывателем

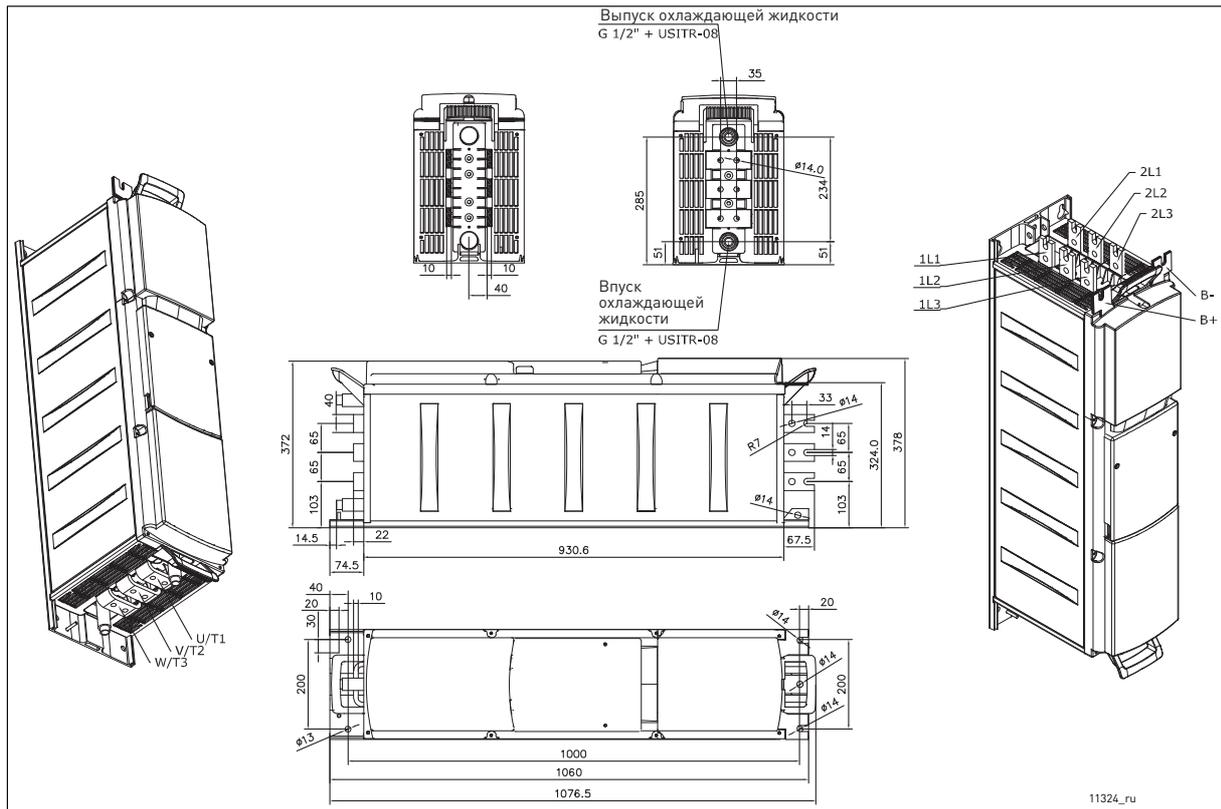


Рис. 16. Преобразователь частоты VACON® Liquid-Cooled (12-импульсный), CH72

5.1.2.2 Преобразователи частоты, состоящие из нескольких модулей

Преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled, состоящие из нескольких модулей, монтируются на монтажном кронштейне, как показано на Рис. 17.

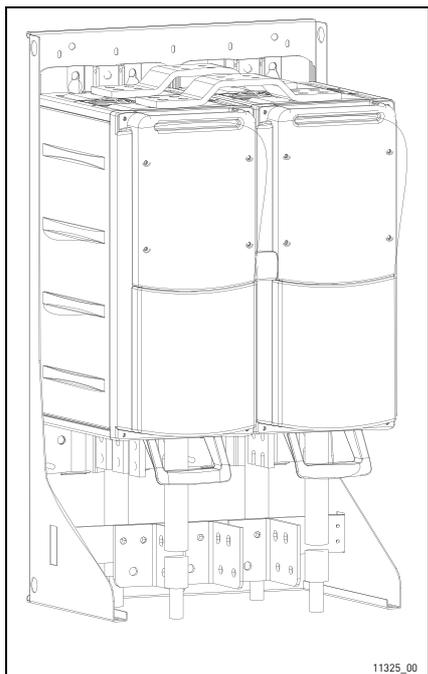


Таблица 15. Габариты преобразователя частоты с несколькими модулями (с монтажным кронштейном)

Шасси	Ширина	Высота	Глубина	Масса
CH63	505	924	375	120
CH64	746	924	375	180
CH74	746	1175	385	280

Рис. 17. Преобразователь частоты, установленный внутри монтажного кронштейна

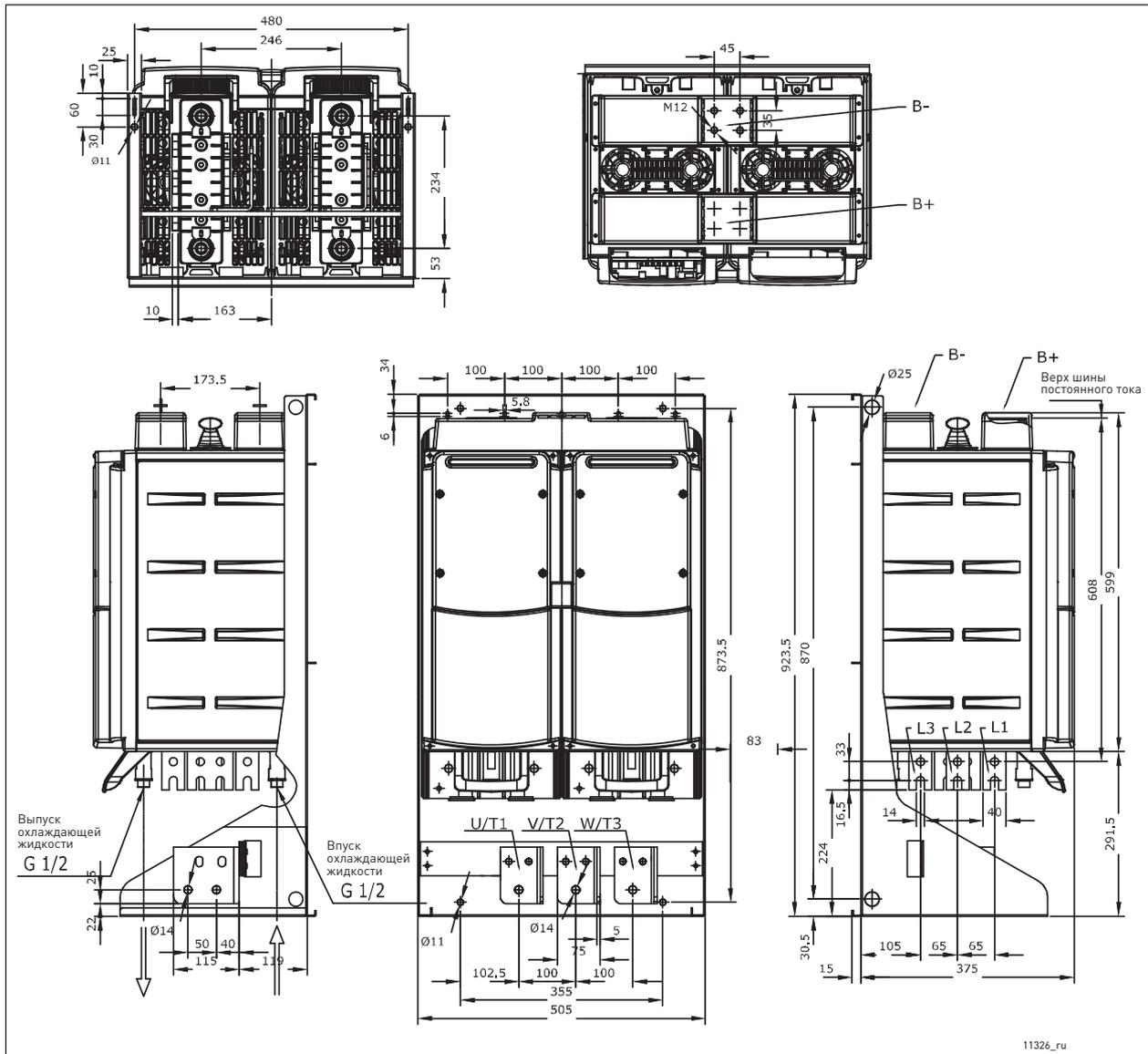


Рис. 18. Преобразователь частоты VACON® Liquid-Cooled с монтажным кронштейном, CH63

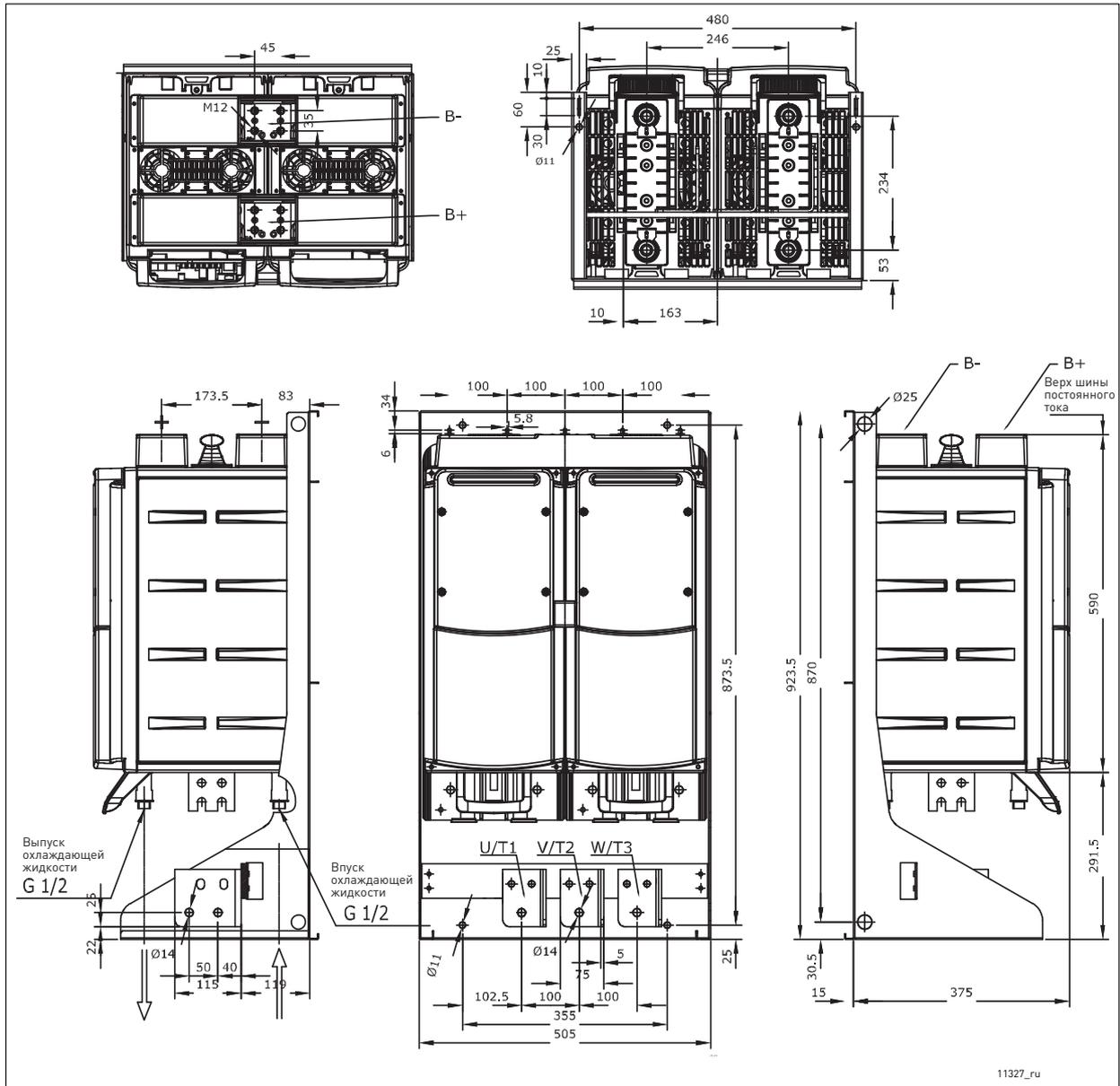


Рис. 19. Инвертор VACON® Liquid-Cooled с монтажным кронштейном, CH63

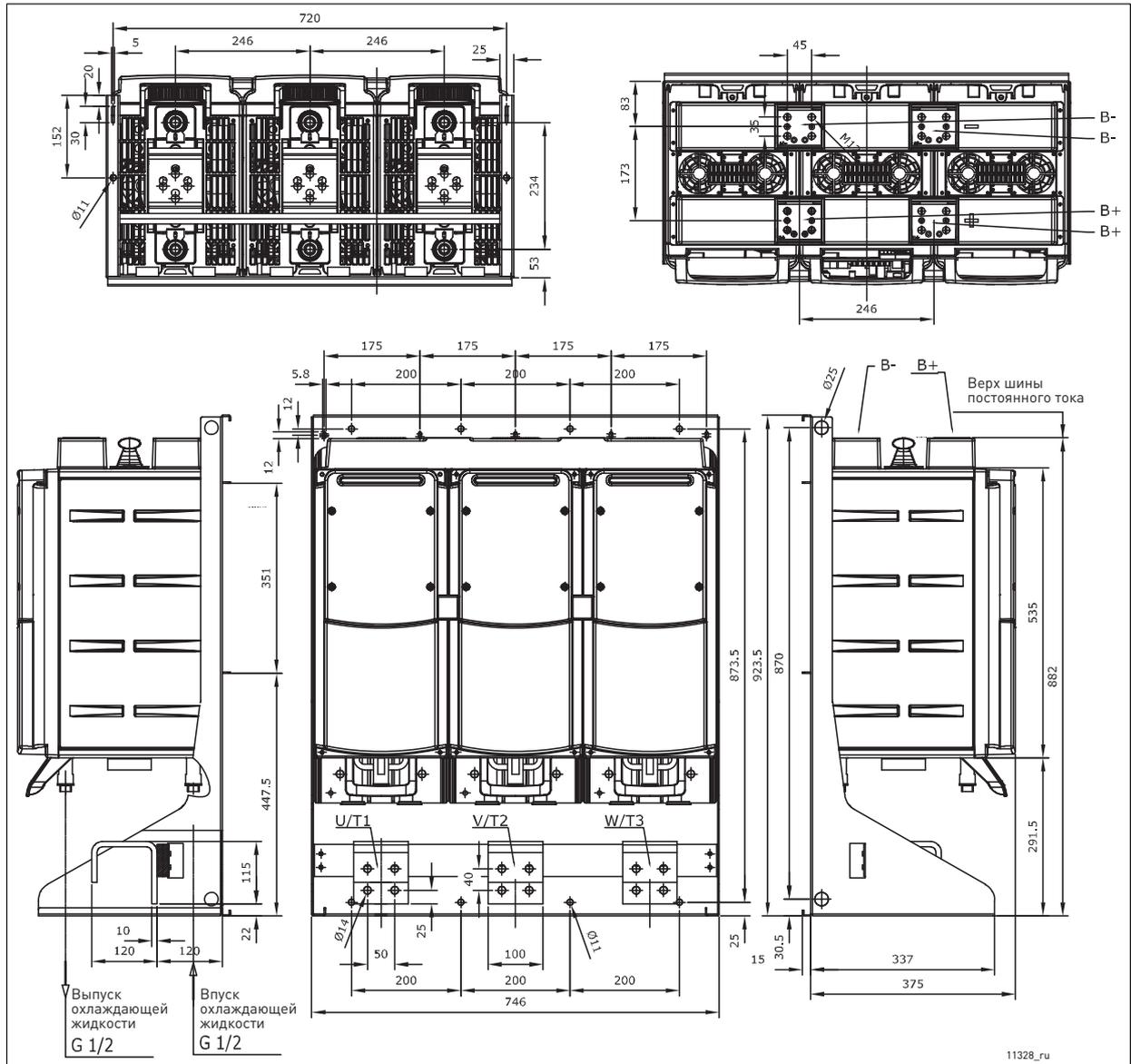


Рис. 20. Габариты инвертора VACON® NX Liquid-Cooled, CH64, IP00 (UL открытого типа)

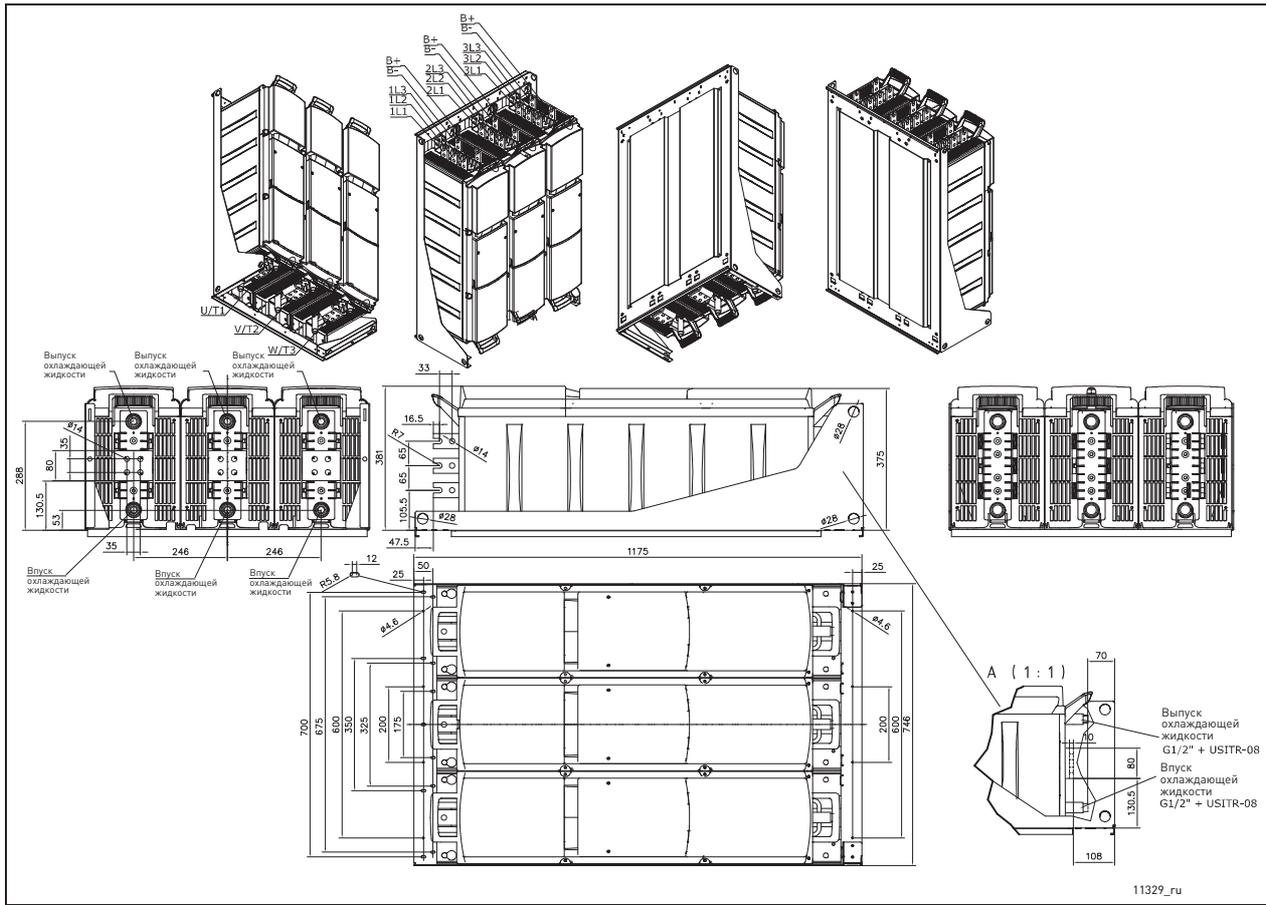
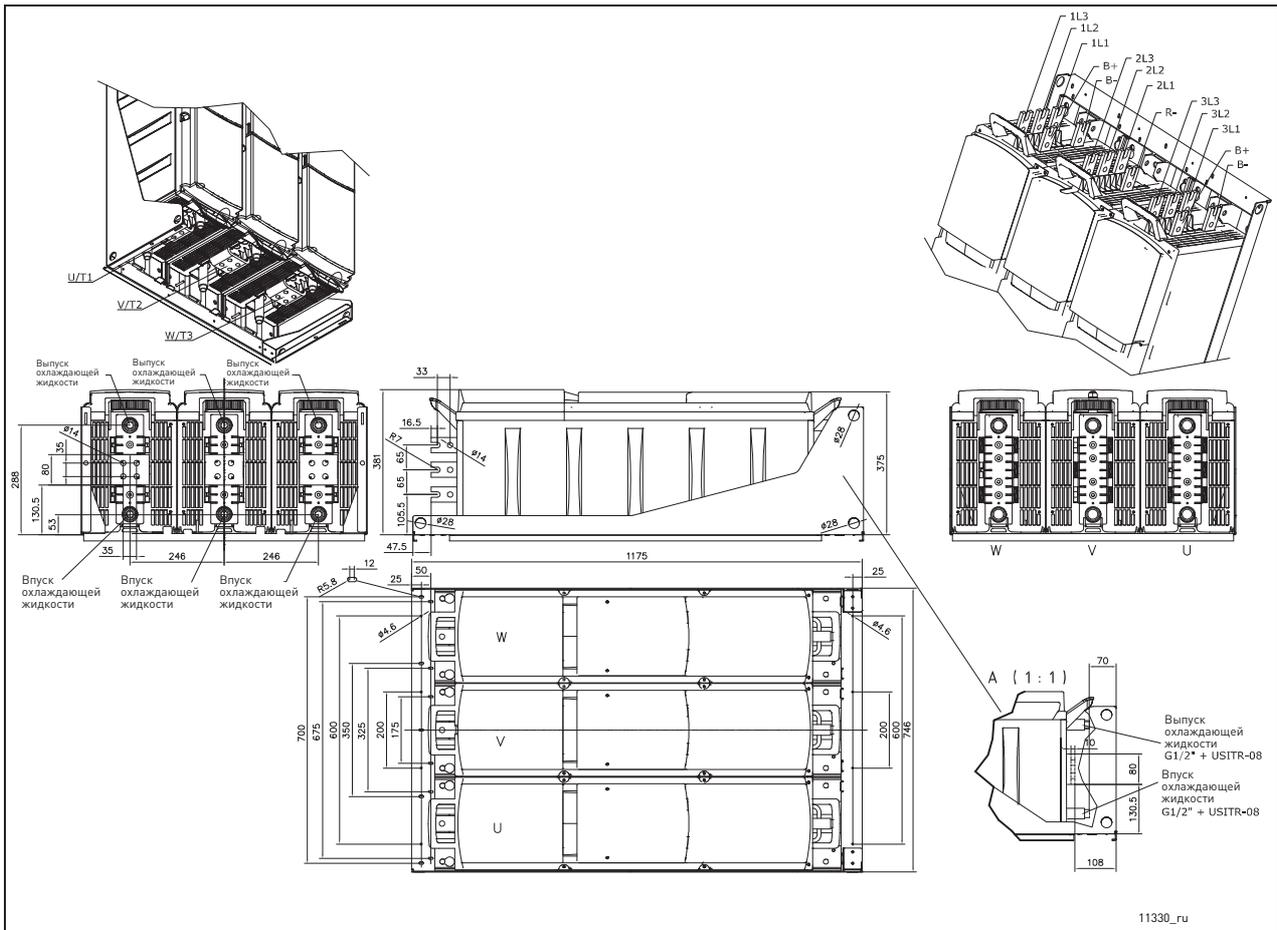


Рис. 21. Габариты инвертора VACON® NX Liquid-Cooled (6-импульсный), CH74, IP00 (UL открытого типа)



11330_ru

Рис. 22. Габариты преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled (6-импульсный) с внутренним тормозным прерывателем, CH74, IP00 (UL открытого типа)

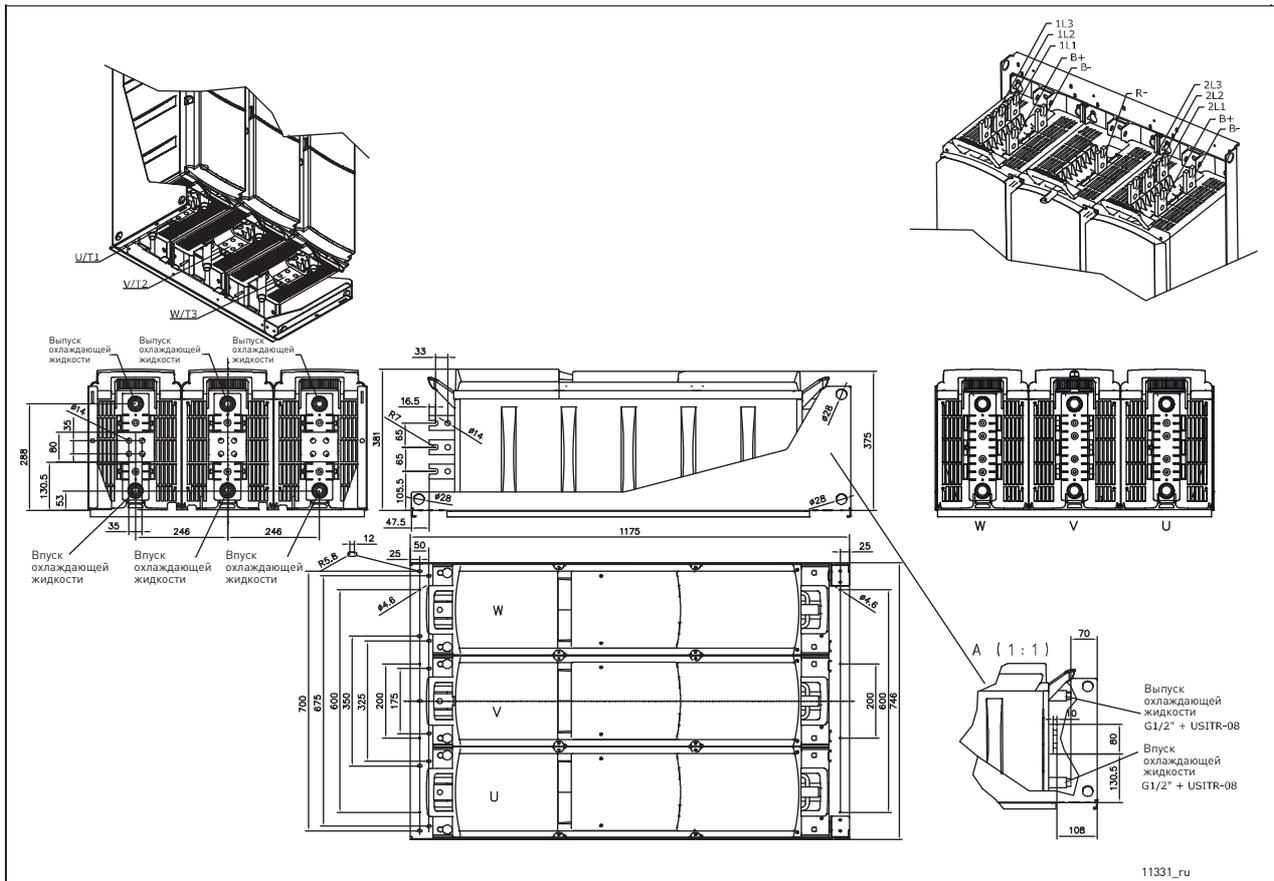


Рис. 23. Габариты преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled (12-импульсный) с внутренним тормозным прерывателем, CH74, IP00 (UL открытого типа)

5.2 Охлаждение

Вместо воздушного охлаждения в преобразователях частоты VACON® NX Liquid-Cooled используется жидкостное охлаждение. Система циркуляции жидкости преобразователя частоты обычно подключена к теплообменнику (от жидкости к жидкости / от жидкости к газу), который осуществляет охлаждение жидкости, циркулирующей в охлаждающих элементах преобразователя частоты. Так как охлаждающие элементы изготовлены из алюминия, в качестве охлаждающих агентов допускается использование питьевой воды, деминерализованной воды или водогликолевой смеси.

Существует два типа систем циркуляции: открытые системы и закрытые системы.

В открытой системе отсутствует давление и обеспечивается свободный контакт с воздухом.

В закрытой системе трубопроводы полностью герметичны, и внутри них поддерживается давление. Трубки должны быть изготовлены из металла, специального пластика или каучука с кислородным барьером. Предотвращение попадания кислорода в охлаждающую жидкость сводит к минимуму риск возникновения электрохимической коррозии металлических деталей, а также образование отложений ржавчины. При работе с преобразователями частоты VACON® NX Liquid-Cooled следует всегда использовать закрытые системы.

Если использование открытой системы — это единственный возможный вариант, следует принять некоторые меры предосторожности.

1. Используйте гликоль или ингибитор в охлаждающей жидкости.
2. Регулярно проверяйте качество воды и добавляйте ингибитор при необходимости.
3. Выполняйте ежегодные проверки свойств охлаждающей жидкости на предмет соответствия техническим характеристикам, приведенным в данном руководстве.

В закрытой системе циркуляции в качестве значений задания рекомендуется использовать следующие показатели. Чтобы предотвратить возникновение электрохимической коррозии, необходимо добавить ингибитор (например, Cortec VpCl-649) в охлаждающий агент.

Добавляйте ингибитор в охлаждающий агент каждые 2 года и заменяйте охлаждающий агент каждые 6 лет.

Добавление в охлаждающий агент 0,05 % ингибитора VpCl-649 увеличивает электропроводность на 75–100 мкСм. Максимальное значение зависит от периодичности добавления ингибитора.

Поставляемый VACON® теплообменник (НХ) изготовлен из материалов из нержавеющей стали. Это позволяет воспользоваться преимуществами высокой коррозионной стойкости нержавеющей стали при подключении к системе центрального водоснабжения и избежать добавления металлических элементов электрохимической защиты от коррозии. Тем не менее для уменьшения риска коррозии нержавеющей стали при взаимодействии с водой с высоким содержанием хлора необходимо принимать некоторые меры предосторожности, см. Табл. 18. Рекомендуется по возможности использовать теплообменник VACON® НХ.

ВНИМАНИЕ! Если теплообменник не используется, необходимо принимать меры по предотвращению электрохимической коррозии. В частности, запрещено использовать латунные или медные элементы в системе циркуляции жидкости преобразователя частоты.

Медные и латунные элементы можно использовать в системах циркуляции жидкости в случае, если преобразователь частоты с жидкостным охлаждением имеет алюминиевый радиатор с никелевым покрытием.

Технические характеристики: питьевая вода

В таблице ниже приведены химические требования к питьевой воде, предоставленные Министерством по связям с общественностью и здравоохранению Финляндии. Данные значения носят справочный характер.

Таблица 16. Химические характеристики для питьевой воды

Вещество	Единица измерения	Значение
Акриамид	мкг/л	0,10
Сурьма	мкг/л	5,0
Мышьяк	мкг/л	10

Таблица 16. Химические характеристики для питьевой воды

Вещество	Единица измерения	Значение
Бензол	мкг/л	1,0
Бензаперен	мкг/л	0,010
Бор	мг/л	1,0
Броматы	мкг/л	10
Кадмий	мкг/л	5,0
Хром	мкг/л	50
Медь	мг/л	2,0
Цианиды	мкг/л	50
1,2-дихлорэтан	мкг/л	3,0
Эпихлоргидрин	мкг/л	0,10
Фторид	мг/л	1,5
Свинец	мкг/л	10
Ртуть	мкг/л	1,0
Никель	мкг/л	20
Нитрат (NO ₃ ⁻)	мг/л	50
Нитрат-азот (NO ₃ -N)	мг/л	11,0
Нитрит (NO ₂ ⁻)	мг/л	0,5
Нитрит-азот (NO ₂ -N)	мг/л	0,15
Бактерициды	мкг/л	0,10
Суммарное содержание бактерицидов	мкг/л	0,50
Полициклические ароматические углеводороды	мкг/л	0,10
Селен	мкг/л	10
Суммарное содержание тетрахлорэтилена и трихлорэтилена	мкг/л	10
Суммарное содержание тригалометанов	мкг/л	100
Винилхлорид	мкг/л	0,50
Суммарное содержание хлорфенолов	мкг/л	10

Таблица 17. Рекомендации по качеству питьевой воды

Вещество	Единица измерения	Максимальное значение
Алюминий	мкг/л	200
Аммиак (NH ₄ ⁺)	мг/л	0,50
Аммиак (NH ₄ -N)	мг/л	0,40
Хлорид ¹⁾	мг/л	<100
Марганец	мкг/л	50
Железо	мкг/л	<0,5
Сульфаты ^{1) 2)}	мг/л	250
Натрий	мг/л	200
Окисляемость (COD _{Mn} -O ₂)	мг/л	5,0
Вещество	Единица измерения	Желаемое значение
Энтеритная клостридия (включая споры)	КОЕ/100 мл	0
Колиморфные бактерии	КОЕ/100 мл	0
Численность бактерий (22 °C)		Без необычных изменений
pH ¹⁾	pH	6–8
Электропроводность ¹⁾	мкСм/см	<100
Мутность		Подлежит утверждению пользователем без необычных изменений
Цвет		Без необычных изменений
Запах и вкус		Без необычных изменений
Общее содержание органического углерода (ООУ)		Без необычных изменений
Тритий	Бк/л	100
Общая показательная доза	мЗв/год	0,10
Жесткость воды	°dH	3–10
Максимальный размер частиц в охлаждающей жидкости	мкм	300

Примечания:

1) Запрещается использование агрессивной воды.

2) Во избежание коррозии трубопроводов содержание сульфатов не должно превышать 150 мг/л.

Чистота теплообменника и, следовательно, эффективность теплообмена, зависит от чистоты технологической воды. Чем больше примесей содержится в воде, тем чаще необходимо выполнять очистку теплообменника. Ниже приведены значения задания для технологической воды контура охлаждения:

Технические характеристики: технологическая вода

Таблица 18. Технические характеристики для технологической воды

Вещество	Единица измерения	Значение
pH		6–9
Жесткость воды	°dH	<20
Электропроводность	мкСм/см	<100
Хлориды (Cl) *	мг/л	<100
Железо (Fe)	мг/л	<0,5

*. Разрешенная концентрация хлорид-ионов (Cl⁻): < 1000 ppm при 20 °С, < 300 ppm при 50 °С и < 100 ppm при 80 °С; значения приведены в качестве руководства для снижения риска коррозии нержавеющей стали. Значения действительны при pH = 7. Более низкие значения pH увеличивают риск.

Расчетная температура охлаждающего агента на входе в преобразователь частоты составляет 35 °С. В процессе циркуляции внутри охлаждающего элемента жидкость уносит теплоту, выделяемую силовой полупроводниковой электроникой (и конденсаторами). Расчетное повышение температуры охлаждающего агента в процессе циркуляции составляет менее 5 °С. Обычно 95 % потерь мощности рассеивается в самой жидкости. Рекомендуется устанавливать устройства контроля температуры в линию циркуляции охлаждающего агента.

Оборудование теплообменника может располагаться за пределами электрощитовой, в которой установлены преобразователи частоты. Соединения между этими двумя узлами выполняются на месте монтажа. Чтобы свести к минимуму потери давления, необходимо обеспечить как можно более прямую конструкцию трубопроводов. Более того, рекомендуется устанавливать регулирующий клапан с измерительной точкой. Это обеспечит возможность измерения и регулирования процесса циркуляции жидкости на стадии ввода в эксплуатацию.

Для предотвращения скопления частиц грязи в соединениях и, как следствие, постепенного ухудшения эффективности охлаждения рекомендуется устанавливать фильтры.

В самой верхней точке трубопровода необходимо устанавливать автоматические или механические вентиляционные устройства. Трубопроводы должны быть изготовлены из стали марки не ниже AISI 304 (рекомендуется AISI 316).

До выполнения фактического подключения трубопроводов тщательно очистите внутренние поверхности. Если невозможно выполнить промывку водой (рекомендуется), можно использовать сжатый воздух для удаления всех свободных частиц и пыли.

Для облегчения очистки и вентиляции циркуляционного контура охлаждающей жидкости рекомендуется устанавливать обходной клапан на основной линии и клапаны на впуске каждого преобразователя частоты. При выполнении очистки и продувки системы необходимо открывать обходной клапан и закрывать клапаны на преобразователь частоты. При вводе системы в эксплуатацию обходной клапан должен быть закрыт, и клапаны на преобразователи частоты должны быть открыты.

Ниже приведен упрощенный пример устройства системы охлаждения, а также пример соединений между преобразователями частоты и системой охлаждения.

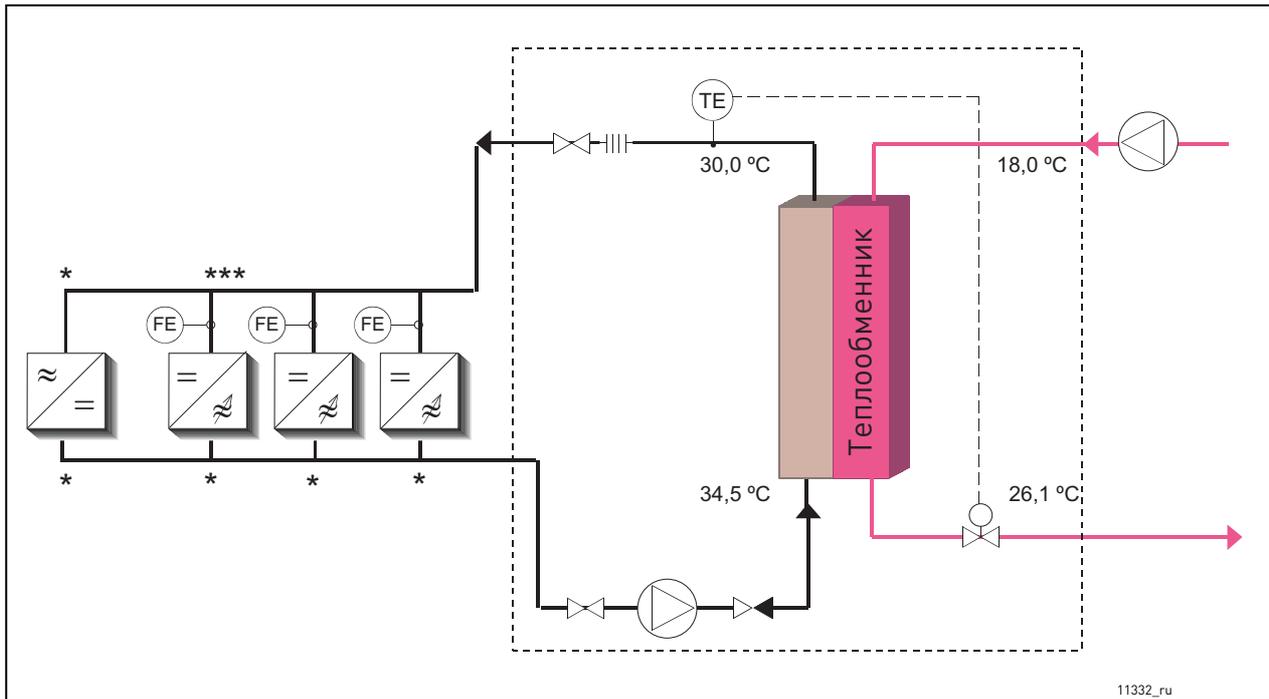


Рис. 24. Пример системы охлаждения

Рекомендуется устанавливать в систему охлаждения устройства контроля расхода и давления (FE). Устройство контроля расхода может подключаться к цифровому входу «Внешний Отказ». Если расход охлаждающей жидкости слишком низкий, преобразователь частоты будет остановлен.

Устройство контроля расхода и другие приводные устройства, например клапан постоянного расхода, доступны в качестве дополнительного оборудования. Дополнительное оборудование должно устанавливаться на пересечении основной линии и отвода, которое указано звездочкой (*) на рисунке выше.

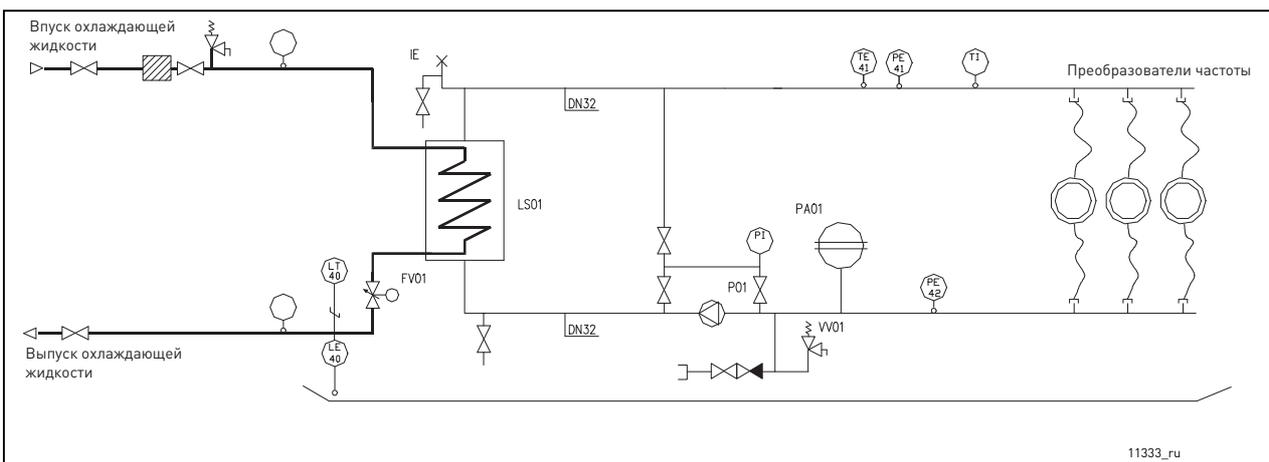


Рис. 25. Пример. Схема трубопроводов и КИП системы охлаждения и соединений

В таблицах ниже приведены технические характеристики для охлаждающего агента и системы циркуляции. См. также Табл. 9.

Таблица 19. Информация об охлаждающем агенте и системе циркуляции

Шасси	Мин. расход охлаждающей жидкости на элемент (преобразователь частоты) [дм ³ /мин]	Номинальный расход охлаждающей жидкости на элемент (преобразователь частоты) [дм ³ /мин]			Макс. расход охлаждающей жидкости на элемент (преобразователь частоты) [дм ³ /мин]	Объем жидкости / элемент [л]
	A	A	B	C	A	A
CH3	3 (3)	5 (5)	5,4 (5,4)	5,8 (5,8)	20 (20)	0,11
CH4	8 (8)	10 (10)	11 (11)	12 (12)	20 (20)	0,15
CH5	10 (10)	15 (15)	16 (16)	17 (17)	40 (40)	0,22
CH60	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0,38
CH61	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0,38
CH62	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0,38
CH63	15 (30)	25 (50)	27 (54)	29 (58)	40 (80)	0,38
CH64	15 (45)	25 (75)	27 (80)	29 (86)	40 (120)	0,38
CH72	20 (20)	35 (35)	37 (37)	40 (40)	40 (40)	1,58
CH74	20 (60)	35 (105)	37 (112)	40 (121)	40 (120)	1,58

A = 100 % вода; B = смесь воды/гликоля в соотношении 80:20;

C = смесь воды/гликоля в соотношении 60:40

Терминология:

Минимальный расход охлаждающей жидкости = минимальный расход для обеспечения полного рассеивания тепловой энергии охлаждающего элемента

Номинальный расход охлаждающей жидкости = расход, позволяющий осуществлять эксплуатацию преобразователя частоты со значением I_{th}

Максимальный расход охлаждающей жидкости = если расход превышает это значение, повышается риск эрозии охлаждающего элемента

Контрольное значение температуры, входное: 30 °C

Максимальное повышение температуры во время циркуляции: 5 °C

ВНИМАНИЕ! Если расход охлаждающей жидкости будет ниже минимального, в охлаждающих элементах могут образоваться воздушные пузыри. Кроме того, следует обеспечить автоматическое или ручное удаление воздуха из системы охлаждения.

С помощью таблицы ниже можно определить соответствующее значение расхода охлаждающего агента (л/мин) для заданного уровня потерь мощности (см. Гл. 4.2).

Таблица 20. Расход охлаждающего агента (л/мин) в зависимости от потери мощности при определенном соотношении водогликолевой смеси

Потери мощности [кВт]	Соотношение для водогликолевой смеси					
	100/0	80/20	60/40	40/60	20/80	0/100
1	4,41	3,94	3,58	3,29	3,06	2,87
2	8,82	7,88	7,15	6,58	6,12	5,74
3	13,23	11,82	10,73	9,87	9,18	8,61
4	17,64	15,75	14,31	13,16	12,24	11,48
5	22,05	19,69	17,88	16,45	15,30	14,35
6	26,46	23,63	21,46	19,74	18,36	17,22
7	30,86	27,57	25,03	23,03	21,42	20,10
8	35,27	31,51	28,61	26,32	24,48	22,97
9	39,68	35,45	32,19	29,61	27,54	25,84
10	44,09	39,38	35,76	32,90	30,60	28,71

5.2.1 ОБРАЗОВАНИЕ КОНДЕНСАТА

Нельзя допускать образования конденсата на охлаждающей пластине преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled. Это означает, что температура охлаждающей жидкости должна быть выше температуры электрощитовой. Приведенный ниже график позволяет определить, являются ли эксплуатационные условия преобразователя частоты (сочетание температуры в помещении, влажности и температуры охлаждающей жидкости) безопасными, а также выбрать допустимую температуру охлаждающей жидкости.

Условия являются безопасными, если точка находится ниже соответствующей кривой. В ином случае следует принять надлежащие меры предосторожности и уменьшить температуру в помещении и/или относительную влажность либо увеличить температуру охлаждающей жидкости. Следует учитывать, что увеличение температуры охлаждающей жидкости выше значений, указанных на графиках допустимых нагрузок, уменьшает номинальный выходной ток преобразователя частоты. Кривые ниже действительны для высоты на уровне моря (1013 мбар).

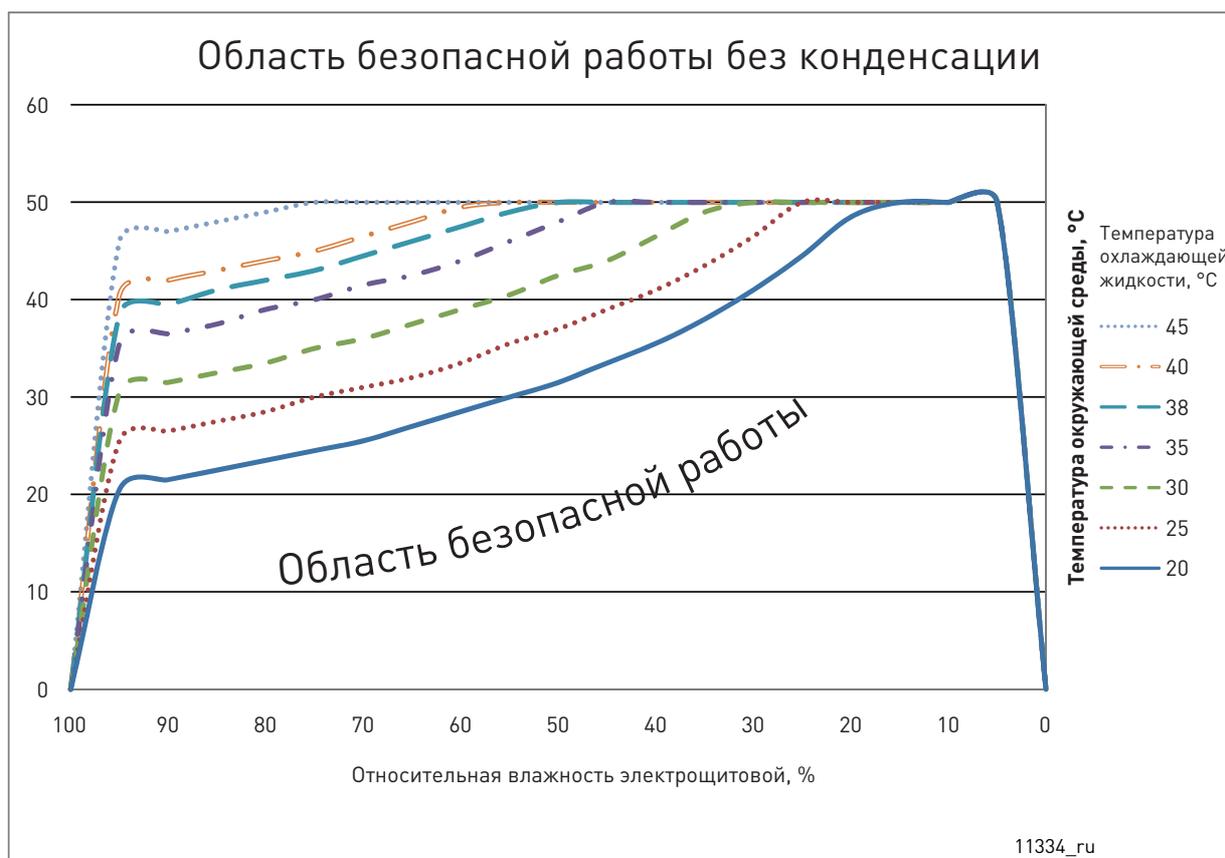


Рис. 26. Безопасные условия эксплуатации в отношении образования конденсата

Пример.

Если температура в электрощитовой составляет 30 °C, относительная влажность 40 % и температура охлаждающей жидкости 20 °C (нижняя кривая на Рис. 26), то условия эксплуатации являются безопасными.

Однако если температура в помещении поднимется до 35 °C и относительная влажность до уровня 60 %, то условия эксплуатации преобразователя частоты более не будут безопасными. В таком случае для обеспечения безопасных условий эксплуатации необходимо уменьшить температуру воздуха до 28 °C или ниже. Если это невозможно, следует повысить температуру охлаждающей жидкости по меньшей мере до 25 °C.

5.2.2 Подключения системы охлаждения

Внешнюю систему охлаждения следует подключать к каждому из охлаждающих элементов инвертора или преобразователя частоты.

ВНИМАНИЕ! Не подключайте охлаждающие элементы последовательно.

В комплект поставки входят шланги (Technobel Noir Tricoflex, арт. № 135855) длиной 1,5 м и диаметром 16 мм (СН5, СН6, СН7). Шланги размещаются в кабелепроводах 1400 мм, имеющих сертификацию UL94V0 (тип HFX40). Данные шланги имеют винтовые соединители с внутренней резьбой. Данные шланги присоединяются к алюминиевому переходнику (с внешней резьбой) на охлаждающем элементе. Шланг охлаждения имеет наружную резьбу G1/2 дюйма с уплотнением Usit-R для подключения к системе пользователя. При подсоединении шланга линии не допускайте перекручивания шланга на элементе.



11335_00

Рис. 27. Алюминиевые переходники для шланга



11336_00

Рис. 28. Наружная резьба переходника шланга

Для всех других шасси (CH3, CH4) в стандартный комплект поставки входят быстроразъемные соединители типа «Тема» серии 1300 или 1900. Быстроразъемные соединители также доступны в качестве дополнительной опции для шасси CH5, CH6, CH7.

Таблица 21. Типы соединителя для подключения охлаждающей жидкости
(все значения давления указаны для номинального расхода)

Шасси	Резьба на элементе (внутренняя) BSP [*]	Тип соединителя или шланга	Резьба (пользоват.) BSP ^{**}	Макс. давление (вся система)	Потери давления, (быстро-разъемный соединитель + элемент)	Потери давления, (шланги + элемент)
CH3	G3/8"	1300NE2 1/4"		6 бар	0,25 бар	
CH4	G3/8"	1300NE2 1/4"		6 бар	0,25 бар	
CH5	G3/4"	Technobel 16*23,5	G1/2"	6 бар		0,2 бар
CH6	G3/4"	Technobel 16*23,5	G1/2"	6 бар	См. таблицу ниже	См. таблицу ниже
CH7	G3/4"	Technobel 16*23,5	G1/2"	6 бар	См. таблицу ниже	См. таблицу ниже

*.) Для данного типа соединения следует использовать уплотнение (например, металлическую шайбу с резиновым уплотнением Usit-R) в соответствии с требованиями стандарта ISO 228-1

**.) Для данного типа соединения следует использовать герметик или уплотнительную ленту

5.2.2.1 Потери давления

Таблица 22. Потери давления; СН6х

СН6х со стандартными шлангами длиной 1,5 м и дополнительными быстроразъемными соединителями ТЕМА							
Объемный расход (л/мин)	Потери давления; Тема, входной поток (бар)	Потери давления; шланг входного потока (бар)	Потери давления; элемент (бар)	Потери давления; шланг выходного потока: (бар)	Потери давления; Тема, выходной поток (бар)	Суммарные потери давления (шланг входного потока, элемент и шланг выходного потока) (бар)	Суммарные потери давления (Тема, шланг входного потока, элемент и шланг выходного потока) (бар)
40,0	0,59	0,30	0,28	0,29	0,51	0,87	1,96
30,0	0,30	0,17	0,16	0,16	0,25	0,49	1,04
20,0	0,10	0,09	0,08	0,07	0,09	0,24	0,43
17,0	0,06	0,07	0,06	0,03	0,07	0,16	0,29

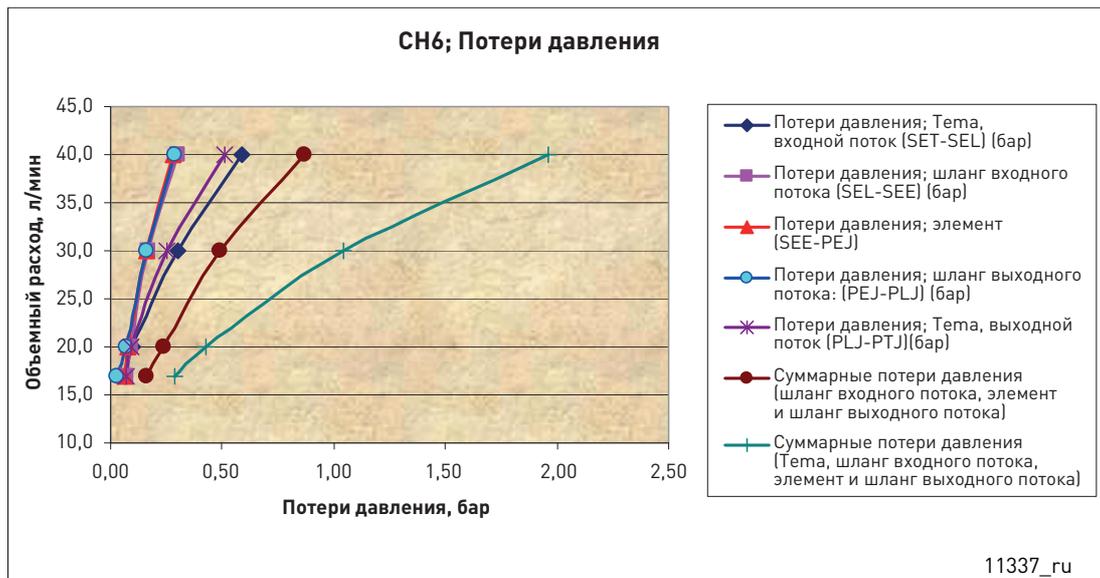


Рис. 29. Потери давления, СН6х

Таблица 23. Потери давления; СН7х

СН7х (16) со стандартными шлангами длиной 1,5 м и дополнительными быстроразъемными соединителями ТЕМА							
Объемный расход (л/мин)	Потери давления; Тема, входной поток (бар)	Потери давления; шланг входного потока (бар)	Потери давления; элемент (бар)	Потери давления; шланг выходного потока: (бар)	Потери давления; Тема, выходной поток (бар)	Суммарные потери давления (шланг входного потока, элемент и шланг выходного потока) (бар)	Суммарные потери давления (Тема, шланг входного потока, элемент и шланг выходного потока) (бар)
40,0	0,61	0,30	0,28	0,28	0,50	0,87	1,97
30,0	0,31	0,17	0,17	0,16	0,26	0,50	1,07
20,0	0,11	0,09	0,08	0,07	0,10	0,24	0,44

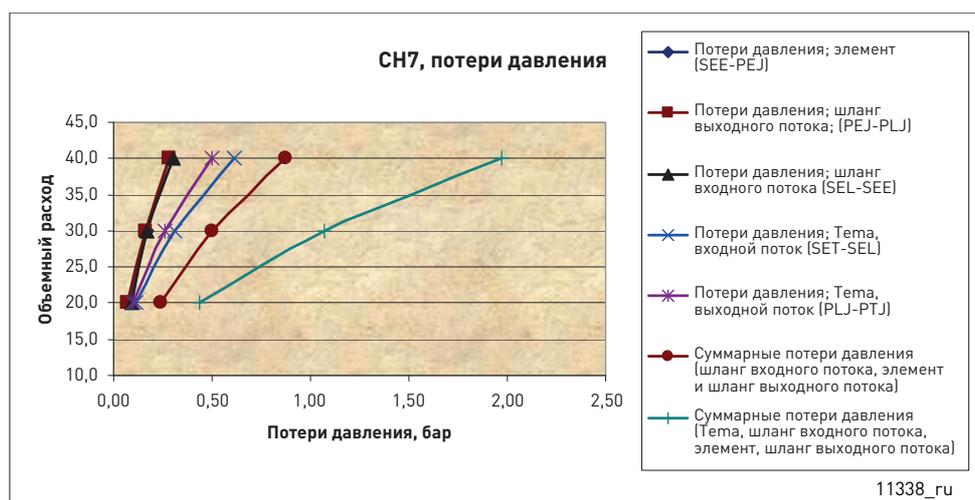


Рис. 30. Потери давления, СН7х

Шланги подачи жидкости от сети к охлаждающим элементам преобразователя частоты не должны обладать электропроводностью. Опасность поражения электрическим током и повреждения устройства! Чтобы предотвратить возникновение электрохимической коррозии, необходимо добавить ингибитор (например, Cortec VpCI-649) в охлаждающую жидкость.

Для шлангов основной линии преобразователя частоты с жидкостным охлаждением (включая алюминиевый радиатор) допускается использовать следующие материалы:

- пластик (ПВХ);
- алюминий;
- каучук (только EPDM и NBR);
- другие нержавеющие и кислотоустойчивые материалы.

Для шлангов основной линии преобразователя частоты с жидкостным охлаждением (включая алюминиевый радиатор с никелевым покрытием) допускается использовать следующие материалы:

- пластик (ПВХ);
- алюминий;
- каучук (только EPDM и NBR);
- латунь;
- медь;
- другие нержавеющие и кислотоустойчивые материалы.

Шланги должны выдерживать скачки давления до 30 бар.

Подсоедините шланг линии к ответному отверстию (винтовой или быстроразъемный соединитель) на охлаждающем элементе преобразователя частоты / инвертора. Впускной присоединительный патрубок охлаждающей жидкости находится ближе к монтажной пластине, а выпускной присоединительный патрубок — ближе к лицевой стороне преобразователя частоты, см. Рис. 32. Из-за высокого давления в шланге рекомендуется установить запорный клапан на линию подачи жидкости, что упростит подключение. Чтобы предотвратить разбрызгивание воды в помещении монтажа, также рекомендуется при монтаже обернуть место соединения подходящим материалом, например линтером.

Рекомендуется установить запорные клапаны на отводы к охлаждающим элементам.

5.2.2.2 Монтаж реле расхода

Как указано на стр. 58, в систему охлаждающей жидкости рекомендуется установить устройства контроля расхода. Реле расхода можно заказать как дополнительное оборудование. Ниже представлены технические характеристики реле расхода, а также замечания по его монтажу.

Монтаж

Рекомендуется устанавливать реле расхода на стороне входного потока системы (см. Рис. 24). Обратите внимание на направление потока. Наибольшая точность измерений реле расхода обеспечивается при его монтаже в горизонтальном положении. Если реле расхода устанавливается вертикально, гравитационные силы будут оказывать влияние на механический чувствительный элемент, что снизит точность в соответствии с данными, представленными в Табл. 24.



11339_00

Рис. 31. Реле расхода: шланговое соединение, быстроразъемный соединитель (электрический), стопорный винт быстроразъемного соединителя, уплотнение и зажим кабеля

Таблица 24. Данные реле расхода

Соединение шланга	Внутренняя резьба G1/2", ISO228-1
Срабатывание	Реле замыкается, если расход превышает 20 л/мин
Коммутационная точность: Монтаж в горизонтальном положении Монтаж в вертикальном положении	от -5 % до +15 % (от 19 до 23 л/мин) ±5 % (от 19 до 21 л/мин)

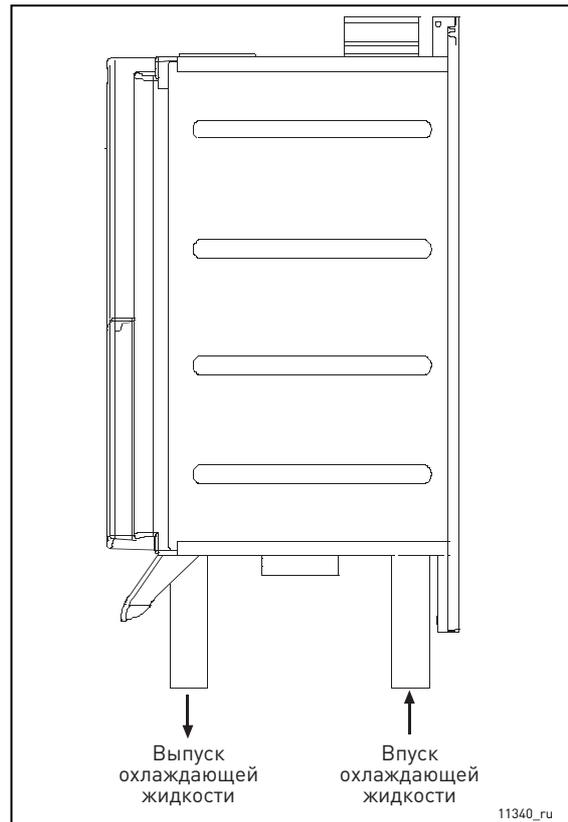


Рис. 32. Направление циркуляции охлаждающей жидкости

5.3 СНИЖЕНИЕ НОМИНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

В таблицах ниже указаны максимальные значения температуры охлаждающей жидкости для преобразователей частоты VACON® Liquid-Cooled при заданных частотах коммутации. При превышении максимального значения температуры необходимо снизить номинальные характеристики преобразователя частоты.

ВНИМАНИЕ! Если радиатор имеет никелевое покрытие, номинальная температура должна быть снижена на 2 градуса Цельсия от значений, приведенных в таблице ниже¹⁾ (значения температуры, указанные в скобках). Это относится только к двум самым большим типоразмерам преобразователей частоты каждого из шасси!

Таблица 25. Максимальные значения температуры охлаждающей жидкости для частоты коммутации 3,6 кГц

Напряжение питания 400–500 В пер. тока, частота коммутации 3,6 кГц			
Шасси	Тип	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 400 В	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 500 В
CH61	NXP0385_5	47 (45) ¹⁾	43 (41) ¹⁾
CH62	NXP0730_5	40 (38) ¹⁾	37 (35) ¹⁾
CH63	NXP1150_5	38 (36) ¹⁾	36 (34) ¹⁾
CH64	NXP2060_5	44 (42) ¹⁾	42 (40) ¹⁾
CH64	NXP2300_5	42 (40) ¹⁾	40 (38) ¹⁾
CH72	NXP0730_5	42 (40) ¹⁾	40 (38) ¹⁾
CH74	NXP2060_5	37 (35) ¹⁾	34 (32) ¹⁾
CH74	NXP2300_5	37 (35) ¹⁾	34 (32) ¹⁾

Таблица 26. Максимальные значения температуры охлаждающей жидкости для частоты коммутации 1,5 кГц

Напряжение питания 400–500 В пер. тока, частота коммутации 1,5 кГц			
Шасси	Тип	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 400 В	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 500 В
CH61	NXP0385_5	52 (50) ¹⁾	49 (47) ¹⁾
CH62	NXP0730_5	47 (45) ¹⁾	45 (43) ¹⁾
CH63	NXP1150_5	44 (42) ¹⁾	42 (40) ¹⁾
CH64	NXP2060_5	49 (47) ¹⁾	47 (45) ¹⁾
CH64	NXP2300_5	44 (42) ¹⁾	42 (40) ¹⁾
CH72	NXP0730_5	45 (43) ¹⁾	43 (41) ¹⁾
CH74	NXP2060_5	49 (47) ¹⁾	47 (45) ¹⁾
CH74	NXP2300_5	44 (42) ¹⁾	43 (41) ¹⁾

Таблица 27. Максимальные значения температуры охлаждающей жидкости для частоты коммутации 3,6 кГц

Напряжение питания 525–690 В пер. тока, частота коммутации 3,6 кГц			
Шасси	Тип	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 525 В	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 690 В
CH61	NXP0261_6	45 (43) ¹⁾	39 (37) ¹⁾
CH62	NXP0502_6	41 (39) ¹⁾	33 (31) ¹⁾
CH63	NXP0750_6	42 (40) ¹⁾	36 (34) ¹⁾
CH64	NXP1500_6	41 (39) ¹⁾	34 (32) ¹⁾
CH72	NXP0502_6	38 (36) ¹⁾	32 (30) ¹⁾
CH74	NXP1500_6	41 (39) ¹⁾	34 (32) ¹⁾

Таблица 28. Максимальные значения температуры охлаждающей жидкости для частоты коммутации 1,5 кГц

Напряжение питания 525–690 В пер. тока, частота коммутации 1,5 кГц			
Шасси	Тип	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 525 В	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 690 В
CH61	NXP0261_6	54 (52) ¹⁾	51 (49) ¹⁾
CH62	NXP0502_6	52 (50) ¹⁾	47 (45) ¹⁾
CH63	NXP0750_6	53 (51) ¹⁾	50 (48) ¹⁾
CH64	NXP1500_6	52 (50) ¹⁾	47 (45) ¹⁾
CH72	NXP0502_6	51 (49) ¹⁾	46 (44) ¹⁾
CH74	NXP1500_6	52 (50) ¹⁾	48 (46) ¹⁾

Таблица 29. Максимальные значения температуры охлаждающей жидкости

Напряжение питания 400–690 В пер. тока			
Шасси	Тип	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 400 В	Максимальная температура охлаждающей жидкости [°C] Напряжение питания 690 В
CH 60	NXN2000_6	43	43

5.4 ВХОДНЫЕ ДРОССЕЛИ

Входные дроссели преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled выполняют несколько функций. Необходимо всегда подключать входной дроссель, за исключением случаев, когда в системе используется компонент, выполняющий аналогичные функции (например, трансформатор). Входной дроссель используется как ключевой компонент для управления двигателем с целью защиты входных элементов и компонентов звена постоянного тока от резких изменений тока и напряжения, а также для защиты от гармонических искажений. В шасси с несколькими параллельными выпрямителями (CH74) дроссели переменного тока используются для балансировки линейного тока между выпрямителями.

Входные дроссели входят в стандартный комплект поставки преобразователей частоты VACON® Liquid-Cooled (но не инверторов). Тем не менее можно заказать преобразователь частоты без дросселя.

Описанные в следующих главах входные дроссели VACON® предназначены для работы с напряжением питания 400–500 В и 525–690 В.

Использование входных дросселей с жидкостным охлаждением увеличивает процент общих потерь мощности системы, направляемой на рассеивание в охлаждающей жидкости. В связи с этим производитель рекомендует использовать входные дроссели с жидкостным охлаждением.

Установленный минимальный/максимальный расход для входных дросселей с жидкостным охлаждением составляет 4–12 л/мин.

5.4.1 ЗАЗЕМЛЕНИЕ ВХОДНЫХ ДРОССЕЛЕЙ

Заземление входных дросселей может быть выполнено по желанию в верхней или нижней части. См. Рис. 33. Рекомендуется использовать болты M12 с моментом затяжки 70 Н·м.

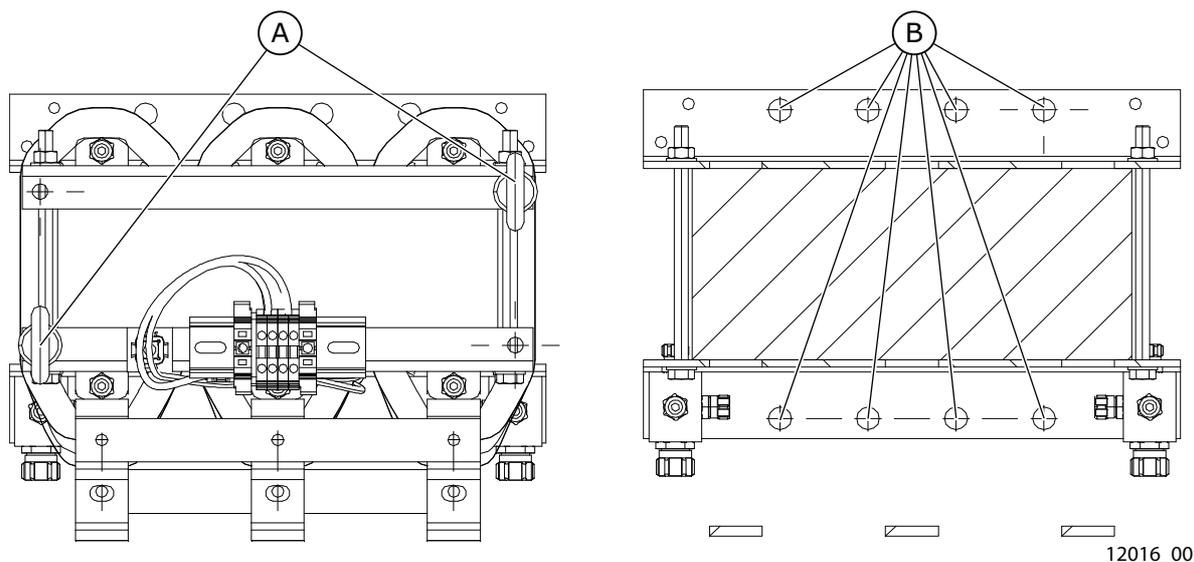


Рис. 33. Точки заземления для входных дросселей

- A. Точки заземления в верхней части
- B. Точки заземления на нижнем кронштейне

5.4.2 Входные дроссели с жидкостным охлаждением

Таблица 30. Габариты входных дросселей с жидкостным охлаждением, 6-импульсное питание

Типы преобразователей частоты (400–500 В пер. тока)	Кол-во дросселей на преобразователь частоты	Типы преобразователей частоты (690 В пер. тока)	Кол-во дросселей на преобразователь частоты	Тип дросселя	Тепловой ток [А]	Номинальная индуктивность [мкГн] А/В*	Потери мощности с/а/Т** [кВт] ***
0168...0261	1	0170...0261	1	СНК-0261-6-DL	261	139/187	527/323/850
0300...0385	1	0325...0385 0820...1180 1850...2340	1 3 6	СНК-0400-6-DL	400	90/126	616/484/1100
0460...0520 1370 (СН74)	1 3	0416...0502 1300...1500 2700...3100	1 3 6	СНК-0520-6-DL	520	65/95	826/574/1400
0590...0650 1640	1 3	0590...0650 1700	1 3	СНК-0650-6-DL	650	51/71	732/468/1200
0730 2060	1 3	0750	1	СНК-0750-6-DL	750	45/61	884/816/1700
0820 2300	1 3	-	-	СНК-0820-6-DL	820	39/53	969/731/1700
0920...1030	1	-	-	СНК-1030-6-DL	1030	30/41	1073/777/ 1850
1150	1	-	-	СНК-1150-6-DL	1150	26/36	1218/882/ 2100
2470...2950	6	-	-	СНК-0520-6-DL	520	65/95	826/574/1400
3710	6	-	-	СНК-0650-6-DL	650	51/71	732/468/1200
4140	6	-	-	СНК-0750-6-DL	750	45/61	884/816/1700

*Значения индуктивности для различных напряжений питания; А = 400–480 В пер. тока, В = от 500–690 В пер. тока. См. стр. 76.
 **с = потери мощности в охлаждающей жидкости; а = потери мощности в воздухе; Т = общие потери мощности.
 ***Потери для входного дросселя.

Таблица 31. Габариты входных дросселей с жидкостным охлаждением, 12-импульсное питание

Типы преобразователей частоты (400–500 В пер. тока)	Типы преобразователей частоты (690 В пер. тока)	Тип дросселя (требуется 2 дросселя)	Тепловой ток [А]	Номинальная индуктивность [мкГн] А/В*	Потери мощности с/а/Т** [кВт]***
0460...0520	0325...0502	СНК-0261-6-DL	261	139/187	527/323/850
0590...0730	0590...0750	СНК-0400-6-DL	400	90/120	616/484/1100
0820...1030	0820...1030 1850	СНК-0520-6-DL	520	65/95	826/574/1400
1150 2300 2470	1180...1300 2120...2340	СНК-0650-6-DL	650	51/71	732/468/1200
1370 2950	1370 2700	СНК-0750-6-DL	750	45/61	884/816/1700

Типы преобразователей частоты (400–500 В пер. тока)	Типы преобразователей частоты (690 В пер. тока)	Тип дросселя (требуется 2 дросселя)	Тепловой ток [А]	Номинальная индуктивность [мкГн] А/В*	Потери мощности с/а/Т** [кВт]***
1640	1500 3100	СНК-0820-6-DL	820	39/53	969/731/1700
2060 3710	1700	СНК-1030-6-DL	1030	30/41	1073/777/1850
4140	-	СНК-1150-6-DL	1150	26/36	1218/882/2100

Для выделенных жирным шрифтом преобразователей частоты необходимо использовать два (2) дросселя назначенного типа на каждый преобразователь (всего 4).
 *Значения индуктивности для различных напряжений питания; А = 400–480 В пер. тока, В = от 500–690 В пер. тока. См. стр. 76.
 **с = потери мощности в охлаждающей жидкости; а = потери мощности в воздухе;
 Т = общие потери мощности.
 ***Потери для входного дросселя.

5.4.3 Входные дроссели с воздушным охлаждением

Таблица 32. Габариты входных дросселей с воздушным охлаждением, 6-импульсное питание

Типы преобразователей частоты (400–500 В пер. тока)	Кол-во дросселей на преобразователь частоты	Типы преобразователей частоты (690 В пер. тока)	Кол-во дросселей на преобразователь частоты	Тип дросселя	Тепловой ток [А]	Номинальная индуктивность [мкГн] А/В*	Расчетные потери [Вт]**
0016...0022	1	-	1	СНК0023N6A0	23	1900	145
0031...0038	1	-	1	СНК0038N6A0	38	1100	170
0045...0061	1	-	1	СНК0062N6A0	62	700	210
0072...0087	1	-	1	СНК0087N6A0	87	480	250
0105...0140	1	-	1	СНК0145N6A0	145	290	380
0168...0261	1	0170...0261	1	СНК0261N6A0	261	139/187	750
0300...0385	1	0325...0385 0820...1180 1850...2340	1 3 6	СНК0400N6A0	400	90/126	1060
0460...0520 1370 (СН74)	1 3	0416...0502 1300...1500 2700...3100	1 3 6	СНК0520N6A0	520	65/95	1230
0590...0650 1640	1 3	0590...0650 1700	1 3	СНК0650N6A0	650	51/71	1260
0730 2060	1 3	0750	1	СНК0750N6A0	750	45/61	1510
0820 2300	1 3	-	-	СНК0820N6A0	820	39/53	1580
0920...1030	1	-	-	СНК1030N6A0	1030	30/41	1840
1150	1	-	-	СНК1150N6A0	1150	26/36	2200
2470...2950	6	-	-	СНК0520N6A0	520	65/95	810
3710	6	-	-	СНК0650N6A0	650	51/71	890
4140	6	-	-	СНК0750N6A0	750	45/61	970

*Значения индуктивности для различных напряжений питания; А = 400–480 В пер. тока, В = от 500–690 В пер. тока. См. стр. 76. **Потери для входного дросселя.

Таблица 33. Габариты входных дросселей с воздушным охлаждением, 12-импульсное питание

Типы преобразователей частоты (400–500 В пер. тока)	Типы преобразователей частоты (690 В пер. тока)	Тип дросселя (требуется 2 дросселя)	Тепловой ток [А]	Номинальная индуктивность [мкГн] А/В*	Расчетные потери [Вт]**
0460...0520	0325...0502	СНК0261N6A0	261	139/187	750
0590...0730	0590...0750	СНК0400N6A0	400	90/120	1060
0820...1030	0820...1030 1850	СНК0520N6A0	520	65/95	1230
1150 2300 2470	1180...1300 2120...2340	СНК0650N6A0	650	51/71	1260
1370 2950	1370 2700	СНК0750N6A0	750	45/61	1510
1640	1500 3100	СНК0820N6A0	820	39/53	1580
2060 3710	1700	СНК1030N6A0	1030	30/41	1840
4140	-	СНК1150N6A0	1150	26/36	2200

Для выделенных жирным шрифтом преобразователей частоты необходимо использовать два (2) дросселя назначенного типа на каждый преобразователь (всего 4).

*Значения индуктивности для различных напряжений питания; А = 400–480 В пер. тока, В = от 500–690 В пер. тока. См. стр. 76.

**Потери для входного дросселя.

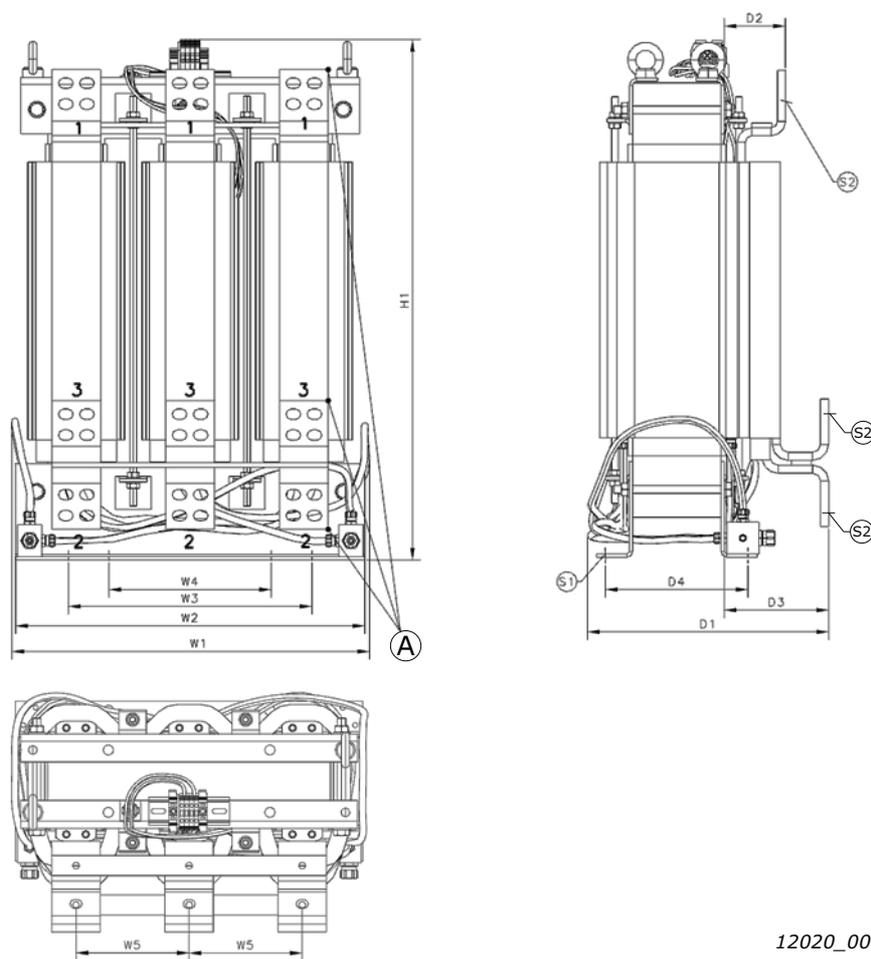
5.4.4 МОНТАЖ ВХОДНЫХ ДРОССЕЛЕЙ

В преобразователях частоты VACON® NX Liquid-Cooled используется два типа подключения входных дросселей. Для преобразователей частоты двух наименьших типоразмеров (CH31, CH32; вплоть до 61 A) используется клеммное соединение, а для преобразователей частоты больших типоразмеров используется шинное соединение. Примеры подключений и габариты входных дросселей представлены ниже.

5.4.4.1 Примеры подключения и габариты для входных дросселей с жидкостным охлаждением

Всегда подключайте кабели электропитания к клеммам дросселя, обозначенным символом «#1» (см. Рис. 34). Выберите способ подключения стороны преобразователя частоты в соответствии со следующей таблицей.

На звене в центре установлены два датчика, обеспечивающие защиту от перегрева. В нормальном состоянии контакты находятся в замкнутом положении (переключатели NC-типа). Когда температура превышает 140 °С, выдается предупреждение, а когда превышает 150 °С, происходит отказ.



A. Номер клеммы

Таблица 34.

Напряже- ние питания	Подключение преобразова- теля частоты (№ клеммы)
400–480 В пер. тока	2
500 В пер. тока	3
525–690 В пер. тока	3

12020_00

Рис. 34. Пример входных дросселей с жидкостным охлаждением для преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled. Типоразмеры от 261 A до 1150 A

Таблица 35. Габариты входных дросселей с жидкостным охлаждением; типоразмеры от 261 А до 1150 А

Тип дросселя	B1 [мм]	Ш1 [мм]	Ш2 [мм]	Ш3 [мм]	Ш4 [мм]	Ш5 [мм]	Д1 [мм]	Д2 [мм]	Д3 [мм]	Д4 [мм]	S1 [мм]	S2 [мм]	Масса [кг]
261	500	308	305	150	50	100	270	62	91	217	13	11x15	70
400	497	308	305	150	50	100	276	62	97	217	13	11x15	75
520	502	390	380	250	150	115	276	64	97	217	13	11x15	104
650	505	450	430	300	200	140	284	64	105	217	13	11x15	121
750	557	450	430	300	200	140	284	64	105	217	13	11x15	135
820	506	450	430	300	200	140	282	64	102	217	13	11x15	118
1030	642	450	430	300	200	140	274	76	130	185	13	13x18	124
1150	647	450	430	300	200	140	308	76	130	217	13	13x18	162

5.4.4.2 Примеры подключения и габариты для входных дросселей с воздушным охлаждением

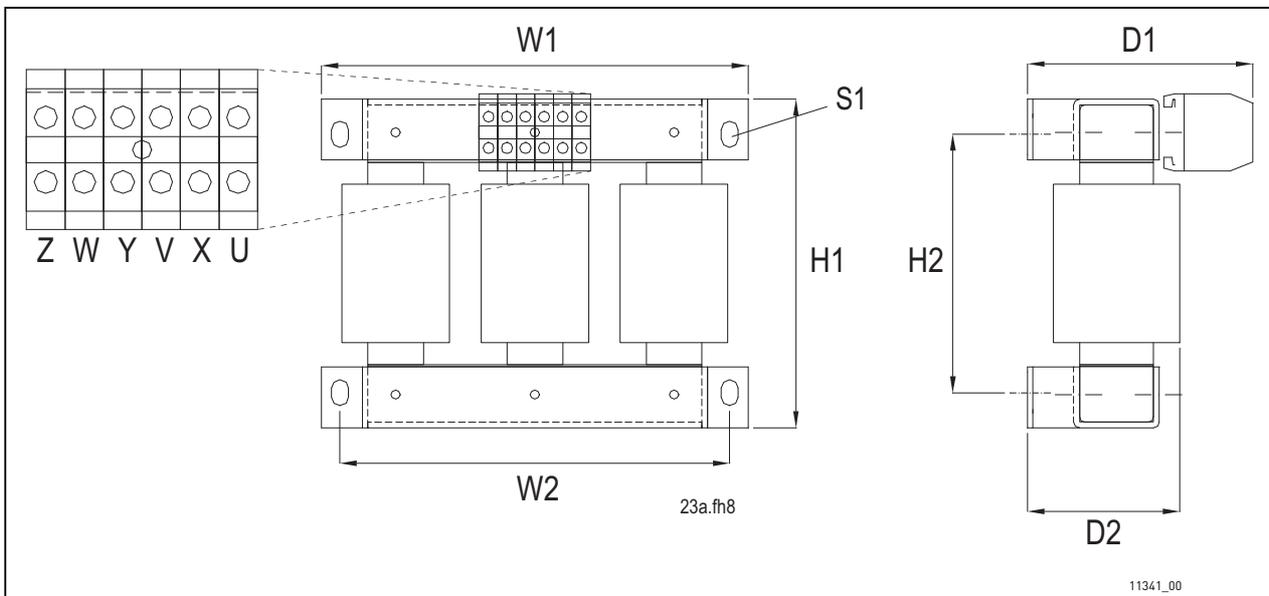


Рис. 35. Пример входных дросселей с воздушным охлаждением для преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled. Типоразмеры до 62 А

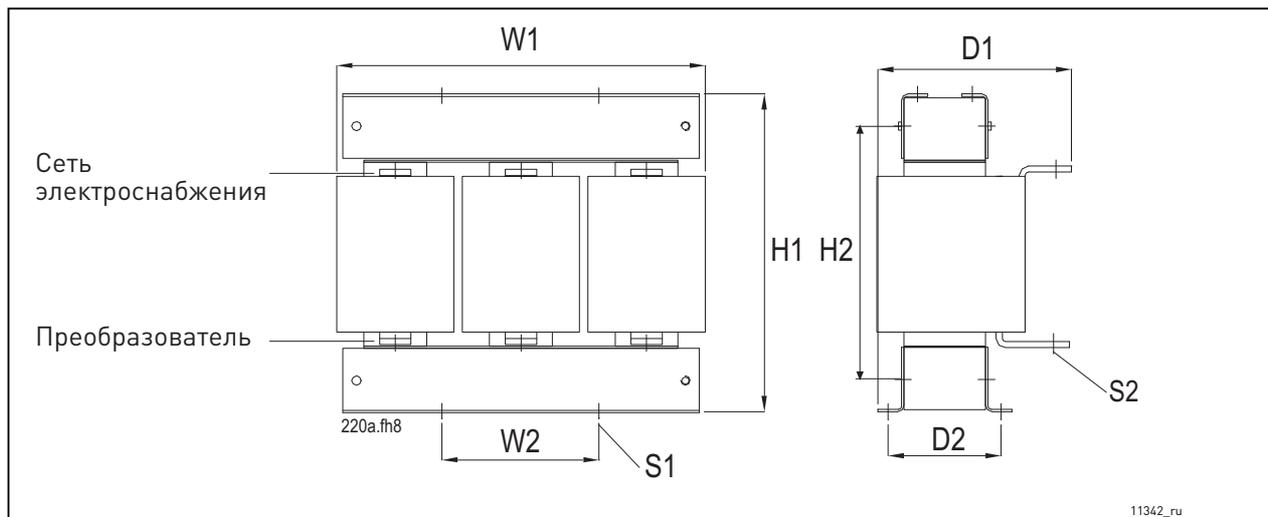


Рис. 36. Пример входных дросселей с воздушным охлаждением для преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled. Типоразмеры от 87 А до 145 А и 590 А

Таблица 36. Габариты входных дросселей с воздушным охлаждением; типоразмеры от 23 А до 145 А и 590 А

Тип дросселя	B1 [мм]	B2 [мм]	Ш1 [мм]	Ш2 [мм]	Д1 [мм]	Д2 [мм]	S1 [мм]	S2 [мм]	Масса [кг]
СНК0023N6A0	178	140	230	210	121	82	9*14 (4 шт.)		10
СНК0038N6A0	209	163	270	250	н/д	н/д	9*14 (6 шт.)		15
СНК0062N6A0	213	155	300	280	н/д	н/д	9*14 (4 шт.)		20
СНК0087N6A0	232	174	300	280	170		9*14 (4 шт.)	Ø9 (6 шт.)	26
СНК0145N6A0	292	234	300	280	185		9*14 (4 шт.)	Ø9 (6 шт.)	37
СНК0590N6A0	519		394	316	272	165	10*35 (4 шт.)	Ø11 (6 шт.)	125

Всегда подключайте кабели электропитания к клеммам дросселя, обозначенным символом «#1» (см. Рис. 37). Выберите способ подключения преобразователя частоты в соответствии со следующей таблицей.

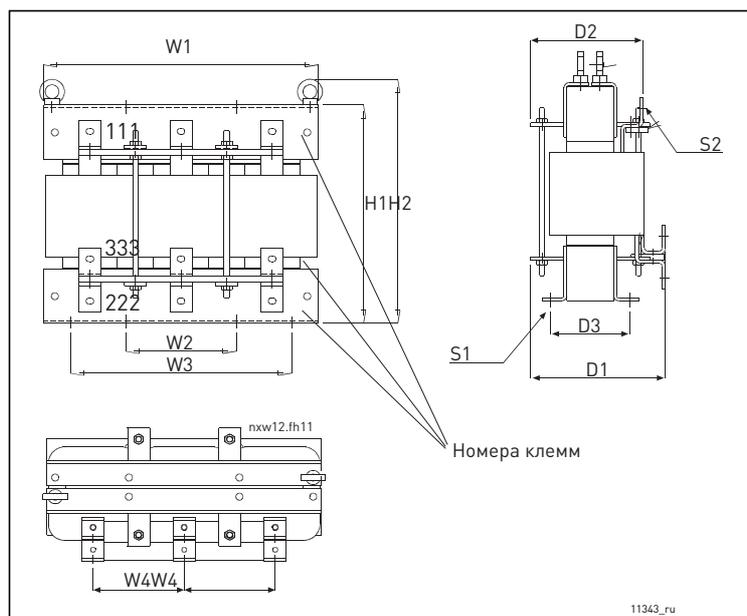


Таблица 37.

Напряжение питания	Подключение преобразователя частоты (№ клеммы)
400–480 В пер. тока	2
500 В пер. тока	3
525–690 В пер. тока	3

Рис. 37. Пример входных дросселей с воздушным охлаждением для преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled. Типоразмеры от 261 А до 1150 А

Таблица 38. Габариты входных дросселей с воздушным охлаждением; типоразмеры от 261 А до 1150 А

Тип дросселя	В1 [мм]	В2 [мм]	Ш1 [мм]	Ш2 [мм]	Ш3 [мм]	Ш4 [мм]	Д1 [мм]	Д2 [мм]	Д3 [мм]	S1	S2 Ø	Масса [кг]
СНК0261N6A0	319	357	354	150	275	120	230	206	108	9*14 (8 шт.)	9*14 (9 шт.)	53
СНК0400N6A0	383	421	350	150	275	120	262	238	140	9*14 (8 шт.)	11*15 (9 шт.)	84
СНК0520N6A0	399	446	497	200	400	165	244	204	145	Ø13 (8 шт.)	11*15 (9 шт.)	115
СНК0650N6A0	449	496	497	200	400	165	244	206	145	Ø13 (8 шт.)	11*15 (9 шт.)	130
СНК0750N6A0	489	527	497	200	400	165	273	231	170	Ø13 (8 шт.)	13*18 (9 шт.)	170
СНК0820N6A0	491	529	497	200	400	165	273	231	170	Ø13 (8 шт.)	13*18 (9 шт.)	170
СНК1030N6A0	630	677	497	200	400	165	307	241	170	Ø13 (8 шт.)	13*18 (36 шт.)	213
СНК1150N6A0	630	677	497	200	400	165	307	241	170	Ø13 (8 шт.)	13*18 (36 шт.)	213

5.4.4.3 Инструкции по монтажу входных дросселей

При отдельном заказе входных дросселей для преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled соблюдайте следующие инструкции:

1. Обеспечьте защиту дросселей от воздействия капельной влаги. Может даже потребоваться защитная пластина из органического стекла, так как при работе с соединениями существует риск попадания струй воды.
2. Подключение кабелей:

Типы СНК0023N6A0, СНК0038N6A0, СНК0062N6A0 (дроссели с клеммами)

Клеммы обозначены буквами U, V, W и X, Y и Z в соответствующем порядке, тем не менее клеммы U и X, V и Y, а также W и Z образуют пары, в которых одна является входом, а другая выходом. Более того, клеммы U, V и W необходимо использовать либо в качестве входа, либо в качестве выхода. Это же относится к клеммам X, Y и Z. См. Рис. 35.

Пример. Если подключить одну из фаз кабеля питания сети к клемме X, две другие фазы должны быть подключены к клеммам Y и Z соответственно. Аналогично выходные кабели дросселя подключаются к соответствующим входным парам: фаза 1 → U, фаза 2 → V и фаза 3 → W.

Другие типы (дроссели с подключением через шину)

Подсоедините кабели сети электроснабжения к местам соединений на верхней шине (см. Рис. 36 и Рис. 37) с помощью болтов. Кабели, идущие к преобразователю частоты, закрепляются болтами к соединениям нижней шины. Размеры болтов указаны в Табл. 36 и Табл. 38.

6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КАБЕЛИ И СОЕДИНЕНИЯ

6.1 Блок питания

Подключение питания устройств VACON® NX Liquid-Cooled зависит от размера устройства. В устройстве VACON® NX Liquid-Cooled самого малого размера (CH3) для выполнения подключений используются клеммы. Во всех других устройствах подключение осуществляется с использованием кабелей и кабельных зажимов или путем болтового крепления шин между собой.

Схемы главных цепей для каждого шасси преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled приведены в Приложении 2 на стр. 230.

6.1.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Используйте кабели, рассчитанные на работу при температуре не менее +90 °C. Параметры кабелей и предохранителей должны выбираться в соответствии с номинальным ВЫХОДНЫМ током преобразователя частоты, который указан на шильдике. Рекомендуется выбирать параметры кабелей в соответствии с выходным током, поскольку входной ток преобразователя частоты никогда значительно не превышает выходной ток. Способ подключения кабелей в соответствии с требованиями UL представлен в Гл. 6.1.6.

Для шасси CH5 или выше кабельные линии (для двигателя и сети электроснабжения) должны подключаться к специальному блоку подключения кабелей (дополнительное оборудование). Тем не менее внутри распределительного щита кабель может быть подключен напрямую к преобразователю частоты.

Модули инверторов VACON® Liquid-Cooled NX_8 должны быть оснащены фильтром dU/dt- или синусоидным фильтром.

В Табл. 45 приведены минимальные сечения медных кабелей и соответствующие параметры предохранителей aR.

Если для защиты от перегрузки используется встроенная в преобразователь частоты функция тепловой защиты двигателя (см. руководство по применению VACON® NX All in One), следует выбрать кабель соответствующего сечения. Если три и более кабеля соединяются параллельно, каждый кабель требует отдельной защиты от перегрузки.

Приведенные здесь указания применимы только в тех случаях, когда к преобразователю частоты или инвертору подключен только один двигатель и кабель. В любом другом случае следует обращаться за дополнительной информацией к производителю оборудования.

6.1.1.1 Сетевой кабель

Сетевые кабели для типоразмера CH31 подключаются к клеммам [см. Рис. 6], а для устройств большего размера используется подключение с использованием шин, см. чертежи в Гл. 5.1.2.2. Тип сетевого кабеля для уровня электромагнитных помех (ЭМП) N в Табл. 39.

6.1.1.2 Кабель двигателя

Чтобы не допустить неравномерного распределения токовой нагрузки, важно использовать симметричные кабели двигателей. Также рекомендуется по возможности использовать экранированный кабель.

Кабели двигателя для типоразмера CH31 подключаются к клеммам [см. Рис. 6], а для устройств большего размера используется подключение с использованием шин, см. чертежи в Гл. 5.1.2.2. Тип кабеля двигателя для уровня электромагнитных помех (ЭМП) N в Табл. 39. Обратитесь к производителю для получения более подробной информации об использовании ферритовых токопроводящих жил на кабелях двигателя для защиты подшипников двигателя от подшипниковых токов.

Информацию о кабелях управления см. в Гл. 6.2.2.1 и Табл. 39.

Таблица 39. Необходимые типы кабелей, отвечающие требованиям стандартов

Тип кабеля	Уровень N/T
Сетевой кабель	1
Кабель двигателя	1
Кабель управления	4

- 1 = Силовой кабель, предназначенный для стационарного монтажа и рассчитанный на определенное напряжение сети. Рекомендуется использовать симметричный экранированный кабель (Рекомендуется использовать кабели NKCABLES/MCMK или аналогичные).
- 4 = Экранированный кабель, снабженный плотным экраном с низким сопротивлением (NKABLES/JAMAK, SAB/ÖZCuY-O или аналогичный).

6.1.1.3 Данные кабеля двигателя

Таблица 40. Размеры сечений кабеля двигателя, 400–500 В

Шасси	Тип	I _{th}	Кабель двигателя, медный [мм ²]	Размер кабельной клеммы		Макс. число кабелей / размер болта
				Сетевая клемма [мм ²], макс.	Клемма заземления [мм ²]	
CH3	0016_5	16	3*2,5+2,5	50	1–10	(клеммная колодка)
CH3	0022_5	22	3*4+4	50	1–10	(клеммная колодка)
CH3	0031	31	3*6+6	50	1–10	(клеммная колодка)
CH3	0038_5 0045_5	38–45	3*10+10	50, медный 50, алюминиевый	6–35	(клеммная колодка)
CH3	0061_5	61	3*16+16	50, медный 50, алюминиевый	6–35	(клеммная колодка)
CH4	0072_5	72	3*25+16	50, медный 50, алюминиевый	6–70	1/M8
CH4	0087_5	87	3*35+16	50, медный 50, алюминиевый	6–70	1/M8
CH4	0105_5	105	3*50+25	50, медный 50, алюминиевый	6–70	1/M8
CH4	0140_5	140	3*70+35	95, медь/алюминий	25–95	1/M8
CH5	0168_5	168	3*95+50	185, медь/алюминий	25–95	2/M10
CH5	0205_5	205	3*150+70	185, медь/алюминий	25–95	2/M10
CH5	0261_5	261	3*185+95	185, медь/алюминий	25–95	2/M10
CH61	0300_5	300	2*(3*120+70)	*	25–185	2/M12
CH61	0385_5	385	2*(3*120+70)	*	25–185	2/M12
CH62/72	0460_5	460	2*(3*150+70)	**	25–185	4/M12
CH62/72	0520_5	520	2*(3*185+95)	**	25–185	4/M12
CH62/72	0590_5 0650_5	590 650	3*(3*150+70)	**	25–185	4/M12

Таблица 40. Размеры сечений кабеля двигателя, 400–500 В

Шасси	Тип	I _{th}	Кабель двигателя, медный [мм ²]	Размер кабельной клеммы		Макс. число кабелей / размер болта
				Сетевая клемма [мм ²], макс.	Клемма заземления [мм ²]	
СН62/72	0730_5	730	3*(3*150+70)	**	25–185	4/M12
СН63	0820_5	820	3*(3*185+95)	**	****	8/M12
СН63	0920_5	920	4*(3*185+95)	**	****	8/M12
СН63	1030_5	1030	4*(3*185+95)	**	****	8/M12
СН63	1150_5	1150	5*(3*185+95)	**	***	8/M12
СН64	1370_5	1370	5*(3*185+95)	**	***	8/M12
СН64	1640_5	1640	6*(3*185+95)	**	***	8/M12
СН64	2060_5	2060	7*(3*185+95)	**	***	8/M12
СН64	2300_5	2300	8*(3*185+95)	**	***	8/M12
СН74 ¹⁾	1370_5	1370	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
СН74 ¹⁾	1640_5	1640	6*(3*185+95)	**	***	4/M12
СН74 ¹⁾	2060_5	2060	7*(3*185+95)	**	***	4/M12
СН74 ¹⁾	2300_5	2300	8*(3*185+95)	**	***	4/M12

¹⁾ Из-за недостаточного количества клеммных болтовых соединений для требуемого количества кабелей в шкаф необходимо установить внешний гибкий соединительный блок для подключения кабеля на стороне сети электроснабжения и двигателя, если используется кабель жесткого типа.

Устройства с 6-импульсным питанием

Для всех типоразмеров устройств используется 3 входные клеммы, за исключением типоразмера СН74, который имеет 9 входных клемм.

Устройства с 12-импульсным питанием

12-импульсное питание может использоваться с преобразователями частоты типоразмеров СН72 и СН74. Оба имеют 6 входных клемм.

Если используется 12-импульсное питание, необходимо обратить внимание на выбор предохранителей, см. стр. 86 и стр. 87.

См. моменты затяжки болтов в Табл. 44.

Таблица 41. Размеры сечений кабеля двигателя, 525–690 В

Шасси	Тип	I _{th}	Кабель двигателя, медный [мм ²]	Размер кабельной клеммы		Макс. число кабелей / размер болта
				Сетевая клемма [мм ²], макс.	Клемма заземления [мм ²]	
СН61	0170_6	170	3*95+50	185, медь/алюминий	25–95	2/M12
СН61	0208_6	208	3*150+70	185, медь/алюминий	25–95	2/M12
СН61	0261_6	261	3*185+95	185, медь/алюминий 2	25–95	2/M12
СН62/72	0325_6	325	2*(3*95+50)	**	25–185	4/M12
СН62/72	0385_6	385	2*(3*120+70)	**	25–185	4/M12
СН62/72	0416_6	416	2*(3*150+70)	**	25–185	4/M12

Таблица 41. Размеры сечений кабеля двигателя, 525–690 В

Шасси	Тип	I _{th}	Кабель двигателя, медный [мм ²]	Размер кабельной клеммы		Макс. число кабелей / размер болта
				Сетевая клемма [мм ²], макс.	Клемма заземления [мм ²]	
CH62/72	0460_6	460	2*(3*185+95)	**	25–185	4/M12
CH62/72	0502_6	502	2*(3*185+95)	**	25–185	4/M12
CH63	0590_6	590	3*(3*150+70)	**	***	8/M12
CH63	0650_6	650	3*(3*150+70)	**	***	8/M12
CH63	0750_6	750	3*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH74 ¹⁾	0820_6	820	4*(3*150+70)	**	***	4/M12
CH74 ¹⁾	0920_6	920	4*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74 ¹⁾	1030_6	1030	4*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74 ¹⁾	1180_6	1180	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74 ¹⁾	1300_6	1300	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74 ¹⁾	1500_6	1500	6*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74 ¹⁾	1700_6	1700	6*(3*240+120)	**	***	4/M12

¹⁾Из-за недостаточного количества клеммных болтовых соединений для требуемого количества кабелей в шкаф необходимо установить внешний гибкий соединительный блок для подключения кабеля на стороне сети электроснабжения и двигателя, если используется кабель жесткого типа.

* = Количество болтовых соединений 2

** = Количество болтовых соединений 4

*** = Три клеммы заземления на монтажную пластину, см. Гл. 6.1.7.

**** = Две клеммы заземления на монтажную пластину, см. Гл. 6.1.7.

См. моменты затяжки болтов в Табл. 44.

6.1.1.4 Данные сетевого кабеля для преобразователей частоты

Таблица 42. Размеры сечений сетевого кабеля для преобразователей частоты, 400–500 В

Шасси	Тип	I _{th}	Сетевой кабель, медь [мм ²]	Размер кабельной клеммы		Макс. число кабелей / размер болта
				Сетевая клемма [мм ²], макс.	Клемма заземления [мм ²]	
CH3	0016_5	16	3*2,5+2,5	50	1–10	(клеммная колодка)
CH3	0022_5	22	3*4+4	50	1–10	(клеммная колодка)
CH3	0031	31	3*6+6	50	1–10	(клеммная колодка)
CH3	0038_5 0045_5	38–45	3*10+10	50, медный 50, алюминиевый	6–35	(клеммная колодка)
CH3	0061_5	61	3*16+16	50, медный 50, алюминиевый	6–35	(клеммная колодка)
CH4	0072_5	72	3*25+16	50, медный 50, алюминиевый	6–70	1/M8
CH4	0087_5	87	3*35+16	50, медный 50, алюминиевый	6–70	1/M8
CH4	0105_5	105	3*50+25	50, медный 50, алюминиевый	6–70	1/M8
CH4	0140_5	140	3*70+35	95, медь/алюминий	25–95	1/M8
CH5	0168_5	168	3*95+50	185, медь/алюминий	25–95	2/M10
CH5	0205_5	205	3*150+70	185, медь/алюминий	25–95	2/M10
CH5	0261_5	261	3*185+95	185, медь/алюминий	25–95	2/M10
CH61	0300_5	300	2*(3*120+70)	300, медь/алюминий	25–185	2/M12
CH61	0385_5	385	2*(3*120+70)	300, медь/алюминий	25–185	2/M12
CH72/CH72	0460_5	460	2*(3*150+70)	300, медь/алюминий	25–185	2 (или 4)/M12
CH72/CH72	0520_5	520	2*(3*185+95)	300, медь/алюминий	25–185	2 (или 4)/M12
CH72	0590_5 0650_5	590 650	2*(3*240+120)	300, медь/алюминий	25–185	2/M12
CH72	0590_5 0650_5 0730_5	590 650 730	4*(3*95+50)	300, медь/алюминий	25–185	4/M12
CH72 ¹⁾	0730_5	730	3*(3*150+70)	300, медь/алюминий	25–185	2/M12
CH63 ¹⁾	0820_5	820	3*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	2/M12
CH63 ¹⁾	0920_5 1030_5	920 1030	4*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	2/M12
CH63 ¹⁾	1150_5	1150	4*(3*240+120)	300, медь/алюминий	***	2/M12
CH74/ CH74 ¹⁾	1370_5	1370	6*(3*150+70)	300, медь/алюминий	***	6 (или 4)/M12
CH74/ CH74 ¹⁾	1640_5	1640	6*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	6 (или 4)/M12
CH74 ¹⁾	2060_5	2060	9*(3*150+70)	300, медь/алюминий	***	6/M12
CH74 ¹⁾	2060_5	2060	8*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	4/M12
CH74 ¹⁾	2300_5	2300	9*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	6/M12

¹⁾Из-за недостаточного количества клеммных болтовых соединений для требуемого количества кабелей в шкаф необходимо установить внешний гибкий соединительный блок для подключения кабеля на стороне сети электроснабжения и двигателя, если используется кабель жесткого типа.

Выделенные курсивом данные относятся к преобразователям частоты с 12-импульсным источником питания.

Устройства с 6-импульсным питанием

Для всех типоразмеров устройств используется 3 входные клеммы, за исключением типоразмера CH74, который имеет 9 входных клемм. Кабели CH74 должны подключаться симметрично между 3 подключенными параллельно выпрямителями в каждой фазе.

Устройства с 12-импульсным питанием

12-импульсное питание может использоваться с преобразователями частоты типоразмеров CH72 и CH74. Оба имеют 6 входных клемм.

Если используется 12-импульсное питание, необходимо обратить внимание на выбор предохранителей, см. стр. 86 и стр. 87.

См. моменты затяжки болтов в Табл. 44.

Таблица 43. Размеры сечений сетевого кабеля, 525–690 В

Шасси	Тип	I _{th}	Сетевой кабель, медь [мм ²]	Размер кабельной клеммы		Макс. число кабелей / размер болта
				Сетевая клемма [мм ²], макс.	Клемма заземления [мм ²]	
CH61	0170_6	170	3*95+50	185, медь/алюминий	25–95	2/M12
CH61	0208_6	208	3*150+70	185, медь/алюминий	25–95	2/M12
CH61	0261_6	261	3*185+95	185, медь/алюминий 2	25–95	2/M12
CH72/CH72	0325_6	325	2*(3*95+50)	300, медь/алюминий	25–185	2 (или 4)/M12
CH72/CH72	0385_6	385	2*(3*120+70)	300, медь/алюминий	25–185	2 (или 4)/M12
CH72/CH72	0416_6	416	2*(3*150+70)	300, медь/алюминий	25–185	2 (или 4)/M12
CH72/CH72	0460_6	460	2*(3*185+95)	300, медь/алюминий	25–185	2 (или 4)/M12
CH72/CH72	0502_6	502	2*(3*185+95)	300, медь/алюминий	25–185	2 (или 4)/M12
CH63	0590_6 0650_6	590 650	2*(3*240+120)	300, медь/алюминий	****	2/M12
CH63 ¹⁾	0750_6	750	3*(3*185+95)	300, медь/алюминий	****	2/M12
CH74	0820_6	820	3*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	6/M12
CH74	0820_6	820	4*(3*150+70)	300, медь/алюминий	***	4/M12
CH74	0920_6	920	3*(3*240+120)	300, медь/алюминий	***	6/M12
CH74	0920_6	920	4*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	4/M12
CH74	1030_6	1030	6*(3*95+50)	300, медь/алюминий	***	6/M12
CH74	1030_6	1030	4*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	4/M12
CH74	1180_6	1180	6*(3*120+95)	300, медь/алюминий	***	6/M12
CH74	1180_6 1300_6	1180 1300	4*(3*240+120)	300, медь/алюминий	***	4/M12
CH74	1300_6	1300	6*(3*150+95)	300, медь/алюминий	***	6/M12
CH74	1500_6	1500	6*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	6/M12
CH74 ¹⁾	1500_6	1500	6*(3*185+95)	300, медь/алюминий	***	4/M12

Таблица 43. Размеры сечений сетевого кабеля, 525–690 В

Шасси	Тип	I _{th}	Сетевой кабель, медь [мм ²]	Размер кабельной клеммы		Макс. число кабелей / размер болта
				Сетевая клемма [мм ²], макс.	Клемма заземления [мм ²]	
CH74	1700_6	1700	6*(3*240+120)	300, медь/алюминий	***	6/M12
CH74 ¹⁾	1700_6	1700	6*(3*240+120)	300, медь/алюминий	***	4/M12

¹⁾Из-за недостаточного количества клеммных болтовых соединений для требуемого количества кабелей в шкаф необходимо установить внешний гибкий соединительный блок для подключения кабеля на стороне сети электроснабжения и двигателя, если используется кабель жесткого типа.

Выделенные курсивом данные относятся к преобразователям частоты с 12-импульсным источником питания.

Устройства с 6-импульсным питанием

Для всех типоразмеров устройств используется 3 входные клеммы, за исключением типоразмера CH74, который имеет 9 входных клемм.

Устройства с 12-импульсным питанием

12-импульсное питание может использоваться с преобразователями частоты типоразмеров CH72 и CH74. Оба имеют 6 входных клемм.

Если используется 12-импульсное питание, необходимо обратить внимание на выбор предохранителей, см. стр. 86 и стр. 87.

См. моменты затяжки болтов в Табл. 44.

Таблица 44. Моменты затяжки болтов

Болт	Момент затяжки, [Н·м]	Максимальная длина внутренней резьбовой части [мм]
M8	20	10
M10	40	22
M12	70	22
Болт заземления (см. стр. 95)	13,5	-

Для наилучшей производительности рекомендуется использовать заземление с низким импедансом экрана кабеля двигателя.

Из-за наличия нескольких вариантов монтажа и условий места эксплуатации кабеля очень важно соблюдать требования местных норм и правил, а также стандартов IEC/EN.

6.1.1.5 Выбор кабеля и монтаж устройства в соответствии со стандартами UL

Для соответствия требованиям стандартов Underwriters Laboratories (UL) необходимо использовать рекомендованные UL медные кабели с термической стойкостью не менее +90 °C.

Используйте провода только класса 1.

Устройства пригодны для использования в цепях, способных передавать симметричный ток с действующим значением не более 100 000 А при напряжении макс. 600 В при условии защиты предохранителями классов J, L или T.

Встроенная полупроводниковая защита от короткого замыкания не обеспечивает защиту параллельной цепи. Для организации защиты параллельной цепи см. национальные правила эксплуатации и обслуживания электрических установок, а также местные нормативы. Защита параллельной цепи обеспечивается только за счет использования предохранителей.

6.1.2 ЗАЩИТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ — ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Чтобы обеспечить защиту преобразователя частоты от короткого замыкания и перегрузок, следует использовать предохранители на входной линии. Если для защиты преобразователя частоты не используются соответствующие предохранители, действие гарантии прекращается.

В зависимости от конфигурации преобразователя частоты рекомендуется использовать следующие типы защитных предохранителей:

Преобразователь частоты с питанием переменного тока:

Для защиты преобразователя частоты от короткого замыкания всегда используйте быстродействующие предохранители на входной линии. Также обеспечивайте защиту кабелей!

Общая шина постоянного тока:

- Модули инверторов: Выбирайте защитные предохранители в соответствии с Табл. 47 и Табл. 48.
 - Устройства Active Front End (AFE): выбирайте предохранители постоянного тока в соответствии с Табл. 47 и Табл. 48; подходящие предохранители переменного тока приведены в Табл. 66 и Табл. 67, см. Гл. 10.
 - Модули инверторов, подключенные к устройствам AFE: Выбирайте предохранители переменного тока в соответствии с Табл. 66 и Табл. 67;
- ПРИМЕЧАНИЕ:** Обеспечьте защиту каждого модуля инвертора предохранителем в соответствии с Табл. 47 и Табл. 48.

Взаимные соединения цепей постоянного тока (например, 2*СН74)

В случае необходимости взаимного соединения цепей постоянного тока обратитесь к производителю.

Модуль тормозного прерывателя

См. Гл. 11.

6.1.3 РАЗМЕРЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

В качестве стандарта для выбора размеров предохранителей ниже использовались предохранители Ferraz aR. В основном рекомендуется использовать эти предохранители или соответствующие предохранители Bussman aR (см. Приложение 3 на стр. 233). При использовании предохранителей других производителей не может быть гарантирована достаточная защита от короткого замыкания. Более того, не допускается приравнивать значения для указанных в таблице ниже предохранителей к значениям предохранителей других производителей. В случае необходимости использования предохранителей других производителей обратитесь к ближайшему дистрибьютору.

Расшифровка номера по каталогу Ferraz:	PC31UD69V500TF
	

6.1.3.1 Преобразователи частоты

Таблица 45. Размеры предохранителей для преобразователей частоты
VACON® NX Liquid-Cooled (500 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	Размер предохранителя	DIN43620	DIN43653	TTF	Предохранитель U _n [В]	Предохранитель I _n [А]	Кол-во предохранителей на 3 фазы / 6 фаз преобразователя частоты
				№ по каталогу предохранителя aR	№ по каталогу предохранителя aR	№ по каталогу предохранителя aR			
CH3	0016	16	DIN000	NH000UD69V40PV	DN00UB69V40L	PC30UD69V50TF	690	40/50 ¹	3
CH3	0022	22	DIN000	NH000UD69V40PV	DN00UB69V40L	PC30UD69V50TF	690	40/50 ¹	3
CH3	0031	31	DIN000	NH000UD69V63PV	DN00UB69V63L	PC30UD69V63TF	690	63	3
CH3	0038	38	DIN000	NH000UD69V100PV	DN00UB69V100L	PC30UD69V100TF	690	63	3
CH3	0045	45	DIN000	NH000UD69V100PV	DN00UB69V100L	PC30UD69V100TF	690	100	3
CH3	0061	61	DIN00	NH00UD69V125PV	DN00UB69V125L	PC30UD69V125TF	690	100	3
CH4	0072	72	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0087	87	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0105	105	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0140	140	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	200	3
CH5	0168	168	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	400	3
CH5	0205	205	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400A	PC30UD69V400TF	690	400	3
CH5	0261	261	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	400	3
CH61	0300	300	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH61	0385	385	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH72	0460	460	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
<i>CH72²</i>	<i>0460</i>	<i>460</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V500PV</i>	<i>PC31UD69V500A</i>	<i>PC31UD69V500TF</i>	<i>690</i>	<i>700</i>	<i>6</i>
CH72	0520	520	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
<i>CH72²</i>	<i>0520</i>	<i>520</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V500PV</i>	<i>PC31UD69V500A</i>	<i>PC31UD69V500TF</i>	<i>690</i>	<i>700</i>	<i>6</i>
CH72	0590	590	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1000	3
<i>CH72²</i>	<i>0590</i>	<i>590</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V700PV</i>	<i>PC31UD69V700A</i>	<i>PC31UD69V700TF</i>	<i>690</i>	<i>700</i>	<i>6</i>
CH72	0650	650	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
<i>CH72²</i>	<i>0650</i>	<i>650</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V700PV</i>	<i>PC31UD69V700A</i>	<i>PC31UD69V700TF</i>	<i>690</i>	<i>700</i>	<i>6</i>
CH72	0730	730	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
<i>CH72²</i>	<i>0730</i>	<i>730</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V700PV</i>	<i>PC31UD69V700A</i>	<i>PC31UD69V700TF</i>	<i>690</i>	<i>700</i>	<i>6</i>
CH63	0820	820	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	6
CH63	0920	920	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	800	6
CH63	1030	1030	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	6
CH63	1150	1150	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1000	6
CH74	1370	1370	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
<i>CH74²</i>	<i>1370</i>	<i>1370</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1250PA</i>	<i>PC33UD69V1250A</i>	<i>PC73UB69V13CTF</i>	<i>690</i>	<i>800</i>	<i>6</i>
CH74	1640	1640	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
<i>CH74²</i>	<i>1640</i>	<i>1640</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V800PV</i>	<i>PC32UD69V800A</i>	<i>PC32UD69V800TF</i>	<i>690</i>	<i>800</i>	<i>12</i>
CH74	2060	2060	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	9
<i>CH74²</i>	<i>2060</i>	<i>2060</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V1000PV</i>	<i>PC33UD69V1000A</i>	<i>PC33UD69V1000TF</i>	<i>690</i>	<i>1000</i>	<i>12</i>
CH74	2300	2300	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	9
<i>CH74²</i>	<i>2300</i>	<i>2300</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1100PA</i>	<i>PC33UD69V1100A</i>	<i>PC33UD69V1100TF</i>	<i>690</i>	<i>1000</i>	<i>12</i>

¹ Ток предохранителя (I_n) 50 А для предохранителя TTF aR.

² Выделенные курсивом данные относятся к преобразователям частоты с 12-импульсным источником питания

Таблица 46. Размеры предохранителей для преобразователей частоты
VACON® NX Liquid-Cooled (690 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	Размер предохранителя	DIN43620	DIN43653	TTF	Предохранитель U _n [В]	Предохранитель I _n [А]	Кол-во предохранителей на 3 фазы / 6 фаз преобразователя частоты
				№ по каталогу предохранителя aR	№ по каталогу предохранителя aR	№ по каталогу предохранителя aR			
CH61	0170	170	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	315	3
CH61	0208	208	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400A	PC30UD69V400TF	690	400	3
CH61	0261	261	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	500	3
CH72	0325	325	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
<i>CH72¹</i>	<i>0325</i>	<i>325</i>	<i>DIN1</i>	<i>NH1UD69V315PV</i>	<i>PC30UD69V315A</i>	<i>PC30UD69V315TF</i>	690	315	6
CH72	0385	385	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
<i>CH72¹</i>	<i>0385</i>	<i>385</i>	<i>DIN1</i>	<i>NH1UD69V400PV</i>	<i>PC30UD69V400A</i>	<i>PC30UD69V400TF</i>	690	400	6
CH72	0416	416	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	3
<i>CH72¹</i>	<i>0416</i>	<i>416</i>	<i>DIN1</i>	<i>NH1UD69V400PV</i>	<i>PC30UD69V400A</i>	<i>PC30UD69V400TF</i>	690	400	6
CH72	0460	460	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
<i>CH72¹</i>	<i>0460</i>	<i>460</i>	<i>DIN1</i>	<i>NH1UD69V400PV</i>	<i>PC30UD69V400A</i>	<i>PC30UD69V400TF</i>	690	400	6
CH72	0502	502	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
<i>CH72¹</i>	<i>0502</i>	<i>502</i>	<i>DIN2</i>	<i>NH2UD69V500PV</i>	<i>PC31UD69V500A</i>	<i>PC31UD69V500TF</i>	690	500	6
CH63	0590	590	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1100	3
CH63	0650	650	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH63	0750	750	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH74	0820	820	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	500	9
<i>CH74¹</i>	<i>0820</i>	<i>820</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V800PV</i>	<i>PC32UD69V800A</i>	<i>PC32UD69V800TF</i>	690	800	6
CH74	0920	920	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	9
<i>CH74¹</i>	<i>0920</i>	<i>920</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V800PV</i>	<i>PC32UD69V800A</i>	<i>PC32UD69V800TF</i>	690	800	6
CH74	1030	1030	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	9
<i>CH74¹</i>	<i>1030</i>	<i>1030</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V1000PV</i>	<i>PC33UD69V1000A</i>	<i>PC33UD69V1000TF</i>	690	1000	6
CH74	1180	1180	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	9
<i>CH74¹</i>	<i>1180</i>	<i>1180</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1100PA</i>	<i>PC33UD69V1100A</i>	<i>PC33UD69V1100TF</i>	690	1100	6
CH74	1300	1300	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	9
<i>CH74¹</i>	<i>1300</i>	<i>1300</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1250PA</i>	<i>PC33UD69V1250A</i>	<i>PC33UD69V1250TF</i>	690	1250	6
CH74	1500	1500	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
<i>CH74¹</i>	<i>1500</i>	<i>1500</i>	<i>DIN3</i>	<i>PC73UB69V1250PA</i>	<i>PC33UD69V1250A</i>	<i>PC33UD69V1250TF</i>	690	1250	6
CH74	1700	1700	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
<i>CH74¹</i>	<i>1700</i>	<i>1700</i>	<i>DIN3</i>	<i>NH3UD69V800PV</i>	<i>PC32UD69V800A</i>	<i>PC32UD69V800TF</i>	690	800	12

¹ Выделенные курсивом данные относятся к преобразователям частоты с 12-импульсным источником питания

Информация о предохранителях

Значения в таблицах основаны на максимальной температуре окружающей среды +50 °C.

Для одного и того же шасси размеры предохранителей могут быть разными. Убедитесь, что значение I_{sc} питающего трансформатора достаточно большое для своевременного плавления предохранителей.

Убедитесь, что номинальный ток гнезд предохранителей соответствует входному току преобразователя частоты.

Физический размер предохранителя выбирается на основании тока предохранителя: если значение тока больше 400 А — размер предохранителя 2 или меньше, если значение тока меньше 400 А — размер предохранителя 3. Предохранители aR по характеристикам соответствуют предохранителям переключателей при температуре окружающей среды 50 °C.

6.1.3.2 Размеры предохранителей — инверторы

Каждая линия питания постоянного тока должна быть оснащена предохранителями aR в соответствии с таблицами ниже.

Таблица 47. Размеры предохранителей для инверторов VACON® NX Liquid-Cooled (450–800 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	DIN43620			Резьбовой конец «ТТФ» «7Х» или размер 83 с концевыми контактами		Резьбовой конец «ТТQF» размер 84 или «PLAF» 2x84 с концевыми контактами		Предохранитель I _n [A]
			Размер предохранителя	№ по каталогу предохранителя aR	Необходимое количество предохранителей на преобразователь частоты	№ по каталогу предохранителя aR	Необходимое количество предохранителей на преобразователь частоты	№ по каталогу предохранителя aR	Необходимое количество предохранителей на преобразователь частоты	
CH3	0016	16	DIN0	PC70UD13C50PA	2	PC70UD13C50TF	2	-	-	50
CH3	0022	22	DIN0	PC70UD13C50PA	2	PC70UD13C50TF	2	-	-	50
CH3	0031	31	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C63TF	2	-	-	80/63
CH3	0038	38	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C80TF	2	-	-	125
CH3	0045	45	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-	125
CH3	0061	61	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-	125
CH4	72	72	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-	200
CH4	0087	87	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-	200
CH4	0105	105	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-	200
CH4	0140	140	DIN1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-	315
CH5	0168	168	DIN1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-	315
CH5	0205	205	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-	400
CH5	0261	261	DIN3	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	-	-	500
CH61	0300	300	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-	630
CH61	0385	385	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-	800
CH62	460	460	DIN3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-	1100
CH62	520	520	DIN3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-	1100
CH62	590	590	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC73UD95V11CTF	2	-	-	630/1100
CH62	650	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-	630/1300
CH62	730	730	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-	800/1300
CH63	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2	800/1500
CH63	0920	920	DIN3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD12C18CTQ	2	1100/1800
CH63	1030	1030	DIN3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD11C20CTQ	2	1100/800/2000
CH63	1150	1150	-	-	-	PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2	1300/2200
CH64	1370	1370	-	-	-	PC83UD11C14CTF	4	PC84UD10C27CTQ	2	1400/2700
CH64	1640	1640	-	-	-	PC73UD13C800TF	8	PC87UD12C30CP50	2	800/3000
CH64	2060	2060	-	-	-	PC73UD95V11CTF	8	PC87UD11C38CP50	2	1100/3800
CH64	2300	2300	-	-	-	PC73UD95V11CTF	8	PC87UD10C44CP50	2	1100/4400

Таблица 48. Размеры предохранителей для инверторов VACON® NX Liquid-Cooled (640–1100 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	DIN43620			Резьбовой конец «ТТФ» «7Х» или размер 83 с концевыми контактами		Резьбовой конец «ТТQF» размер 84 или «PLAF» 2x84 с концевыми контактами		Предо- храни- тель I _n [A]
			Размер предо- храни- теля	№ по каталогу предохранителя aR	Необходи- мое количество предохра- нителей на преобразо- ватель частоты	№ по каталогу предохранителя aR	Необходи- мое количество предохра- нителей на преобразо- ватель частоты	№ по каталогу предохрани- теля aR	Необходи- мое количе- ство предо- хранителей на преоб- разователь частоты	
CH61	0170	170	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-	400
CH61	0208	208	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-	400
CH61	0261	261	DIN1	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	-	-	500
CH62	0325	325	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-	630
CH62	0385	385	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-	800
CH62	0416	416	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-	800
CH62	0460	460	DIN3	PC73UD10C900PA	2	PC73UD12C900TF	2	-	-	900
CH62	0502	502	DIN3	PC73UD10C900PA	2	PC73UD12C900TF	2	-	-	900
CH63	0590	590	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD12C11CTF	2	-	-	630/ 1100
CH63	0650	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-	630/ 1300
CH63	0750	750	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C14CTF	2	-	-	800/ 1400
CH64	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13 C15CTQ	2	800/ 1500
CH64	0920	920	DIN3	PC73UD10C900PA	4	PC73UD12C900TF	4	PC84UD12 C18CTQ	2	900/ 1800
CH64	1030	1030	-	-	-	PC83UD12C11CTF	4	PC84UD11 C20CTQ	2	1100/ 2000
CH64	1180	1180	-	-	-	PC83UD12C11CTF	4	PC84UD11 C22CTQ	2	1100/ 2200
CH64	1300	1300	-	-	-	PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11 C24CTQ	2	1300/ 2400
CH64	1500	1500	-	-	-	PC83UD11C14CTF	4	PC87UD12 C30CP50	2	1400/ 3000
CH64	1700	1700	-	-	-	PC73UD12C900TF	8	PC87UD11 C34CP50	2	900/ 3400
CH64	1900	1900	-	-	-	PC73UD12C900TF	8	PC87UD11 C34CP50	2	900/ 3400

Информация о предохранителях

Значения в таблицах основаны на максимальной температуре окружающей среды +50 °С.

Для одного и того же шасси размеры предохранителей могут быть разными. Чтобы свести к минимуму количество используемых типоразмеров предохранителей, можно выбирать предохранители в соответствии с наибольшим номинальным током шасси. Убедитесь, что значение I_{sc} питающего трансформатора достаточно большое для своевременного плавления предохранителей.

Убедитесь, что номинальный ток гнезд предохранителей соответствует входному току преобразователя частоты.

Физический размер предохранителя выбирается на основании тока предохранителя: если значение тока меньше 250 А — размер предохранителя 1, если значение тока больше 250 А — размер предохранителя 3.

Предохранители aR по характеристикам соответствуют предохранителям переключателей при температуре окружающей среды 50 °С.

6.1.4 ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ КАБЕЛЕЙ

1	Перед началом монтажа убедитесь, что ни один из компонентов преобразователя частоты не находится под напряжением.						
2	Преобразователь частоты VACON® NX Liquid-Cooled необходимо устанавливать в отдельном корпусе, шкафу или в электрощитовой. Для подъема преобразователя частоты всегда используйте кран с поворотной стрелой или аналогичное подъемное устройство. Инструкции по безопасному и правильному подъему см. в Гл. 5.1.1.						
3	<p>Прокладывайте кабели двигателя на достаточно большом расстоянии от других кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не допускайте наличия протяженных участков, где кабели двигателя проложены параллельно другим кабелям. • Если кабели двигателя проложены параллельно другим кабелям, выдерживайте минимальное расстояние между ними, как указано в таблице ниже. • Данное расстояние должно соблюдаться также между кабелями двигателя и сигнальными кабелями других систем. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: black; color: white;">Расстояние между уложенными параллельно кабелями, [м]</th> <th style="background-color: black; color: white;">Экранированный кабель, [м]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">≤ 50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td style="text-align: center;">≤ 200</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Максимальная длина кабелей двигателя составляет 300 м. • Кабели двигателя должны пересекать другие кабели под углом 90 градусов. 	Расстояние между уложенными параллельно кабелями, [м]	Экранированный кабель, [м]	0,3	≤ 50	1,0	≤ 200
Расстояние между уложенными параллельно кабелями, [м]	Экранированный кабель, [м]						
0,3	≤ 50						
1,0	≤ 200						
4	Если необходимо проверить изоляцию кабелей, см. Гл. 6.1.10.						
5	<p>Подсоедините кабели/шины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Для шасси CH5 и выше, если используется кабель жесткого типа (EMCMK, MCMK), должен использоваться внешний гибкий соединительный блок для подключения кабеля на стороне сети электроснабжения и двигателя. См. Гл. 6.1.1. • При необходимости выполните зачистку кабелей на достаточное расстояние. • Подключите кабели сети электроснабжения, двигателя и управления к соответствующим клеммам (см. Гл. 5.1.2). Если используется соединение на шинах, затяните болтами шины и клеммы между собой. Размеры болтов см. в Табл. 13. • Учитывайте максимальные нагрузки на клеммы, показанные на Рис. 39. • Сведения о монтаже кабелей в соответствии с нормами UL см. в Гл. 6.1.9. • Проследите, чтобы провода кабеля управления не контактировали с электронными элементами модуля. • Если используется внешний тормозной резистор (опция), подсоедините его кабель к соответствующей клемме. • Проверьте подключение кабеля заземления к клеммам двигателя и преобразователя частоты, имеющим маркировку . • Подсоедините отдельный экран силового кабеля к клеммам заземления преобразователя частоты, двигателя и источника питания. 						
6	Зажмите кабели двигателя на раме шкафа, как указано на Рис. 38.						

7

Подключение жидкостного охлаждения:

Стандартный комплект поставки преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled включает шланги охлаждающего элемента длиной 1,5 м и диаметром 15 мм.

Шланги размещаются в кабелепроводах 1400 мм, имеющих сертификацию UL94V0.

Подсоедините шланговый отвод линии к ответному отверстию (винтовое или быстроразъемное соединение) на одном из преобразователей частоты VACON® Liquid-Cooled.

Из-за высокого давления в шланге рекомендуется установить запорный клапан на линию подачи жидкости, что упростит подключение. Чтобы предотвратить разбрызгивание воды в помещении монтажа, также рекомендуется при монтаже обернуть место соединения подходящим материалом, например линтером. Более подробная информация о жидкостных соединениях приведена в Гл. 5.2.2.

После того как монтаж жидкостного насоса в корпус будет завершен, можно запустить насос. См. раздел по вводу преобразователя частоты в эксплуатацию на стр. 148.

ВНИМАНИЕ! Запрещается подавать электропитание, не убедившись в нормальной работе системы жидкостного охлаждения.

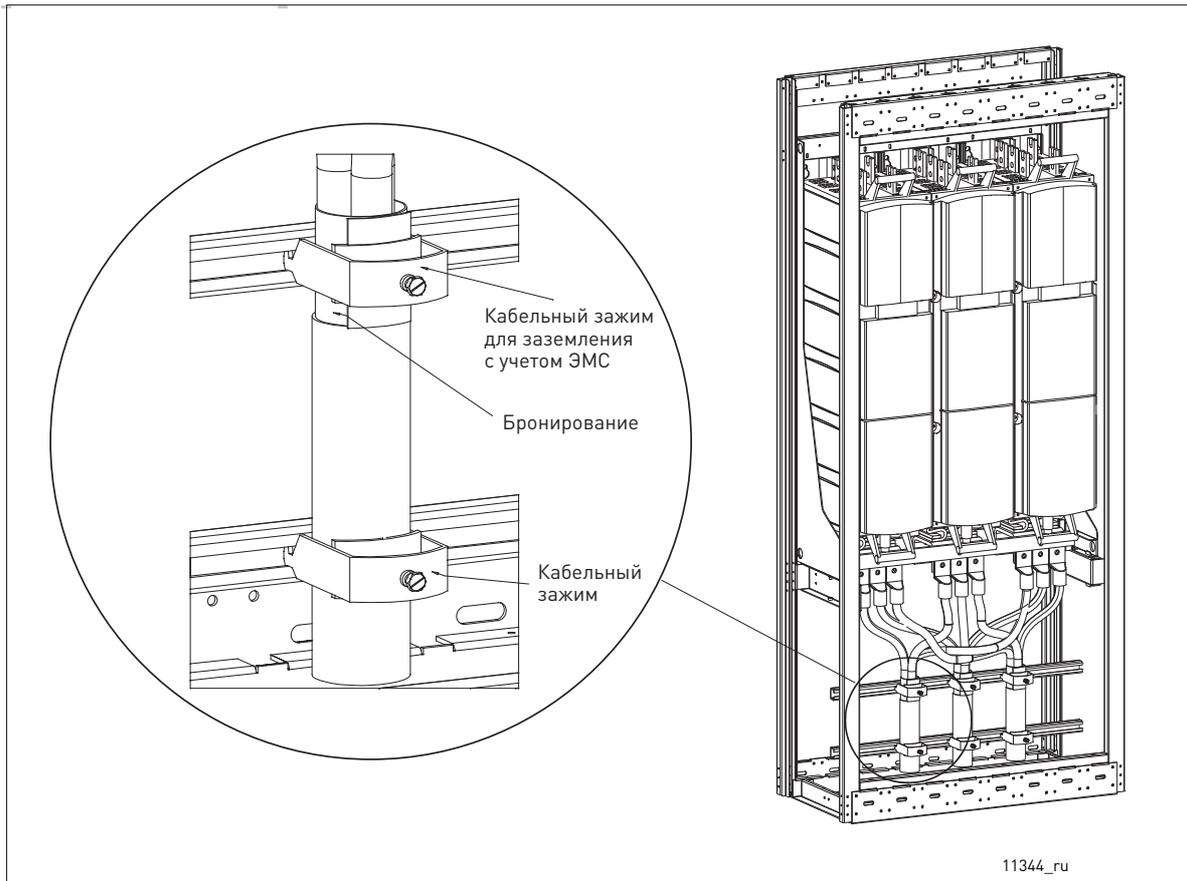


Рис. 38. Зажим кабелей двигателя на раме шкафа

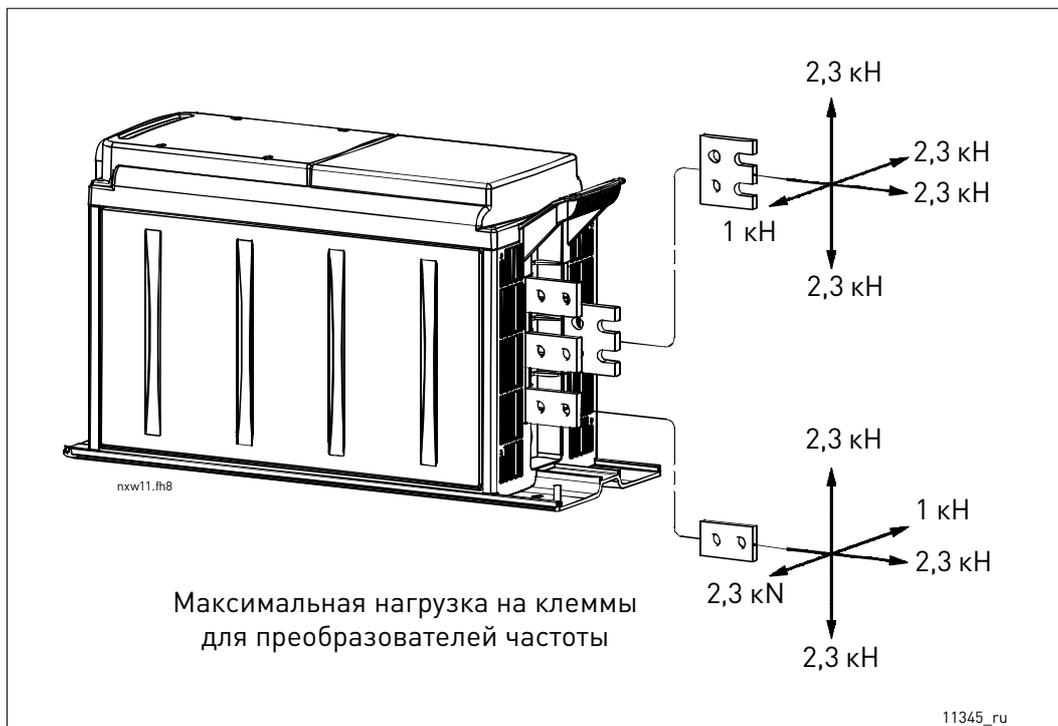


Рис. 39. Максимальные нагрузки на клеммы

6.1.5 Шины электропитания модулей инверторов

Чтобы не допустить излишних нагрузок на клеммы шин модулей инверторов, подвод питания постоянного тока которых находится в верхней части (типоразмеры с СН61 по СН64), используйте гибкое шинное соединение. См. рис. ниже. Максимальные нагрузки на клеммы приведены на Рис. 39.

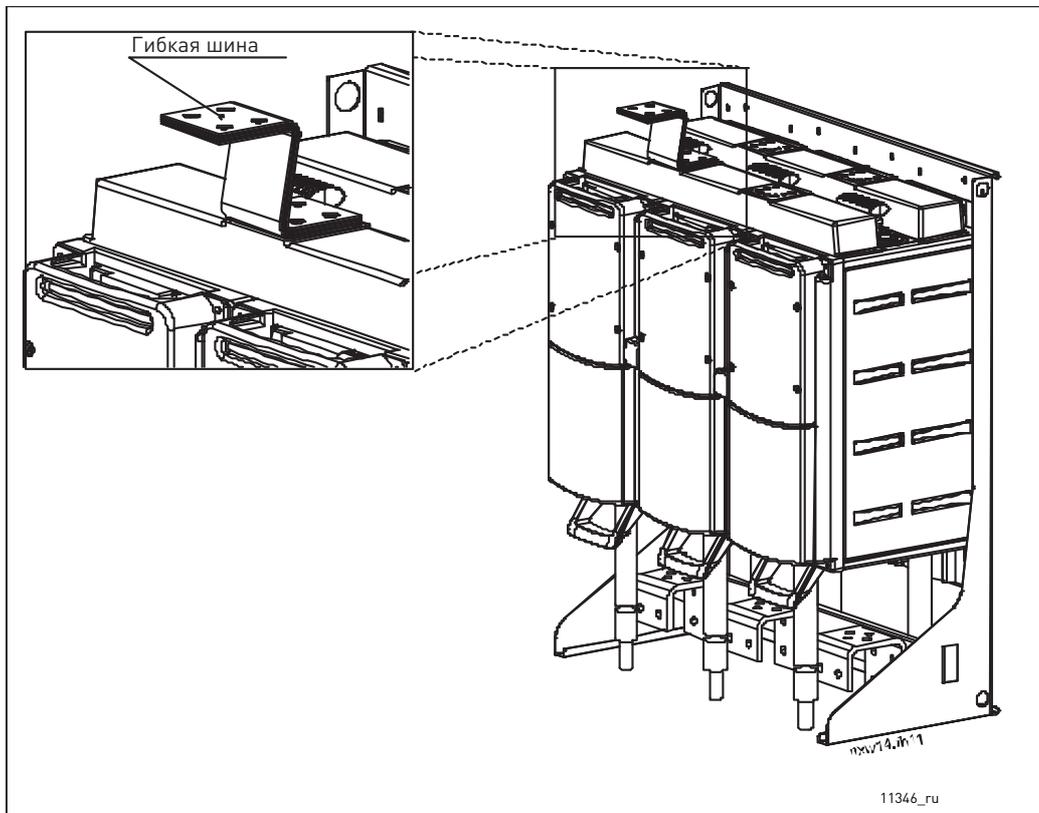


Рис. 40. Монтаж гибкого шинного соединения

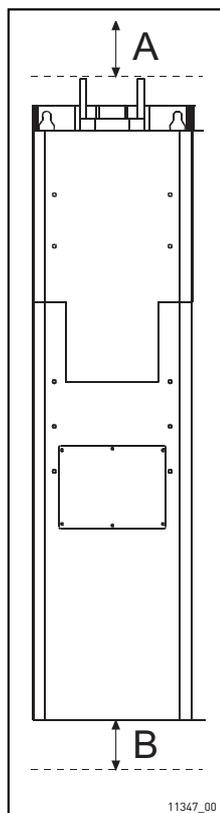
6.1.6 ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ МОНТАЖА

В зоне над и под преобразователем частоты / инвертором необходимо оставить достаточно свободного пространства для выполнения электрических подключений и подсоединения охлаждающей жидкости. Минимальные размеры приведены в таблице ниже. Слева и справа от преобразователя частоты свободное пространство оставлять не обязательно.

Таблица 49. Пространство для монтажа

Шасси	А [мм]	В [мм]
СН3	100	150
СН4	100	200
СН5	100	200
СН61	100	300
СН62	100	400*
СН63	200	400*
СН64	200	500*
СН72	200	400*
СН74	200	500*

*Расстояние до блока кабельных соединений. Дополнительно следует оставить некоторое пространство для возможного использования ферритовых колец. См. Гл. 6.1.1.2.

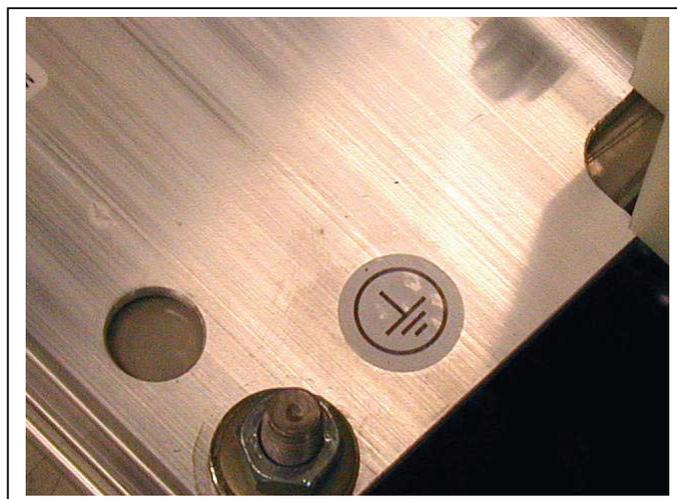


6.1.7 ЗАЗЕМЛЕНИЕ БЛОКА ПИТАНИЯ

Кабели сети электроснабжения подключаются к защитному заземлению корпуса распределительного щита.

Рекомендуется подключать кабели двигателя к общей клемме защитного заземления шкафа / системы шкафов.

Для заземления самого преобразователя частоты используйте клемму заземления на монтажной пластине преобразователя частоты (см. Рис. 41) и затяните болт заземления с моментом 13,5 Нм.



11348_00

Рис. 41. Клемма заземления на монтажной пластине

6.1.8 МОНТАЖ ФЕРРИТОВЫХ КОЛЕЦ (ОПЦИЯ) НА КАБЕЛЕ ДВИГАТЕЛЯ

Протяните через отверстия только проводники фаз; оставьте экранированную часть кабеля под кольцами и снаружи них, см. Рис. 42. Отделите проводник защитного заземления. В случае параллельного подключения кабелей двигателя предусмотрите использование равного количества ферритовых колец для каждого кабеля и протяните все проводники каждого кабеля через один комплект колец. В комплект поставки входит фиксированное количество ферритовых колец.

Если ферритовые кольца используются для устранения риска повреждения подшипников, необходимо использовать от 6 до 10 ферритовых колец для одного кабеля двигателя и 10 колец на кабель, если для питания двигателя используются параллельные кабели.

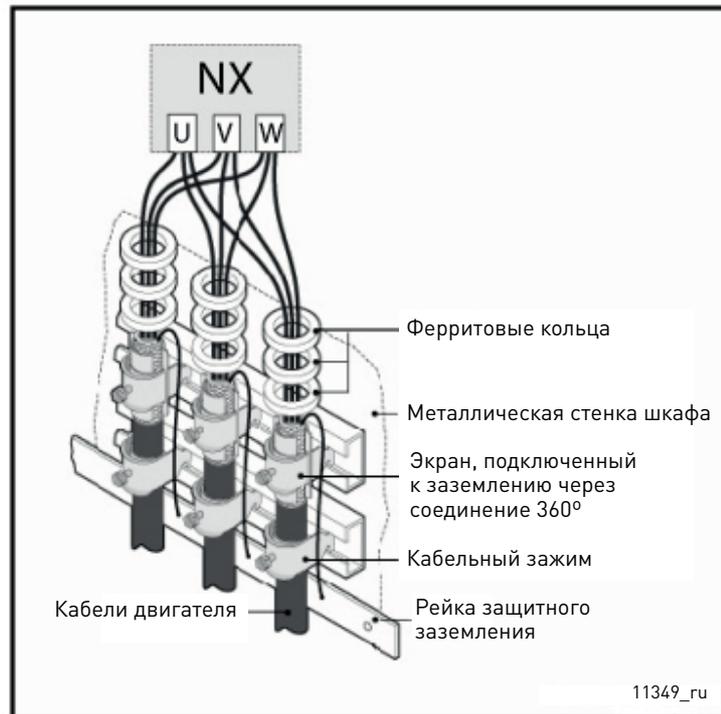


Рис. 42. Монтаж ферритовых колец

ВНИМАНИЕ! Ферритовые кольца служат только в качестве дополнительной защиты. Основной защитой от подшипниковых токов является только изолированный подшипник.

6.1.9 МОНТАЖ КАБЕЛЕЙ С СОБЛЮДЕНИЕМ СТАНДАРТОВ UL

Для соответствия требованиям стандартов UL (Underwriters Laboratories) необходимо использовать рекомендованные UL медные кабели с термической стойкостью не менее +90 °С.

Используйте провода только класса 1.

Устройства пригодны для использования в цепях, способных передавать симметричный ток с действующим значением не более 100 000 А при напряжении макс. 600 В.

Моменты затяжки клемм приведены в Табл. 44.

6.1.10 ПРОВЕРКА ИЗОЛЯЦИИ КАБЕЛЕЙ И ДВИГАТЕЛЯ

Проверка изоляции кабелей двигателя

1. Отсоедините кабель двигателя от клемм U, V и W преобразователя частоты и от двигателя. Измерьте сопротивление изоляции кабеля двигателя между фазными проводами, а также между каждым фазным проводом и проводом защитного заземления.

Проверка изоляции сетевого кабеля

2. Отсоедините сетевой кабель от клемм L1, L2 и L3 преобразователя частоты и от сети электроснабжения. Измерьте сопротивление изоляции сетевого кабеля между фазными проводами, а также между каждым фазным проводом и проводом защитного заземления.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 1–2 МΩ.

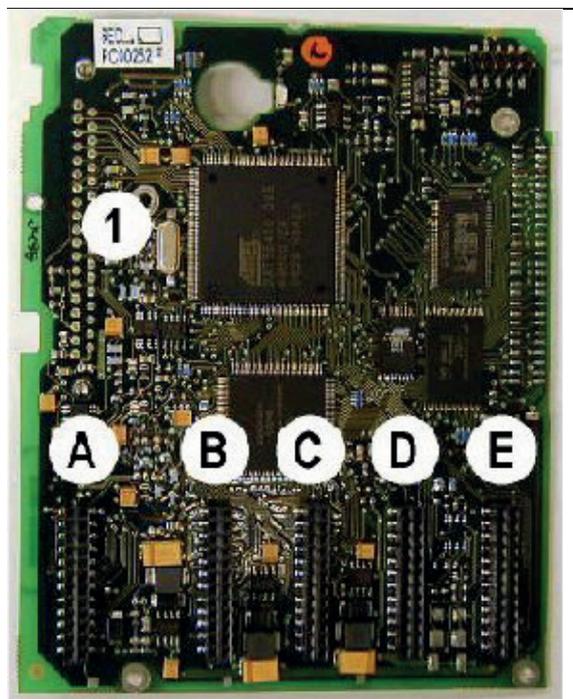
Проверка изоляции двигателя

3. Отсоедините кабель двигателя от двигателя и разомкните перемычки в клеммной коробке двигателя. Измерьте сопротивление изоляции каждой обмотки двигателя. Измерительное напряжение не должно быть меньше номинального напряжения двигателя, но не должно превышать 1000 В. Сопротивление изоляции должно быть по меньшей мере 1–2 МΩ.

6.2 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

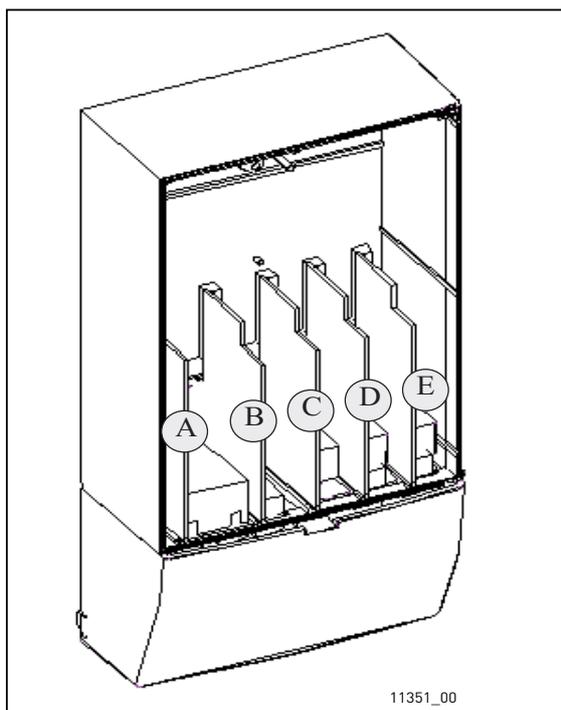
Блок управления преобразователя частоты / инвертора VACON® NX Liquid-Cooled установлен в монтажную коробку. Он состоит из платы управления и дополнительных плат (см. Рис. 43 и Рис. 44), устанавливаемых в пять гнездовых разъемов (от А до Е) на плате управления. Блок управления и ASIC блока питания соединены между собой с помощью кабелей (и платы адаптера). Дополнительную информацию см. на стр. 112.

Монтажная коробка с блоком управления устанавливается внутри корпуса. См. инструкции по монтажу в стр. 107.



11350_00

Рис. 43. Плата управления VACON® NX



11351_00

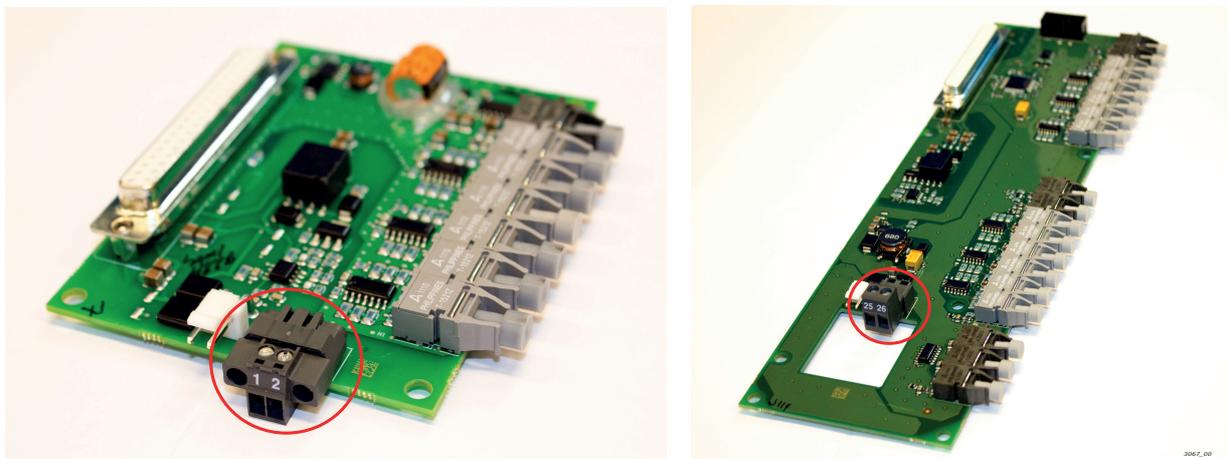
Рис. 44. Подключение базовых и дополнительных плат к плате управления

При поставке преобразователя частоты с завода-изготовителя блок управления, как правило, включает две базовые платы (плату входа и выхода и релейную плату), которые обычно устанавливаются в гнезда А и В. На следующих страницах будет показано расположение клемм входов и выходов управления и релейных выходов двух этих базовых плат, а также будет приведена общая схема электрических соединений и дано описание сигналов управления. Платы входов и выходов, устанавливаемые на заводе, указываются в коде типа изделия.

Плата управления может питаться от внешнего источника (+24 В пост. тока ±10 %), для чего этот источник подключается к блоку управления. Этого напряжения достаточно для установки параметров и поддержания связи по сетевому интерфейсу.

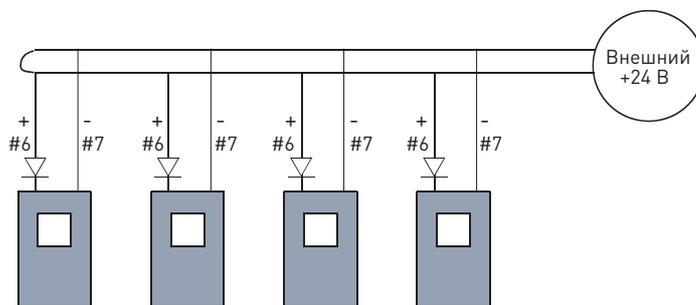
ВНИМАНИЕ! Для питания платы управления NX_8 (класс напряжения 8) устройств AFE, INU или VCU всегда должен использоваться внешний источник питания +24 В пост. тока ±10 %.

Рекомендуется подключать внешний источник питания +24 В пост. тока к клеммам оптоволоконной платы адаптера X3:1 (24 В пост. тока) и X3:2 (GND) или клеммам платы разветвителя X4:25 (24 В пост. тока) и X4:26 (GND), см. рис. ниже.



Плата управления также может питаться от внешнего источника (+24 В пост. тока ±10 %), для чего этот источник подключается к любой из двунаправленных клемм № 6 или № 12, см. стр. 102.

ВНИМАНИЕ! При параллельном подключении входов 24 В нескольких преобразователей частоты рекомендуется включать диод в цепь клеммы № 6 (или № 12), чтобы исключить протекание тока в обратном направлении. Такой ток может повредить плату управления. См. рис. ниже.



11352_ru

6.2.1 ПИТАНИЕ ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ

Питание платы управления (+24 В) может осуществляться двумя разными способами: либо 1) напрямую от ASIC платы питания, клеммы X10 и/или 2) от внешнего источника с использованием собственного источника питания пользователя. Оба способа подключения питания можно использовать одновременно. Этого напряжения достаточно для установки параметров и поддержания связи по сетевому интерфейсу.

Согласно заводским установкам по умолчанию питание блока управления осуществляется от клеммы X10 на плате питания. Однако если для питания блока управления используется внешний источник питания, нагрузочный резистор должен быть подключен к клемме X10 на плате питания. Это относится ко всем шасси \geq CH61.

6.2.2 ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ

Подключение основных цепей управления для плат A1 и A2 показано в Гл. 6.2.3. Описание сигналов представлено в руководстве по применению VACON® NX All in One.

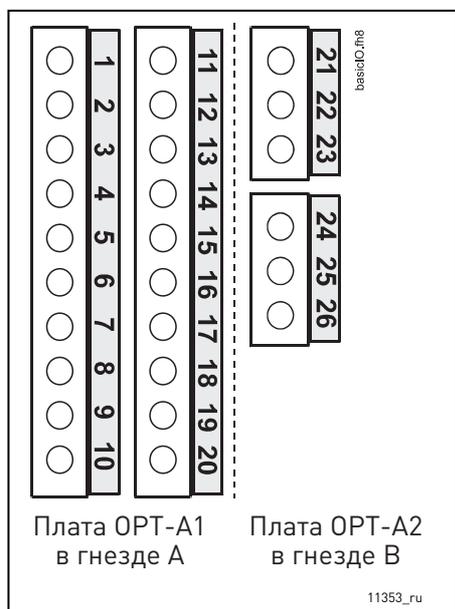


Рис. 45. Клеммы входов и выходов двух базовых плат



Рис. 46. Общая схема электрических соединений цепей базовой платы входа и выхода (OPT-A1)

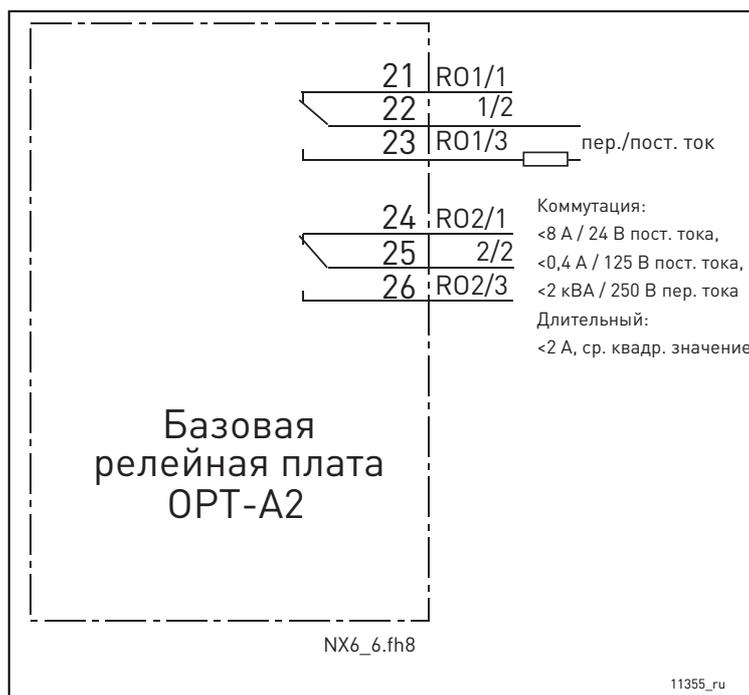


Рис. 47. Общая схема электрических соединений цепей базовой релейной платы (OPT-A2)

6.2.2.1 Кабели управления

В качестве кабелей управления должны использоваться многожильные экранированные кабели сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$, см. Табл. 39. Максимальное сечение проводов составляет $2,5 \text{ мм}^2$ для клемм реле и $1,5 \text{ мм}^2$ для остальных клемм.

6.2.2.2 Барьеры с гальванической развязкой

Цепи управления гальванически отделены от потенциала сети электроснабжения, и клеммы GND постоянно подключены к заземлению См. Рис. 48.

Цифровые входы гальванически отделены от заземления входов и выходов. Релейные выходы дополнительно отделены друг от друга двойной изоляцией, рассчитанной на напряжение 300 В пер. тока (EN-50178).

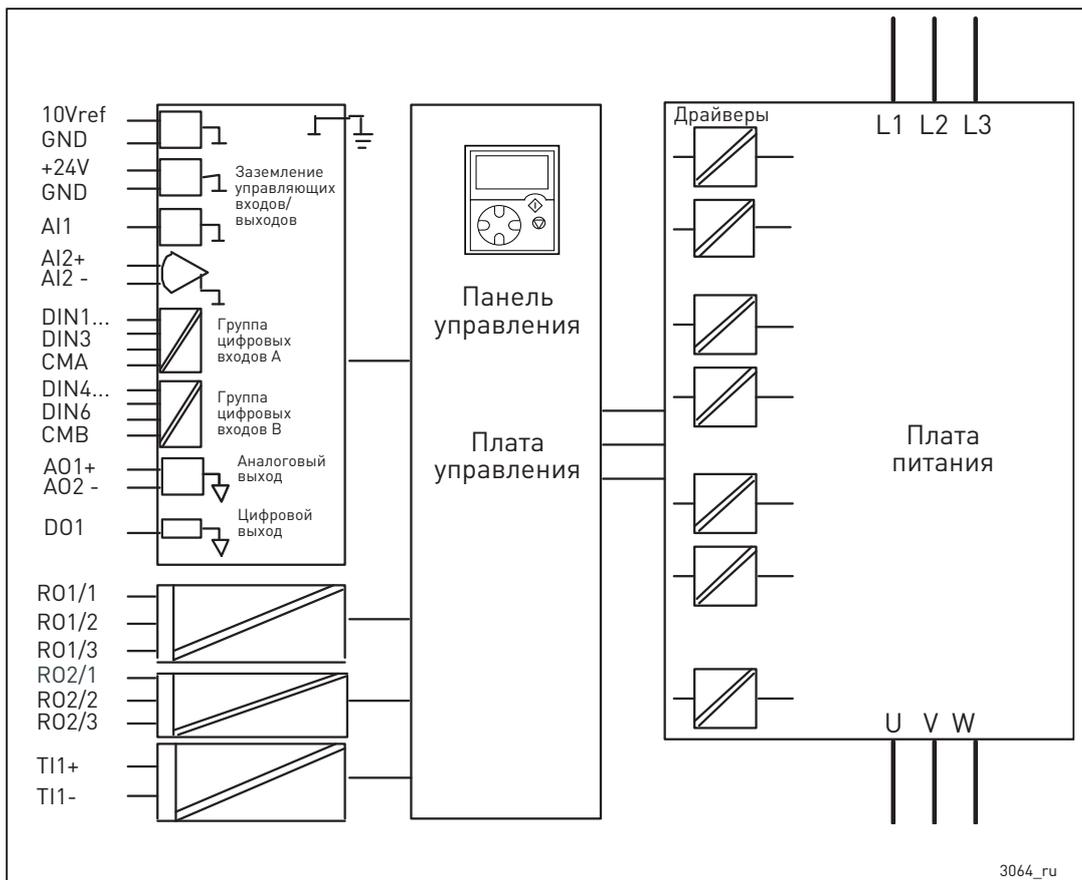


Рис. 48. Барьеры с гальванической развязкой

6.2.3 СИГНАЛЫ КЛЕММ УПРАВЛЕНИЯ

Таблица 50. Сигналы клемм управления

Клемма	Сигнал	Техническая информация
ОПТ-А1		
1	+10 Vref	Опорное напряжение Максимальный ток 10 мА
2	AI1+	Аналоговый вход, напряжение или ток Выбор типа сигнала (В или мА) с помощью блока переключателей X1 (см. стр. 106): По умолчанию: от 0 до +10 В ($R_i = 200 \text{ к}\Omega$) (-10 В...+10 В, управление джойстиком, выбирается с помощью переключки) 0–20 мА ($R_i = 250 \text{ }\Omega$)
3	GND/AI1-	Аналоговый вход, общий Дифференциальный вход, если не подключен к заземлению. Допускает \pm дифференциальное включение на 20 В по отношению к земле
4	AI2+	Аналоговый вход, напряжение или ток Выбор типа сигнала (В или мА) с помощью блока переключателей X2 (см. стр. 106): По умолчанию: 0–20 мА ($R_i = 250 \text{ }\Omega$) от 0 до +10 В ($R_i = 200 \text{ к}\Omega$) (-10 В...+10 В, управление джойстиком, выбирается с помощью переключки)

Таблица 50. Сигналы клемм управления

Клемма		Сигнал	Техническая информация	
5	GND/AI2-	Аналоговый вход, общий	Дифференциальный вход, если не подключен к заземлению. Допускает \pm дифференциальное включение на 20 В по отношению к земле	
6	24 V _{out} (двунаправ- ленный)	Вспомогательное напряжение 24 В	$\pm 15\%$, максимальный ток 250 мА Может также служить внешним резервным источником питания для блока управления (и сетевого интерфейса)	
7	GND	Заземление входов и выходов	Земля для источников опорного сигнала и сигналов управления	
8	DIN1	Цифровой вход 1	R _i = мин. 5 к Ω 18–30 В = «1»	
9	DIN2	Цифровой вход 2		
10	DIN3	Цифровой вход 3		
11	CMA	Общая цепь А для цифровых входов DIN1, DIN2 и DIN3.	Должна быть подсоединена к клемме GND или 24 В клеммы входа и выхода либо к клемме 24 В или GND внешнего источника. Выбор с помощью блока перемычек X3 (см. стр. 106).	
12	24 V _{out} (биполярное)	Вспомогательное напряжение 24 В	То же, что и для клеммы 6	
13	GND	Заземление входов и выходов	То же, что и для клеммы 7	
14	DIB4	Цифровой вход 4	R _i = мин. 5 к Ω	
15	DIB5	Цифровой вход 5		
16	DIB6	Цифровой вход 6		
17	CMB	Общая цепь В для цифровых входов DIB4, DIB5 и DIB6.	Должна быть подсоединена к клемме GND или 24 В клеммы входа и выхода либо к клемме 24 В или GND внешнего источника. Выбор с помощью блока перемычек X3 (см. стр. 106).	
18	A01+	Аналоговый сигнал (выход+)	Диапазон выходного сигнала: Ток 0(4)–20 мА, R _L макс. 500 Ω или напряжение 0–10 В, R _L > 1 к Ω Выбор с помощью блока перемычек X6 (см. стр. 106).	
19	A01-	Аналоговый выход, общий		
20	DO1	Выход с открытым коллектором	Макс. U _{in} = 48 В пост. тока Макс. ток = 50 мА	
OPT-A2				
21	R01/1	 Релейный выход 1	Макс. коммутируемое напряжение	250 В пер. тока, 125 В пост. тока
22	R01/2		Макс. коммутируемый ток	8 А / 24 В пост. тока, 0,4 А / 250 В пост. тока
23	R01/3		Мин. коммутируемая нагрузка	5 В/10 мА
24	R02/1	 Релейный выход 2	Макс. коммутируемое напряжение	250 В пер. тока, 125 В пост. тока
25	R02/2		Макс. коммутируемый ток	8 А / 24 В пост. тока, 0,4 А / 250 В пост. тока
26	R02/3		Мин. коммутируемая нагрузка	5 В/10 мА

6.2.3.1 Инверсия сигналов цифровых входов

Активный уровень сигнала зависит от того, к какому потенциалу подключены общие входы СМА и СМВ (клеммы 11 и 17). Они могут быть подключены к потенциалу +24 В или 0 В («земля»). См. Рис. 49.

Управляющее напряжение 24 В и потенциал «земли», используемые для цифровых входов и общих входов (СМА, СМВ), могут быть как внутренними, так и внешними.

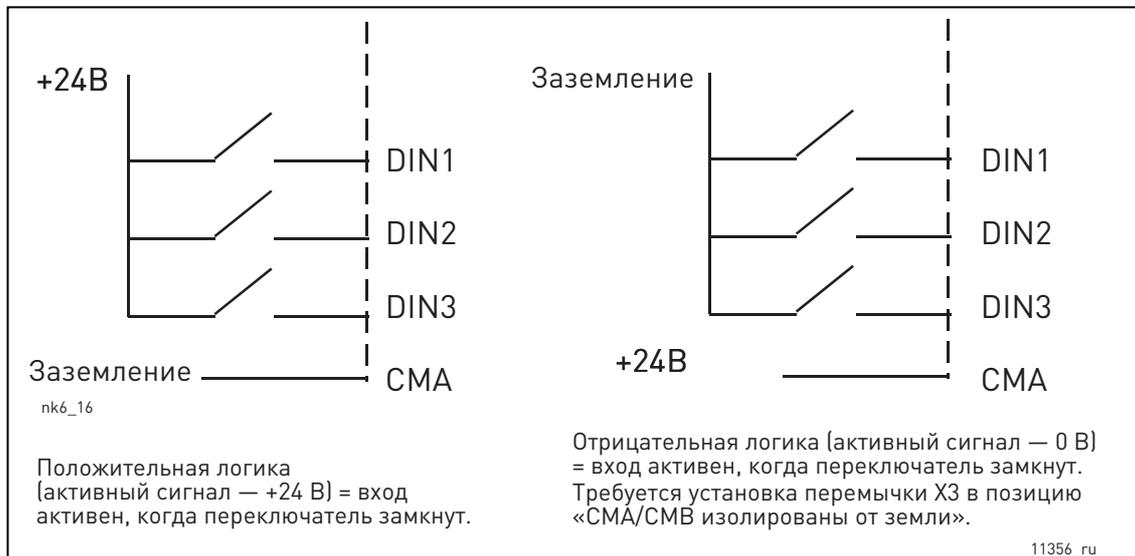
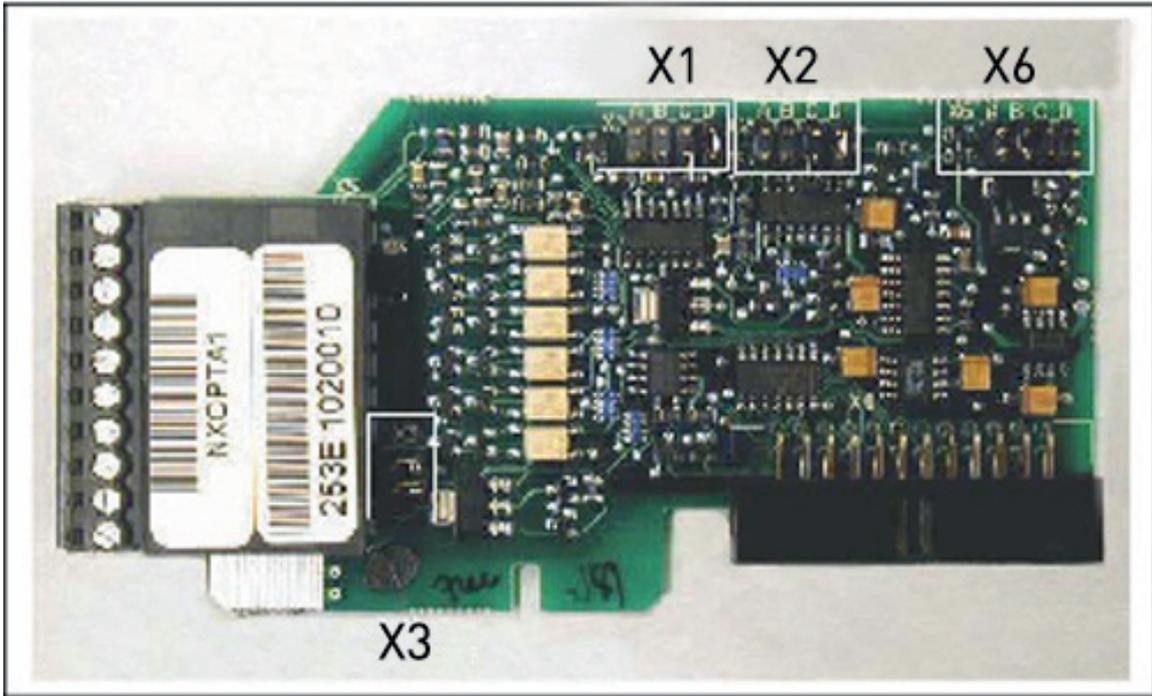


Рис. 49. Положительная или отрицательная логика

6.2.3.2 Выбор перемычек на базовой плате OPT-A1

Пользователь может настраивать функции преобразователя частоты с учетом требований решаемой задачи, выбирая те или иные положения перемычек на плате OPT-A1. От положения перемычек зависит тип сигнала аналоговых и цифровых входов.

На базовой плате А1 предусмотрено четыре блока перемычек (Х1, Х2, Х3 и Х6), каждый из которых содержит по восемь контактов и по две перемычки. Возможные положения перемычек показаны на Рис. 51.



11357_00

Рис. 50. Блоки перемычек на плате OPT-A1

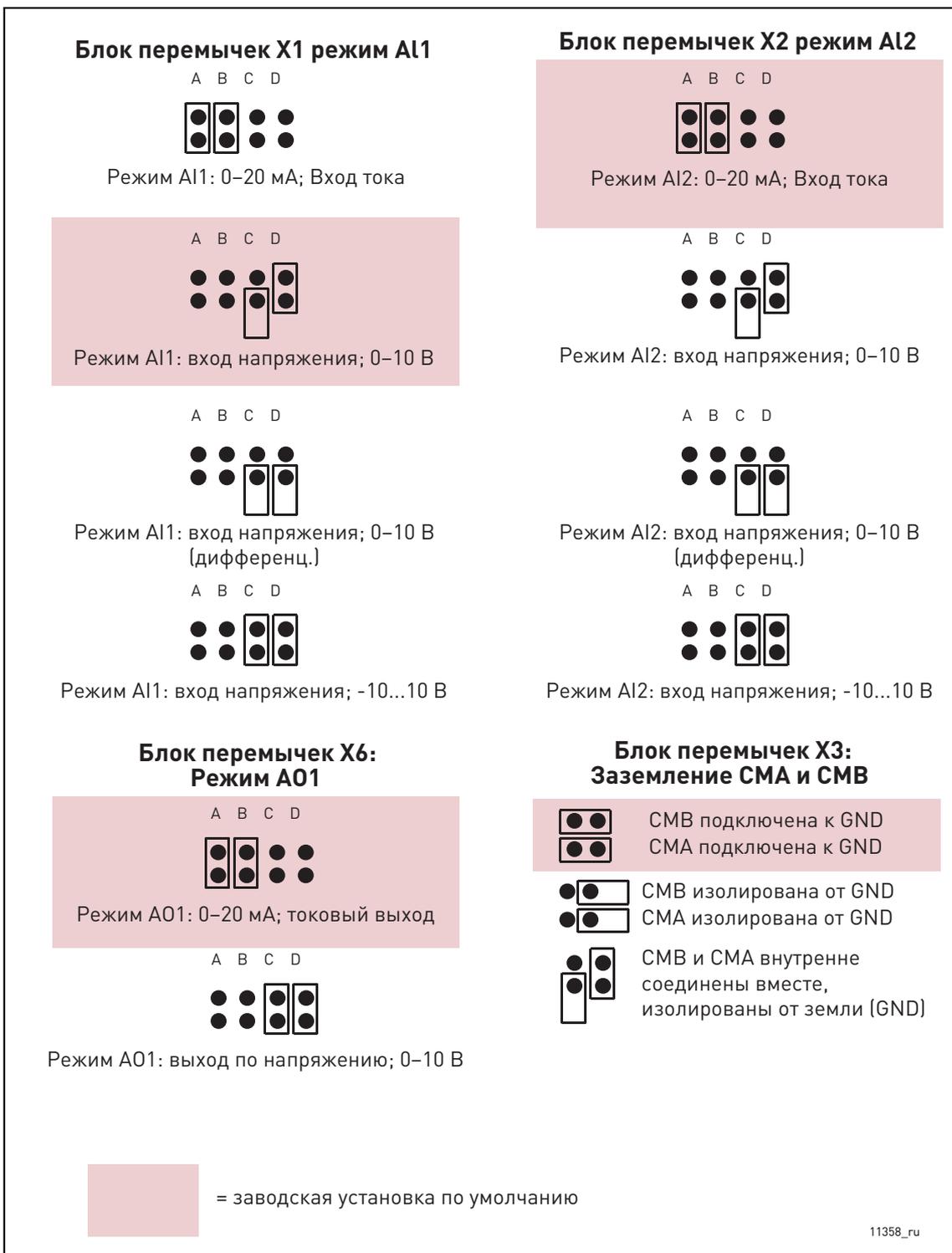


Рис. 51. Выбор положений перемычек для OPT-A1

	<p>При изменении содержания сигнала аналогового входа или выхода также обязательно измените соответствующий параметр платы в меню M7.</p>
---	---

6.2.4 МОНТАЖНАЯ КОРОБКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

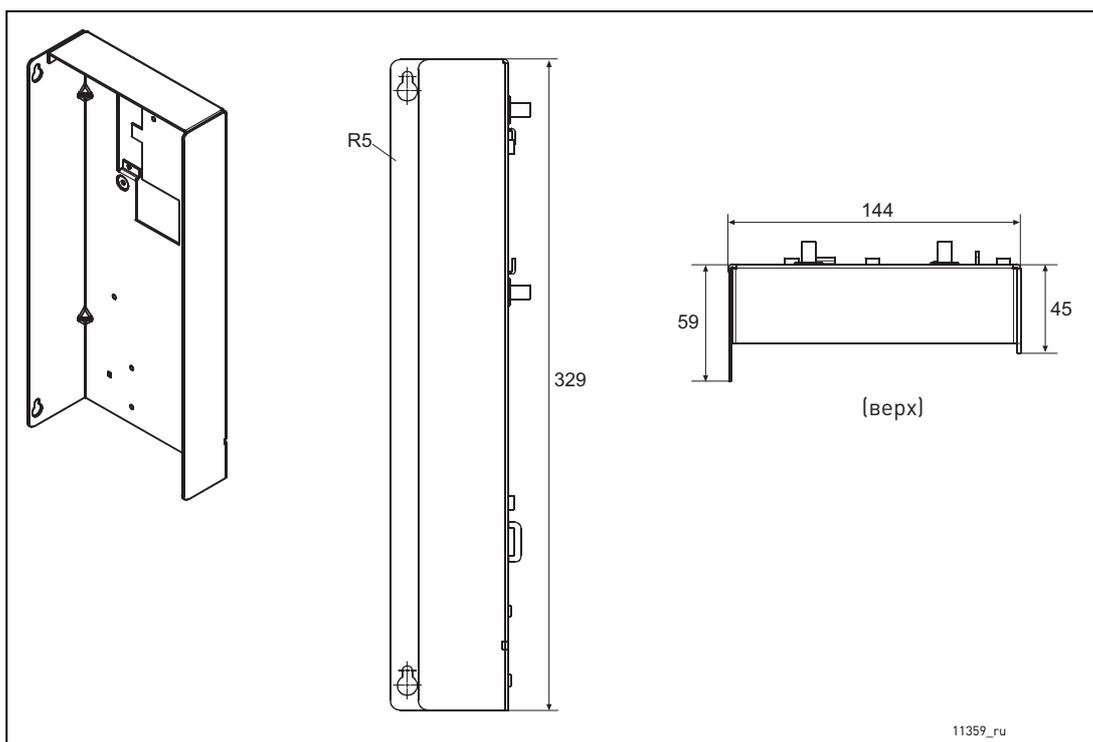


Рис. 52. Размеры монтажной коробки блока управления

6.2.4.1 Установка монтажной коробки блока управления

Блок управления преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled монтируется в металлическую коробку, которая, в свою очередь, устанавливается в корпус. Для управления преобразователем частоты можно использовать буквенно-цифровую или графическую панель управления VACON®. Панель управления подключается к блоку управления с помощью кабеля RS232 и устанавливается на дверь корпуса. Обратите особое внимание на заземления кабель, см. инструкции ниже.

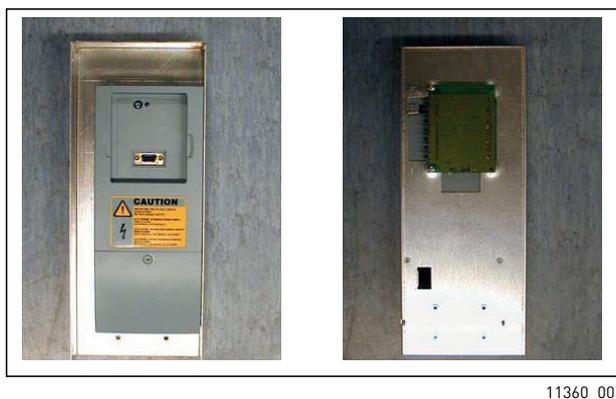


Рис. 53. Блок управления, установленный в монтажную коробку; слева — передняя панель, справа — задняя панель.

1. Если панель управления установлена на блоке управления, снимите ее.
2. Подключите штыревой разъем кабеля панели управления к разъему D-типа блока управления. Используйте кабель VACON® RS232, который входит в комплект поставки. Рис. 1.
3. Уложите кабель на верхней стороне коробки и закрепите гибкой кабельной стяжкой на задней стороне. Рис. 2.

Заземление кабеля панели управления: Подключите заземление кабеля панели управления

4. к раме монтажной коробки, закрепив винтом отдельный провод кабеля под блоком управления. См. рис. 3 и 4.

Установите монтажную коробку блока управления в передний левый угол корпуса с помощью двух винтов, как показано на рис. 5. **ВНИМАНИЕ!** Не допускайте «плавающей» установки монтажной коробки (например, используя пластиковые винты). Чтобы обеспечить надлежащее заземление

5. модуля блока управления, рекомендуется использовать дополнительный кабель заземления от монтажной коробки к раме шкафа. Используйте медный кабель с оплеткой, предназначенный для сигналов высокой частоты. Чтобы обеспечить правильное подключение кабеля заземления, не забывайте зачищать место заземления на корпусе от краски.
6. Подключите оптические кабели (или плоский кабель) к блоку питания. См. Гл. 6.3.2 и рис. 6 и 7.
7. Подключите гнездовую часть разъема кабеля к панели управления на двери корпуса, рис. 8. Для укладки кабеля используйте кабельный канал, рис. 9.



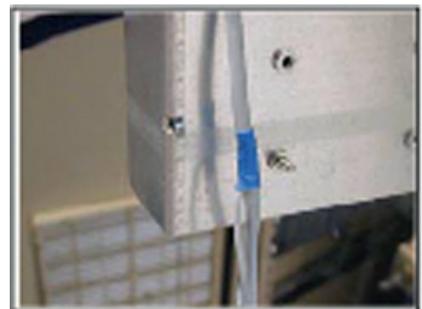
11361_00

Рис. 1



11362_00

Рис. 2



11363_00

Рис. 3



11363_00

Рис. 4



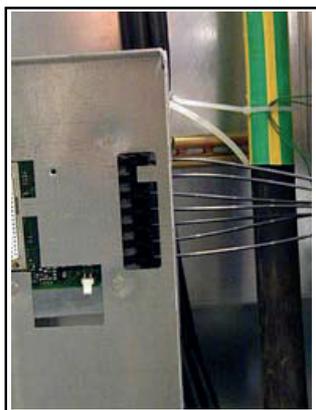
11364_00

Рис. 5



11365_00

Рис. 6



11366_00

Рис. 7



11367_00

Рис. 8



11368_00

Рис. 9

6.3 ВНУТРЕННИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Как правило, все внутренние подключения электрических кабелей и сигналов передачи данных выполняются при изготовлении. Однако в случае перемещения модулей потребуется выполнить отключения, а затем заново подключить 1) ASIC блока питания и платы драйвера с одной стороны и 2) ASIC блока питания и плату адаптера оптического кабеля с другой стороны.

6.3.1 ПОДКЛЮЧЕНИЯ МЕЖДУ ASIC БЛОКА ПИТАНИЯ И ПЛАТАМИ ДРАЙВЕРА

На следующих страницах приведены рисунки и таблицы, показывающие способы правильного подключения внутренних электрических кабелей и сигналов передачи данных.

ВНИМАНИЕ! Минимальный радиус изгиба оптического кабеля составляет 50 мм.

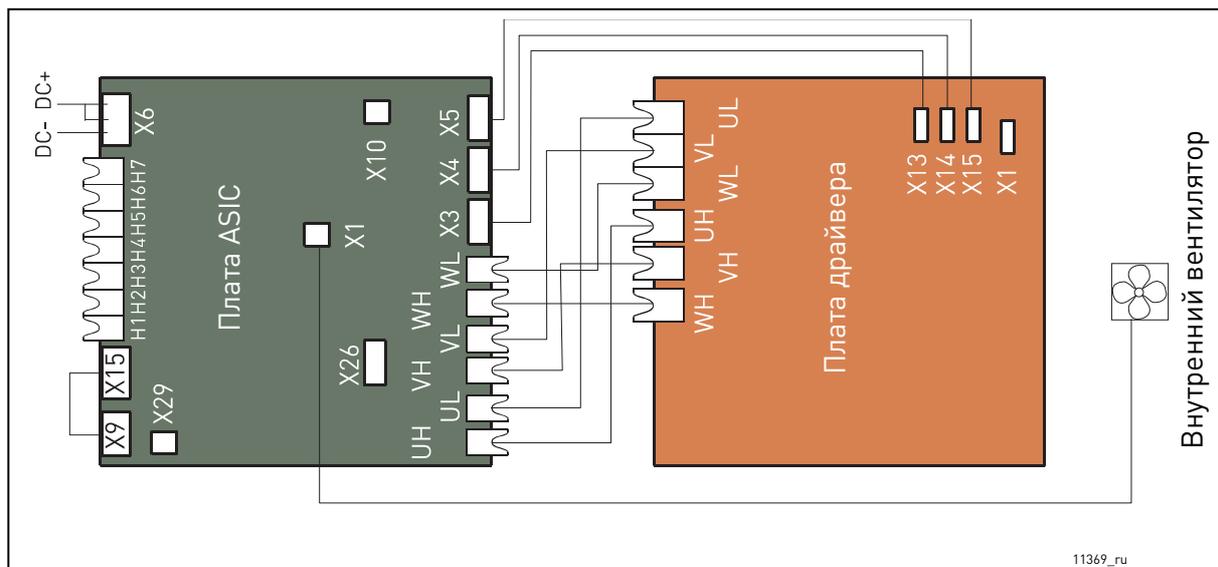


Рис. 54. Клеммы и подключения между ASIC и платой драйвера (CH61, CH62 и CH72)

Клеммы на плате ASIC	
X9	Обратная связь зарядки
X15	Релейный выход зарядки
X6	Подключите к звену постоянного тока на преобразователе частоты
X29	Вход мониторинга расхода
X26	Клемма платы разветвителя для преобразователей частоты размера выше CH61
X10	Напряжение питания +24 В к плате управления
X3	Подключите к клемме X13 на плате драйвера
X4	Подключите к клемме X14 на плате драйвера
X5	Подключите к клемме X15 на плате драйвера
X1	Подключение питания вентилятора платы драйвера

Сигналы платы драйвера от ASIC к плате драйвера	
UH	Подключите к UH на плате драйвера
UL	Подключите к UL на плате драйвера
VH	Подключите к VH на плате драйвера
VL	Подключите к VL на плате драйвера
WH	Подключите к WH на плате драйвера
WL	Подключите к WL на плате драйвера
Клемма X1 на плате драйвера	
X1	Подключите к звену постоянного тока на преобразователе частоты

ВНИМАНИЕ! Клеммы X9 и X15 подключены по умолчанию. Если сигнал поступает от другого источника, можно удалить кабель.

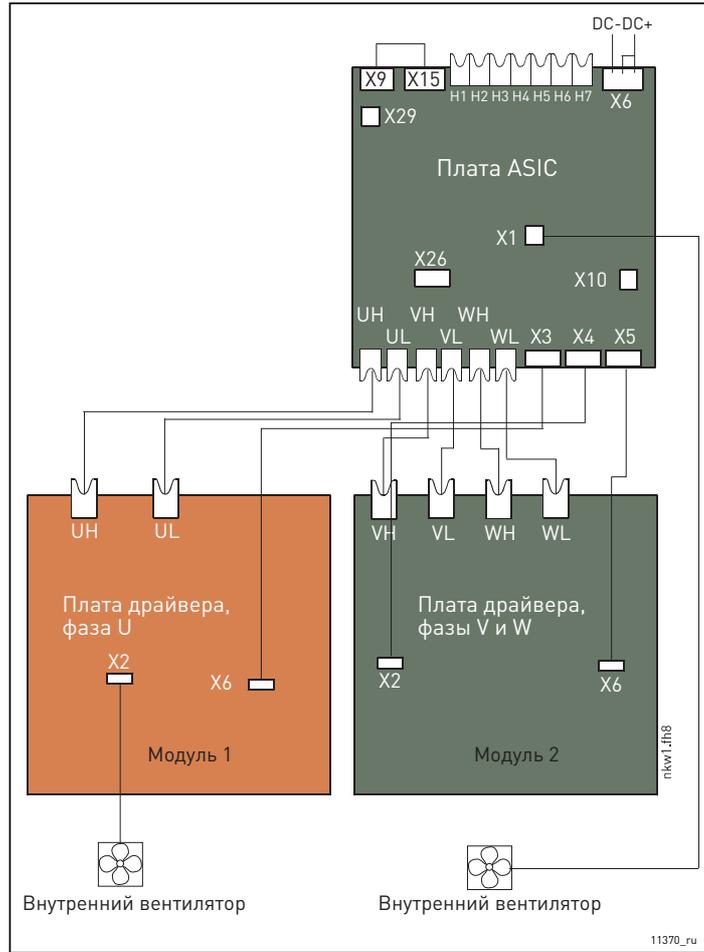


Рис. 55. Клеммы и подключения между ASIC и платами драйвера (CH63)

Клеммы на плате ASIC	
X9	Обратная связь зарядки
X15	Релейный выход зарядки
X6	Подключите к звену постоянного тока на преобразователе частоты
X29	Вход мониторинга расхода
X26	Клемма платы разветвителя для преобразователей частоты размера выше CH61
X10	Напряжение питания +24 В к плате управления
X3	Подключите к клемме X6 на плате драйвера фазы U
X4	Подключите к клемме X2 на плате драйвера фаз V/W
X5	Подключите к клемме X6 на плате драйвера фаз V/W
X1	Внутреннее подключение питания вентилятора для модуля 2

Сигналы платы драйвера от ASIC к плате драйвера	
UH	Подключите к UH на плате драйвера фазы U
UL	Подключите к UL на плате драйвера фазы U
VH	Подключите к VH на плате драйвера фаз V/W
VL	Подключите к VL на плате драйвера фаз V/W
WH	Подключите к WH на плате драйвера фаз V/W
WL	Подключите к WL на плате драйвера фаз V/W
Клемма X2 на плате драйвера фазы U	
X2	Внутреннее подключение питания вентилятора для модуля 1

ВНИМАНИЕ! Клеммы X9 и X15 подключены по умолчанию. Если сигнал поступает от другого источника, можно удалить кабель.

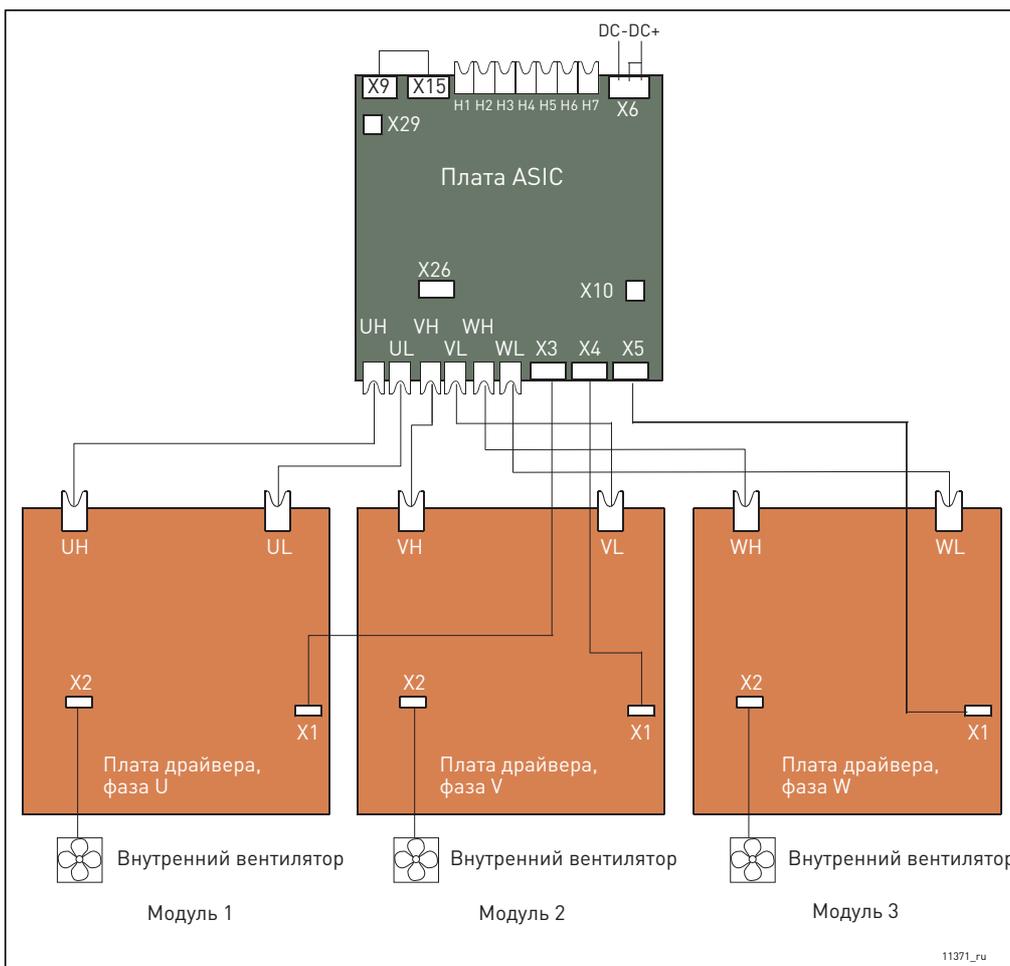


Рис. 56. Клеммы и подключения между ASIC и платами драйвера (CH64 и CH74)

Клеммы на плате ASIC		Сигналы платы драйвера от ASIC к плате драйвера	
X9	Обратная связь зарядки	UH	Подключите к UH на плате драйвера фазы U
X15	Релейный выход зарядки	UL	Подключите к UL на плате драйвера фазы U
X6	Подключите к звену постоянного тока на преобразователе частоты	VH	Подключите к VH на плате драйвера фазы V
X29	Вход мониторинга расхода	VL	Подключите к VL на плате драйвера фазы V
X26	Клемма платы разветвителя для преобразователей частоты размера выше CH61	WH	Подключите к WH на плате драйвера фазы W
X10	Напряжение питания +24 В к плате управления	WL	Подключите к WL на плате драйвера фазы W
X3	Подключите к клемме X1 на плате драйвера фазы U	Клемма X2 на плате драйвера фазы	
X4	Подключите к клемме X1 на плате драйвера фазы V	X2	Внутреннее подключение питания вентилятора
X5	Подключите к клемме X1 на плате драйвера фазы W		

ВНИМАНИЕ! Клеммы X9 и X15 подключены по умолчанию. Если сигнал поступает от другого источника, можно удалить кабель.

6.3.2 Подключения между ASIC блока питания и блоком управления

Связь между блоком питания преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled и блоком управления (см. Гл. 6.2) может быть установлена с помощью обычного круглого кабеля (стандарт для шасси CH3, CH4 и CH5) или оптического кабеля (все шасси). Для шасси CH61 и выше могут быть использованы только оптические кабели.

6.3.2.1 Подключения с помощью круглых кабелей (шасси CH3, CH4 и CH5)

Подключение передачи данных между блоком питания преобразователя частоты и блоком управления для шасси CH3, CH4 и CH5 преимущественно выполняются с помощью традиционного круглого кабеля и разъемов D-типа с обеих сторон.

Снимите защитную крышку для доступа к разъему D-типа блока питания. Подсоедините один конец кабеля передачи данных к разъему D-типа блока питания, а другой конец — к блоку управления.

Если плата адаптера оптического кабеля (см. ниже) подключена к разъему D-типа блока управления, сначала необходимо снять ее. См. Рис. 57 ниже.

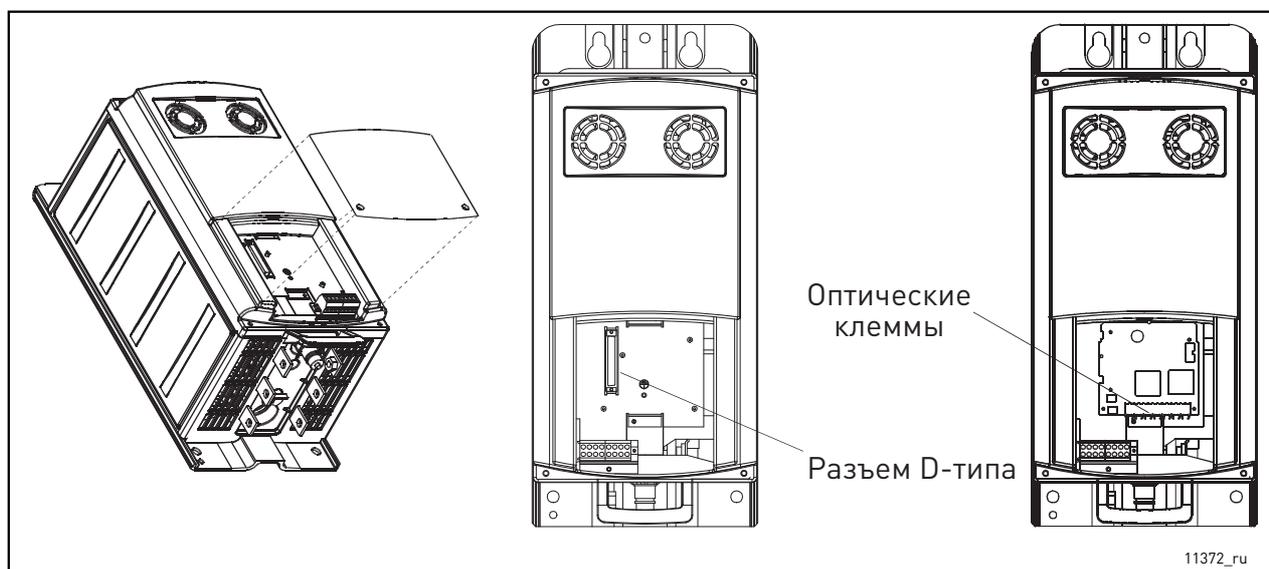


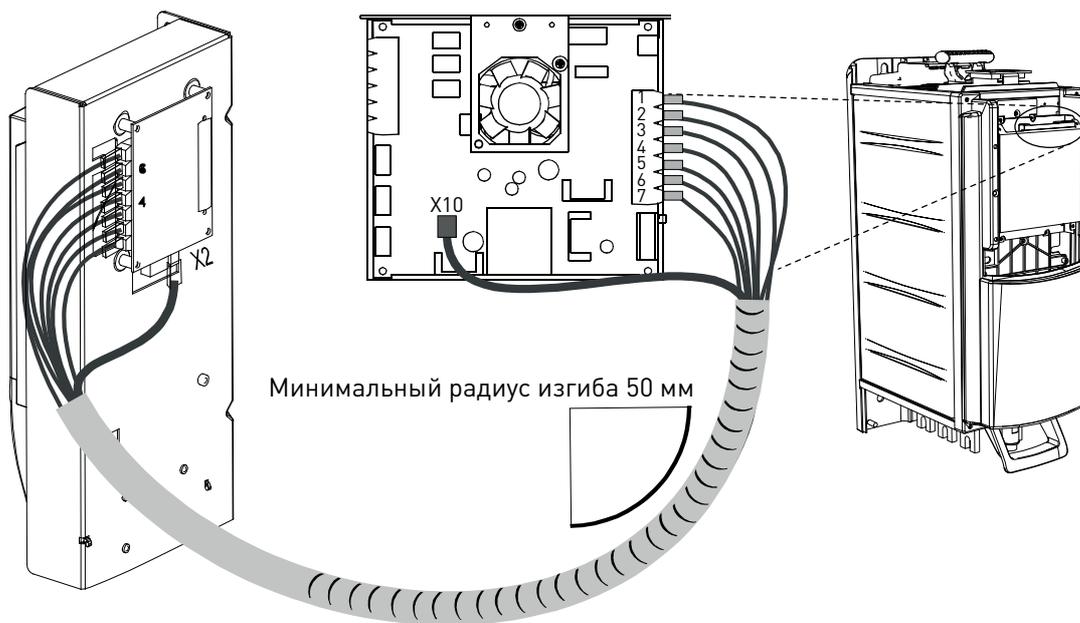
Рис. 57.

6.3.2.2 Подключения с помощью оптического кабеля (шасси CH3, CH4, CH5, CH6x и CH7x)

Если для соединения блока питания и платы управления используются оптические кабели, следует использовать специальную плату адаптера оптического кабеля, подключаемую к разъему D-типа платы управления. Для подключения оптических кабелей к блоку питания потребуется сначала снять защитную крышку. Подключите оптические кабели, как показано на Рис. 57 и Рис. 58. См. также Гл. 6.2.4.

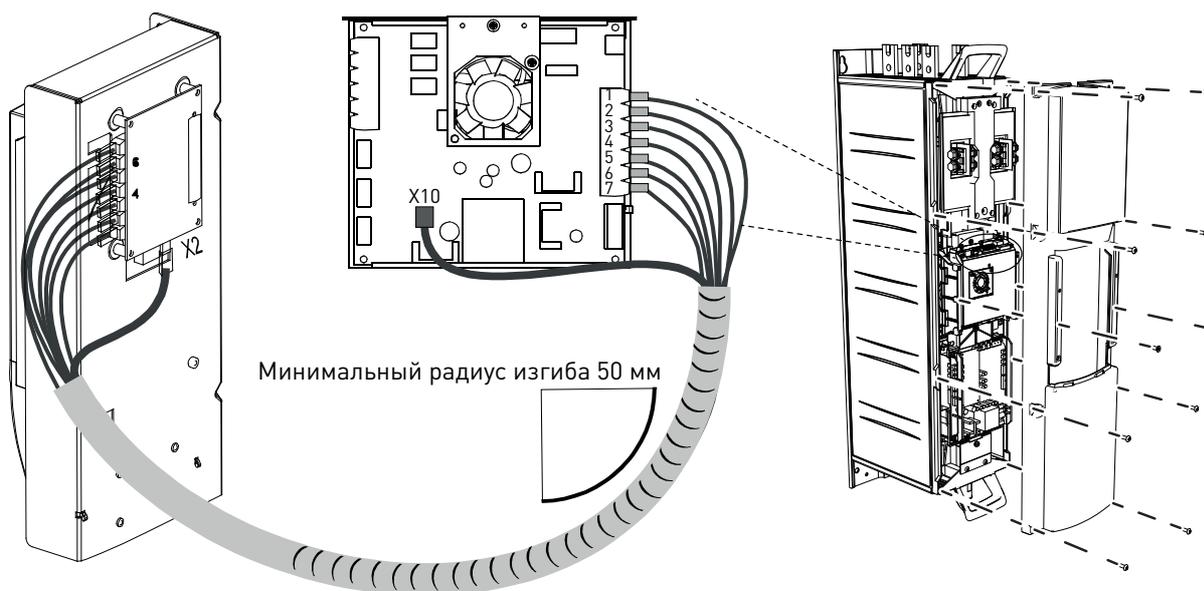
Максимальная длина оптического кабеля составляет 8 м.

Для питания блока управления используется напряжение 24 В пост. тока от платы ASIC, расположение которой показано на рисунках ниже. Для доступа к плате снимите защитную крышку спереди модуля. Подсоедините кабель питания к разъему X10 платы ASIC и к разъему X2 в задней части блока управления.



11310_ru

Рис. 58. Подключение источника питания и кабелей управления к блоку управления, Ch6x



11297_ru

Рис. 59. Подключение источника питания и кабелей управления к блоку управления, Ch7x

Оптоволоконные кабели имеют номера от 1 до 7, обозначенные на экранах кабелей на обоих концах кабеля. Подсоедините каждый кабель к разъемам, обозначенным соответствующим номером на плате ASIC (от 1 до 7) и на задней части блока управления.

Оптические клеммы на плате адаптера оптического кабеля:

H1	Разрешение управления шлюзом
H2	Управление фазой U
H3	Управление фазой V
H4	Управление фазой W
H5	Синхронизация АЦП
H6	Данные VaconBus от платы управления к ASIC
H7	Данные VaconBus от ASIC к плате управления

Другие клеммы на плате адаптера:

X1	Подключение платы управления
X2	Напряжение питания 24 В (от ASIC блока питания)
X3	Напряжение питания 24 В (обеспечивается пользователем); - Макс. ток 1 А - Клемма 1: + - Клемма 2: -



ВНИМАНИЕ! Соблюдайте осторожность при подключении оптоволоконных кабелей! Неправильное подключение кабелей может привести к повреждению электронных компонентов.

ВНИМАНИЕ! Минимальный радиус изгиба оптического кабеля составляет 50 мм.

ВНИМАНИЕ! Клеммы X2 и X3 можно использовать одновременно. Однако, если используется питание +24 В от клемм входа/выхода (например, от платы OPT-A1), данная клемма должна иметь диодную защиту.

Для предотвращения повреждения кабелей закрепите кабельный жгут в двух или более точках, как минимум в одной точке на каждом конце.

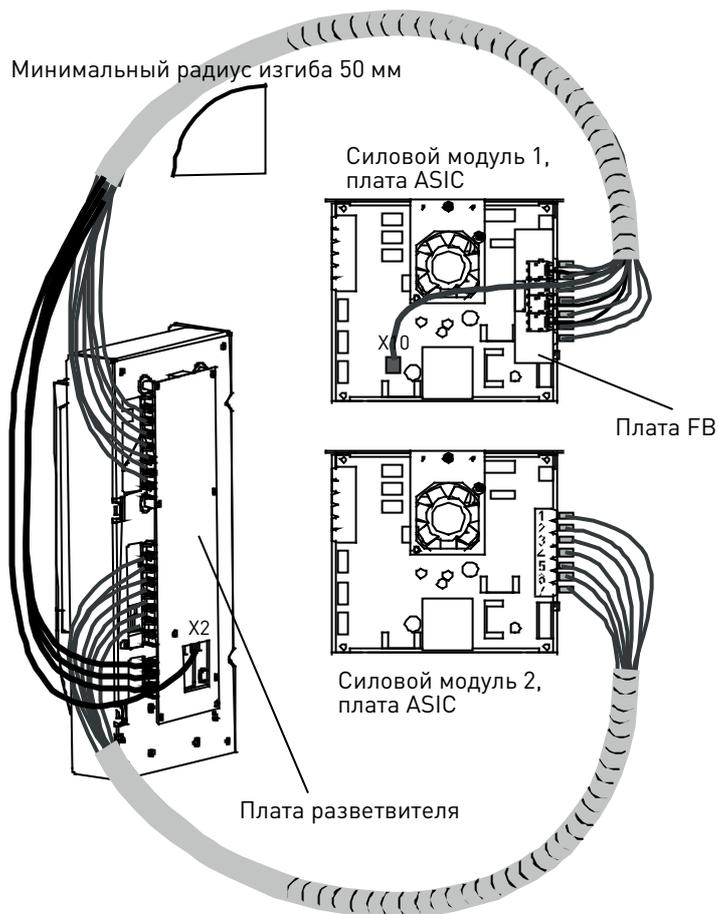
После завершения работы закрепите снятые крышки модуля инвертора.

6.3.2.3 Подключения с помощью оптического кабеля (шасси 2xCH64, и 2xCH74)

Если для соединения блока питания и платы управления используются оптические кабели, следует использовать специальную плату адаптера оптического кабеля, подключаемую к разъему D-типа платы управления. Для подключения оптических кабелей к блоку питания потребуется сначала снять защитную крышку. Подключите оптические кабели, как показано на Рис. 61 и Рис. 61. См. также Гл. 6.2.4.

Максимальная длина оптического кабеля составляет 8 м.

Для питания блока управления используется напряжение 24 В пост. тока от платы ASIC, которая располагается слева от блока питания 1. Для доступа к плате снимите защитную крышку спереди силового модуля. Подсоедините кабель питания к разъему X10 платы ASIC и к разъему X2 в задней части блока управления.



11298_ru

Рис. 60. Подключение источника питания и кабелей управления к блоку управления, 2xCh64 и 2xCH74

Опволоконные кабели имеют номера от 1 до 8 и от 11 до 18, обозначенные на экранах кабелей на обоих концах кабеля. Подсоедините каждый кабель к разъемам, обозначенным соответствующим номером на плате ASIC и на задней части блока управления. Дополнительно может потребоваться подключить 4 опволоконных кабеля от платы обратной связи к плате разветвителя. Список оптических сигналов приведен на Рис. 61.

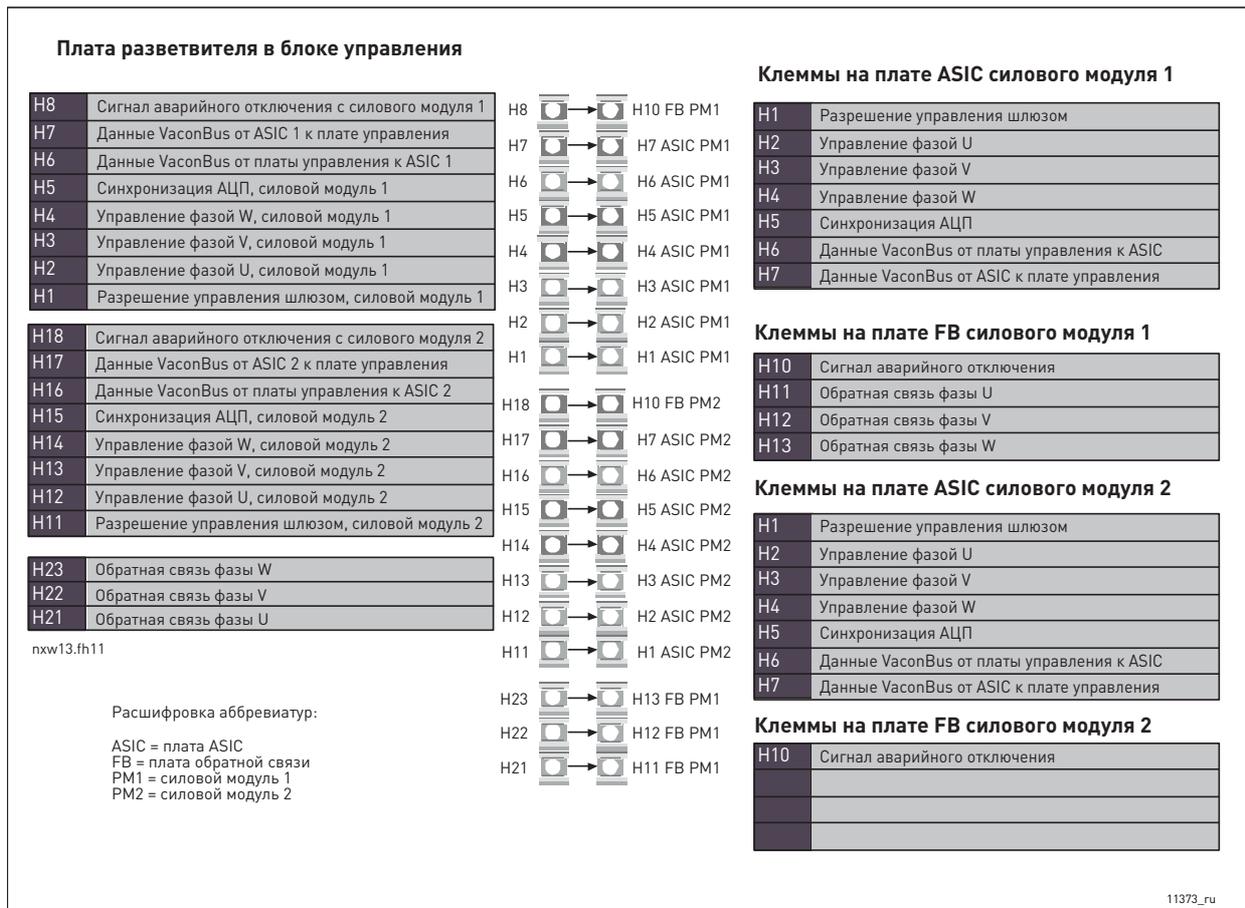


Рис. 61. Клеммы и подключения между платой разветвителя, платами ASIC и платами обратной связи (CH64 и CH74)

	<p>Соблюдайте осторожность при подключении оптоволоконных кабелей! Неправильное подключение кабелей может привести к повреждению электронных компонентов.</p>
--	---

ВНИМАНИЕ! Минимальный радиус изгиба оптического кабеля составляет 50 мм.

ВНИМАНИЕ! Клеммы X2 и X3 можно использовать одновременно. Однако, если используется питание +24 В от клемм входа/выхода (например, от платы OPT-A1), данная клемма должна иметь диодную защиту.

Для предотвращения повреждения кабелей закрепите кабельный жгут в двух или более точках, как минимум в одной точке на каждом конце.

После завершения работы закрепите снятые крышки модуля инвертора.

6.3.3 Подключения между сетевым устройством и силовым модулем инвертора

Если на входной линии от сети электроснабжения к инвертору VACON® Liquid-Cooled используется какое-либо сетевое устройство (например, предохранитель, предохранитель переключателя, контактор), должны учитываться размеры, приведенные в таблице ниже.

Таблица 51. Подключения от сетевых устройств к преобразователю частоты

Шасси	Тип	Подключение		
		Площадь сечения проводника [мм ²]	Размер шины (гибкое соединение)	Размер шины (оголенный медный проводник)
CH3	0016_5	6		
	0022_5			
	0031_5			
CH3	0038_5	10		
	0045_5			
	0061_5			
CH4	0072_5	25		
	0087_5			
	0105_5			
CH4	0140_5	50		
CH5	0168_5	70	2*24*1	
CH5	0205_5	95		
CH5	0261_5	120		
CH61	0300_5	2*70	5*32*1	1*50*5
CH61	0385_5			
CH72	0460_5			
CH72	0520_5	2*120		
CH72	0590_5	2*150		
CH72	0650_5		2*(6*40*1)	1*80*5
CH72	0730_5			
CH63	0820_5			
CH63	0920_5			
CH63	1030_5			
CH63	1150_5			
CH74	1370_5			2*100*5
CH74	1640_5			
CH74	2060_5			
CH74	2300_5			

Таблица 52. Подключения от сетевых устройств к преобразователю частоты

Шасси	Тип	Подключение			
		Площадь сечения проводника [мм ²]	Размер шины (гибкое соединение)	Размер шины (оголенный медный проводник)	
CH61	0170_6	70	2*24*1		
	0208_6	95			
	0261_6	120			
CH62	0325_6	2*70	5*32*1	1*50*5	
	0385_6				
	0416_6	2*95			
	0460_6				
	0502_6	2*120			
CH63	0590_6	2*150	2*(6*40*1)	1*80*5	
	0650_6			1*100*5	
	0750_6				
CH64	0820_6				
	0920_6				
	1030_6			2*100*5	
	1180_6				
1300_6					
1500_6					

7. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Панель управления предоставляет пользователю интерфейс для взаимодействия с преобразователем частоты VACON®. Панель управления VACON® NX имеет буквенно-цифровой дисплей с семью индикаторами состояния работы (RUN (РАБОТА), , READY (ГОТОВО), STOP (СТОП), ALARM (АВ. СИГНАЛ), FAULT (ОТКАЗ)) и тремя индикаторами источника сигналов управления (I/O term (Клемма I/O) / Keypad (Панель) / Bus/Comm (Шина/Связь)). Она также оснащена тремя светодиодными индикаторами состояния (зеленый, зеленый и красный), которые описаны ниже.

Данные для управления, а именно номер меню, описание меню или отображаемого значения, а также числовая информация, отображаются в трех текстовых строках.

Управление преобразователем частоты осуществляется с помощью девяти кнопок панели управления. Эти кнопки также используются для установки параметров и мониторинга контрольных значений.

Панель управления является съемной и изолирована от потенциала входной цепи.

7.1 ИНДИКАТОРЫ НА ДИСПЛЕЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

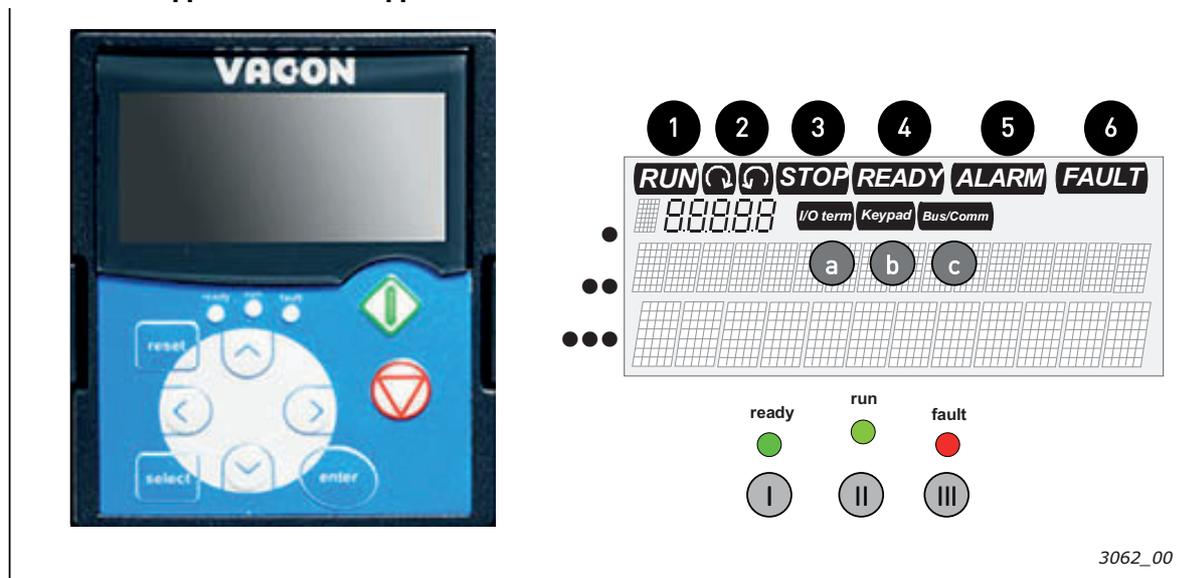


Рис. 62. Панель управления VACON® и индикация состояния преобразователя частоты

7.1.1 ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Индикаторы состояния преобразователя частоты сообщают о текущем состоянии двигателя и преобразователя частоты и позволяют определить, не обнаружилось ли программное обеспечение управления двигателем какие-либо отклонения от нормы в работе двигателя или преобразователя частоты.

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | RUN
(РАБОТА) | = Двигатель работает; мигает в процессе замедления частоты вращения после подачи команды останова. |
| 2 |  | = Указывает направление вращения двигателя. |
| 3 | STOP
(СТОП) | = Указывает, что преобразователь частоты не работает. |
| 4 | READY
(ГОТОВО) | = Светится при поданном напряжении питания переменного тока. В случае аварийного отключения этот символ не отображается. |
| 5 | ALARM
(АВ. СИГНАЛ) | = Указывает, что преобразователь частоты работает с нарушением некоторого предельного значения и выдает сигнал предупреждения. |
| 6 | FAULT
(ОТКАЗ) | = Указывает, что работа преобразователя частоты остановлена из-за небезопасных рабочих условий. |

7.1.2 ИНДИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ

Символы I/O term (Клеммы I/O), Keypad (Панель) и Bus/Comm (Шина/Связь) (см. Рис. 62) указывают источник сигналов управления, выбранный в меню панели управления (см. Гл. 7.3.3).

- | | | | |
|---|--------------------------|---|--|
|  | I/O term
(Клеммы I/O) | = | В качестве источника сигналов управления выбраны клеммы входов и выходов. Это означает, что команды пуска/останова, значения заданий и т. п. подаются на клеммы входов и выходов. |
|  | Keypad
(Панель) | = | В качестве источника сигналов управления выбрана панель управления. Это означает, что пуск и останов двигателя, изменение значений заданий для него и т. п. можно производить с панели управления. |
|  | Bus/Comm
(Шина/Связь) | = | Управление преобразователем частоты осуществляется через сетевой интерфейс. |

7.1.3 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ (ЗЕЛЕНый, ЗЕЛЕНый И КРАСНый)

Светодиодные индикаторы состояния включаются и выключаются синхронно с индикаторами состояния READY (ГОТОВО), RUN (РАБОТА) и FAULT (ОТКАЗ).

- | | | | |
|---|---|---|--|
|  |  | = | Горит, если к преобразователю частоты подключено питание переменного тока и нет активных отказов. Одновременно с этим индикатором также светится индикатор состояния READY (ГОТОВО). |
|  |  | = | Горит во время работы преобразователя частоты. Мигает в процессе замедления преобразователя частоты после нажатия кнопки останова. |
|  |  | = | Мигает в случае обнаружения небезопасных условий эксплуатации, из-за которых была остановлена работа преобразователя частоты (аварийное отключение). Одновременно с этим индикатором на дисплее также мигает индикатор состояния FAULT (ОТКАЗ) и отображается описание отказа (см. раздел «Активные отказы» Гл. 7.3.4) |

7.1.4 ТЕКСТОВЫЕ СТРОКИ

Три текстовые строки (●, ●●, ●●●) предоставляют пользователю информацию о текущем местоположении в структуре меню панели управления, а также информацию, связанную с работой преобразователя частоты.

- | | | |
|---|---|---|
|  | = | Индикация местоположения: отображает символ и номер меню, параметра и т. п.
Пример. M2 = Меню 2 (Параметры); P2.1.3 = Время разгона. |
|  | = | Строка описания: содержит описание меню, значения или отказа. |
|  | = | Строка значения: здесь отображаются числовые и текстовые значения заданий, параметров и т. д., а также количество подменю, имеющихся в том или ином меню. |

7.2 КНОПКИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Буквенно-цифровая панель управления преобразователя частоты VACON® оснащена 9 кнопками, предназначенными для управления преобразователем частоты (и двигателем), установки параметров и отображения контролируемых значений.



3063_00

Рис. 63. Кнопки панели управления

7.2.1 ОПИСАНИЕ КНОПОК

- 
 = Эта кнопка предназначена для сброса активных отказов (см. Гл. 7.3.4).
- 
 = Эта кнопка используется для переключения между двумя последними состояниями дисплея. Например, ее можно использовать, чтобы посмотреть, как новое значение какого-либо параметра повлияло на значение другого параметра.
- 
 = Кнопка Enter служит для:
 - 1) подтверждения выбора;
 - 2) сброса журнала регистрации отказов (нажимать 2–3 секунды).
- 
 = Кнопка «вверх»
 - = Просмотр главного меню и страниц разных подменю.
 - Изменение значений.
- 
 = Кнопка «вниз»
 - = Просмотр главного меню и страниц разных подменю.
 - Изменение значений.
- 
 = Кнопка «влево»
 - Перемещение по меню назад.
 - = Перемещение курсора влево (в меню параметров).
 - Выход из режима редактирования.
- 
 = Кнопка «вправо»
 - Перемещение по меню вперед.
 - = Перемещение курсора вправо (в меню параметров).
 - Вход в режим редактирования.
- 
 = Кнопка пуска
 - = Если активным источником сигналов управления является панель управления, нажатие этой кнопки запускает двигатель. См. Гл. 7.3.3.
- 
 = Кнопка останова. Нажатие этой кнопки останавливает двигатель (если она не отключена параметром R3.4/R3.6). См. Гл. 7.3.3.

7.2.1.1 Переключение между панелью управления и другим средством контроля в качестве активного источника сигналов управления

Если в качестве активного источника сигналов управления выбраны клеммы входов и выходов или сетевой интерфейс, можно переключить управление на локальную панель управления и обратно на первоначальный источник сигналов.

Независимо от текущего местоположения в структуре меню, нажмите и удерживайте в течение 5 секунд

кнопку ◀ . Это активирует контроль пуска и останова с панели управления. Дисплей перейдет на режим редактирования параметра *R3.2 Keypad Reference (Задание с панели управления)*, и появится возможность ввести требуемое значение частоты с панели управления. Для запуска преобразователя частоты нажмите кнопку пуска.

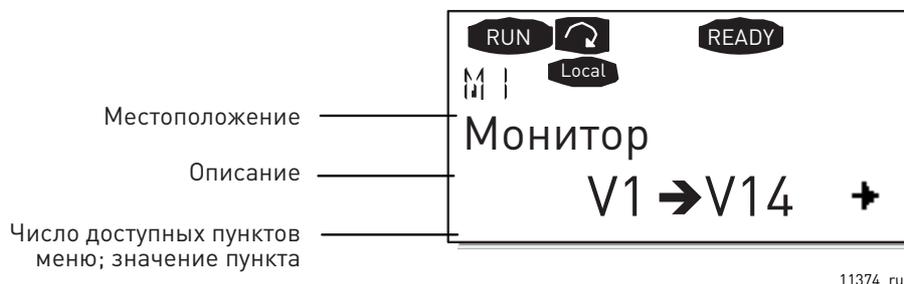
Повторное нажатие и удерживание кнопки ◀ в течение 5 секунд активирует первоначальный источник сигналов управления (активный источник сигналов управления, P3.1) и его значение задания.

ПРИМЕЧАНИЕ. Двигатель запускается, если команда пуска активного источника сигналов управления включена и установлено ранее заданное контрольное значение. Дисплей панели управления отобразит контролируемое значение *V1.1 Output Frequency (Частота Выхода)*.

Если в процессе между переключениями было изменено любое из значений параметров в меню M3, значение задания панели управления будет сброшено на 0,00 Гц.

7.3 НАВИГАЦИЯ ПО МЕНЮ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Данные с панели управления распределяются по разделам меню и подменю. Например, меню используются для отображения и редактирования измеренных значений и сигналов управления, установки параметров (см. Гл. 7.3.2), значений задания и отображения отказов (Гл. 7.3.4). Также имеется меню для настройки контрастности дисплея (см. стр. 141).



11374_ru

Первый уровень меню включает меню с M1 по M7. Этот уровень называется «Главное меню». Пользователь может перемещаться по главному меню с помощью кнопок «вверх» и «вниз». Из главного меню можно перейти к требуемому подменю с помощью кнопок «вправо» и «влево». Если под уровнем текущего отображаемого меню или страницы есть другие страницы, в правом нижнем углу дисплея отображается стрелка (➔), и для перехода к следующему уровню меню нужно нажать кнопку «вправо».

На следующей странице показана схема перемещения по меню панели управления. Обратите внимание, что меню M1 находится в нижнем левом углу. Из этого меню можно перейти к любому нужному меню с помощью кнопок «вверх», «вниз», «влево» и «вправо».

Каждое меню будет подробно рассмотрено далее в этой главе.

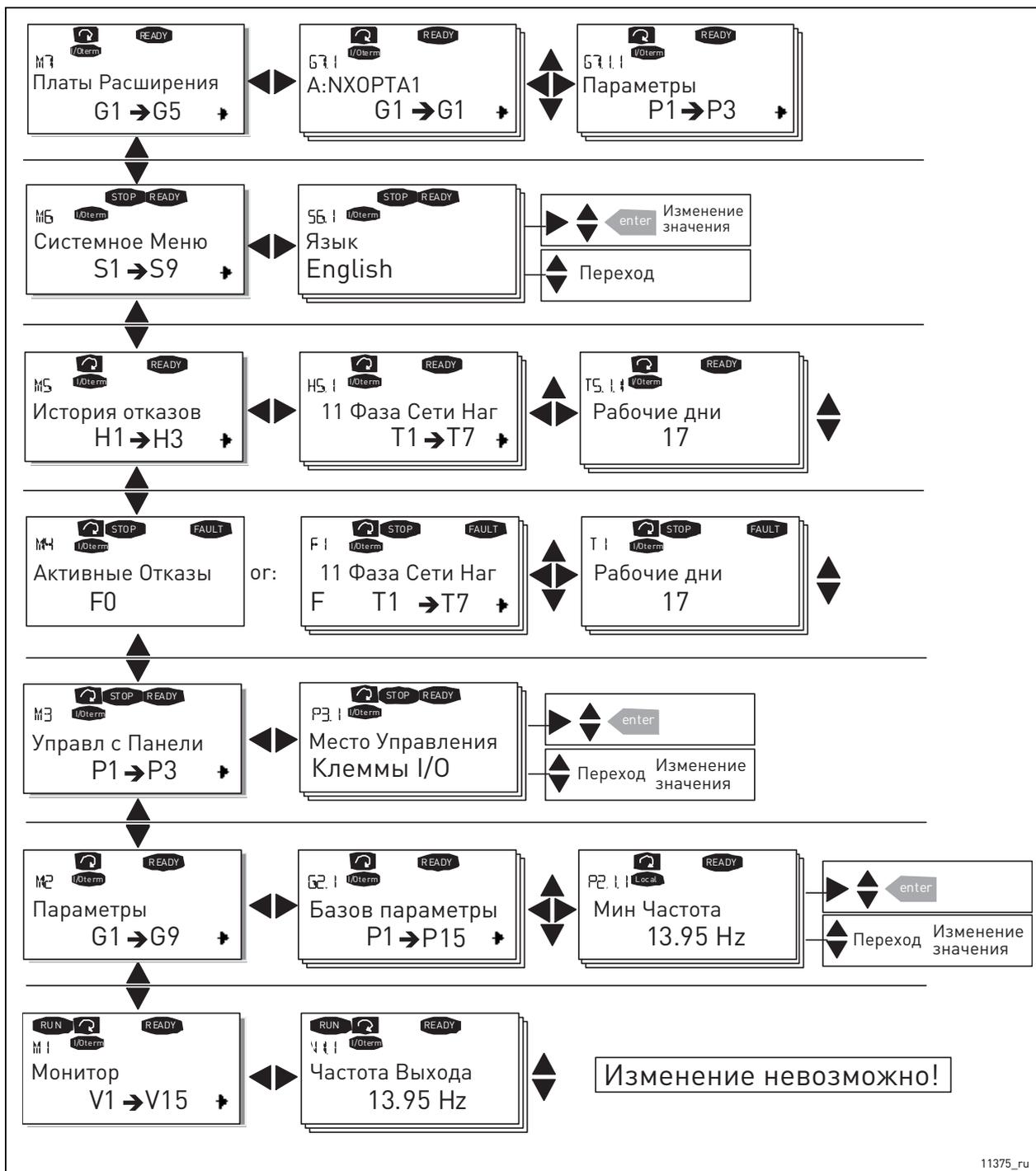


Рис. 64. Перемещение по меню панели управления

7.3.1 МЕНЮ МОНИТОРИНГА (M1)

В меню мониторинга можно перейти из главного меню, нажав кнопку «вправо», когда в первой строке дисплея отображается индикация местоположения M1. Порядок просмотра контролируемых значений показан на Рис. 65.

Контролируемые сигналы обозначаются символами V#.#. Все они перечислены в Табл. 53. Значения обновляются с периодом 0,3 секунды.

Это меню служит только для наблюдения за сигналами и не позволяет изменять значения. Для изменения значений параметров см. Гл. 7.3.2.

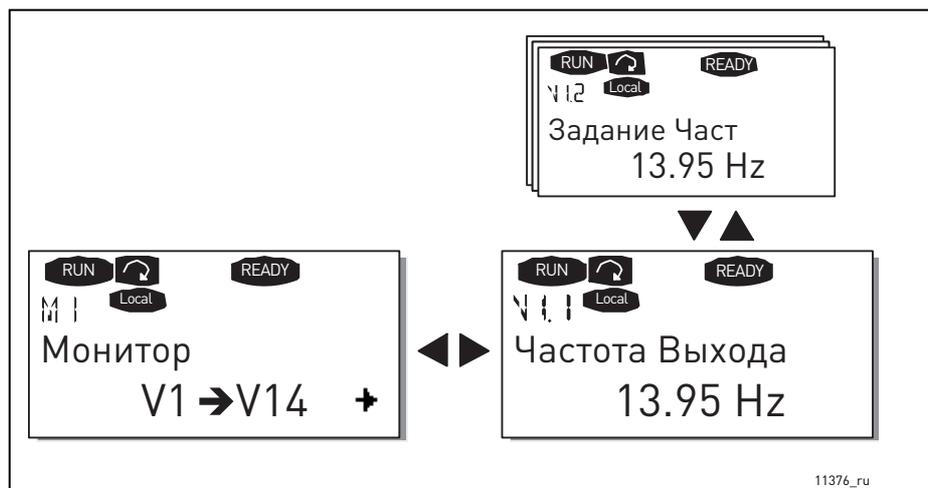


Рис. 65. Меню мониторинга

Таблица 53. Контролируемые сигналы

Код	Название сигнала	Единица измерения	Описание
V1.1	Выходная частота	Гц	Частота тока, подаваемого в обмотки двигателя
V1.2	Задание частоты	Гц	
V1.3	Скорость двигателя	об/мин	Расчетная скорость двигателя
V1.4	Ток двигателя	А	Измеренное значение тока двигателя
V1.5	Момент двигателя	%	Расчитанный момент вала двигателя
V1.6	Мощность двигателя	%	Расчитанная мощность вала двигателя
V1.7	Напряжение двигателя	В	Расчетное напряжение двигателя
V1.8	Напряжение в звене постоянного тока	В	Измеренное напряжение в звене постоянного тока
V1.9	Температура устройства	°C	Температура радиатора
V1.10	Температура двигателя	%	Расчетная температура двигателя. См. руководство по применению VACON® NX All in One.
V1.11	Вход напряжения	В	AI1
V1.12	Вход тока	мА	AI2
V1.13	DIN1, DIN2, DIN3		Состояния цифровых входов
V1.14	DIN4, DIN5, DIN6		Состояния цифровых входов
V1.15	DO1, RO1, RO2		Состояние цифровых и релейных выходов
V1.16	Аналоговый выходной ток	мА	AO1
V1.17	Элементы многоканального контроля		Отображаются три выбираемых контролируемых значения. См. Гл. 7.3.6.5.

ВНИМАНИЕ! В приложениях пакета All in One используются и другие контролируемые значения.

7.3.2 МЕНЮ ПАРАМЕТРОВ (M2)

С помощью параметров пользователь управляет работой преобразователя частоты. Для изменения значений параметров необходимо из главного меню войти в меню параметров, когда в первой строке дисплея отображается индикация местоположения M2. Порядок изменения значений показан на Рис. 66.

Нажмите кнопку «вправо», чтобы открыть меню группы параметров (G#). Выберите нужную группу параметров с помощью кнопок «вверх» и «вниз» и еще раз нажмите кнопку «вправо», чтобы отобразить параметры выбранной группы. С помощью кнопок «вверх» и «вниз» найдите параметр (P#), который необходимо изменить. Из данного меню можно действовать двумя различными способами: Нажмите кнопку «вправо» для перехода в режим редактирования. В этом режиме значение параметра будет мигать. Теперь значение параметра можно изменить одним из двух способов:

1. Установите новое требуемое значение с помощью кнопок «вверх» и «вниз» и подтвердите выбор с помощью кнопки Enter. Мигание прекратится, и в поле значения отобразится новое значение.
1. Еще раз нажмите кнопку «вправо». Теперь можно изменять значения каждого разряда по отдельности. Этот способ редактирования может быть удобен, когда нужно ввести значение, которое сильно отличается от текущего. Подтвердите изменение кнопкой Enter.

Если не будет нажата кнопка Enter, значение не изменится. Для возврата в предыдущее меню нажмите кнопку «влево».

Когда преобразователь частоты находится в состоянии RUN (Работа), некоторые параметры заблокированы и недоступны для изменения. При попытке изменить значение такого параметра на дисплее отобразится слово *Блокирован*. Для изменения этих параметров необходимо остановить преобразователь частоты.

Значения параметров также можно заблокировать с помощью функции в меню M6 (см. раздел Блокировка параметров (P6.5.2)).

Из любого меню можно вернуться в главное меню. Для этого нужно нажать и удерживать кнопку «влево» в течение 3 секунд.

Пакет базовых приложений All in One+ включает семь приложений с различными наборами параметров.

Дойдя до самого последнего параметра группы параметров, можно перейти непосредственно к первому параметру группы, нажав кнопку «вверх».

Процедура изменения значения параметра показана в виде схемы на стр. 127.

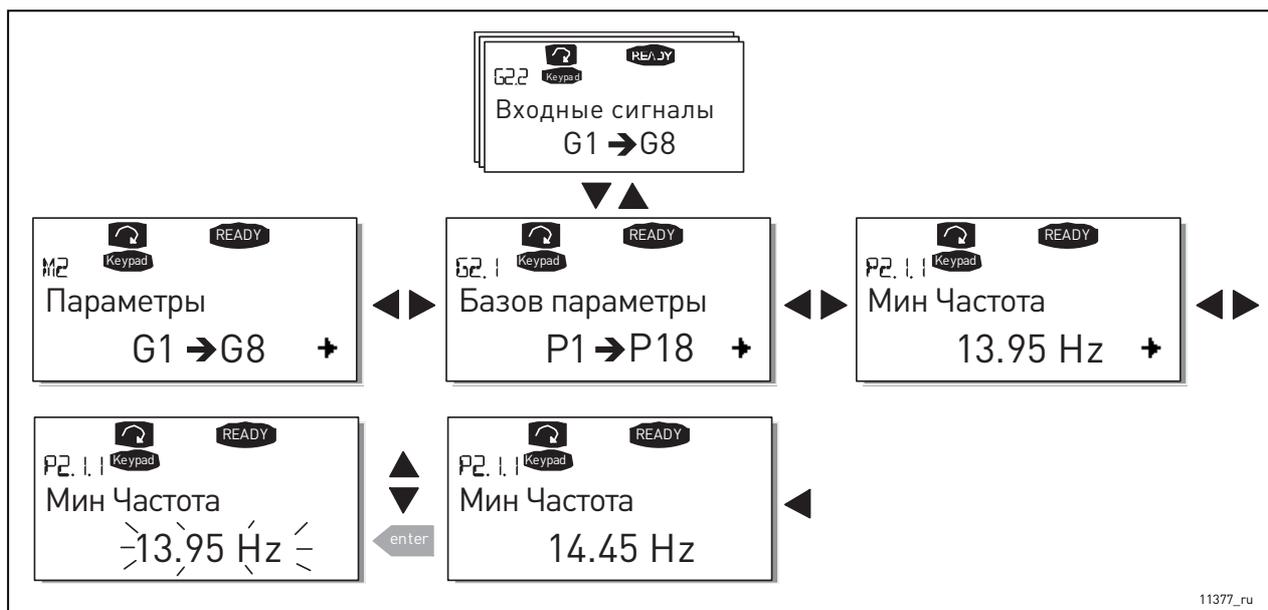


Рис. 66. Процедура изменения значения параметра

7.3.3 МЕНЮ УПРАВЛЕНИЯ С ПАНЕЛИ (M3)

С помощью меню управления с панели можно выбрать источник сигналов управления, изменить задание частоты и поменять направление вращения двигателя. Для перехода к уровню подменю нажмите кнопку «вправо».

Таблица 54. Параметры управления с панели, M3

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Пользоват. знач.	Идентификатор	Примечание
P3.1	Место управления	1	3		1		125	1 = клеммы входов и выходов 2 = панель управления 3 = сетевой интерфейс
R3.2	Задание панели	Пар. 2.1.1	Пар. 2.1.2	Гц				
P3.3	Направление (на панели управления)	0	1		0		123	0 = вперед 1 = назад
R3.4	Кнопка останова	0	1		1		114	0 = ограниченная функция кнопки останова 1 = кнопка останова всегда разрешена

7.3.3.1 Выбор источника сигналов управления

Для управления преобразователем частоты можно выбрать один из трех возможных источников сигналов управления. Выбранный источник обозначен соответствующим символом на буквенно-цифровом дисплее.

Источник сигналов управления	Символ
Клеммы входов и выходов	I/O term
Панель управления	Keypad
Сетевой интерфейс	Bus/Comm

Для смены источника сигналов управления войдите в режим редактирования, нажав кнопку «вправо». Доступные параметры можно просмотреть с помощью кнопок «вверх» и «вниз». Выберите требуемый источник управления с помощью кнопки Enter. См. схему на следующей странице.



Рис. 67. Выбор источника сигналов управления

7.3.3.2 Задание с панели управления

Подменю задания с панели управления (P3.2) отображает задание частоты и позволяет оператору изменять его. Изменения вступают в силу немедленно. Новое значение задания, однако, не влияет на скорость вращения двигателя, если панель управления не выбрана в качестве текущего заданного значения.

ВНИМАНИЕ! В режиме RUN (Работа) максимальная разность между выходной частотой и заданием с панели управления составляет 6 Гц. Также см. Гл. 7.3.3.4 ниже.

Порядок изменения значения задания показан на Рис. 66 (нажимать кнопку Enter необязательно).

7.3.3.3 Направление с панели управления

Подменю направления с панели управления отображает направление вращения двигателя и позволяет оператору изменять его. Этот параметр, однако, не влияет на направление вращения двигателя, если панель управления не выбрана в качестве активного источника сигналов управления.

Также см. Гл. 7.3.3.4 ниже.

Для изменения направления вращения см. Рис. 67.

ВНИМАНИЕ! Дополнительная информация по контролю двигателя с помощью панели управления представлена в Гл. 7.2.1 и Гл. 8.2.

7.3.3.4 Активирована кнопка останова

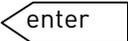
По умолчанию нажатие кнопки останова всегда останавливает двигатель независимо от выбранного источника сигналов управления. Вы можете отключить эту функцию, введя в параметр 3.4 значение 0. При нулевом значении этого параметра кнопка останова будет останавливать двигатель, только если панель управления выбрана в качестве активного источника сигналов управления.

ВНИМАНИЕ! В меню М3 предусмотрено несколько специальных функций:

Чтобы выбрать панель управления в качестве активного источника сигналов управления, во время работы двигателя нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку пуска. Панель управления станет активным источником сигналов управления, и в нее будут скопированы текущие значения задания частоты и направления.

Чтобы выбрать панель управления в качестве активного источника сигналов управления, когда двигатель остановлен, нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку останова. Панель управления станет активным источником сигналов управления, и в нее будут скопированы текущие значения задания частоты и направления.

Чтобы скопировать в панель управления задание частоты, введенное любым способом (клеммы входов и выходов, сетевой интерфейс), нажмите и удерживайте в течение

3 секунд кнопку  .

Обратите внимание, что эти функции не работают ни в каком другом меню, кроме меню М3.

Если вы не находитесь в меню М3 и попытаетесь запустить двигатель нажатием кнопки пуска, когда панель управления не выбрана в качестве активного источника сигналов управления, отобразится сообщение об ошибке «Панель Управления НЕ АКТИВНА».

7.3.4 МЕНЮ «АКТИВНЫЕ ОТКАЗЫ» (М4)

Чтобы перейти из главного меню в меню «Активные отказы», нажмите кнопку «вправо», когда в первой строке дисплея панели управления отображается индикация местоположения М4.

Когда преобразователь частоты останавливается из-за отказа, на дисплее появляются индикация местоположения F1, код отказа, краткое описание отказа и символ типа отказа (см. Гл. 7.3.4.1). Кроме того, на дисплее появляется индикатор «ОТКАЗ» или «ТРЕВОГА» (см. Рис. 62 или Гл. 7.1.1), и в случае отказа на панели управления мигает красный индикатор отказа. Если возникает несколько отказов одновременно, список активных отказов можно пролистывать с помощью кнопок «вверх» и «вниз».

Память активных отказов может сохранять максимум 10 отказов в порядке их возникновения. Отображаемую на дисплее информацию можно удалить, нажав кнопку Reset. Дисплей вернется в состояние, в котором он находился до аварийного отключения из-за отказа. Отказ остается активным, пока он не будет удален нажатием кнопки Reset или сигналом сброса на клемме входа и выхода или через сетевой интерфейс.

ВНИМАНИЕ! Для предотвращения непредусмотренного перезапуска преобразователя частоты перед сбросом отказа отключите внешний сигнал пуска.

Нормальное состояние, отказов нет:



11379_ru

7.3.4.1 Типы отказов

В преобразователях частоты VACON® NX существует 4 различных типа отказов. Эти типы различаются в зависимости от реакции преобразователя частоты на эти отказы. См. Табл. 55.

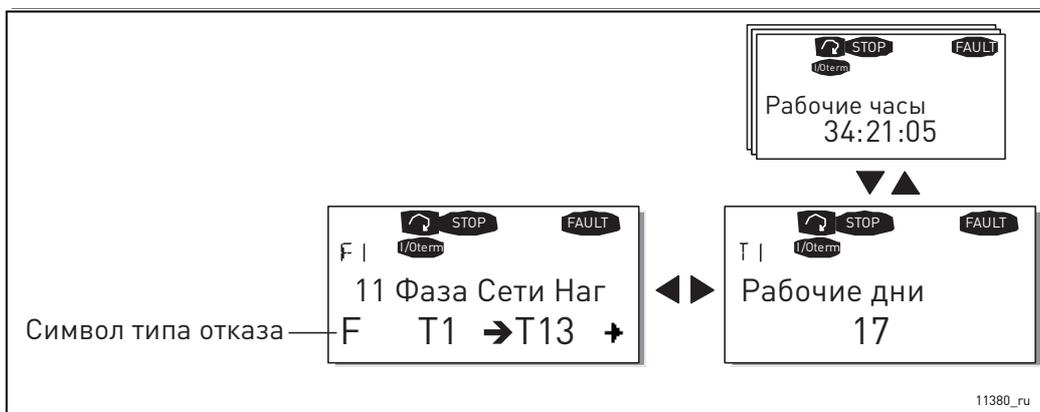


Рис. 68. Экран отказов

Таблица 55. Типы отказов

Символ типа отказа	Значение
A (Тревога)	Этот тип отказа является признаком необычного рабочего состояния. Он не приводит к остановке преобразователя частоты и не требует каких-либо специальных действий. Сообщение об отказе типа «А» отображается на экране около 30 секунд.
F (Отказ)	При отказе типа «F» преобразователь частоты прекращает работу. Для его перезапуска требуется предпринять определенные действия.
AR (Отказ с автосбросом)	Если возникает отказ типа «AR», преобразователь частоты также немедленно останавливается. Отказ сбрасывается автоматически, и преобразователь частоты пытается перезапустить двигатель. Если перезапустить преобразователь частоты не удастся, происходит аварийное отключение по отказу (FT, см. ниже).
FT (Отключение по отказу)	Если преобразователю частоты не удастся перезапустить двигатель после отказа типа «AR», возникает отказ «FT». Отказ типа «FT» по существу приводит к тому же результату, что и отказ типа «F»: преобразователь частоты останавливается.

7.3.4.2 Коды отказов

В Табл. 64 приведены коды отказов, возможные причины отказов и способы их устранения. Серым фоном выделены отказы, относящиеся только к типу «А». Белым шрифтом на черном фоне выделены отказы, для которых можно запрограммировать разную реакцию преобразователя частоты. См. группу параметров «Защита».

ВНИМАНИЕ! При необходимости обращения к дистрибьютору или на завод-изготовитель по поводу отказа обязательно запишите весь текст и коды отказа, отображаемые на дисплее панели управления.

7.3.4.3 Данные на момент отказа

При возникновении отказа отображается приведенная выше информация. Нажав кнопку «вправо», можно перейти в меню данных на момент отказа, которое обозначается символами T.1→T.13. В этом меню доступны для просмотра некоторые наиболее важные данные, зарегистрированные в момент возникновения отказа. Эти данные помогают пользователю или специалисту по обслуживанию определить причину отказа.

Доступны следующие данные:

Таблица 56. Данные, регистрируемые на момент отказа

T.1	Подсчитанное количество дней работы (отказ 43: дополнительный код)	д
T.2	Подсчитанное количество часов работы (отказ 43: подсчитанное количество дней работы)	чч:мм:сс (д)
T.3	Выходная частота (отказ 43: подсчитанное количество часов работы)	Гц (чч:мм:сс)
T.4	Ток двигателя	А
T.5	Напряжение двигателя	В
T.6	Мощность двигателя	%
T.7	Момент двигателя	%
T.8	Напряжение в звене постоянного тока	В
T.9	Температура устройства	°C
T.10	Состояние работы	
T.11	Направление	
T.12	Предупреждения	
T.13	Нулевая скорость*	
* Сообщает, была ли скорость близкой к нулю (<0,01 Гц), когда произошел отказ.		

Запись в реальном времени

Если в преобразователе частоты настроен режим реального времени, записи T1 и T2 будут иметь следующий формат:

T.1	Подсчитанное количество дней работы	гггг-мм-дд
T.2	Подсчитанное количество часов работы	чч:мм:сс,ссс

7.3.5 МЕНЮ ЖУРНАЛА РЕГИСТРАЦИИ ОТКАЗОВ (M5)

Чтобы перейти из главного меню в меню «История Отказов», нажмите кнопку «вправо», когда в первой строке дисплея панели управления отображается индикация местоположения M5. Коды отказов приведены в Табл. 64.

В меню «История отказов» хранятся все отказы, и их можно просматривать с помощью кнопок «вверх» и «вниз». Кроме того, для каждого отказа могут быть открыты страницы данных на момент отказа. Для возврата в предыдущее меню из любого меню нужно нажать кнопку «влево».

В памяти преобразователя частоты может храниться максимум 30 отказов в порядке их возникновения. Текущее количество отказов в журнале регистрации отказов отображается в строке значений главной страницы (N1→N#). Порядковый номер отказа указывается с помощью индикации местоположения в левом верхнем углу дисплея. Самый последний отказ имеет обозначение F5.1, предпоследний — F5.2 и т. д. Если в памяти накоплено 30 отказов, следующий отказ приведет к удалению самого старого отказа.

Нажатие кнопки Enter в течение 2–3 секунд полностью сбрасывает журнал регистрации отказов. После этого число в символе N# поменяется на 0.



Рис. 69. Меню журнала регистрации отказов

7.3.6 СИСТЕМНОЕ МЕНЮ (M6)

Чтобы перейти из главного меню в системное меню, нажмите кнопку «вправо», когда на дисплее панели управления отображается индикация местоположения M6.

В системном меню сгруппированы средства управления, связанные с общим использованием преобразователя частоты, такие как выбор приложения, доступ к пользовательским наборам параметров или информации об аппаратном и программном обеспечении. Количество доступных подменю и подстраниц отображается рядом с символом S (или P) в строке значений.

Список функций, доступных в системном меню, приведен на стр. 133.

Функции в системном меню

Таблица 57. Функции системного меню

Код	Функция	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Пользоват. знач.	Варианты
S6.1	Выбор языка				English		Набор доступных для выбора опций зависит от языкового пакета.
S6.2	Выбор приложения				Базовое приложение		Базовое приложение; Стандартное приложение; Приложение местного/ дистанционного управления; Приложение многоскоростного управления; Приложение ПИД-управления; Приложение многоцелевого управления; Приложение для управления насосами и вентиляторами.
S6.3	Копирование параметров						
S6.3.1	Наборы параметров						Сохранить набор 1 Загрузить набор 1 Сохранить набор 2 Загрузить набор 2 Загрузить заводские настройки параметров
S6.3.2	Загрузка в панель управления						Все параметры
S6.3.3	Выгрузка из панели управления						Все параметры Все, кроме параметров двигателя Параметры приложения
P6.3.4	Резервное копирование параметров				Да		Да Нет
S6.4	Сравнение параметров						
S6.4.1	Установки1				Не используется		
S6.4.2	Установки2				Не используется		
S6.4.3	Заводские настройки						
S6.4.4	Набор панели управления						
S6.5	Защита						
S6.5.1	Пароль				Не используется		0 = не используется
P6.5.2	Блокировка параметров				Замена разрешена		Замена разрешена Замена запрещена
S6.5.3	Мастер запуска						Нет Да
S6.5.4	Элементы многоканального контроля						Замена разрешена Замена запрещена

Таблица 57. Функции системного меню

Код	Функция	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Пользоват. знач.	Варианты
S6.6	Настройки панели управления						
P6.6.1	Страница по умолчанию						
P6.6.2	Страница по умолчанию в меню управления						
P6.6.3	Время ожидания	0	65535	с	30		
P6.6.4	Контрастность	0	31		18		
P6.6.5	Время подсветки	Всегда	65535	мин	10		
S6.7	Аппаратные установки						
P6.7.3	Превыш Время HMI		200			5000	
P6.7.4	Количество повторных попыток HMI		1			10	
S6.8	Системная информация						
S6.8.1	Суммирующие счетчики						
C6.8.1.1	Счетчик МВт·ч						
C6.8.1.2	Счетчик дней включенного питания						
C6.8.1.3	Счетчик часов включенного питания						
S6.8.2	Сбрасываемые счетчики						
T6.8.2.1	Счетчик МВт·ч			кВт·ч			
T6.8.2.2	Сброс счетчика МВт·ч						
T6.8.2.3	Сбрасываемый счетчик рабочих дней						
T6.8.2.4	Сбрасываемый счетчик часов работы			чч:мм:сс			
T6.8.2.5	Сброс счетчика времени работы						
S6.8.3	Информация о ПО						
S6.8.3.1	Пакет ПО						
S6.8.3.2	Версия системного ПО						
S6.8.3.3	Интерфейс микропрограммы						
S6.8.3.4	Загрузка системы						
S6.8.4	Приложения						
S6.8.4.#	Название приложения						
D6.8.4.#.1	Идентификатор приложения						
D6.8.4.#.2	Приложения: версия						
D6.8.4.#.3	Приложения: интерфейс микропрограммы						
S6.8.5	Аппаратные средства						
I6.8.5.1	Информация: код типа блока питания						

Таблица 57. Функции системного меню

Код	Функция	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Пользоват. знач.	Варианты
I6.8.5.2	Информация: напряжение блока			В			
I6.8.5.3	Информация: тормозной прерыватель						
I6.8.5.4	Информация: тормозной резистор						
S6.8.6	Платы расширения						
S6.8.7	Меню отладки						Только для приложений. Для получения более подробных сведений обратитесь к производителю.

7.3.6.1 Выбор языка

Панель управления VACON® предоставляет возможность выбрать требуемый язык интерфейса для управления преобразователем частоты.

Найдите страницу выбора языка в меню системном меню. Она обозначается символами S6.1. Нажмите один раз кнопку «вправо», чтобы войти в режим редактирования. Название языка начнет мигать. Теперь можно выбрать другой язык для текстов, отображаемых на дисплее панели управления. Чтобы подтвердить выбранный вариант, нажмите кнопку Enter. Мигание прекратится, и вся текстовая информация на панели управления будет отображена на выбранном языке.

Для возврата в предыдущее меню из любого меню нужно нажать кнопку «влево».

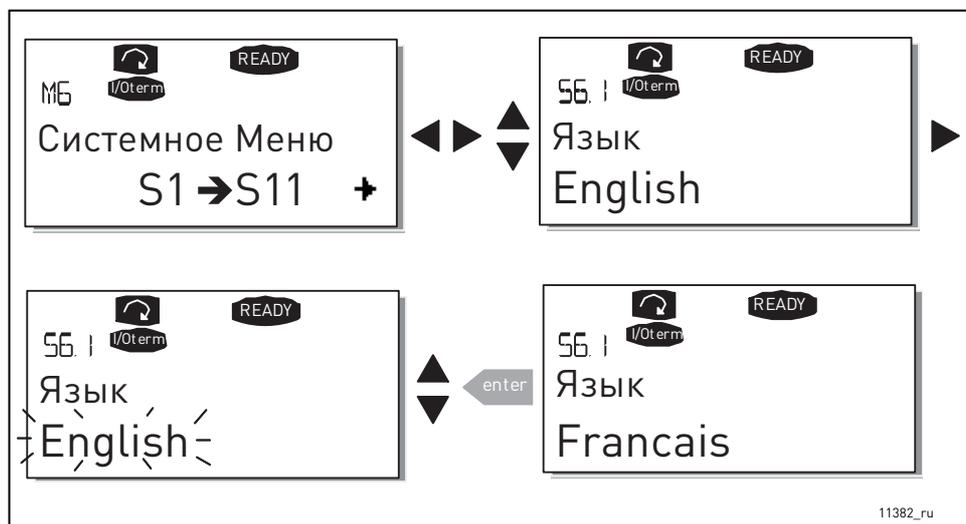


Рис. 70. Выбор языка

7.3.6.2 Выбор приложения

Пользователь может выбрать нужное приложение на странице выбора приложения (S6.2). Для этого нажмите кнопку «вправо» на первой странице системного меню. Чтобы поменять приложение, нажмите кнопку «вправо» еще раз. Название приложения начнет мигать. Теперь можно просмотреть приложения с помощью кнопок «вверх» и «вниз» и выбрать другое приложение с помощью кнопки Enter.

Выбор другого приложения приведет к сбросу всех параметров. После смены приложения необходимо будет подтвердить, хотите ли вы, чтобы в панель управления были загружены параметры нового приложения. Для подтверждения нажмите кнопку Enter. Если нажать любую другую кнопку, в панели управления останутся параметры предыдущего приложения. Дополнительную информацию см. в Гл. 7.3.6.3.

Дополнительную информацию о пакете приложения можно найти в руководстве по применению VACON® NX All-in-One.



Рис. 71. Смена приложения

7.3.6.3 Копирование параметров

Функция копирования параметров используется в случае, если требуется скопировать одну или все группы параметров с одного преобразователя частоты на другой, или если необходимо сохранить наборы параметров во внутренней памяти преобразователя частоты. Сначала все группы параметров загружаются в панель управления. Затем панель управления подключается к другому (или этому же) преобразователю частоты, и хранящиеся в ней группы параметров загружаются в преобразователь частоты.

Преобразователь частоты необходимо остановить перед тем, как копировать в него параметры из панели управления.

Меню копирования параметров (S6.3) содержит четыре функции:

Наборы параметров (S6.3.1)

Преобразователь частоты VACON® NX предусматривает возможность загрузки заводских значений параметров по умолчанию, а также сохранения и загрузки двух пользовательских наборов параметров (каждый набор включает все параметры, используемые в приложении).

На странице «Установки Парам» (S6.3.1) нажмите кнопку «вправо», чтобы перейти к меню редактирования. Начнет мигать текст «ЗагрЗаводУст», и можно будет подтвердить загрузку заводских установок по умолчанию, нажав кнопку Enter. Преобразователь частоты перезагрузится автоматически.

С помощью кнопок «вверх» и «вниз» также можно выбрать любые другие функции сохранения или загрузки параметров. Подтвердите выбор нажатием кнопки Enter. Подождите, пока на дисплее не появится «ОК».



Рис. 72. Сохранение и загрузка наборов параметров

Загрузка параметров в панель управления (В Панель, S6.3.2)

Данная функция загружает все имеющиеся группы параметров в панель управления при условии, что преобразователь частоты остановлен.

Перейдите на страницу «Загруз в Панель» (S6.3.2) из меню «Копир.Параметров». Нажмите кнопку «вправо», чтобы войти в режим редактирования. С помощью кнопок «вверх» и «вниз» выберите вариант «Все парамет.» и нажмите Enter. Подождите, пока на дисплее не появится «ОК».



Рис. 73. Копирование параметров в панель управления

Загрузка параметров в преобразователь частоты (Из панели, S6.3.3)

Данная функция загружает в преобразователь частоты одну или все группы параметров, ранее загруженные в панель управления при условии, что преобразователь частоты остановлен.

Перейдите на страницу «Из панели» (S6.3.3) из меню «Копир.Параметров». Нажмите кнопку «вправо», чтобы войти в режим редактирования. С помощью кнопок «вверх» и «вниз» выберите опцию «Все парамет.» или «Параметры приложения» и нажмите кнопку Enter. Подождите, пока на дисплее не появится «ОК».

Загрузка параметров из панели управления в преобразователь частоты выполняется так же, как и загрузка параметров из преобразователя частоты в панель управления. См. выше.

Автоматическое резервное копирование параметров (P6.3.4)

На этой странице можно включить или отключить функцию резервного копирования параметров. Войдите в режим редактирования, нажав кнопку «вправо». Выберите «Да» или «Нет», используя кнопки «вверх» и «вниз».

При активации функции резервного копирования параметров панель управления VACON® NX создает копию параметров текущего используемого приложения. При каждом изменении параметра будет происходить автоматическое обновление резервной копии.

При смене приложения вам будет предложено загрузить в панель управления параметры нового приложения. Для этого нажмите кнопку Enter. Если вы хотите сохранить в панели управления копию параметров предыдущего приложения, нажмите любую другую кнопку. В дальнейшем эти параметры можно будет загрузить в преобразователь частоты, следуя инструкциям Гл. 7.3.6.3.

Если вы хотите, чтобы параметры нового приложения автоматически загружались в панель управления, необходимо один раз выполнить загрузку параметров нового приложения на странице 6.3.2 в соответствии с инструкциями. Если этого не сделать, панель всегда будет запрашивать разрешение на загрузку параметров.

ВНИМАНИЕ! При смене приложения установки параметров, сохраненные на странице S6.3.1, удаляются. Для переноса параметров из одного приложения в другое сначала необходимо загрузить параметры в панель управления.

7.3.6.4 Сравнение параметров

В подменю «Изменен Парметр» (S6.4) можно произвести сравнение фактических значений параметров со значениями из пользовательских наборов параметров, а также со значениями параметров, загруженных в панель управления.

Чтобы выполнить сравнение параметров, нажмите кнопку «вправо» в подменю «Сравнение параметров». Фактические значения параметров сначала сравниваются со значениями пользовательского набора параметров 1 (Установки1). Если отличий не обнаруживается, в самой нижней строке отображается «0». Однако при обнаружении отличий от «Установки1» отображается символ P и количество найденных отличий (например, P1→P5 означает, что отличаются пять значений). Нажав еще раз кнопку «вправо», можно также перейти на страницы, отображающие одновременно фактическое значение и значение, с которым оно сравнивалось. На этом экране в строке описания (средней строке) отображается значение по умолчанию, а в строке значения (нижней строке) — измененное значение. Более того, здесь также можно изменить фактическое значение с помощью кнопок «вверх» и «вниз», перейдя в режим редактирования повторным однократным нажатием кнопки «вправо».

Таким же образом можно сравнить фактические значения со значениями «Установки2», «Заводск Установ» и «Установки Панели».

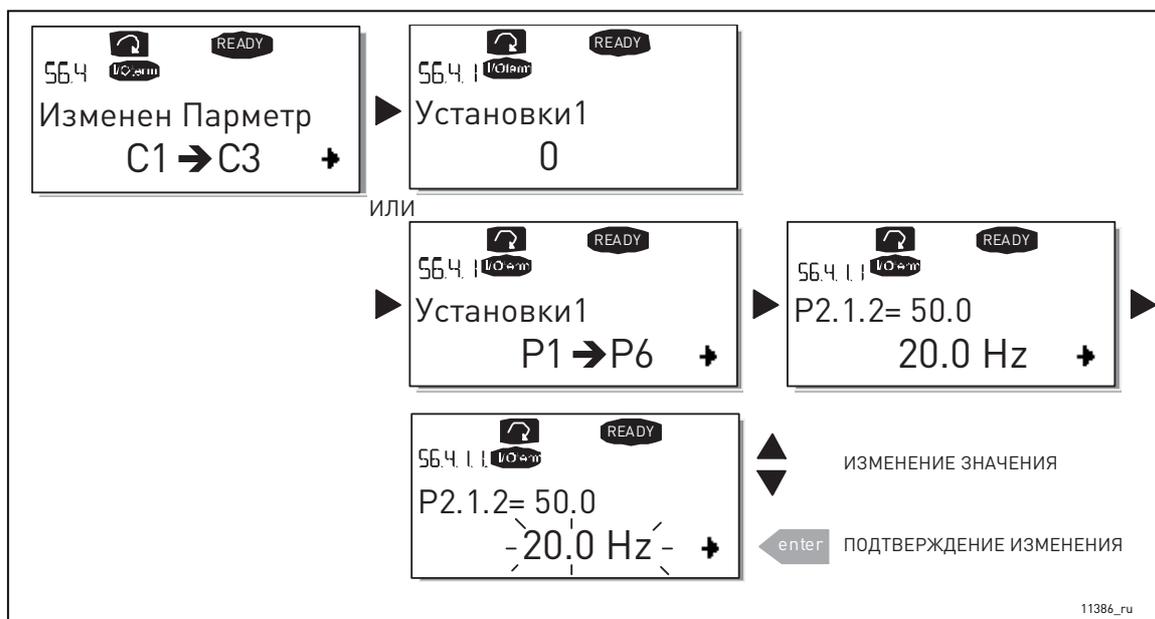


Рис. 74. Сравнение параметров

7.3.6.5 Защита

ВНИМАНИЕ! Подменю «Защита» защищено паролем. Храните пароль в надежном месте!

Пароль (S6.5.1)

Для защиты от несанкционированного изменения приложения можно воспользоваться функцией установки пароля (S6.5.1).

По умолчанию функция пароля не используется. Чтобы включить эту функцию, войдите в режим редактирования, нажав кнопку «вправо». На дисплее появится мигающий ноль, и можно задать пароль с помощью кнопок «вверх» и «вниз». Паролем может быть любое число от 1 до 65 535.

ВНИМАНИЕ! Пароль также можно настроить поразрядно. Для этого в режиме редактирования нажмите еще раз кнопку «вправо». На дисплее отобразится еще один ноль. В первую очередь установите разряд единиц. Затем нажмите кнопку «влево» и установите десятичный разряд и т. д. Подтвердите пароль, нажав кнопку Enter. Функция пароля начнет действовать по истечении времени «Время Ожидания» (P6.6.3) (см. стр. 141).

Теперь при попытке сменить приложение или изменить пароль будет отображаться запрос на ввод текущего пароля. Введите пароль с помощью кнопок «вверх» и «вниз».

Функцию пароля можно отключить, введя значение 0.

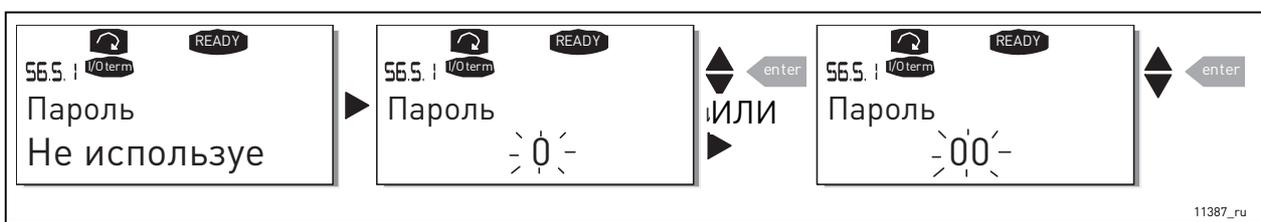


Рис. 75. Настройка пароля

ВНИМАНИЕ! Храните пароль в надежном месте! Вы не сможете внести никакие изменения, пока не будет введен правильный пароль!

Блокировка параметров (P6.5.2)

Функция «Блокир Параметра» позволяет установить запрет на изменение параметров.

Если установлена блокировка параметров, при попытке изменить значение параметра на дисплее будет отображаться слово «*Блокирован*».

ВНИМАНИЕ! Эта функция не предотвращает несанкционированное изменение значений параметров.

Войдите в режим редактирования, нажав кнопку «вправо». С помощью кнопок «вверх» и «вниз» измените состояние блокировки параметров. Подтвердите изменение, нажав кнопку Enter, или вернитесь на предыдущий уровень, нажав кнопку «влево».



Рис. 76. Блокировка параметров

Мастер запуска (P6.5.3)

Мастер запуска представляет собой функцию панели управления, которая позволяет упростить ввод преобразователя частоты в эксплуатацию. Если эта функция активна (по умолчанию), мастер запуска предложит пользователю выбрать язык и приложение, а также значения для набора параметров, общих для всех приложений, и набор параметров, зависящих от приложения.

Всегда подтверждайте значение с помощью кнопки Enter, просматривайте варианты или изменяйте значения с помощью кнопок «вверх» и «вниз».

Активируйте мастер запуска следующим способом: В системном меню найдите страницу P6.5.3. Нажмите кнопку «вправо» один раз, чтобы перейти в режим редактирования. Используя кнопки «вверх» и «вниз», выберите «Да» и подтвердите выбор нажатием кнопки Enter. Для отключения этой функции выполните те же действия, но для параметра выберите значение «Нет».



Рис. 77. Активация мастера запуска

Многоканальный контроль (P6.5.4)

На дисплее буквенно-цифровой панели управления VACON® можно отслеживать фактические значения одновременно трех параметров (см Гл. 7.3.1 и раздел «Контролируемые значения» в руководстве по используемому приложению). На странице P6.5.4 системного меню можно указать, может ли оператор вместо одних контролируемых значений выбирать другие значения. См. ниже.

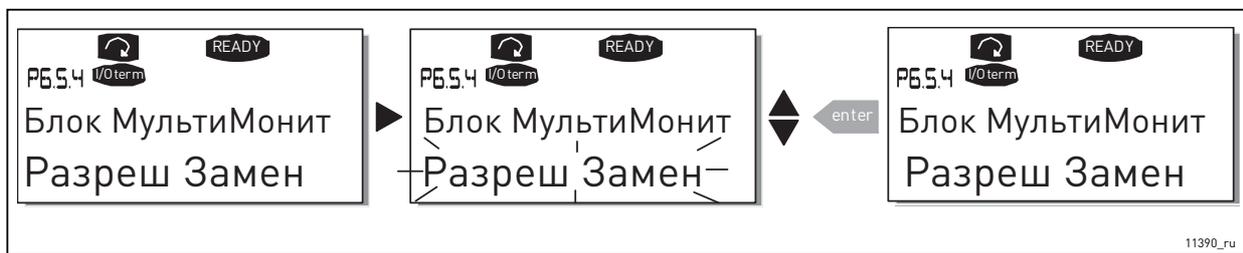


Рис. 78. Разрешение изменения элементов многоканального контроля

7.3.6.6 Настройки панели управления

В системном меню предусмотрено подменю «Установки Панели», с помощью которого можно настроить дополнительные параметры операторского интерфейса преобразователя частоты.

Найдите подменю «Установки Панели» (S6.6). Это подменю включает четыре страницы (P#) с параметрами, связанными с работой панели управления.

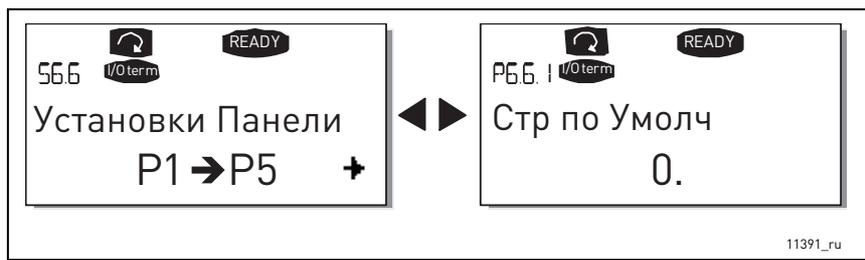


Рис. 79. Подменю «Установки Панели»

Страница по умолчанию (P6.6.1)

Здесь можно выбрать местоположение (страницу), к которому будет автоматически перемещаться дисплей после истечения времени «Время Ожидания» (см. ниже) или при подаче питания на панель управления.

Если для параметра «Стр по Умолч» выбрано значение 0, функция не активируется и на дисплее панели управления остается страница, которая отображалась последней. Нажмите кнопку «вправо», чтобы войти в режим редактирования. Измените номер главного меню с помощью кнопок «вверх» и «вниз». Нажав еще раз кнопку «вправо», можно выполнить редактирование номера подменю/страницы. Если желаемая страница для перехода по умолчанию находится на третьем уровне, повторите процедуру. Подтвердите значение новой страницы по умолчанию с помощью кнопки Enter. Для возврата в предыдущее меню из любого меню нужно нажать кнопку «влево».

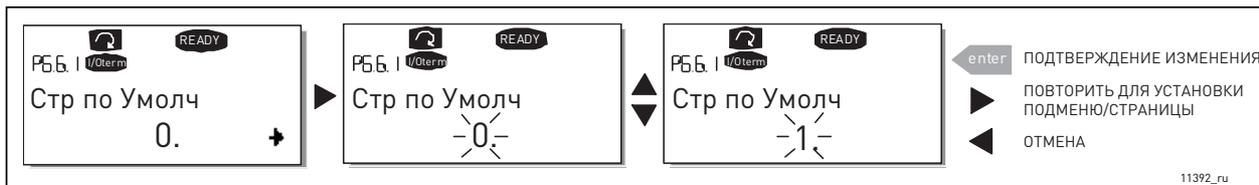


Рис. 80. Настройка страницы по умолчанию

Страница по умолчанию в меню «Управление» (P6.6.2)

Здесь можно выбрать местоположение (страницу) меню «Управление» (только в приложениях специального назначения), к которому будет автоматически перемещаться дисплей после истечения времени «Время Ожидания» (см. ниже) или при подаче питания на панель управления. См. настройки страницы по умолчанию выше.

Время ожидания (P6.6.3)

Параметр «Время Ожидания» определяет время, по истечении которого дисплей панели управления возвращается к «Стр по Умолч», см. выше.

Войдите в режим редактирования, нажав кнопку «вправо». Установите требуемое время ожидания и подтвердите его с помощью кнопки Enter. Для возврата в предыдущее меню из любого меню нужно нажать кнопку «влево».



Рис. 81. Установка времени ожидания

ВНИМАНИЕ! Если для параметра «Стр по Умолч» выбрано значение 0, изменение параметра «Время Ожидания» ни на что не влияет.

Регулировка контрастности (P6.6.4)

Для повышения видимости показаний можно отрегулировать контрастность дисплея, используя ту же процедуру, что и для настройки времени ожидания (см. выше).

Время подсветки (P6.6.5)

С помощью параметра «Время Подсветки» можно задать требуемое время свечения фоновой подсветки. По истечении этого времени подсветка будет выключена. Можно выбрать любое время от 1 до 65 535 минут или значение «Оставить». Описание процедуры настройки значения см. в разделе «Время Ожидания» (P6.6.3).

7.3.6.7 Аппаратные установки

ВНИМАНИЕ! Подменю «Аппар Установки» защищено паролем (см. главу Пароль (S6.5.1)). Храните пароль в надежном месте!

В системном меню предусмотрено подменю «Аппар Установки» (S6.7), с помощью которого можно дополнительно настроить некоторые аппаратные функции преобразователя частоты. В данном меню доступны функции времени ожидания подтверждения HMI и повторной попытки с HMI.

Время ожидания подтверждения HMI (P6.7.3)

Данная функция позволяет изменять время ожидания подтверждения с HMI в случаях использования дополнительной задержки передачи данных RS-232, например, из-за использования модемов для передачи данных на большие расстояния.

ВНИМАНИЕ! Если преобразователь частоты подключен к компьютеру обычным кабелем, значения по умолчанию параметров 6.7.3 и 6.7.4 (200 и 5) изменять не следует.

Если преобразователь частоты соединяется с компьютером посредством модема и сообщения передаются с некоторой задержкой, значение параметра 6.7.3 должно быть задано в соответствии с задержкой описанным ниже образом.

Пример.

- Задержка передачи между преобразователем частоты и компьютером составляет 600 мс.
- Для параметра 6.7.3 устанавливается значение 1200 мс (2 x 600, задержка передачи + задержка приема).
- Соответствующее значение следует ввести в часть [Misc] файла NCDrive.ini:

Retries = 5

AckTimeOut = 1200

TimeOut = 6000

Также следует учитывать, что для мониторинга в NC-Drive невозможно использовать более короткие интервалы, чем время ожидания подтверждения (AckTimeOut).

Войдите в режим редактирования, нажав кнопку «вправо». С помощью кнопок «вверх» и «вниз» измените предельное время ожидания подтверждения. Подтвердите изменение, нажав кнопку Enter, или вернитесь на предыдущий уровень, нажав кнопку «влево».



Рис. 82. Время ожидания подтверждения HMI

Количество повторных попыток получения подтверждения HMI (P6.7.4)

С помощью этого параметра можно указать, сколько раз преобразователь частоты будет пытаться получить подтверждение, если последнее не поступит в течение времени подтверждения (P6.7.3), или если будет принято сбойное подтверждение.

Войдите в режим редактирования, нажав кнопку «вправо». Текущее значение параметра начнет мигать. С помощью кнопок «вверх» и «вниз» измените количество повторных попыток. Подтвердите изменение, нажав кнопку Enter, или вернитесь на предыдущий уровень, нажав кнопку «влево».

Процедура изменения значения приведена на Рис. 82.

7.3.6.8 Системная информация

В подменю System info «Информ Системы» (S6.8) можно просмотреть информацию об аппаратном и программном обеспечении преобразователя частоты, а также информацию об эксплуатации.

Суммирующие счетчики (S6.8.1)

Страница «Общие счетчики» (S6.8.1) содержит информацию о наработке преобразователя частоты: объем выработанной энергии (МВт·ч), а также количество отработанных дней и часов. В отличие от счетчиков меню «Счетчики со Сбр», эти счетчики нельзя сбросить.

ВНИМАНИЕ! Счетчик времени включенного питания (дней и часов) работает всегда, когда включено питание.

Таблица 58. Страницы значений счетчиков

Стр.	Счетчик	Пример
S6.8.1.1.	Счетчик МВт·ч	
S6.8.1.2.	Счетчик дней включенного питания	Значение на дисплее — 1.013. Преобразователь частоты проработал 1 год 13 дней.
S6.8.1.3.	Счетчик часов включенного питания	Значение на дисплее — 7:05:16. Преобразователь частоты проработал 7 часов 5 минут и 16 секунд.

Сбрасываемые счетчики (S6.8.)

Меню «Счетчики со Сбр» (S6.8.2) посвящено счетчикам, значения которых можно сбросить (т. е. обнулить). Доступные сбрасываемые счетчики перечислены в таблице ниже. Примеры приведены в Табл. 58.

ВНИМАНИЕ! Сбрасываемые счетчики работают только во время работы двигателя.

Таблица 59. Сбрасываемые счетчики

Стр.	Счетчик
T6.8.2.1	Счетчик МВт·ч
T6.8.2.3	Счетчик дней работы
T6.8.2.4	Счетчик часов работы

Сброс счетчиков можно выполнить на страницах 6.8.2.2 «Сброс МВт счет» и 6.8.2.5 «СбросСчетРабВрем». Пример. Порядок сброса счетчиков времени работы показан на рисунке ниже.

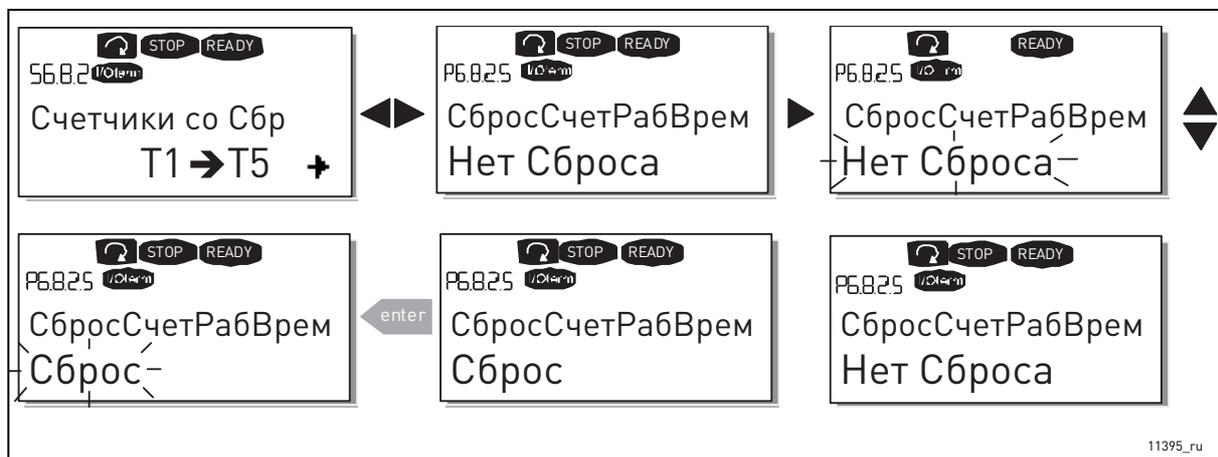


Рис. 83. Сброс счетчика

Программное обеспечение (S6.8.3)

Страница «ПрограмнОбеспеч» включает подстраницы со следующими данными о программном обеспечении преобразователя частоты:

Таблица 60. Страницы информации о программном обеспечении

Стр.	Содержание
6.8.3.1	Пакет ПО
6.8.3.2	Версия системного ПО
6.8.3.3	Интерфейс микропрограммы
6.8.3.4	Загрузка системы

Приложения (S6.8.4)

Подменю «Приложения» (S6.8.4) содержит сведения о текущем используемом приложении и о всех остальных приложениях, загруженных в преобразователь частоты. Доступна следующая информация:

Таблица 61. Страницы информации о приложениях

Стр.	Содержание
6.8.4.#	Название приложения
6.8.4.#.1	Идентификатор приложения
6.8.4.#.2	Версия
6.8.4.#.3	Интерфейс микропрограммы

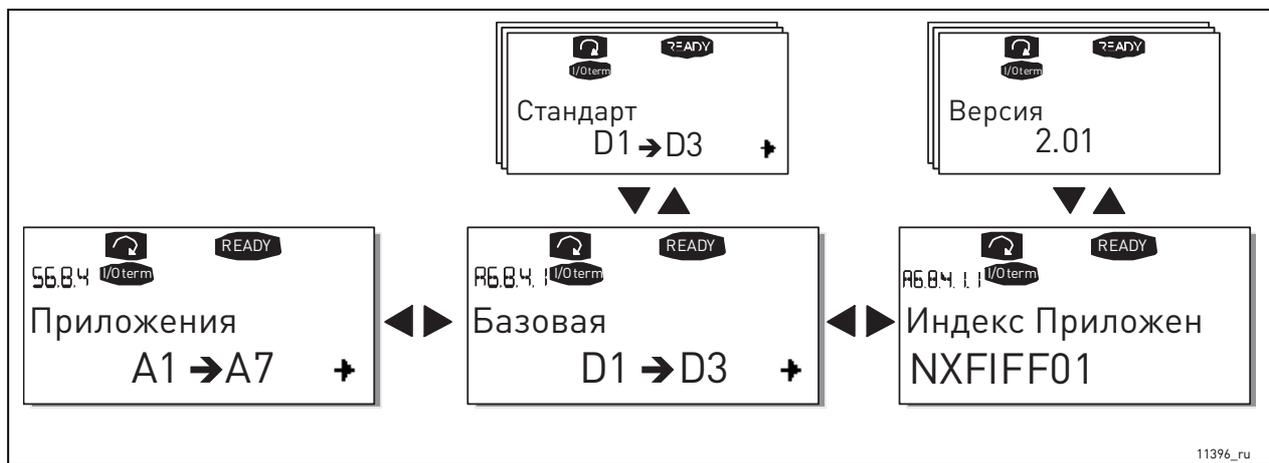


Рис. 84. Страница с информацией о приложениях

На информационной странице «Приложения» нажмите кнопку «вправо» для перехода к страницам меню «Приложения», количество которых соответствует числу приложений, загруженных в преобразователь частоты. Найдите приложение с помощью кнопок «вверх» и «вниз» и затем нажмите кнопку «вправо», чтобы перейти на страницы с информацией об этом приложении. Для переключения страниц снова используйте кнопки «вверх» и «вниз».

Аппаратное обеспечение (S6.8.5)

Страница «АппаратнОбеспеч» содержит подстраницы со следующими данными об аппаратном обеспечении:

Таблица 62. Страницы информации об аппаратном обеспечении

Стр.	Содержание
6.8.5.1	Кода типа блока питания
6.8.5.2	Номинальное напряжение блока
6.8.5.3	Тормозной прерыватель
6.8.5.4	Тормозной резистор

Платы расширения (S6.8.6)

На страницах «Платы Расширения» представлена информация об основной и дополнительных платах, подключенных к плате управления (см. Гл. 6.1.2).

Чтобы проверить состояние каждого гнезда платы, перейдите на страницу «Платы Расширения», нажав кнопку «вправо» и используя кнопки «вверх» и «вниз» для выбора требуемой для отображения платы. Снова нажмите кнопку «вправо» для отображения состояния платы. При нажатии кнопки «вверх» или «вниз» на дисплее панели управления также отобразится версия программного обеспечения соответствующей платы.

Если плата в гнездо не установлена, отображается текст «Нет Плат». Если плата установлена в гнездо, но с ней по какой-либо причине утрачена связь, отображается текст «Нет Соедин». Дополнительную информацию см. в Гл. 6.2 и на Рис. 43 и Рис. 52.

Дополнительную информацию о параметрах, связанных с платами расширения, см. Гл. 7.3.7.

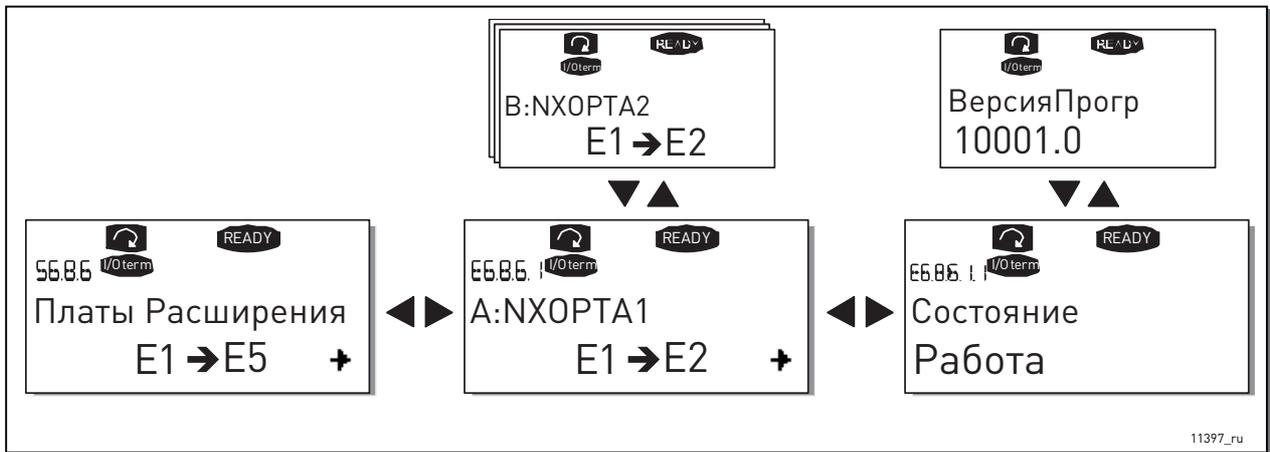


Рис. 85. Меню информации о платах расширения

Меню отладки (S6.8.7)

Данное меню предназначено для опытных пользователей и разработчиков приложений. В случае необходимости обратитесь к производителю.

7.3.7 МЕНЮ ПЛАТ РАСШИРЕНИЯ (M7)

В меню «Платы Расширения» можно 1) посмотреть, какие платы расширения подключены к плате управления, и 2) просмотреть и изменить параметры, связанные с платами расширения.

Для перехода к следующему уровню меню (G#), нажмите кнопку «вправо». На этом уровне можно переходить между страницами гнезд А–Е (см. стр. 86) с помощью кнопок «вверх» и «вниз» и просматривать платы расширения, подключенные к плате управления. В самой нижней строке дисплея также отображается количество параметров, связанных с текущей выбранной платой. Значения параметров можно просматривать и изменять (см. описание в Гл. 7.3.2). См. Табл. 63 и Рис. 86.

Параметры платы расширения

Таблица 63. Параметры платы расширения (плата OPT-A1)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	По умолчанию	Пользоват. знач.	Варианты
P7.1.1.1	Режим AI1	1	5	3		1 = 0–20 мА 2 = 4–20 мА 3 = 0–10 В 4 = 2–10 В 5 = от –10 В до +10 В
P7.1.1.2	Режим AI2	1	5	1		См. P7.1.1.1
P7.1.1.3	Режим AO1	1	4	1		1 = 0–20 мА 2 = 4–20 мА 3 = 0–10 В 4 = 2–10 В

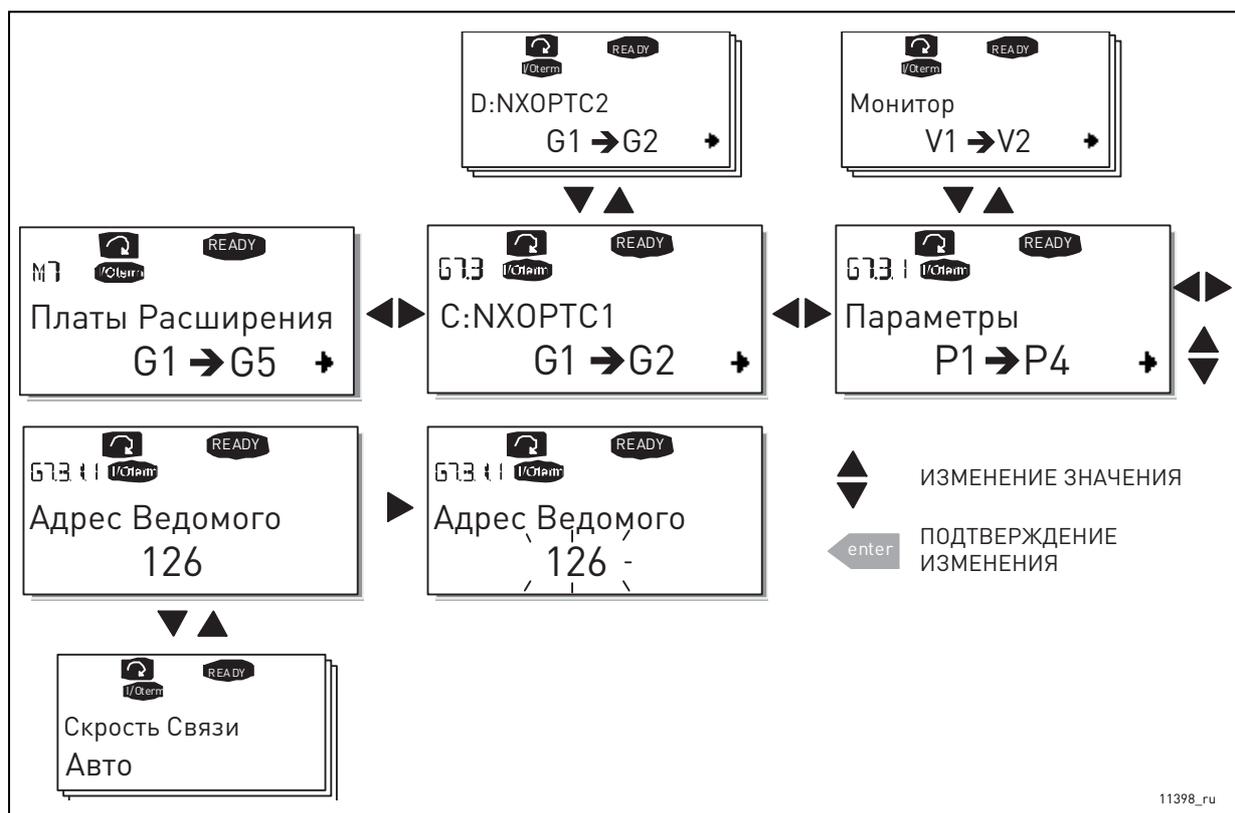


Рис. 86. Меню информации о плате расширения

7.4 ДРУГИЕ ФУНКЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Панель управления VACON® NX предоставляет дополнительные функции, предназначенные для конкретных приложений. Более подробную информацию см. в руководстве по пакету приложений VACON® NX.

8. Ввод в ЭКСПЛУАТАЦИЮ

8.1 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Перед вводом в эксплуатацию обратите внимание на следующие указания и предупреждения:



Внутренние компоненты и платы управления преобразователя частоты находятся под напряжением, если преобразователь частоты VACON® NX Liquid-Cooled подключен к напряжению сети. Контакт с этим напряжением крайне опасен и может привести к смерти или серьезной травме.



Когда преобразователь частоты VACON® NX Liquid-Cooled подключен к сети электроснабжения, клеммы двигателя U, V, W и клеммы звена постоянного тока / тормозного резистора B-, B+/R+, R- находятся под напряжением, даже если двигатель не вращается.



Клеммы входов и выходов сигналов управления гальванически развязаны с силовыми цепями. Однако релейные выходы и другие клеммы входов и выходов могут находиться под опасным управляющим напряжением, даже если преобразователь частоты VACON® NX Liquid-Cooled отсоединен от сети электроснабжения.



Не подключайте цепи преобразователя частоты, когда он подключен к сети электроснабжения.



Отсоединив преобразователь частоты от сети электроснабжения, дождитесь выключения индикаторов на панели управления (при ее отсутствии наблюдайте за индикатором под основанием панели управления). Подождите не менее 5 минут, прежде чем выполнять какие-либо работы с электрическими цепями преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled. Пока не истекло это время, даже не открывайте крышку.



Перед подключением преобразователя частоты NX Liquid-Cooled к сети электроснабжения убедитесь в правильности циркуляции охлаждающей жидкости и отсутствии ее утечек.



Перед подключением преобразователя частоты к сети электроснабжения убедитесь в том, что дверь корпуса распределительного щита закрыта.

8.2 Ввод в эксплуатацию преобразователя частоты

1. Внимательно прочитайте и неукоснительно соблюдайте инструкции по технике безопасности, приведенные в Гл. 1.
2. После выполнения монтажа проверьте, что:
 - преобразователь частоты и двигатель заземлены;
 - кабели сети электроснабжения и двигателя соответствуют требованиям, приведенным в Гл. 6.1.1.
 - кабели управления расположены на максимально возможном удалении от силовых кабелей и экранированные кабели подключены к защитному заземлению . Провода не должны соприкасаться с электрическими компонентами преобразователя частоты.
 - общие входы групп цифровых входов подключены к полюсу +24 В или заземленному полюсу клеммы входа и выхода или внешнего источника питания.
3. Проверьте соединения охлаждающей жидкости и работу системы:
 - откройте запорные клапаны;
 - проверьте качество и количество охлаждающей жидкости (Гл. 5.2);
 - проверьте правильность работы системы циркуляции жидкости.
4. Выполните проверки изоляции кабелей и двигателя, см. Гл. 6.1.10.
5. Убедитесь в отсутствии конденсации внутри преобразователя частоты.
6. Убедитесь в том, что все переключатели пуска/останова, подключенные к клеммам входов и выходов, находятся в положении останова.
7. Подключите преобразователь частоты к сети электроснабжения.
8. Настройте параметры группы 1 в соответствии с требованиями ваших условий применения (см. руководство по применению VACON® All in One). Необходимо настроить как минимум следующие параметры:
 - номинальное напряжение двигателя;
 - номинальная частота двигателя;
 - номинальная скорость вращения двигателя;
 - номинальный ток двигателя.

Значения этих параметров указаны на шильдике двигателя.

9. Выполните пробный пуск без двигателя.

Выполните тест по варианту А или В.

А Управление с клемм входов и выходов:

- a) Переведите переключатель пуска/останова в положение ON (ВКЛ).
- b) Измените задание частоты (потенциометром).
- c) С помощью Меню мониторинга (M1) убедитесь, что значение выходной частоты изменяется в соответствии с изменением задания частоты.
- d) Переведите переключатель пуска/останова в положение OFF (ВЫКЛ).

В Управление с панели управления:

- a) Перейдите на управление с панели управления, как описано в Гл. 7.3.3.1.
- b) Нажмите кнопку Start на панели управления.

- c) Перейдите к Меню управления с панели (M3) и далее в подменю «Задание панели» (Гл. 7.3.3.2) и измените задание частоты с помощью кнопок «вверх» и «вниз». 
 - d) С помощью Меню мониторинга (M1) убедитесь, что значение выходной частоты изменяется в соответствии с изменением задания частоты.
 - e) Нажмите кнопку Stop на панели управления.
10. Выполните пробные запуски, не подключая двигатель к реальной нагрузке, если это возможно. Если это невозможно, перед выполнением каждого пробного запуска убедитесь в его безопасности. Оповестите о проведении пробного запуска весь персонал.
- a) Отключите напряжение питания и дождитесь полного прекращения работы преобразователя частоты согласно описанию в Гл. 8.1, шаг 5.
 - b) Подключите кабель двигателя к двигателю и к клеммам кабеля двигателя преобразователя частоты.
 - c) Убедитесь, что все переключатели пуска/останова находятся в положении останова.
 - d) Переведите сетевой переключатель в положение ON (ВКЛ).
 - e) Повторите тест 9A или 9B.
11. Подключите двигатель к реальной нагрузке (если предыдущий пробный пуск выполнялся без подключения двигателя).
- a) Перед выполнением пробных пусков убедитесь в том, что это безопасно.
 - b) Оповестите о проведении пробного запуска весь персонал.
 - c) Повторите тест 9A или 9B.

9. ПРОСЛЕЖИВАНИЕ ПРИЧИНЫ ОТКАЗА

9.1 Коды отказов

Когда электроника управления преобразователя частоты обнаруживает отказ, преобразователь останавливается, и на дисплее появляется символ «F», порядковый номер отказа, код отказа и краткое описание отказа. Отказ может быть сброшен нажатием на кнопку Reset на панели управления или через клемму входа/выхода. Отказы сохраняются в Меню журнала регистрации отказов (M5), где их можно просматривать. В таблице ниже приведены различные коды отказов.

В представленной ниже таблице приведены коды отказов, возможные причины отказов и способы их устранения. Серым фоном выделены отказы, относящиеся только к типу «А». Отказы, написанные белым шрифтом на черном фоне, могут относиться к типам «А» или «F».

Таблица 64. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
1	Перегрузка по току	Преобразователь частоты обнаружил слишком большой ток ($>4 \cdot I_N$), протекающий по кабелю двигателя: <ul style="list-style-type: none"> - резкое и существенное увеличение нагрузки; - короткое замыкание в кабелях двигателя; - неподходящий двигатель. Подкод в Т.14: S1 = отключение аппаратных средств S3 = контроль регулятора тока	Проверьте нагрузку. Проверьте двигатель. Проверьте кабели.
2	Перенапряжение	Напряжение в звене постоянного тока превысило допустимый предел, указанный в Табл. 9. <ul style="list-style-type: none"> - слишком малое время замедления; - большие скачки напряжения в сети. Подкод в Т.14: S1 = отключение аппаратных средств S2 = контроль регулирования перенапряжения	Увеличьте время замедления. Подключите тормозной прерыватель или тормозной резистор (поставляются опционально для большинства типов шасси)
3	Замыкание на землю	При измерении токов обнаружено, что сумма фазовых токов двигателя не равна нулю: <ul style="list-style-type: none"> - нарушение изоляции кабелей или двигателя. 	Проверьте кабели двигателя и двигатель.
5	Переключатель зарядки	Разомкнут переключатель зарядки при поданной команде пуска: <ul style="list-style-type: none"> - сбой в работе; - отказ элементов. 	Сбросьте отказ и перезапустите преобразователь. Если отказ возникает снова, обратитесь к местному дистрибьютору.
6	Аварийная остановка	Подан сигнал останова с дополнительной платы.	Проверьте цепь аварийной остановки.

Таблица 64. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
7	Отключение из-за насыщения	Различные причины: - неисправный компонент; - короткое замыкание или перегрузка тормозного резистора.	Сброс с панели управления невозможен. Отключите питание. НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ ПИТАНИЕ СНОВА! Обратитесь к местному дистрибьютору. Если этот отказ появляется одновременно с отказом 1, проверьте кабели двигателя и сам двигатель.
8	Отказ системы	- отказ элементов; - сбой в работе. Просмотрите запись об исключительном отказе. Подкод в Т.14: S1 = обратная связь напряжения двигателя S2 = зарезервирован S3 = зарезервирован S4 = отказ ASIC S5 = помехи VaconBus S6 = обратная связь переключателя зарядки S7 = переключатель зарядки S8 = отсутствует питание платы драйверов S9 = связь с блоком питания (ТХ) S10 = связь с блоком питания (отключение) S11 = связь с блоком питания (измерение) S12 = плата расширения (гнездо D или E) S30-S48 = плата OPT-AF (гнездо B)	Сбросьте отказ и перезапустите преобразователь. Если отказ возникает снова, обратитесь к местному дистрибьютору.
9	Пониженное напряжение	Напряжение в звене постоянного тока ниже предела, заданного в Табл. 9. - наиболее вероятная причина: слишком низкое напряжение питания; - внутренний отказ преобразователя частоты. Подкод в Т.14: S1 = слишком низкое напряжение в звене постоянного тока при вращении S2 = нет данных от блока питания S3 = контроль пониженного напряжения	В случае временного отключения напряжения питания сбросьте отказ и перезапустите преобразователь частоты. Проверьте напряжение питания. Если напряжение в норме, это означает, что возникла внутренняя неполадка. Обратитесь к местному дистрибьютору.
10	Контроль входной цепи	Отсутствует входная фаза сети питания. Подкод в Т.14: S1 = контроль фаз, диоды S2 = контроль фаз, активный выпрямитель	Проверьте напряжение питания, предохранители и кабель.
12	Контроль тормозного прерывателя	- не установлен тормозной резистор; - обрыв тормозного резистора; - неисправен тормозной прерыватель.	Проверьте тормозной резистор и кабели. Если все в порядке, значит, вышел из строя тормозной прерыватель. Обратитесь к местному дистрибьютору.

Таблица 64. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
13	Пониженная температура преобразователя частоты	Температура радиатора ниже -10 °С	
14	Перегрев преобразователя частоты	<p>3) Температура радиатора превышает 70 °С. Когда температура радиатора превышает 65 °С, выдается предупреждение о перегреве.</p> <p>4) Температура платы управления выше 85 °С. Когда температура платы превышает 75 °С, выдается предупреждение о перегреве.</p> <p>Вспомогательные коды: S1 = предупреждение о перегреве блока, платы или фаз S2 = перегрев платы питания S3 = расход жидкости S4 = перегрев платы ASIC или плат драйвера</p>	<p><u>Причина 1):</u> Убедитесь, что не превышены значения I_{th} (Гл. 4.2). Убедитесь в наличии правильного расхода и температуры охлаждающей жидкости. Также проверьте систему циркуляции на наличие утечек. Проверьте температуру окружающей среды. Убедитесь в том, что частота коммутации не слишком большая с учетом температуры окружающей среды и нагрузки двигателя.</p> <p><u>Причина 2):</u> Заблокирована циркуляция воздуха в преобразователе частоты. Вентильеры охлаждения неисправны.</p>
15	Опрокидывание двигателя	Сработала защита от опрокидывания двигателя.	Проверьте двигатель и нагрузку.
16	Перегрев двигателя	С помощью температурной модели двигателя в преобразователе частоты обнаружен перегрев двигателя. Двигатель перегружен.	Уменьшите нагрузку двигателя. Если двигатель не перегружен, проверьте параметры температурной модели.
17	Недогрузка двигателя	Сработала защита от недогрузки двигателя.	Проверьте нагрузку.
18	Рассогласование (только предупреждение)	<p>Рассогласование между силовыми модулями параллельно подключенных устройств.</p> <p>Подкод в Т.14: S1 = рассогласование по току S2 = рассогласование напряжения в звене постоянного тока</p>	Если отказ возникает снова, обратитесь к местному дистрибьютору.

Таблица 64. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
22	Ошибка контрольной суммы ЭСППЗУ (EEPROM)	<p>Вспомогательные коды:</p> <p>S1 = ошибка переменной контрольной суммы выключения питания интерфейса микропрограммы.</p> <p>S2 = ошибка переменной контрольной суммы интерфейса микропрограммы.</p> <p>S3 = ошибка переменной контрольной суммы выключения питания системы.</p> <p>S4 = ошибка переменной контрольной суммы системного параметра.</p> <p>S5 = вызванное приложением выключение питания, ошибка переменной контрольной суммы.</p> <p>S6 = вызванное приложением выключение питания, переменная контрольная сумма.</p> <p>S10 = ошибка контрольной суммы системного параметра (запись журнала регистрации отказов, валидация устройства, параметры системного меню).</p>	Если отказ возникает снова, обратитесь к местному дистрибьютору.
24	Отказ счетчика	На счетчиках отображаются неверные значения.	Критически относитесь к значениям, отображаемым на счетчиках.
25	Отказ схемы контроля микропроцессора	<ul style="list-style-type: none"> - сбой в работе; - отказ элементов. <p>Вспомогательные коды:</p> <p>S1 = таймер схемы контроля ЦП</p> <p>S2 = сброс ASIC</p>	Сбросьте отказ и перезапустите преобразователь. Если отказ возникает снова, обратитесь к местному дистрибьютору.
26	Блокировка запуска	<p>Запуск преобразователя частоты был заблокирован.</p> <p>Вспомогательные коды:</p> <p>S1 = блокировка случайного запуска.</p> <p>S2 = появляется, если подана команда START (Запуск) при возвращении в состояние READY STATE (Состояние готовности) после активации режима Safe Disable (Безопасное отключение).</p> <p>S3 = появляется, если подана команда START (Запуск) после загрузки системного программного обеспечения, после загрузки или изменения приложения.</p>	Отмените блокировку запуска, если это действие можно выполнить безопасно.
29	Отказ термистора	<p>На входе термистора дополнительной платы обнаружено повышение температуры двигателя.</p> <p>Вспомогательные коды:</p> <p>S1 = активирован вход термистора на плате OPT-AF.</p> <p>S2 = специальное приложение.</p>	Проверьте охлаждение и нагрузку двигателя. Проверьте подключение термистора. Если вход термистора дополнительной платы не используется, он должен быть закорочен.
30	Предупреждение «Безопасное отключение»	Входы безопасного отключения SD1 и SD2 активированы с помощью дополнительной платы OPT-AF.	Обратитесь к местному дистрибьютору.

Таблица 64. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
31	Температура IGBT (аппаратный отказ)	Система защиты от перегрева инверторного моста IGBT зарегистрировала слишком высокое кратковременное значение тока перегрузки.	Проверьте нагрузку. Уточните типоразмер двигателя.
34	Связь по шине CAN	Отправленное сообщение не подтверждено.	Удостоверьтесь, что к шине подключено другое устройство с такой же конфигурацией.
35	Приложение	Проблема в приложении.	Обратитесь к местному дистрибьютору. Если приложение разработано вами, проверьте его.
36	Блок управления	Блок управления VACON® NXS не может управлять блоком питания VACON® NXP, и наоборот.	Замените блок управления.
37	Заменено устройство (тот же тип)	Заменена дополнительная плата или блок питания. Новое устройство такого же типа и с такими же номинальными характеристиками. Вспомогательные коды: S1 = плата управления S2 = блок управления S3 = плата питания S4 = блок питания S5 = плата адаптера и гнездо	Выполните сброс. Устройство готово к использованию. Будут использоваться прежние установки параметров.
38	Добавлено устройство (тот же тип)	Добавлена дополнительная плата. Вспомогательные коды: S1 = плата управления S4 = блок управления S5 = плата адаптера и гнездо	Выполните сброс. Устройство готово к использованию. Будут использоваться прежние значения параметров платы.
39	Устройство удалено	Удалена дополнительная плата.	Выполните сброс. Устройство недоступно.
40	Неизвестное устройство Неизвестная дополнительная плата или преобразователь частоты.	Подкод в T.14: S1 = неизвестное устройство S2 = тип блока питания 1 отличается от типа блока питания 2 S3 = NXS или NXP1 и плата разветвителя S4 = несовместимость программного обеспечения и блока управления S5 = устаревшая версия платы управления	Обратитесь к местному дистрибьютору.
41	Температура IGBT	Система защиты от перегрева инверторного моста IGBT зарегистрировала слишком высокое кратковременное значение тока перегрузки	Проверьте нагрузку. Уточните типоразмер двигателя.

Таблица 64. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
42	Перегрев тормозного резистора	Вспомогательные коды: S1 = перегрев внутреннего тормозного прерывателя. S2 = слишком высокое сопротивление торможения (BCU). S3 = слишком низкое сопротивление торможения (BCU). S4 = сопротивление торможения не обнаружено (BCU). S5 = утечки в сопротивлении торможения (неисправность заземления) (BCU)	Выполните перезагрузку модуля. Задайте большее время замедления и выполните перезагрузку. Размер тормозного прерывателя неправильный. Используйте внешний тормозной резистор.
43	Отказ энкодера	В сигналах энкодера обнаружена проблема. Вспомогательные коды в T.14: S1 = отсутствует канал А энкодера 1 S2 = отсутствует канал В энкодера 1 S3 = отсутствуют оба канала энкодера 1 S4 = энкодер подключен в обратном порядке S5 = отсутствует плата энкодера S6 = ошибка последовательного подключения передачи данных S7 = несоответствие канала А / канала В S8 = несоответствие пары полюсов резольвера/двигателя S9 = отсутствует угол запуска	Проверьте подключения каналов энкодера. Проверьте плату энкодера.
44	Заменено устройство (другой тип)	Заменена дополнительная плата или блок питания. Новое устройство отличается от предыдущего типом или номинальными характеристиками. Вспомогательные коды: S1 = плата управления S2 = блок управления S3 = плата питания S4 = блок питания S5 = плата адаптера и гнездо	Выполните сброс Если заменена дополнительная плата, снова задайте параметры дополнительной платы. Если заменен блок питания, снова задайте параметры преобразователя частоты.
45	Добавлено устройство (другой тип)	Добавлена дополнительная плата другого типа. Вспомогательные коды: S1 = плата управления S2 = блок управления S3 = плата питания S4 = блок питания S5 = плата адаптера и гнездо	Выполните сброс Заново настройте параметры дополнительной платы.
49	Деление на ноль в приложении	В приложении имела место операция деления на ноль.	Обратитесь к местному дистрибьютору. Если приложение разработано вами, проверьте его.
50	Сигнал аналогового входа $I_{in} < 4$ мА (выбор диапазона сигнала 4–20 мА)	Ток аналогового входа < 4 мА: - оборван или не закреплен кабель управления; - отказ источника сигнала.	Проверьте цепь замкнутого тока.

Таблица 64. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
51	Внешний отказ	Отказ цифрового входа.	
52	Нарушена связь с панелью управления	Нарушена связь с панелью управления Нарушена связь между панелью управления и преобразователем частоты.	Проверьте подключение панели управления и кабель панели управления (если используется).
53	Сбой сетевого интерфейса	Нарушена передача данных между главным устройством сетевого интерфейса и платой сетевого интерфейса.	Проверьте правильность монтажа. Если проблем монтажа не обнаружено, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
54	Неисправно гнездо	Неисправна дополнительная плата или гнездо.	Проверьте плату и гнездо. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
55	Контроль фактического значения		
56	Отказ платы РТ100 по температуре	Превышен предел температуры, установленный для параметров платы РТ100.	Определите причину повышения температуры.
57	Идентификация	Сбой идентификации.	Команда пуска была снята до завершения идентификации. Двигатель не подключен к преобразователю частоты. На валу двигателя имеется нагрузка.
58	Тормоз	Фактическое состояние тормоза отличается от передаваемого в сигнале управления.	Проверьте состояние и соединения механического тормоза.
59	Связь с подчиненным устройством	Нарушена связь по шине SystemBus или CAN между главным и подчиненным устройствами.	Проверьте параметры дополнительной платы. Проверьте оптоволоконный кабель или кабель CAN.
60	Охлаждение	Нарушена циркуляция охлаждающей жидкости в преобразователе частоты с жидкостным охлаждением.	Выясните причину неисправности внешней системы.
61	Ошибка скорости	Скорость двигателя не совпадает с заданием.	Проверьте подключение энкодера. Превышение момента выпадения из синхронизма в двигателе с постоянными магнитами.
62	Пуск запрещен	Низкое значение сигнала разрешения работы.	Проверьте причины появления сигнала разрешения работы.
63	Аварийная остановка	От цифрового входа или от сетевого интерфейса получена команда аварийной остановки.	Новая команда запуска будет принята после сброса.
64	Входной переключатель разомкнут	Разомкнут входной переключатель преобразователя частоты.	Проверьте главный силовой переключатель преобразователя частоты.

9.2 ИСПЫТАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ НА НАГРУЗКУ

1. Подключите кабели двигателя и проверьте правильность чередования фаз. Также убедитесь, что двигатель свободно вращается.
2. Проверьте работу системы жидкостного охлаждения.
3. Подключите напряжение питания и убедитесь, что все входные фазы подключены к устройству.
4. С помощью мультиметра проверьте напряжение в звене постоянного тока и сравните значение с приведенным на странице мониторинга V1.8.
5. Выберите приложение и установите требуемые параметры (см. краткое руководство по запуску, шаг 8 на стр. 6).
6. Запустите устройство в работу, установив значение «Ограничение Тока» на низкую величину, а значения времени для параметров Acceleration/Deceleration (Ускорение/замедление) на высокую величину.
7. Если используется режим управления с замкнутым контуром, проверьте направление работы энкодера и установите необходимые значения для параметра «Замкнутый контур». Проверьте правильность работы энкодера, запустив систему в режиме с разомкнутым контуром и проверив сигналы в меню платы расширения.
8. Запустите двигатель без нагрузки с частотой в диапазоне между минимальным и максимальным значением и проверьте выходной ток устройства с помощью токоизмерительных клещей. Сравните значение с приведенным на странице мониторинга V1.4.
9. Установите нагрузку двигателя на номинальное значение (если возможно) и повторите измерение значения тока. Следуйте значению «Температура ПЧ» на странице V1.9.

9.3 ТЕСТИРОВАНИЕ ЗВЕНА ПОСТОЯННОГО ТОКА (БЕЗ ДВИГАТЕЛЯ)

ВНИМАНИЕ! Во время выполнения данного испытания будет подано опасное напряжение!

1. Внимательно прочитайте и неукоснительно соблюдайте инструкции по технике безопасности, приведенные в Гл. 1.
2. Подключите источник переменного напряжения постоянного тока к клеммам DC+/DC-. Убедитесь в правильности используемой полярности.
3. Медленно увеличивайте напряжение звена постоянного тока до номинального значения. Позвольте системе поработать на данном уровне в течение минимум одной минуты и проверьте значение тока.
4. Если возможно, продолжайте увеличивать напряжение звена постоянного тока до уровня защитного отключения. Защитное отключение (отказ F2, см. Гл. 9) должно произойти при значении напряжения 911 В пост. тока (NX_5, устройства 400–500 В), 1200 В пост. тока (NX_6, устройства 525–690 В) и 1300 В пост. тока (NX_8, устройства 525–690 В). Не увеличивайте напряжение выше значения защитного отключения.
5. Уменьшите напряжение питания до нуля. Подождите достаточное количество времени для разрядки конденсаторов.
6. Проверьте напряжение шины постоянного тока с помощью мультиметра. Если значение равно нулю, отключите электропитание и заново подключите все провода к фазному модулю.
7. Если фазный модуль был отключен в течение длительного времени (шесть месяцев или более), выдержите данное напряжение в течение минимум 30 минут, а если имеется достаточно времени, то в течение 4 часов.

Данное испытание позволяет: 1) осуществить частичную формовку конденсаторов, что является необходимой мерой после транспортировки и хранения; 2) выявить любые возможные неисправности устройства на низкой мощности.

10. АКТИВНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ (NXA)

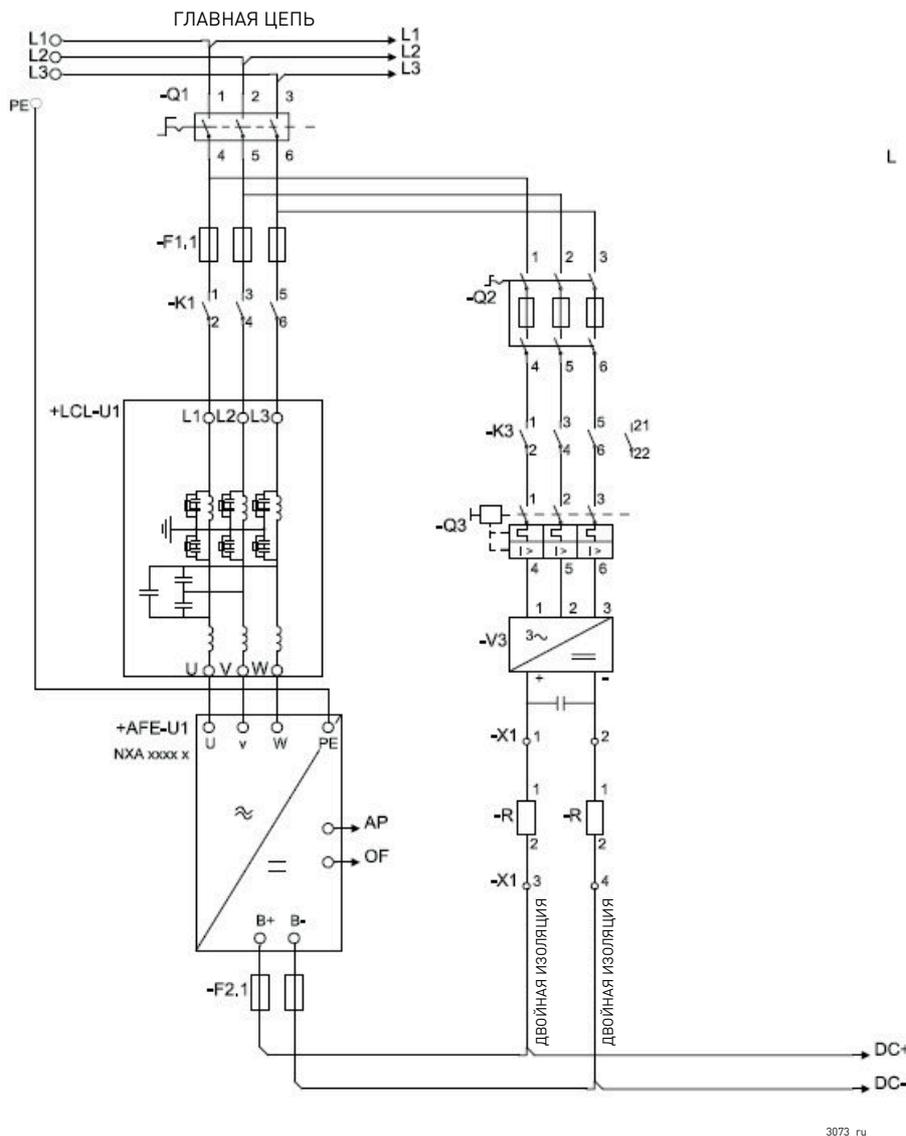
10.1 ВВЕДЕНИЕ

Устройство VACON® NX Active Front End используется для передачи электрической мощности от входа переменного тока к промежуточной цепи постоянного тока. Устройство VACON® NX Active Front End работает в двух направлениях. Это означает, что при передаче электрической мощности от входа переменного тока к промежуточной цепи постоянного тока устройство VACON® NX Active Front End осуществляет выпрямление переменного тока и напряжения. При передаче электрической мощности от промежуточной цепи постоянного тока к входу переменного тока устройство VACON® NX Active Front End инвертирует постоянный ток и напряжение.

Устройство Active Front End состоит из самого блока, фильтра LCL, цепи предварительной зарядки, блока управления, предохранителей переменного тока, главного контактора / автоматического выключателя и предохранителей постоянного тока, наличие которых необходимо принимать во внимание при выборе конфигурации распределительного щита, см. Рис. 87.

10.2 СХЕМЫ

10.2.1 БЛОК-СХЕМА УСТРОЙСТВА ACTIVE FRONT END



3073_ru

Рис. 87. Конфигурация устройства Active Front End

10.3 Код обозначения типа

В системе кодов обозначения типа Vacon устройство Active Front End имеет код обозначения **NXA** и номер **2**, например:

NXA	0300	5	A	0	T	0	2WF	A1A2000000
------------	------	---	---	---	---	---	------------	------------

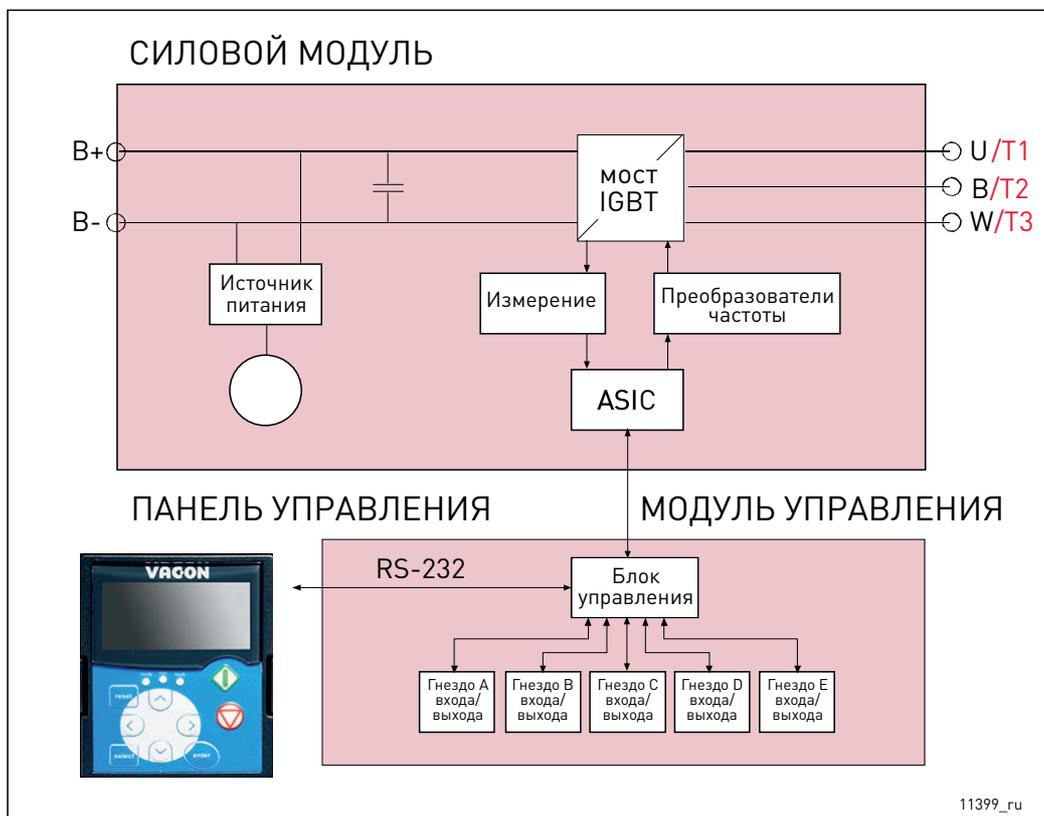


Рис. 88. Блок-схема устройства Active Front End

10.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА ACTIVE FRONT END

Технические характеристики активного выпрямителя приведены в таблице ниже.

*) Преобразователи частоты NX_8 доступны только в виде блоков Ch6x AFE/BCU/INU.

Таблица 65. Технические характеристики

Подключение к сети электроснабжения	Входное напряжение U_{in}	NX_5: 400–500 В пер. тока (-10 %...+10 %); 465–800 В пост. тока (-0 %...+0 %) NX_6: 525–690 В пер. тока (-10 %...+10 %); 640–1100 В пост. тока (-0 %...+0 %) NX_8: 525–690 В пер. тока (-10 %...+10 %); 640 1200 В пост. тока (-0 %...+0 %)*)	
	Входная частота	45–66 Гц	
	Подключение к сети электроснабжения	Один раз в минуту или реже	
Емкость батареи конденсаторов постоянного тока		Класс напряжения 500 В:	Ch3 (блоки 16–31A): 410 мкФ Ch3 (блоки 38–61A): 600 мкФ CH4: 2400 мкФ CH5: 7200 мкФ CH61: 10800 мкФ CH62/CH72: 10800 мкФ CH63: 21600 мкФ CH64/CH74: 32400 мкФ 2 x CH64 / 2 x CH74: 64800 мкФ
		Класс напряжения 690 В:	CH61: 4800 мкФ CH62/CH72: 4800 мкФ CH63: 9600 мкФ CH64/CH74: 14400 мкФ 2 x CH64 / 2 x CH74: 28800 мкФ
Питающая сеть	Сети	TN, TT, IT	
	Ток короткого замыкания	Максимальный ток короткого замыкания должен быть менее 100 кА.	
	Полная номинальная мощность	Полная номинальная мощность питающей сети, включая генераторы и/или трансформаторы, должна составлять более 50 % от суммарной полной номинальной мощности устройств Active Front End, подключенных к сети.	
Выходное соединение постоянного тока	Напряжение	1,35 x U_{in} x 1,1 (форсирование напряжения звена постоянного тока по умолчанию 110 %)	
	Непрерывный выходной ток	Номинальный ток при номинальной температуре приточной охлаждающей воды в соответствии с диаграммами подбора.	
Характеристики управления	Метод управления	Векторное управление с разомкнутым контуром	
	Частота коммутации	NXA: заводская установка 3,6 кГц	

Таблица 65. Технические характеристики

Условия окружающей среды	Рабочая температура окружающей среды	От -10 °С (без наледи) до +50 °С (при I_{th}) Преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled должны использоваться в отапливаемом помещении с контролируемой температурой воздуха.
	Температура монтажа	от 0 до +70 °С
	Температура хранения	От -40 °С до +70 °С; для хранения при температурах ниже 0 °С необходимо слить жидкость из радиаторов
	Относительная влажность	5–96 % отн. влажности, без конденсации влаги, без капель воды
	Качество воздуха: • химические пары • твердые частицы	IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3С2 IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3S2 (недопустимо наличие токопроводящей пыли) Недопустимо присутствие коррозионных газов
	Высота над уровнем моря	NX_5: (380–500 В), макс. 3000 м (в случае, если сеть не имеет заземления в угловой точке) NX_6/NX_8: макс. 2000 м. Для получения более подробных сведений о требованиях обратитесь к представителю изготовителя. Нагрузочная способность 100 % (без снижения номинальных параметров) до высоты 1000 м; на высотах более 1000 м необходимо снижение максимальной рабочей температуры окружающей среды на 0,5 °С на каждые 100 м высоты.
	Вибрация EN 50178/ EN 60068-2-6	5–150 Гц Амплитуда перемещения 0,25 мм (пик) в диапазоне 3–31 Гц Макс. амплитуда ускорения 1 g в диапазоне 31–150 Гц
	Ударное воздействие EN 50178, EN 60068-2-27	Испытание UPS на падение без упаковки (для соответствующей массы без упаковки) Хранение и транспортировка: макс. 15 g, 11 мс (в упаковке)
	Степень защиты корпуса	IP00 (UL открытого типа) / открытая рама в стандартной комплектации для всего диапазона мощностей
Степень загрязнения	PD2	
ЭМС	Помехозащищенность	Помехозащищенность в соответствии с требованиями ЭМС, предусмотренными стандартом IEC/EN 61800-3.
	Излучение помех	Уровень электромагнитных помех N для сетей TN/TT Уровень электромагнитных помех T для сетей IT
Техника безопасности		IEC/EN 61800-5-1 (2007), CE, UL, cUL, GOST R, (более детальные сведения по соответствию стандартам см. на шильдике устройства) IEC 60664-1 и UL840 в категории перенапряжения III.
	Плата Safe Torque Off (STO)	Преобразователь частоты оснащен платой VACON® OPTAF для предотвращения возникновения момента на валу двигателя. Стандарты: prEN ISO 13849-1 (2004), EN ISO 13849-2 (2003), EN 60079-14 (1997), EN 954-1 (1996), кат. 3 (аппаратное отключение); IEC 61508-3(2001), prEN 50495 (2006). Дополнительную информацию см. в руководстве пользователя плат VACON® NX OPTAF STO.

Таблица 65. Технические характеристики

Цепи управления (применимо к платам ОРТ-А1, ОРТ-А2 и ОРТ-А3)	Напряжение аналогового входа	от 0 до +10 В, $R_i = 200 \text{ кОм}\Omega$, (от -10 В до +10 В для управления джойстиком) Разрешение 0,1 %, погрешность $\pm 1 \%$
	Ток аналогового входа	0(4)...20 мА, $R_i = 250 \text{ Вт}$, дифференциальное
	Цифровые входы (6)	Положительная или отрицательная логика; 18–24 В пост. тока
	Вспомогательное напряжение	+24 В, $\pm 10 \%$, макс. пульсации напряжения < 100 мВ (эфф. знач.); макс. 250 мА Предельный ток: макс. 1000 мА на блок управления Необходим внешний предохранитель 1 А (внутренняя защита от короткого замыкания на плате управления отсутствует)
	Выходное напряжение задания	+10 В, +3 %, макс. нагрузка 10 мА
	Аналоговый выход	0(4)–20 мА; R_L макс. 500 Ом Ω ; разрешение 10 бит; погрешность $\pm 2 \%$
	Цифровые выходы	Выход с открытым коллектором, 50 мА/48 В
	Релейные выходы	2 программируемых релейных выхода с переключением Коммутационная способность: 24 В пост. тока/8 А, 250 В пер. тока/8 А, 125 В пост. тока/0,4 А Мин. коммутируемая нагрузка: 5 В/10 мА
Параметры защиты	Порог отключения при перенапряжении	NX_5: 911 В пост. тока NX_6: (CH61, CH62, CH63 и CH64): 1258 В пост. тока NX_8: 1300 В пост. тока
	Порог отключения при пониженном напряжении	NX_5: 333 В пост. тока; NX_6: 461 В пост. тока; NX_8: 461 В (для всех значений постоянного тока)
	Защита от замыкания на землю	В случае замыкания на землю в двигателе или кабеле двигателя обеспечивается защита только преобразователя частоты.
	Контроль сети электроснабжения	Отключение в случае отсутствия одной из фаз на входе (только преобразователи частоты).
	Мониторинг входной фазы	Отключение при отсутствии одной из фаз на выходе.
	Защита от перегрева блока	Предел аварийного сигнала: 65 °С (радиатор); 75 °С (платы управления). Предел аварийного отключения: 70 °С (радиатор); 85 °С (платы управления).
	Защита от перегрузки по току	Да
	Защита от перегрева блока	Да
Защита от короткого замыкания источников напряжения +24 В и опорного напряжения +10 В	Да	

Таблица 65. Технические характеристики

Жидкостное охлаждение	Разрешенные охлаждающие агенты	Питьевая вода (см. технические характеристики на стр. 50) Водогликолевая смесь См. снижение номинальных параметров, Гл. 5.3.
	Объем	См. Табл. 19.
	Температура охлаждающего агента	0–35 °C (вход) (I_{th}); 35–55 °C: необходимо снижение номинальных параметров, см. Гл. 5.3. Повышение температуры во время циркуляции макс. 5 °C Без образования конденсата. См. Гл. 5.1.1.
	Расход охлаждающего агента	См. Табл. 15.
	Макс. рабочее давление в системе	6 бар
	Макс. пиковое давление в системе	30 бар
	Потеря давления (при ном. расходе)	Зависит от типоразмера. См. Табл. 17.

10.5 Номинальные значения мощности

Таблица 66. Номинальные значения мощности устройства VACON® NX Liquid-Cooled AFE, напряжение питания 400–500 В пер. тока.

VACON® NX Liquid-Cooled Front End, напряжение шины постоянного тока 465–800 В пост. тока									
С активным выпрямителем	Переменный ток			Мощность постоянного тока				Потери мощности с/а/Т*) [кВт]	Шасси
	Тепловой I_{th} [А]	Номинальный I_L [А]	Номинальный I_H [А]	Сеть 400 В пер. тока I_{th} [кВт]	Сеть 500 В пер. тока I_{th} [кВт]	Сеть 400 В пер. тока I_L [кВт]	Сеть 500 В пер. тока I_L [кВт]		
0168_5	168	153	112	113	142	103	129	2,5/0,3/2,8	CH5
0205_5	205	186	137	138	173	125	157	3,0/0,4/3,4	CH5
0261_5	261	237	174	176	220	160	200	4,0/0,4/4,4	CH5
0300_5	300	273	200	202	253	184	230	4,5/0,4/4,9	CH61
0385_5	385	350	257	259	324	236	295	5,5/0,5/6,0	CH61
0460_5	460	418	307	310	388	282	352	5,5/0,5/6,0	CH62
0520_5	520	473	347	350	438	319	398	6,5/0,5/7,0	CH62
0590_5	590	536	393	398	497	361	452	7,5/0,6/8,1	CH62
0650_5	650	591	433	438	548	398	498	8,5/0,6/9,1	CH62
0730_5	730	664	487	492	615	448	559	10,0/0,7/10,7	CH62
0820_5	820	745	547	553	691	502	628	10,0/0,7/10,7	CH63
0920_5	920	836	613	620	775	563	704	12,4/0,8/12,4	CH63
1030_5	1030	936	687	694	868	631	789	13,5/0,9/14,4	CH63
1150_5	1150	1045	767	775	969	704	880	16,0/1,0/17,0	CH63
1370_5	1370	1245	913	923	1154	839	1049	15,5/1,0/16,5	CH64
1640_5	1640	1491	1093	1105	1382	1005	1256	19,5/1,2/20,7	CH64
2060_5	2060	1873	1373	1388	1736	1262	1578	26,5/1,5/28,0	CH64
2300_5	2300	2091	1533	1550	1938	1409	1762	29,6/1,7/31,3	CH64

*) с = потери мощности в охлаждающей жидкости; а = потери мощности в воздухе;
Т = общие потери мощности.

Корпуса всех преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled имеют степень защиты IP00 (UL открытого типа).

I_{th} = максимальный непрерывный эффективный тепловой ток. Параметры можно определить в соответствии с этим значением тока, если для технологического процесса не требуется предусмотреть перегрузку или если процесс не использует изменений нагрузки.

I_L = ток низкой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +10 %. Превышение на 10 % может быть постоянным.

I_H = ток высокой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +50 %. Превышение на 50 % может быть постоянным.

Для всех значений $\cos\varphi = 0,99$, а КПД = 97,5 %

*) с = потери мощности в охлаждающей жидкости; а = потери мощности в воздухе;
Т = общие потери мощности.

Все значения потерь мощности получены для максимального напряжения питания, I_{th} и частоты коммутации 3,6 кГц. Все значения потерь мощности указаны для наиболее неблагоприятного варианта.

Таблица 67. Номинальные значения мощности устройства VACON® NX Liquid-Cooled AFE, напряжение питания 525–690 В пер. тока.

VACON® NX Liquid-Cooled Front End, напряжение шины постоянного тока 640–1100 В пост. тока ***)									
С активным выпрямителем	Переменный ток			Мощность постоянного тока				Потери мощности с/а/Т*) [кВт]	Шасси
	Тепловой I_{th} [А]	Номинальный I_L [А]	Номинальный I_H [А]	Сеть 525 В пер. тока I_{th} [кВт]	Сеть 690 В пер. тока I_{th} [кВт]	Сеть 525 В пер. тока I_L [кВт]	Сеть 690 В пер. тока I_L [кВт]		
0170_6	170	155	113	150	198	137	180	3,6/0,2/3,8	CH61
0208_6	208	189	139	184	242	167	220	4,3/0,3/4,6	CH61
0261_6	261	237	174	231	303	210	276	5,4/0,3/5,7	CH61
0325_6	325	295	217	287	378	261	343	6,5/0,3/6,8	CH62
0385_6	385	350	257	341	448	310	407	7,5/0,4/7,9	CH62
0416_6	416	378	277	368	484	334	439	8,0/0,4/8,4	CH62
0460_6	460	418	307	407	535	370	486	8,7/0,4/9,1	CH62
0502_6	502	456	335	444	584	403	530	9,8/0,5/10,3	CH62
0590_6	590	536	393	522	686	474	623	10,9/0,6/11,5	CH63
0650_6	650	591	433	575	756	523	687	12,4/0,7/13,1	CH63
0750_6	750	682	500	663	872	603	793	14,4/0,8/15,2	CH63
0820_6	820	745	547	725	953	659	866	15,4/0,8/16,2	CH64
0920_6	920	836	613	814	1070	740	972	17,2/0,9/18,1	CH64
1030_6	1030	936	687	911	1197	828	1088	19,0/1,0/20,0	CH64
1180_6	1180	1073	787	1044	1372	949	1247	21,0/1,1/22,1	CH64
1300_6	1300	1182	867	1150	1511	1046	1374	24,0/1,3/25,3	CH64
1500_6	1500	1364	1000	1327	1744	1207	1586	28,0/1,5/29,5	CH64
1700_6	1700	1545	1133	1504	1976	1367	1796	32,1/1,7/33,8	CH64

*) с = потери мощности в охлаждающей жидкости; а = потери мощности в воздухе;
Т = общие потери мощности.

Корпуса всех преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled имеют степень защиты IP00 (UL открытого типа).

***) Напряжение сети 640–1200 В пост. тока для модулей инверторов NX_8.

I_{th} = максимальный непрерывный эффективный тепловой ток. Параметры можно определить в соответствии с этим значением тока, если для технологического процесса не требуется предусмотреть перегрузку или если процесс не использует изменений нагрузки.

I_L = ток низкой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +10 %. Превышение на 10 % может быть постоянным.

I_H = ток высокой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +50 %. Превышение на 50 % может быть постоянным.

Для всех значений $\cos\varphi = 0,99$, а КПД = 97,5 %

*) с = потери мощности в охлаждающей жидкости; а = потери мощности в воздухе;
Т = общие потери мощности.

Все значения потерь мощности получены для максимального напряжения питания, I_{th} и частоты коммутации 3,6 кГц. Все значения потерь мощности указаны для наиболее неблагоприятного варианта.

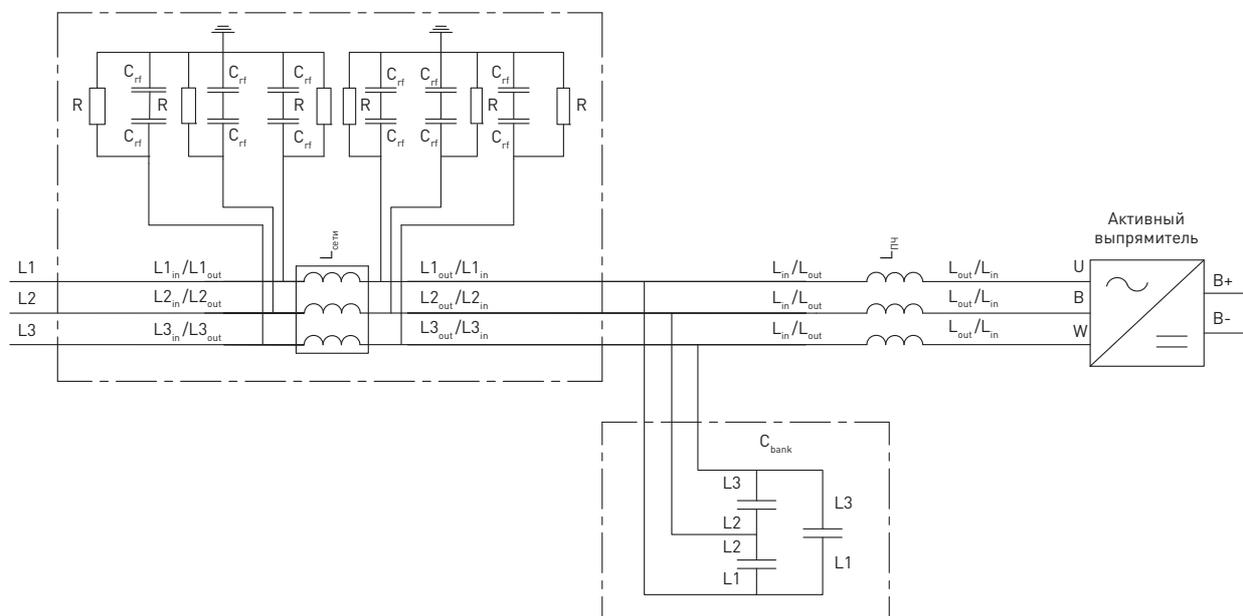
10.6 Фильтры RLC с жидкостным охлаждением

10.6.1 ВВЕДЕНИЕ

Устройства VACON® Liquid-Cooled AFE могут использоваться с фильтрами LCL, имеющими либо жидкостное, либо воздушное охлаждение. Стандартные фильтры LCL с жидкостным охлаждением называются фильтрами RLC. Коды типа фильтров RLC приведены в Табл. 66. Фильтры RLC не входят в стандартный комплект поставки блоков активных выпрямителей, и поэтому их необходимо заказывать отдельно. Более подробную информацию о фильтрах LCL с воздушным охлаждением можно найти в руководстве пользователя UD01190B для устройства VACON® NX Active Front End, F19-13.

10.6.2 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Фильтр RLC содержит 3-фазный дроссель (L_{net}) на стороне сети, конденсаторы (C_{bank}) и 3 однофазных дросселя (L_{drive}) на стороне AFE, Рис. 89. Фильтр RLC также содержит конденсаторы, подключенные к нулевому потенциалу. Для снятия статического заряда конденсаторов при отключении фильтра LCL от источника питания используются резисторы, подключенные к клеммам конденсаторов. Характеристики разрядных резисторов: 10 МΩ, 500 В и 0,5 Вт.



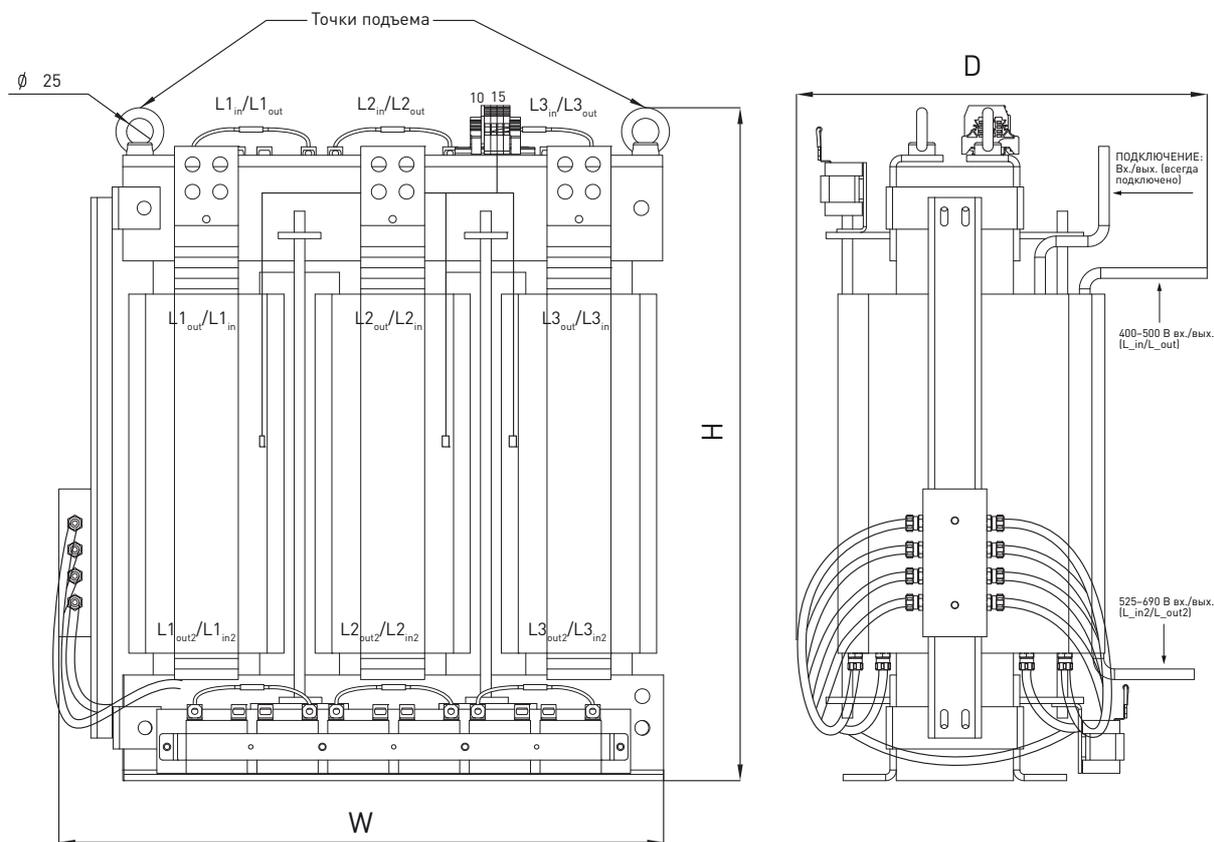
3071_ru

Рис. 89. Схема электрических соединений фильтра RLC VACON®

10.6.3 Номинальная мощность и габариты

Таблица 68. Номинальные характеристики фильтра RLC VACON®, совместимый преобразователь частоты и габариты

Фильтры VACON® NX Liquid-Cooled с функциями рекуперации — IP00 (UL открытого типа)							
Фильтр типа LCL	Тепловой ток I_{th} [A]	Потери мощности с/а/Т* [кВт]	Совместимость [Преобразователь частоты/напряжение:(ток)]	Размеры L_{net} , 1 шт. Ш x В x Г [мм]	Размеры L_{drive} , 1 шт. (всего 3 шт.), Ш x В x Г [мм]	Размеры C_{bank} , 1 шт. Ш x В x Г [мм]	Общая масса [кг]
RLC-0385-6-0	385	2,6/0,8/3,4	CH62/690 В пер. тока: 325 А и 385 А	580 x 450 x 385	410 x 415 x 385	360 x 265 x 150	458
RLC-0520-6-0	520	2,65/0,65/3,3	CH62/500-690 В пер. тока	580 x 450 x 385	410 x 415 x 385	360 x 265 x 150	481
RLC-0750-6-0	750	3,7/1/4,7	CH62/500 В пер. тока, CH63/690 В пер. тока	580 x 450 x 385	410 x 450 x 385	360 x 275 x 335	508
RLC-0920-6-0	920	4,5/1,4/5,9	CH63/500 В пер. тока, CH64/690 В пер. тока	580 x 500 x 390	410 x 500 x 400	360 x 275 x 335	577
RLC-1180-6-0	1180	6,35/1,95/8,3	CH63/500 В пер. тока, CH64/690 В пер. тока	585 x 545 x 385	410 x 545 x 385	350 x 290 x 460	625
RLC-1640-6-0	1640	8,2/2,8/11	CH64/500-690 В пер. тока	585 x 645 x 385	420 x 645 x 385	350 x 290 x 460	736
RLC-2300-5-0	2300	9,5/2,9/12,4	CH64/500 В пер. тока: 2060 А и 2300 А	585 x 820 x 370	410 x 820 x 380	580 x 290 x 405	896



3069A_ru

Рис. 90. Пример дросселя L_{net} фильтра RLC VACON®

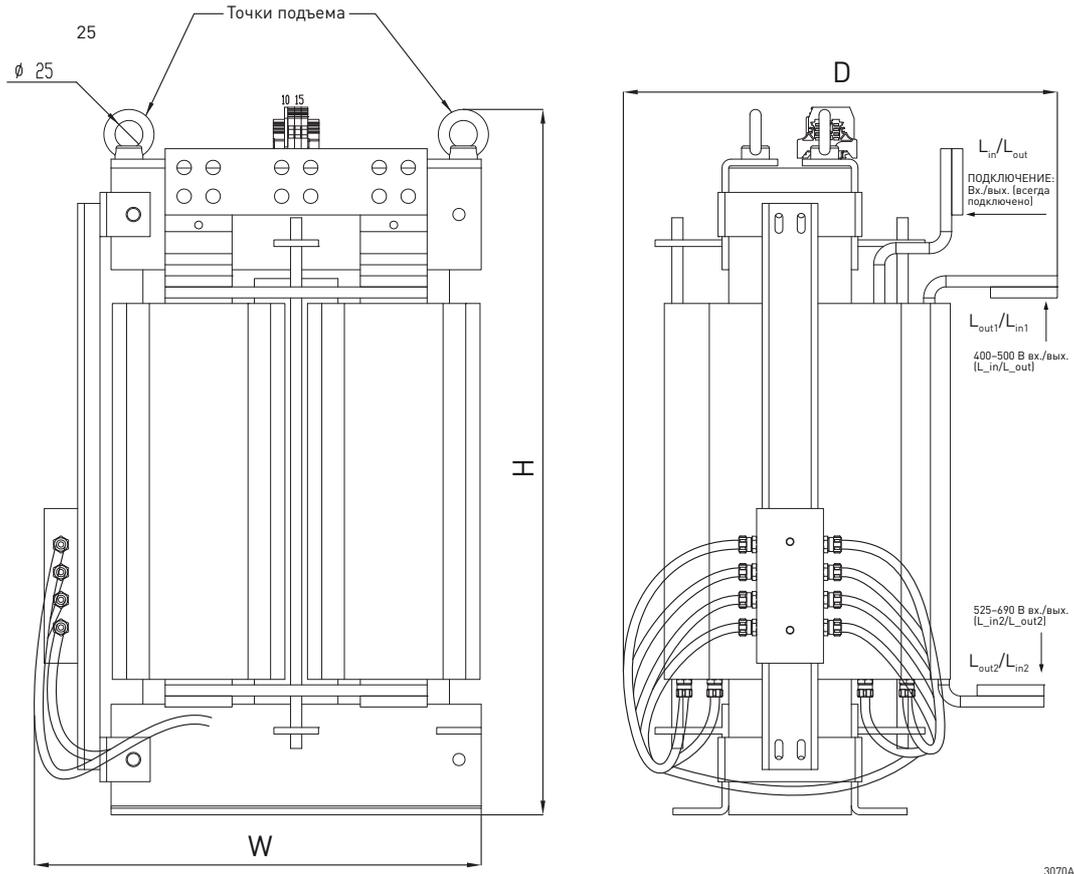


Рис. 91. Пример дросселя L_{afe} фильтра RLC VACON®

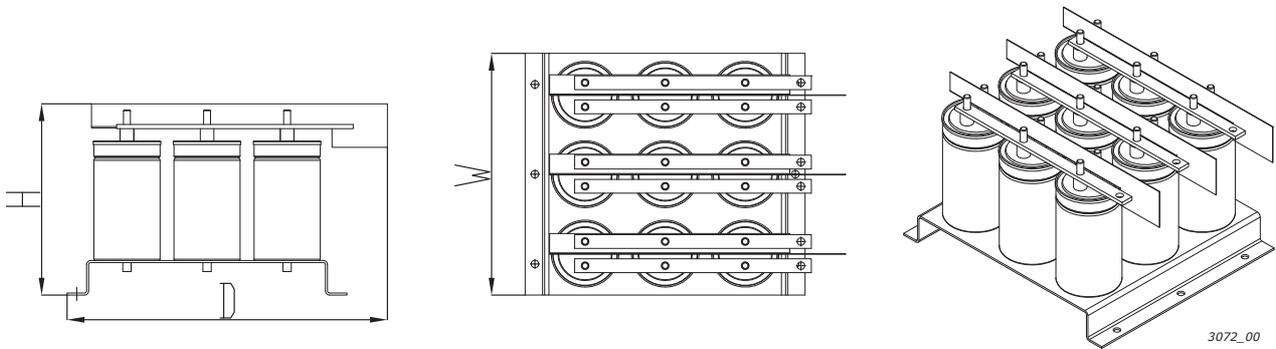


Рис. 92. Пример батареи конденсаторов (C_{bank}) фильтра RLC VACON®

10.6.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 69. Технические характеристики фильтра RLC VACON®

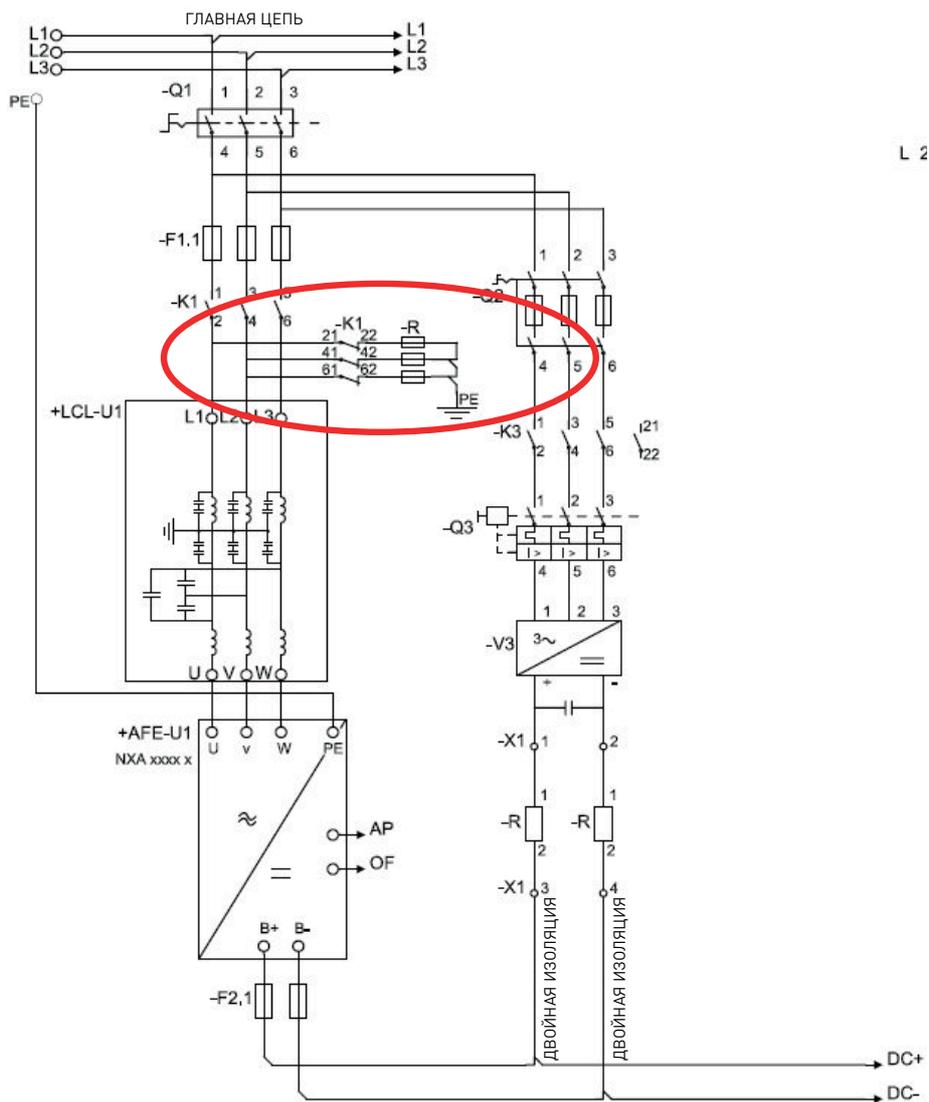
Соединения переменного тока	Напряжение U_{in}	Такое же, как и для устройства NXA.
	Частота f_{in}	50 или 60 Гц + 2 %.
	Непрерывный выходной ток	См. номинальный ток фильтра.
	Частота коммутации	3,6 кГц
Условия окружающей среды	Температура окружающей среды во время работы	от -10 °C до +50 °C
	Температура монтажа	от 0 до +70 °C
	Температура хранения	От -40 °C до +70 °C; для хранения при температурах ниже 0 °C необходимо слить жидкость из фильтра.
	Относительная влажность	Такая же, как и для устройства NXA.
	Степень защиты корпуса	IP00 (UL открытого типа)
Жидкостное охлаждение	Разрешенные охлаждающие агенты	Питьевая вода, деминерализованная вода и ли водогликолевая смесь (для предотвращения электрохимической коррозии необходимо добавить ингибитор).
	Температура охлаждающего агента	от 0 до +60 °C
	Расход охлаждающего агента	8 л/мин для одного дросселя, всего 32 л/мин (для одного дросселя L_{net} и трех дросселей L_{drive}).
	Макс. рабочее давление в системе	6 бар
	Подключение охлаждающего агента	Внутренняя резьба G3/8" (2 шт.) (1 шт. на входе / 1 шт. на выходе)
Защита	Мониторинг перегрева	Тепловое реле на каждой из обмоток дросселей. Тепловые реле подключены по последовательной схеме к клеммам 10 и 15. Тип контакта реле: нормально замкнутое. Температура переключения: 150 °C.

10.6.5 СНЯТИЕ РАЗРЯДНЫХ РЕЗИСТОРОВ

Если фильтр используется в сети, которая оснащена реле для защиты от замыкания на землю, следует снять разрядные резисторы. Если не снять разрядные резисторы, устройство контроля замыкания на землю может показывать очень малое сопротивление утечки. **Резисторы необходимо подключать таким образом, чтобы при отключении входного питания происходил разряд конденсаторов.** Схема электрических соединений альтернативной разрядной цепи приведена на Рис. 93. Разрядные резисторы должны иметь следующие параметры: 10 кВт, 500 В и 2 Вт. Если не выполнить разряд конденсаторов, процесс разряда конденсаторов займет очень долгое время.

На Рис. 94 и Рис. 95 синими отметками обозначены кабели, которые необходимо снять с каждого из конденсаторов, если не используется разрядный резистор.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если не выполнить полный разряд системы до начала модификаций, существует большая вероятность поражения электрическим током, даже если система не подключена к источнику питания.



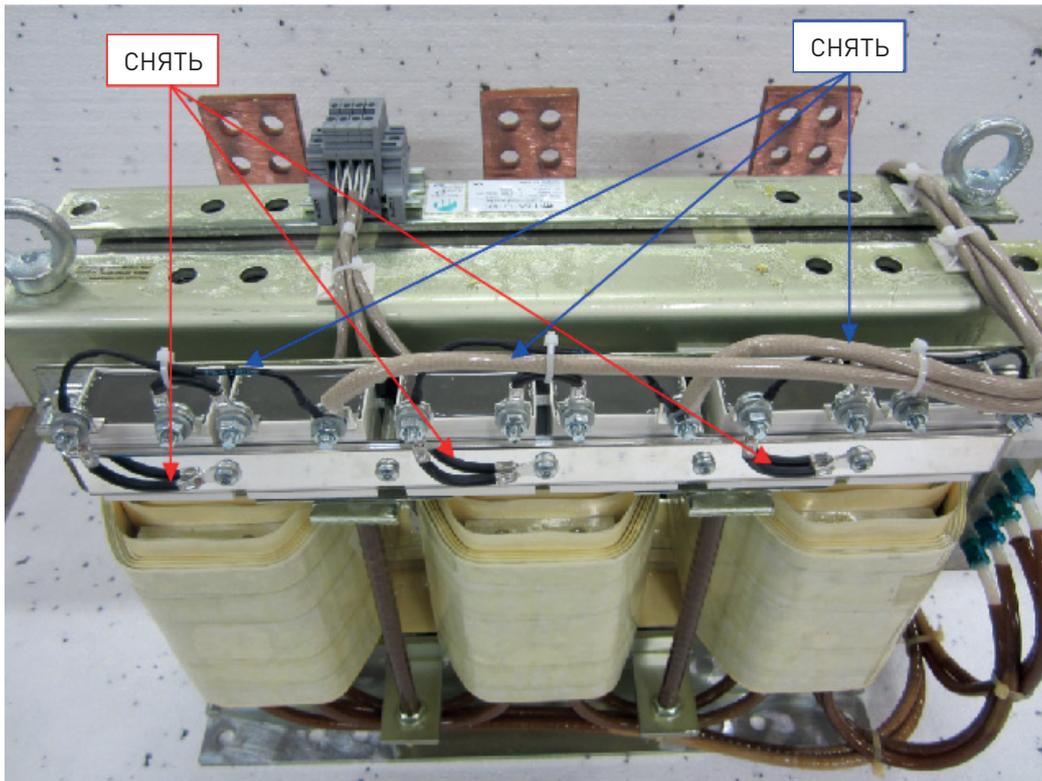
3074_ru

Рис. 93. Конфигурация схемы электрических соединений альтернативной разрядной цепи

10.6.6 СНЯТИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ

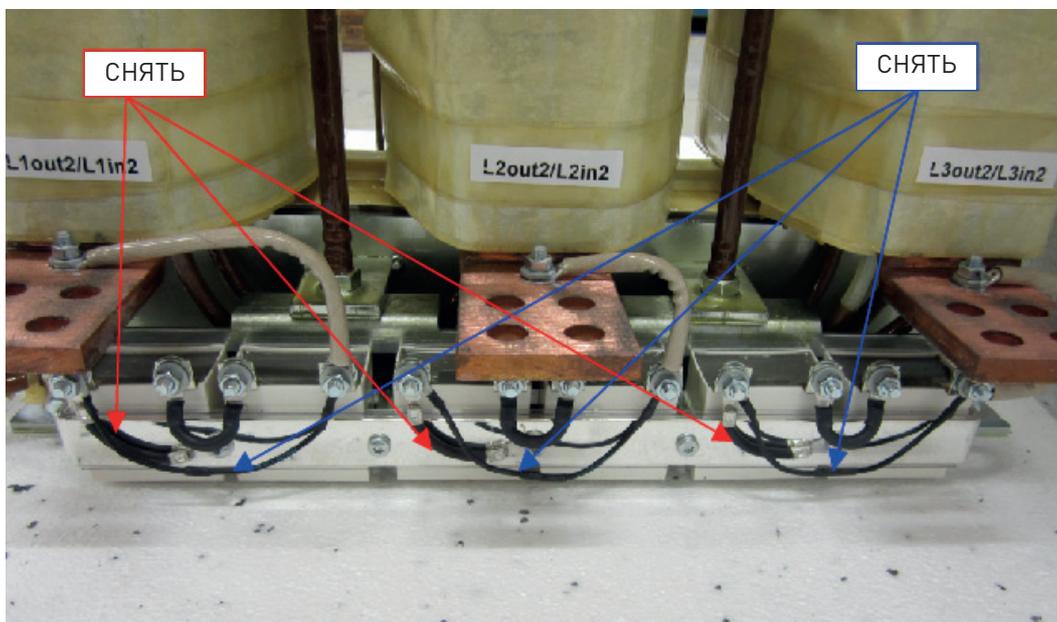
Если выпрямитель с широтно-импульсной модуляцией (PWM) другого производителя подключен к общему входному преобразователю, необходимо снять конденсаторы! В ином случае конденсаторы снимать не следует.

На Рис. 94 и Рис. 95 красными отметками обозначены кабели, которые необходимо снять с каждого из конденсаторов, если не планируется использовать помехоподавляющие конденсаторы. Снятие кабеля отключит конденсаторы от нулевого потенциала.



11400_ru

Рис. 94. Высокочастотные конденсаторы в фильтрах RLC



11401_ru

Рис. 95. Высокочастотные конденсаторы в фильтрах RLC

10.7 Активный выпрямитель — выбор предохранителей

Предохранители переменного тока используются для защиты входной сети в случае неисправности устройства Active Front End или фильтра LCL. Предохранители постоянного тока используются для защиты устройства Active Front End и фильтра LCL в случае возникновения короткого замыкания на шинах постоянного тока. При отсутствии предохранителей постоянного тока короткое замыкание на шинах постоянного тока приведет к перегрузке устройства Active Front End. Vacon Ltd не несет никакой ответственности за ущерб, вызванный недостаточной защитой. **Если для защиты преобразователя частоты не используются соответствующие предохранители, действие гарантии прекращается.**

Информация о предохранителях

Значения в таблицах основаны на максимальной температуре окружающей среды +50 °C.

Для одного и того же шасси размеры предохранителей могут быть разными. Убедитесь, что значение I_{sc} питающего трансформатора достаточно большое для своевременного плавления предохранителей.

Убедитесь, что номинальный ток гнезд предохранителей соответствует входному току преобразователя частоты.

Физический размер предохранителя выбирается на основании тока предохранителя: если значение тока меньше 250 А — размер предохранителя 1, если значение тока больше 250 А — размер предохранителя 3.

Предохранители aR по характеристикам соответствуют предохранителям переключателей при температуре окружающей среды 50 °C.

В Табл. 70 и Табл. 71 представлена информация для выбора необходимого предохранителя переменного тока для активного выпрямителя. В Табл. 42 и Табл. 43 представлена информация для выбора необходимого предохранителя постоянного тока для активного выпрямителя.

10.7.1 РАЗМЕРЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ, УСТРОЙСТВА ACTIVE FRONT END (ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК ПИТАНИЯ)

Таблица 70. Размеры предохранителей для устройств VACON® NX AFE (380–500 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	Размер предохранителя	DIN43620	Резьбовой конец «ТТФ»	Резьбовой конец «ТТФ»	Кол-во предохранителей/3 фазы преобразователя частоты
				№ по каталогу предохранителя aR	№ по каталогу предохранителя aR	№ по каталогу предохранителя aR	
CH3	0016	16	DIN000	NH000UD69V40PV	PC30UD69V50TF	-	3
CH3	0022	22	DIN000	NH000UD69V40PV	PC30UD69V50TF	-	3
CH3	0031	31	DIN000	NH000UD69V63PV	PC30UD69V63TF	-	3
CH3	0038	38	DIN000	NH000UD69V100PV	PC30UD69V100TF	-	3
CH3	0045	45	DIN000	NH000UD69V100PV	PC30UD69V100TF	-	3
CH3	0061	61	DIN00	NH00UD69V125PV	PC30UD69V125TF	-	3
CH4	0072	72	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	-	3
CH4	0087	87	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	-	3
CH4	0105	105	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	-	3
CH4	0140	140	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315TF	-	3
CH5	0168	168	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315TF	-	3
CH5	0205	205	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400TF	-	3
CH5	0261	261	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500TF	-	3
CH61	0300	300	DIN3	NH3UD69V630PV	PC32UD69V630TF	-	3
CH61	0385	385	DIN3	NH3UD69V630PV	PC32UD69V630TF	-	3
CH62	0460	460	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	-	3

Таблица 70. Размеры предохранителей для устройств VACON® NX AFE (380–500 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	Размер предохранителя	DIN43620	Резьбовой конец «ТТФ»	Резьбовой конец «ТТФ»	Кол-во предохранителей/3 фазы преобразователя частоты
				№ по каталогу предохранителя aR	№ по каталогу предохранителя aR	№ по каталогу предохранителя aR	
CH62	0520	520	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	-	3
CH62	0590	590	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100TF	-	3
CH62	0650	650	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	-	3
CH62	0730	730	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	-	3
CH63	0820	820	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800TF	PC44UD75V16CTQ	6 (3)
CH63	0920	920	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V16CTQ	6 (3)
CH63	1030	1030	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V18CTQ	6 (3)
CH63	1150	1150	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100TF	PC44UD75V20CTQ	6 (3)
CH64	1370	1370	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V24CTQ	9 (3) ¹
CH64	1640	1640	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD70V27CTQ	9 (3) ¹
CH64	2060	2060	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	PC44UD69V34CTQB	9 (3) ¹
CH64	2300	2300	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	PC47UD70V36CP50	9 (3) ¹

Таблица 71. Размеры предохранителей для устройств VACON® NX AFE (525–690 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	DIN43620		Резьбовой конец «ТТФ» «7X» или размер 83 с концевыми контактами	Резьбовые концевые контакты «ТТФ» с размером 83 или размером 84	Кол-во предохранителей/3 фазы преобразователя частоты
			Размер предохранителя	№ по каталогу предохранителя aR			
CH61	0170	170	DIN1	PC71UD13C315PA	PC71UD13C315TF	-	3
CH61	0208	208	DIN1	PC71UD13C400PA	PC71UD13C400TF	-	3
CH61	0261	261	DIN1	PC73UD13C500PA	PC73UD13C500TF	-	3
CH62	0325	325	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	-	3
CH62	0385	385	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	-	3
CH62	0416	416	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	-	3
CH62	0460	460	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	-	3
CH62	0502	502	DIN3	PC73UD10C900PA	PC73UD13C800TF	-	3
CH63	0590	590	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	-	3
CH63	0650	650	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	-	3
CH63	0750	750	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	PC83UD11C13CTF	6(3) ¹
CH64	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC83UD11C14CTF	6(3) ¹
CH64	0920	920	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC83UD95V16CTF	6(3) ¹
CH64	1030	1030	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD12C18CTQ	6(3) ¹
CH64	1180	1180	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD11C20CTQ	6(3) ¹
CH64	1300	1300	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC84UD11C22CTQ	9(3) ¹
CH64	1500	1500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD11C24CTQ	9(3) ¹
CH64	1700	1700	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD90V30CTQ	9(3) ¹

Для выбора предохранителей постоянного тока используйте таблицу для инверторов с жидкостным охлаждением (стр. 79).

¹ Необходимое количество предохранителей типа TTF PC4***** и PC8*****.

10.8 Цепь предварительной зарядки

Для устройства Active Front End необходима внешняя цепь предварительной зарядки. Устройство предварительной зарядки используется для подачи напряжения в промежуточную цепь, уровня которого будет достаточно для подключения устройства Active Front End к сети. Время зарядки зависит от емкости промежуточной цепи и сопротивления зарядных резисторов. Технические характеристики стандартных цепей предварительной зарядки производителя приведены в Табл. 72. Цепи предварительной зарядки подходят для напряжений 380–500 В переменного тока и 525–690 В переменного тока.

Компоненты цепи предварительной зарядки можно заказать отдельно. К компонентам цепи предварительной зарядки относятся зарядные резисторы (2 шт.), контактор, диодный мост и сглаживающий конденсатор, см. Табл. 73. Каждая цепь предварительной зарядки имеет максимальную емкость зарядки, см. Табл. 72. Если емкость промежуточной цепи в системе превышает указанные значения, обратитесь за консультацией к ближайшему дистрибьютору.

Таблица 72. Минимальное и максимальное значение емкости для цепи предварительной зарядки

Номинальные характеристики цепи предварительной зарядки			
Тип предварительной зарядки	Сопротивление	Емкость Мин.	Емкость Макс.
CHARGING-AFE-FFE-FI9	2 x 47 R	4950 мкФ	30000 мкФ
CHARGING-AFE-FFE-FI10	2 x 20 R	9900 мкФ	70000 мкФ
CHARGING-AFE-FFE-FI13	2 x 11 R	29700 мкФ	128000 мкФ

Таблица 73. Код обозначения типа для конфигурации компонентов сети предварительной зарядки

FI9 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI9				
Компонент	Кол-во	Описание	Производитель	Код изделия
1	1	Диодный мост	Semikron	SKD 82
2	2	Зарядные резисторы	Danotherm	CAV150C47R
3	1	Сглаживающий конденсатор	Rifa	PHE448
4	1	Контактор	Telemecanique	LC1D32P7

FI10 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI10				
Компонент	Кол-во	Описание	Производитель	Код изделия
1	1	Диодный мост	Semikron	SKD 82
2	2	Зарядные резисторы	Danotherm	CBV335C20R
3	1	Сглаживающий конденсатор	Rifa	PHE448
4	1	Контактор	Telemecanique	LC1D32P7

FI13 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI13				
Компонент	Кол-во	Описание	Производитель	Код изделия
1	1	Диодный мост	Semikron	SKD 82
2	2	Зарядные резисторы	Danotherm	CBV335C11R
3	1	Сглаживающий конденсатор	Rifa	PHE448
4	1	Контактор	Telemecanique	LC1D32P7

Запрещается подключать устройство Active Front End к сети электропитания без предварительной зарядки. Чтобы обеспечить правильность работы цепи предварительной зарядки, устройство Active Front End должно осуществлять управление входным автоматическим выключателем или контактором, а также контактором цепи предварительной зарядки. Схема подключения входного автоматического выключателя или контактора, а также контактора цепи предварительной зарядки представлена на Рис. 96.

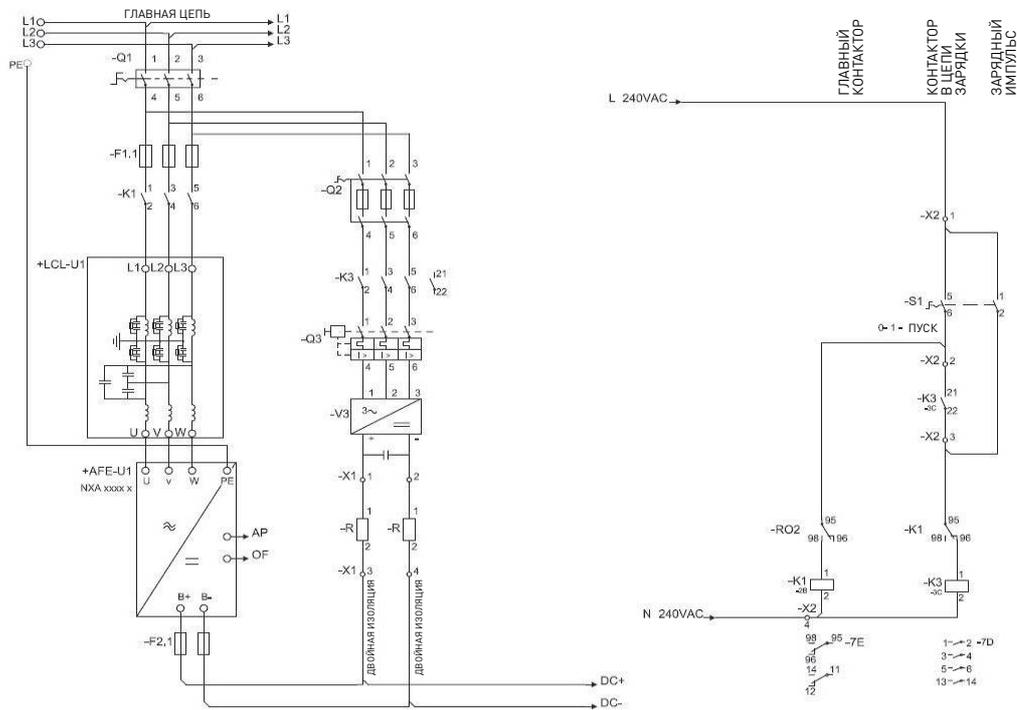


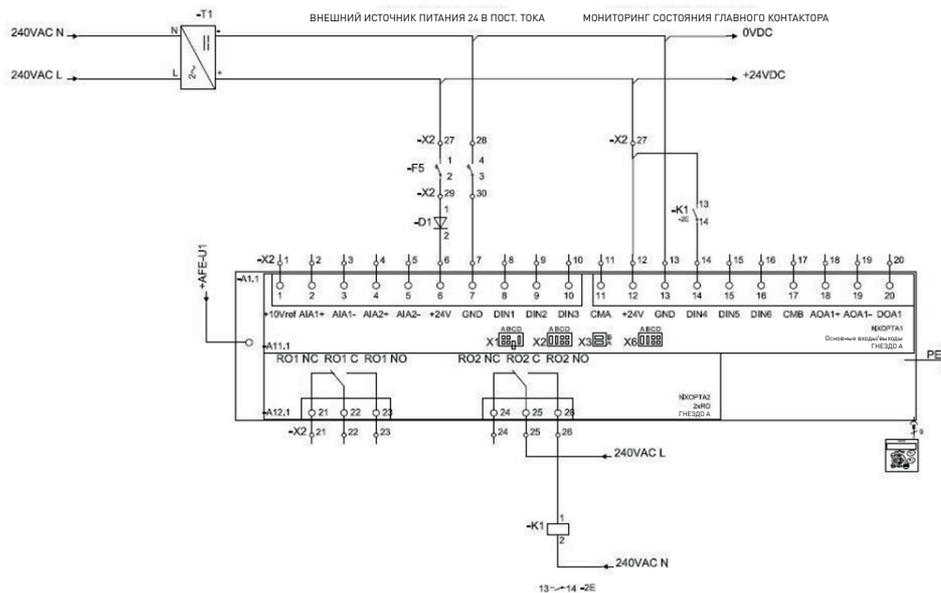
Рис. 96. Схема электрических соединений устройства AFE

В приведенном на Рис. 96 примере используется переключатель с пружинным возвратом. Переключатель имеет положения 0-1-START. Пружина осуществляет возврат переключателя из положения START в положение 1. Для запуска предварительной зарядки переключатель необходимо повернуть из положения 0 в положение START через положение 1. После запуска предварительной зарядки можно отпустить переключатель, и он вернется в положение 1. Использование других средств контроля не требуется. Приложение Active Front End осуществляет управление главным контактором системы с помощью релейного выхода RO2, см. Рис. 97. После завершения предварительной зарядки промежуточной цепи главный контактор замыкается. Состояние главного контактора контролируется с помощью цифрового входа (по умолчанию DIN4). По умолчанию мониторинг состояния главного контактора включен (ON), но с помощью параметра его можно отключить (OFF). Следует обеспечить защиту главного контактора от замыкания при отсутствии предварительной зарядки.

Чтобы разомкнуть главный контактор, просто поверните переключатель в положение 0. Запрещается производить размыкание контактора под нагрузкой. Размыкание контактора под нагрузкой приведет к уменьшению его срока службы.

ВНИМАНИЕ! Проводка, используемая для подключения цепи предварительной зарядки к промежуточной цепи, должна иметь двойную изоляцию.

ВНИМАНИЕ! Вокруг резисторов должно быть достаточно свободного пространства, чтобы обеспечить надлежащее охлаждение. Не размещайте чувствительные к нагреву компоненты вблизи резисторов.



11402 ru

Рис. 97. Схема электрических соединений блока управления

10.9 ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Мощность группы входов можно увеличить путем параллельного подключения нескольких устройств Active Front End. Параллельным подключением называется подключение устройств Active Front End к одному входному преобразователю. Можно осуществлять параллельное подключение устройств Active Front End с различными значениями номинальной мощности. Связь между устройствами не требуется, они работают автономно. Для параллельного подключения должны использоваться стандартные фильтры LCL производителя. Если в подключенных параллельно устройствах Active Front End используются иные фильтры LCL, между устройствами Active Front End возможно образование слишком больших токов циркуляции. Для всех устройств Active Front End снижение нагрузки должно быть установлено на значение 5 %, а параметр PWM Synch должен быть установлен на Enable (Включен). Более подробная информация о специальных установках параметра приведена в Руководстве по применению.

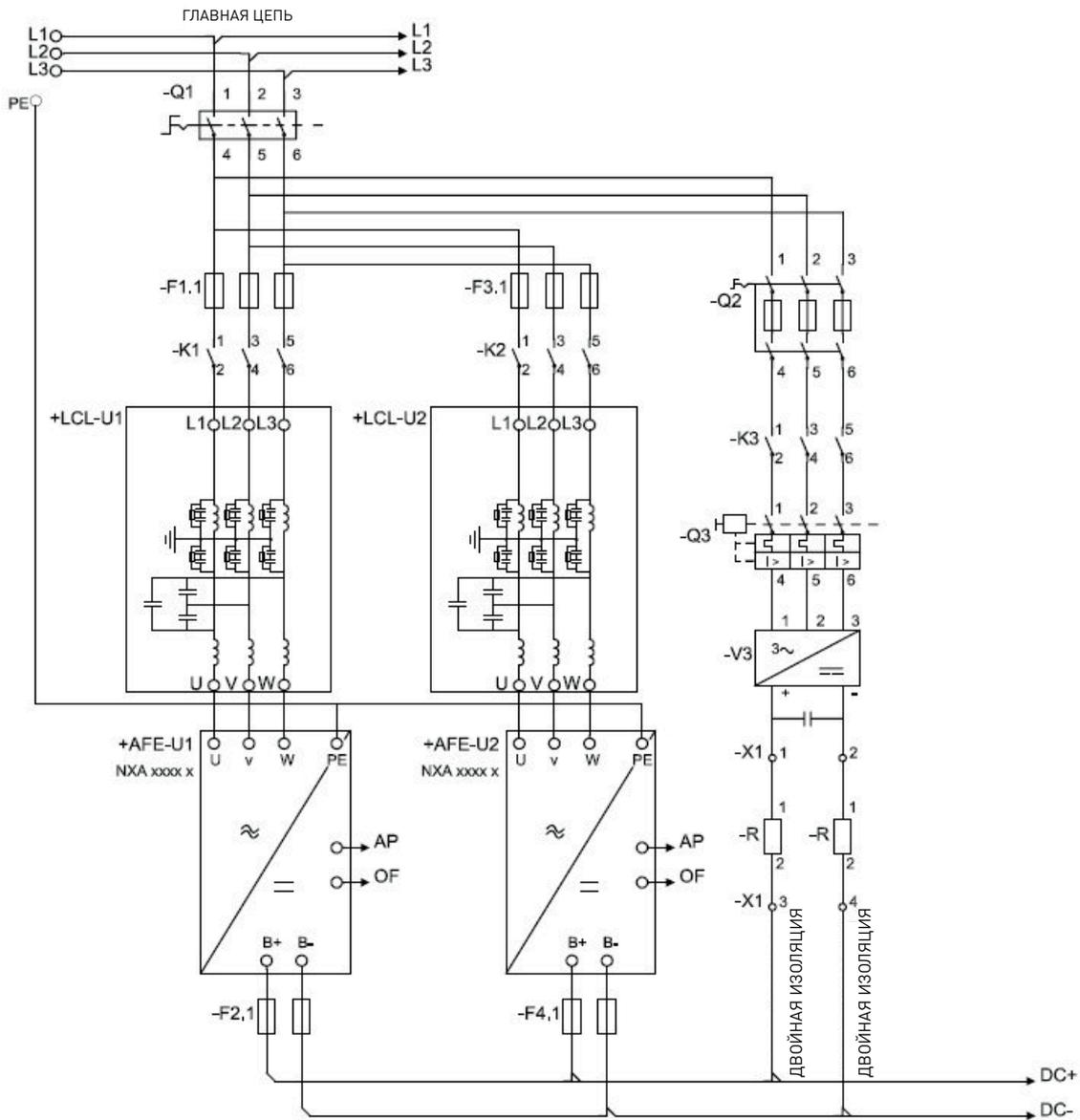
Каждое подключенное параллельно устройство Active Front End должно иметь свою защиту от короткого замыкания на стороне переменного и постоянного тока. Предохранители необходимо подбирать в соответствии с требованиями раздела x-x. При параллельном подключении необходимо обеспечить, чтобы мощность короткого замыкания системы была достаточной.

Снижение номинальной мощности подключенных параллельно устройств Active Front End составляет 5 % от мощности постоянного тока; это следует учитывать при выборе входного устройства.

Если устройство необходимо изолировать от напряжения переменного и постоянного тока, а также должны использоваться другие устройства Active Front End, подключенные параллельно, на входе переменного тока и выходе постоянного тока требуются отдельные изоляторы. Вход переменного тока можно изолировать с помощью компактного автоматического выключателя, обычного автоматического выключателя или переключателя с плавким предохранителем. Контактры не подходят для изоляции входа переменного тока, поскольку они не могут быть заблокированы в безопасном положении. Выход постоянного тока можно изолировать с помощью переключателя с плавким предохранителем. Цепь предварительной зарядки также должна быть изолирована от входа переменного тока. Для этого можно использовать изолирующий переключатель нагрузки или предохранительный изолирующий переключатель. Устройство также можно подключить к сети, даже если другие подключенные параллельно устройства уже подключены и работают. В таком случае сначала необходимо выполнить предварительную зарядку изолированного устройства. После этого можно включить вход переменного тока. Затем устройство можно подключить к промежуточной цепи постоянного тока.

10.10 ОБЩАЯ ЦЕПЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЗАРЯДКИ

В случае использования подключенных параллельно устройств Active Front End можно использовать одну общую цепь предварительной зарядки, см. Рис. 98. Если емкость промежуточной цепи не превышает максимального значения, можно использовать стандартные цепи предварительной зарядки. Если подключенные параллельно устройства Active Front End имеют общий автоматический выключатель, им может управлять одно из устройств Active Front End. Если каждое из подключенных параллельно устройств Active Front End имеет собственный автоматический выключатель, то каждое устройство Active Front End будет контролировать собственный автоматический выключатель. Схема цепи для управления представлена на Рис. 96 и Рис. 97.



3079_ru

Рис. 98. Параллельное подключение устройств Active Front End на одну общую цепь предварительной зарядки

10.11 Каждое из устройств Active Front End имеет собственную цепь предварительной зарядки

Каждое из устройств Active Front End может иметь собственную цепь предварительной зарядки, и каждое устройство управляет собственной цепью предварительной зарядки и главным контактором, см. Рис. 99. Может использоваться один управляющий переключатель, однако если необходимо осуществлять независимый контроль устройства Active Front End, потребуется использовать отдельные переключатели. Это позволяет улучшить свойства резервирования системы по сравнению с вариантом с общей цепью предварительной зарядки. Схема цепи для управления представлена на Рис. 96 и Рис. 97.

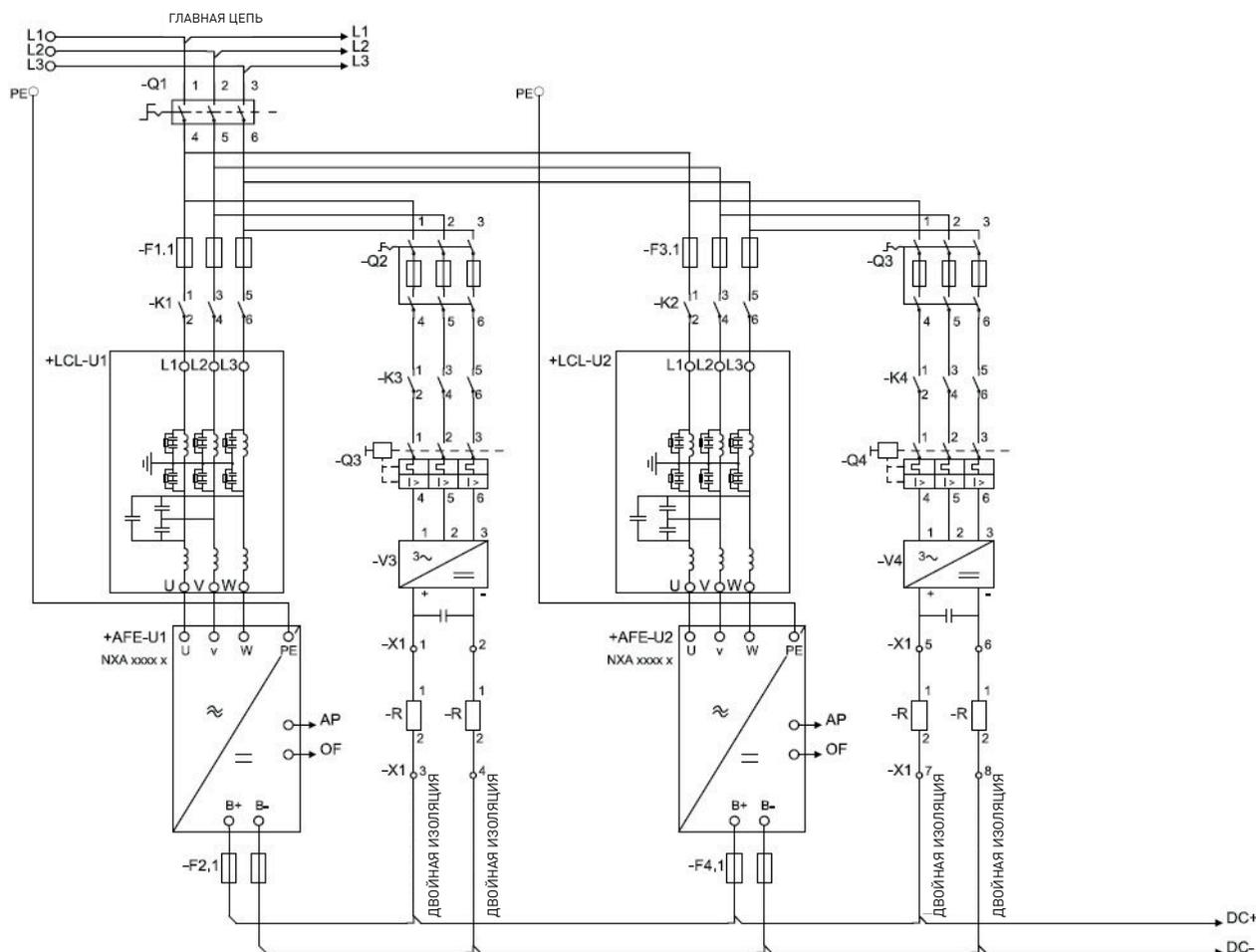


Рис. 99. Параллельное подключение устройств Active Front End с собственными цепями предварительной зарядки

11. АКТИВНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ БЕЗ ФУНКЦИЙ РЕКУПЕРАЦИИ

11.1 ВВЕДЕНИЕ

Активный выпрямитель без функции рекуперации VACON® NX Non-regenerative Front End (NFE) используется для передачи мощности от входа переменного тока к промежуточной цепи постоянного тока, к которой подключены модули инверторов.

Устройства Non-regenerative Front End состоят из самого блока, дросселя, цепи предварительной зарядки, блока управления с принадлежностями, предохранителей переменного тока, автоматического выключателя и предохранителей постоянного тока, наличие которых необходимо принимать во внимание при выборе конфигурации распределительного щита, см. Рис. 100. Конструкция приведена для 12-импульсной сети, однако она может использоваться в качестве 6-импульсной сети.

Другие принадлежности, такие как автоматические выключатели, предохранители, компоненты предварительной зарядки и т. д., необходимо приобретать отдельно.

ВНИМАНИЕ! При использовании дросселей других производителей обратитесь к ближайшему дистрибьютору для подтверждения соответствия.

Объем поставки:

Устройство NFE состоит из силового модуля (-TB1), блока управления NXP (-AA1) с дополнительными платами, вспомогательных средств управления и дросселей на выбор (-RA1.1 и -RA1.2). Гнезда A–D для дополнительной платы имеют фиксированную конфигурацию. Конфигурация гнезда E для дополнительной платы может быть изменена.

Сборка следующих вспомогательных средств внешнего управления должна выполняться отдельно:

- 2 реле мониторинга входных фаз (-PRM1.1 и -PRM1.2)
- датчик напряжения постоянного тока от 1500 В пост. тока до 10 В пост. тока (-KF10)

11.2 СХЕМЫ

11.2.1 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ УСТРОЙСТВА NON-REGENERATIVE FRONT END

Устройство NFE имеет типовую схему управления. Некоторые входы и выходы могут быть установлены на выполнение дополнительных функций с помощью набора параметров. См. перечень параметров в Гл. 11.13.

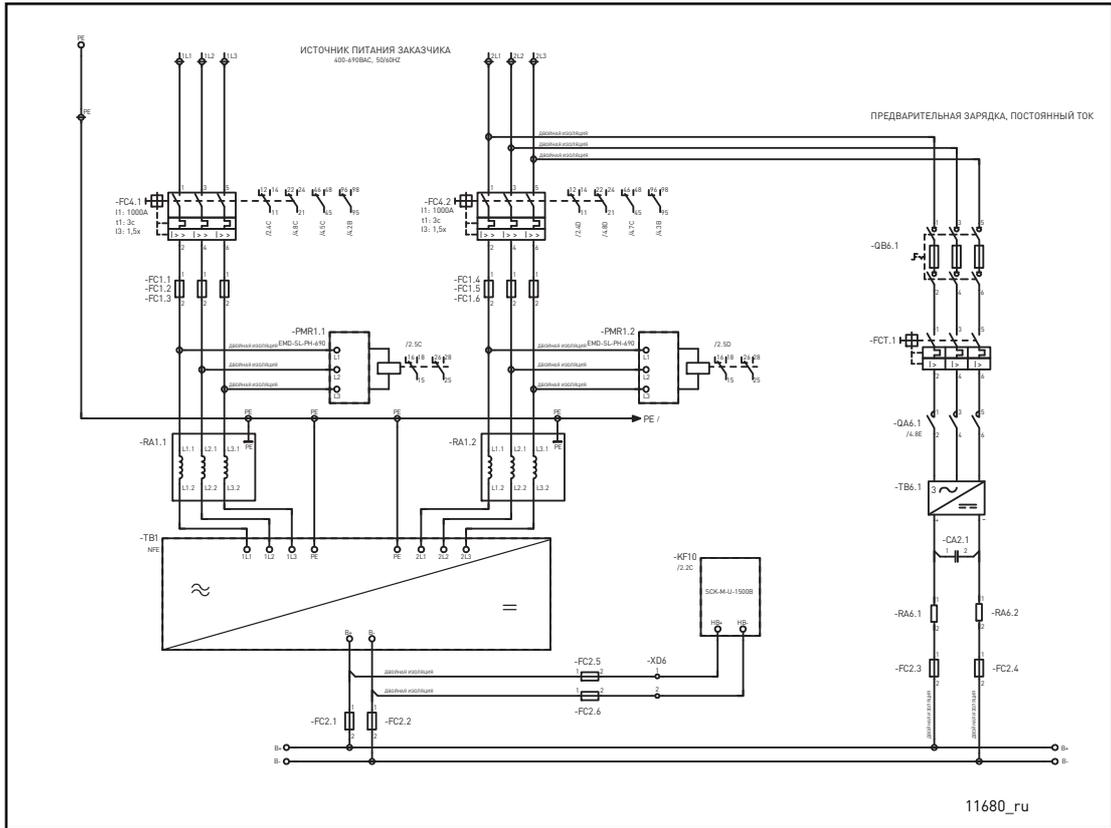


Рис. 100. Схема электрических соединений устройства NFE

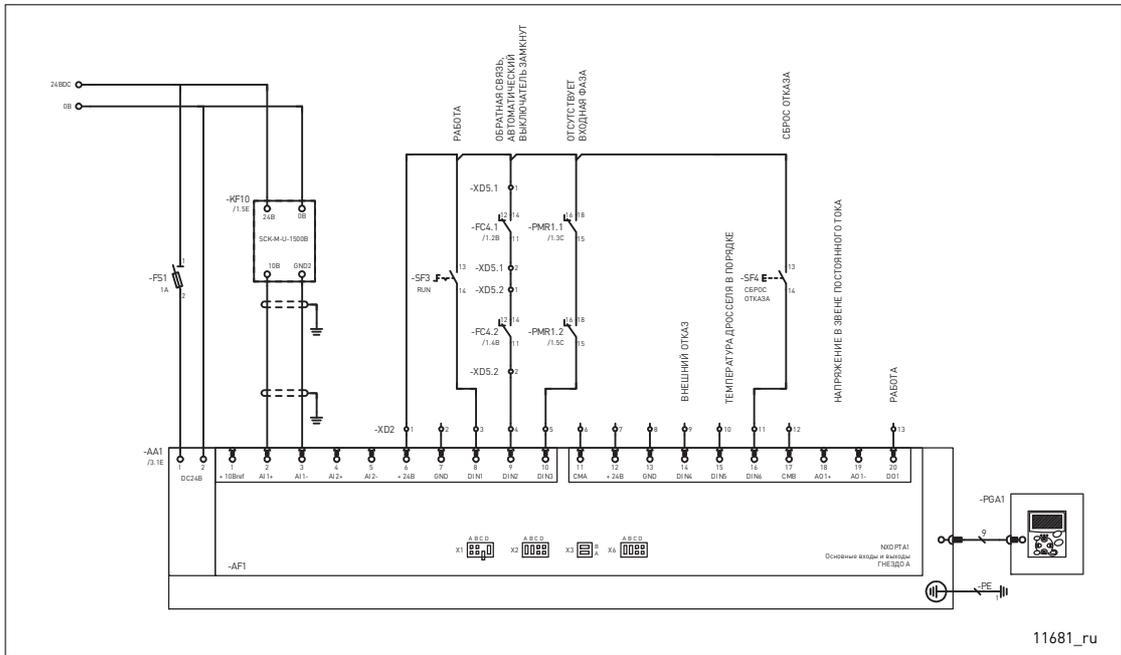


Рис. 101. Схема электрических соединений для средств управления, OPTA1.

ВНИМАНИЕ! Блок управления NXP требует наличия внешнего источника питания не менее 1 А, 24 В пост. тока.

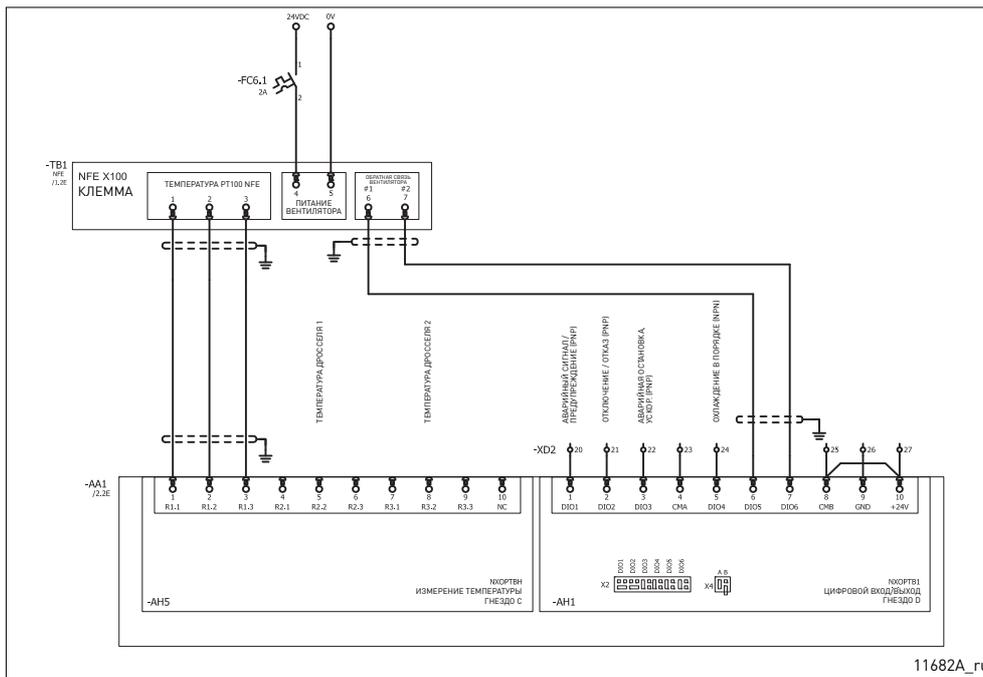


Рис. 102. Схема электрических соединений для средств управления, ОРТВН, ОРТВ1

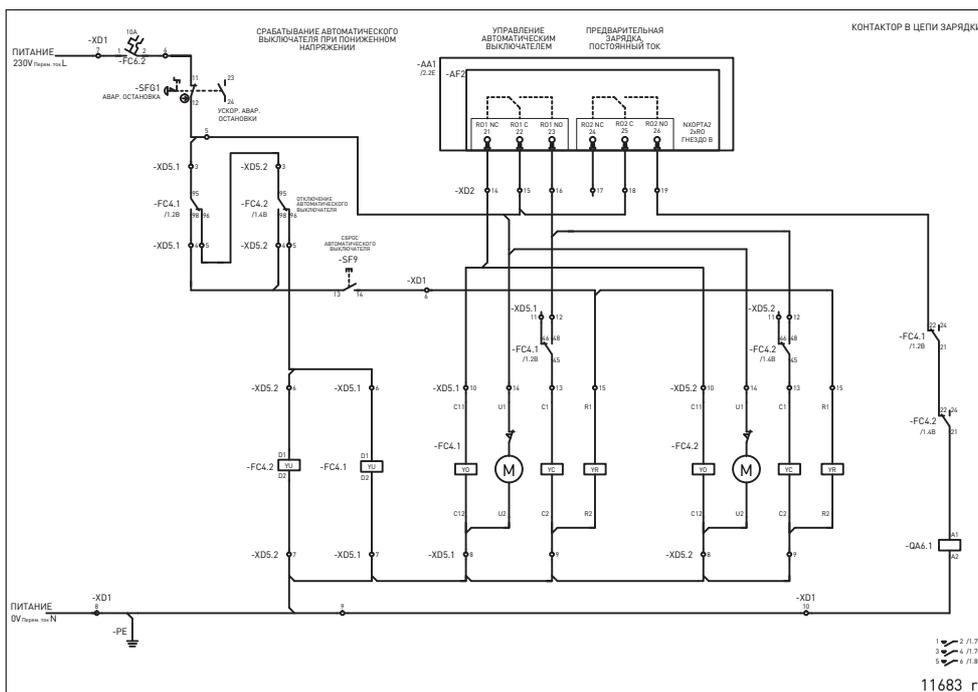


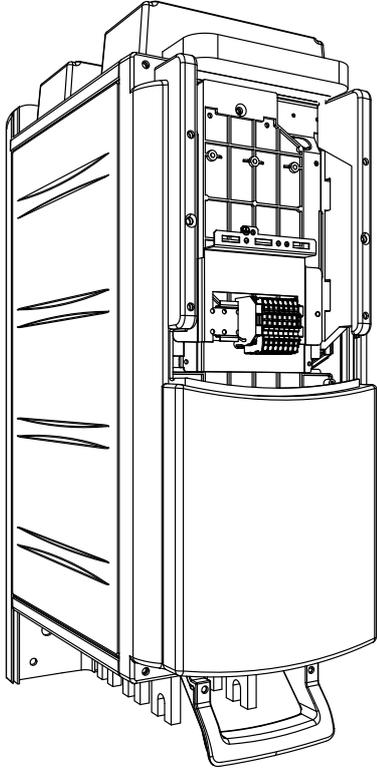
Рис. 103. Схема электрических соединений для средств управления, OPTA2

Блок питания NFE, блок управления NXP и принадлежности для внешнего управления требуют наличия внешнего источника питания 24 В пост. тока. Для правильной работы необходимо электропитание не менее 2 А. Схема подключения представлена на Рис. 100 - Рис. 103. Кабель от блока управления NXP к блоку питания должен быть экранирован и заземлен с использованием кабельного зажима, который входит в комплект поставки преобразователя частоты.

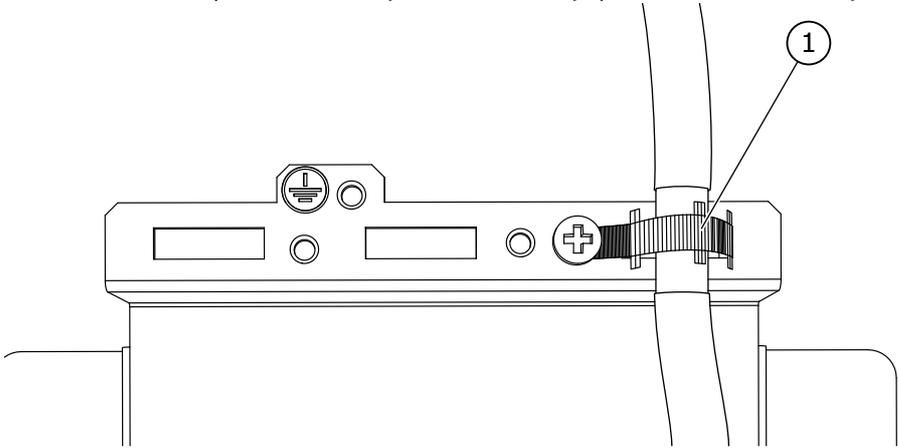
Для блока управления главного автоматического выключателя обычно требуется внешний источник питания 230 В пер. тока не менее 2 А.

11.3 МОНТАЖ КАБЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ NFE

Источник питания 24 В пост. тока для вентиляторов, сигналов обратной связи вентиляторов и датчика температуры PT100 должен быть подключен к разъему X100 на модуле NFE.

1	<p>Снимите защитную крышку для доступа к разъему X100 блока питания.</p>  <p style="text-align: right;">11712_00</p>
----------	---

2	<p>Подключите провода, как показано на Рис. 102. Для питания вентиляторов требуется 24 В пост. тока с номинальным значением тока не менее 1 А. Уложите кабели в верхней части блока питания NFE.</p>
----------	--

3	<p>Используя кабельный зажим (1), включенный в комплект поставки преобразователя частоты, подключите экран кабеля, идущего от блока управления NXP к блоку питания.</p>  <p style="text-align: right;">11711_00</p>
----------	---

4	<p>Закройте защитную крышку.</p>
----------	----------------------------------

11.4 Коды обозначения типа

В системе кодов обозначения Vacon устройство Non-regenerative Front Unit имеет код обозначения **NXN**. Коды приведены ниже:

NXN	2000	6	A	0	T	0	UWV	A1A2BHB100	без дросселей
NXN	2000	6	A	0	T	0	TWV	A1A2BHB100	с внешними дросселями с воздушным охлаждением
NXN	2000	6	A	0	T	0	WVW	A1A2BHB100	с внешними дросселями с жидкостным охлаждением

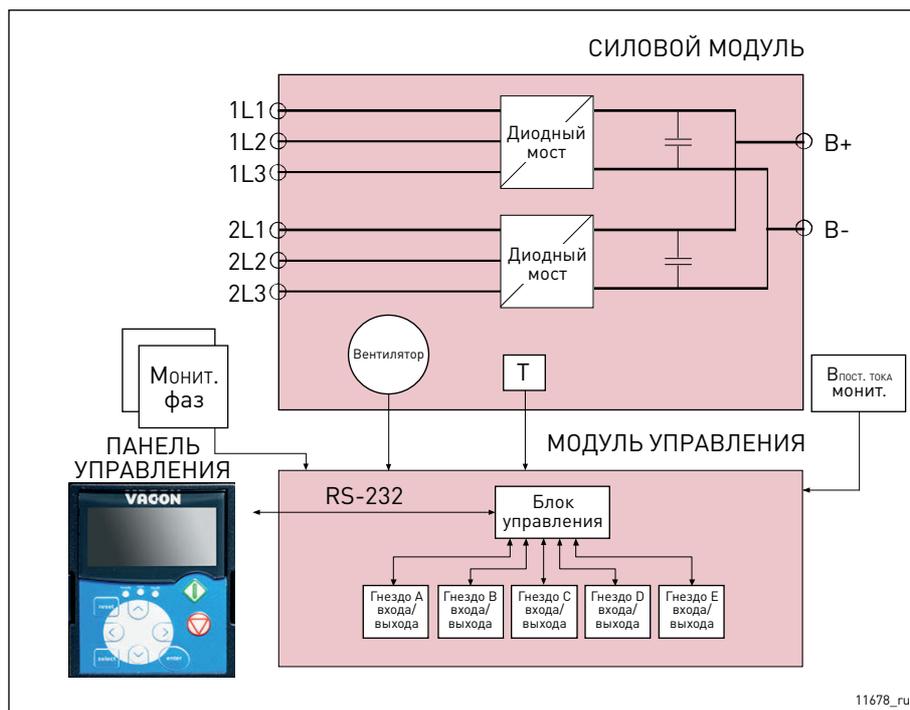


Рис. 104. Блок-схема устройства Non-Regenerative Front End

11.5 Номинальные значения мощности

Таблица 74. Устройство VACON® NXN Liquid-Cooled Non-regenerative Front End, напряжение шины постоянного тока 465–800 В пост. тока

Тип преобразователя частоты	Переменный ток			Мощность постоянного тока				Потери мощности с/а/Т* [кВт]	Шасси
	Тепловой ток I_{th} [А]	Номинальный I_L [А]	Номинальный I_H [А]	Сеть 400 В пер. тока I_{th} [кВт]	Сеть 500 В пер. тока I_{th} [кВт]	Сеть 400 В пер. тока I_L [кВт]	Сеть 500 В пер. тока I_L [кВт]		
NXN20006A0T0	2000	1818	1333	1282	1605	1165	1458	5,7/0,5/6,2	CH60

Таблица 75. Устройство VACON® NXN Liquid-Cooled Non-regenerative Front End, напряжение шины постоянного тока 640–1100 В пост. тока

Тип преобразователя частоты	Переменный ток			Мощность постоянного тока				Потери мощности с/а/Т* [кВт]	Шасси
	Тепловой ток I_{th} [А]	Номинальный I_L [А]	Номинальный I_H [А]	Сеть 525 В пер. тока I_{th} [кВт]	Сеть 690 В пер. тока I_{th} [кВт]	Сеть 525 В пер. тока I_L [кВт]	Сеть 690 В пер. тока I_L [кВт]		
NXN20006A0T0	2000	1818	1333	1685	2336	1531	2014	5,7/0,5/6,2	CH60

11.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА NON-REGENERATIVE FRONT END

Технические характеристики устройства Non-Regenerative Front End приведены в таблице ниже.

Таблица 76. Технические характеристики

Подключение к сети электроснабжения	Входное напряжение U_{in}	2 x 3 ф. от 400 В до 690 В пер. тока (от -10 % до +10 %);
	Входная частота	45–66 Гц
Выходное соединение	Выходное напряжение	$U_{in} \times 1,35$
	Выходная частота	Напряжение в звене постоянного тока
	Емкость батареи конденсаторов постоянного тока	4800 мкФ
Характеристики управления	Внешнее управление NXP	Запуск/остановка Управление и контроль внешней цепи предварительной зарядки постоянного тока Управление и контроль внешних автоматических выключателей Контроль напряжения в звене постоянного тока Контроль входной фазы и пониженного напряжения Контроль температуры дросселя Контроль температуры блока Контроль работы вентилятора Дополнительное устройство мониторинга значения тока
Допустимая нагрузка по току	Входной ток	$I_{th} 2 \times 1000$ АПЕР. ТОКА
	Выходной ток	$I_{th} 2400$ Апост. тока
	Перегрузка	Без перегрузки
	Потери мощности	Потери мощности в охлаждающую жидкость: 5,7 кВт Потери мощности в воздух: 0,5 кВт Потери мощности дросселей: см. Табл. 80.
Условия окружающей среды	Рабочая температура окружающей среды	От -10 °C (без наледи) до +50 °C (при I_{th}) Преобразователи частоты NX Liquid-Cooled должны использоваться в отапливаемом помещении с контролируемой температурой воздуха.
	Температура монтажа	от 0 до +70 °C
	Температура хранения	От -40 °C до +70 °C; для хранения при температурах ниже 0 °C необходимо слить жидкость из радиаторов
	Относительная влажность	5–96 % отн. влажности, без конденсации влаги, без капель воды
	Качество воздуха: • химические пары • твердые частицы	Недопустимо присутствие коррозионных газов IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3C2 IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3S2 (недопустимо наличие токопроводящей пыли)
	Высота над уровнем моря	400–500 В: 3000 м над уровнем моря; в случае, если сеть не имеет заземления в угловой точке 500–690 В: Макс. 2000 м над уровнем моря
	Вибрация	5–150 Гц
	Ударное воздействие EN 50178, EN 60068-2-27	Испытание UPS на падение без упаковки (для соответствующей массы без упаковки) Хранение и транспортировка: макс. 15 g, 11 мс (в упаковке)
	Степень защиты корпуса	IP00 (UL открытого типа) / открытого типа

Таблица 76. Технические характеристики

ЭМС	Помехозащищенность	Помехозащищенность в соответствии с требованиями ЭМС, предусмотренными стандартом IEC/EN 61800-3.
	Излучение помех	Уровень электромагнитных помех N для сетей TN/TT Уровень электромагнитных помех T для сетей IT
Техника безопасности		IEC/EN 61800-5-1 IEC/EN 60204-1 согласно требованиям (более подробные сведения см. на шильдике блока)
Сертификация	Пройденные типовые испытания	CE, cULus
	Типовой сертификат	
Жидкостное охлаждение	Разрешенные охлаждающие агенты	Питьевая вода (см. технические характеристики в главе 5.2) Водогликолевая смесь См. снижение номинальных характеристик, Табл. 7
	Температура охлаждающего агента	входная от 0 °C до 43 °C (I_{th}); от 43 °C до 55 °C, обратитесь к местному дистрибьютору для получения более подробной информации Повышение температуры во время циркуляции макс. 5 °C Без образования конденсата
	Расход охлаждающего агента	См. Табл. 6.
	Макс. рабочее давление в системе	6 бар
	Макс. пиковое давление в системе	30 бар
	Потеря давления (при ном. расходе)	См. Табл. 8.
Параметры защиты		Пониженное напряжение, перенапряжение, контроль состояния сети электроснабжения, пониженная температура устройства, повышенная температура устройства, работа вентилятора охлаждения, работа автоматического выключателя, работа предварительной зарядки постоянного тока, температура дросселя

11.7 РАЗМЕРЫ

Таблица 77. Устройство Non-Regenerative Front End — габариты

Шасси	Ширина [мм]	Высота [мм]	Глубина [мм]	Масса [кг]
CH60	246	673	374	55

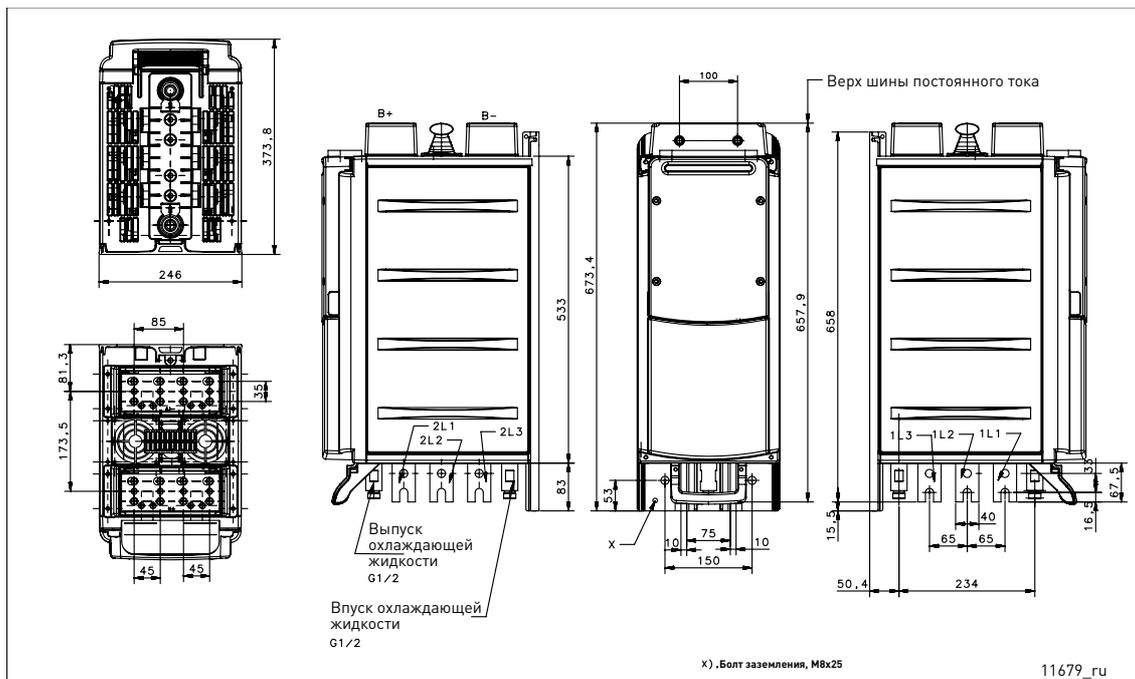


Рис. 105. Устройство VACON® Liquid-cooled Non-regenerative front end, CH60

Таблица 78. Клеммные подключения

Шасси	Клемма заземления (мм ²)	Размер болта клеммы заземления	Размер болта основной клеммы подключения фазы	Размер болта клеммы подключения постоянного тока для полюса
CH60	25–185	M8	2 x M12	8 x M12

Таблица 79. Моменты затяжки болтов

Болт	Момент затяжки (Н·м)	Максимальная длина внутренней резьбовой части (мм)
Болт заземления	13,5	-
M12	70	22

11.8 Дроссели

Таблица 80. Типы и габариты дросселей

Тип дросселя	Ширина [мм]	Высота [мм]	Глубина [мм]	Масса [кг]	Потери в воздух* [Вт]	Потери в охлаждающей жидкости [Вт]*	Охлаждение
СНК1030N6A0	497	677	307	213	1840	0	Воздушное
СНК-1030-6-DL	450	642	274	119	777	1073	Жидкостное

* Потери для одного дросселя. Для каждого устройства NFE с жидкостным охлаждением необходимо использовать два дросселя, поэтому суммарные потери составляют 2x1,17 кВт.

ВНИМАНИЕ! При использовании дросселей других производителей обратитесь к ближайшему дистрибьютору для подтверждения соответствия.

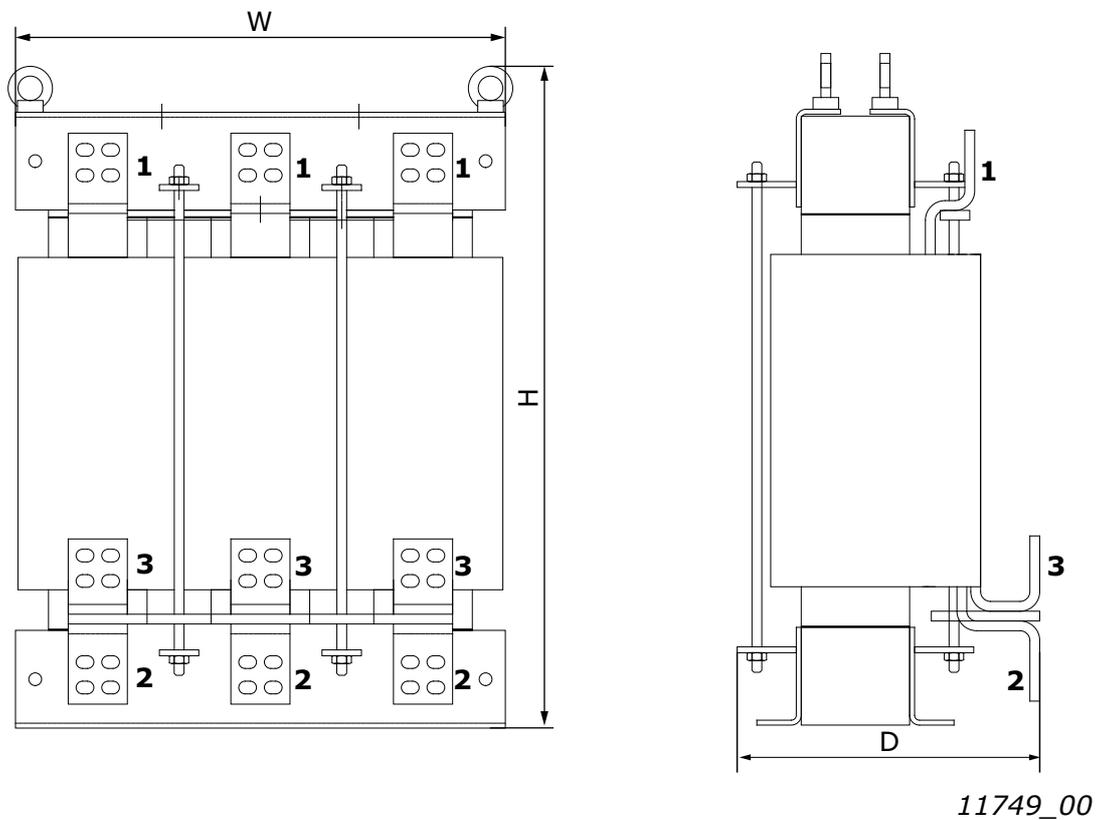


Рис. 106. Пример дросселя СНК1030N6A0

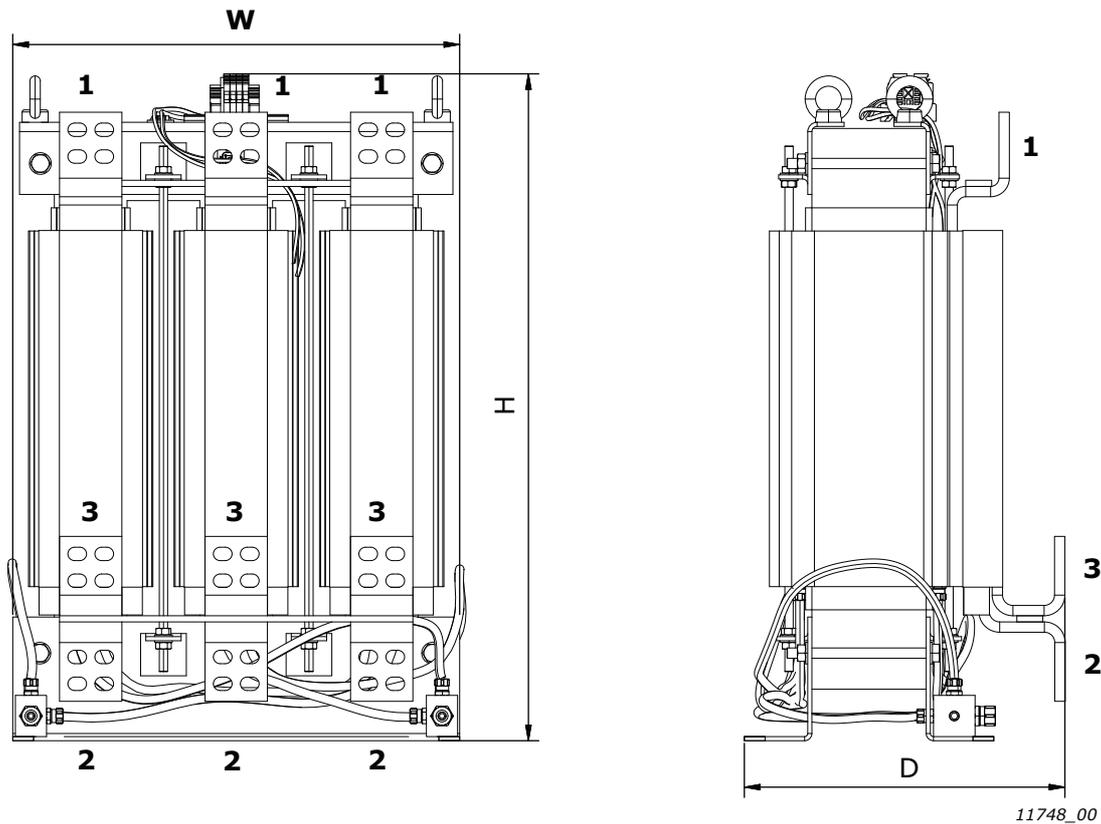


Рис. 107. Пример дросселя FLU-CHK-1030-6-DL

Присоединительный патрубок для подключения охлаждающей жидкости Festo CK-3/8-PK-9.

Таблица 81.

Напряжение питания	Подключение преобразователя частоты (№ клеммы)
400–480 В пер. тока	2
500 В пер. тока	3
525–690 В пер. тока	3

11.9 УСТРОЙСТВО NON-REGENERATIVE FRONT END — ВЫБОР ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

Предохранители переменного тока используются для защиты входной сети в случае неисправности устройства Non-regenerative Front End или дросселя. Предохранители постоянного тока используются для защиты устройства Non-regenerative Front End и дросселя в случае возникновения короткого замыкания на шинах постоянного тока. При отсутствии предохранителей постоянного тока короткое замыкание на шинах постоянного тока приведет к перегрузке устройства Non-regenerative Front End. Vacon Ltd не несет никакой ответственности за ущерб, вызванный недостаточной защитой. **Если для защиты преобразователя частоты не используются соответствующие предохранители, действие гарантии прекращается.**

Главные автоматические выключатели используются для защиты дросселей и устройств Non-regenerative Front End от перегрузки и несбалансированной нагрузки. Следовательно, оба выпрямительных моста должны быть оснащены отдельными автоматическими выключателями, см. Рис. 100.

Информация о предохранителях

Значения в таблицах основаны на максимальной температуре окружающей среды +50 °С.

В Табл. 82 представлена информация для выбора необходимого предохранителя переменного тока для активного выпрямителя без функции рекуперации. В Табл. 83 представлена информация для выбора необходимого предохранителя постоянного тока для активного выпрямителя без функции рекуперации.

11.9.1 РАЗМЕРЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВ NON-REGENERATIVE FRONT END

Таблица 82. Размеры предохранителей переменного тока для устройств VACON® NX NFE

Шасси	Код	Предохранитель, Mersen	U_N [В]	I_N [А]	Размер	Болты	Кол-во
CH60	NXN 2000 6	PC233UD69V16CTF/ F300270A	690	1600	2x33	M12	6

Таблица 83. Размеры предохранителей постоянного тока для устройств VACON® NX NFE

Шасси	Код	Предохранитель, Mersen	U_N [В]	I_N [А]	Размер	Болты	Кол-во
CH60	NXN 2000 6	PC87UD11C38CP50 / K302988A	1050	3800	284	M12	2

11.9.2 НАСТРОЙКИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТРОЙСТВА NON-REGENERATIVE FRONT END

Таблица 84. Настройки автоматического выключателя для устройств VACON® NX NFE

Тип	Код	Тип, АВВ	Кол-во	L		I	N
				I1	t1	I3	InN
NFE	NXN 2000 6	X1N16FF3PR331LI	2	0,625	3 с	1,5	50 %
		X1N12FF3PR331LI	2	0,825	3 с	1,5	50 %
		X1N10FF3PR331LI	2	1,000	3 с	1,5	50 %

ВНИМАНИЕ! Если используются другие автоматические выключатели, характеристики перегрузки и короткого замыкания должны соответствовать характеристикам приведенных выше автоматических выключателей. Ток перегрузки $I_N = 1000 A_{пер. тока} / 3$ секунды, мгновенное значение тока при коротком замыкании $I = 1500 A_{пер. тока}$. Могут потребоваться разрешения IEC, UL и других органов. Для корпусов UL используйте автоматические выключатели, указанные в перечне UL, с кодировкой категории PAQX или DIVQ.

11.10 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ

11.10.1 НАСТРОЙКИ МОНИТОРА ФАЗЫ

Некоторые настройки дополнительных плат и реле монитора фаз могут потребовать регулировки. Информация по настройке параметров прикладного ПО приведена в Гл. 11.13.

Реле монитора фаз (PMR1.1 и PMR1.2) способны обнаруживать пониженное напряжение, неправильное чередование фаз или пробой фазы. Для обеспечения правильной подачи электропитания на блок питания и поддержания его нормальной работы необходимо, чтобы все эти функции были исправны.

Если одна из функций не будет исправна, выход реле монитора фазы не будет активен, и блок управления будет посылать сигнал отказа входной фазы.

1. Зеленый светодиодный индикатор «U»:

Напряжение питания

- Светодиод горит: подано напряжение питания

2. Красный светодиодный индикатор «MIN»:

нижнее пороговое значение (пониженное напряжение)

- Светодиод мигает: превышено установленное пороговое значение, активно установленное время задержки
- Светодиод горит: превышено установленное пороговое значение, установленное время задержки истекло

3. Красный светодиодный индикатор «SEQ»:

пробой фазы / нарушение чередования фаз

- Светодиод мигает: пробой фазы, активно установленное время задержки
- Светодиод горит: пробой фазы, установленное время задержки истекло

4. Желтый светодиодный индикатор «REL»: выходное реле

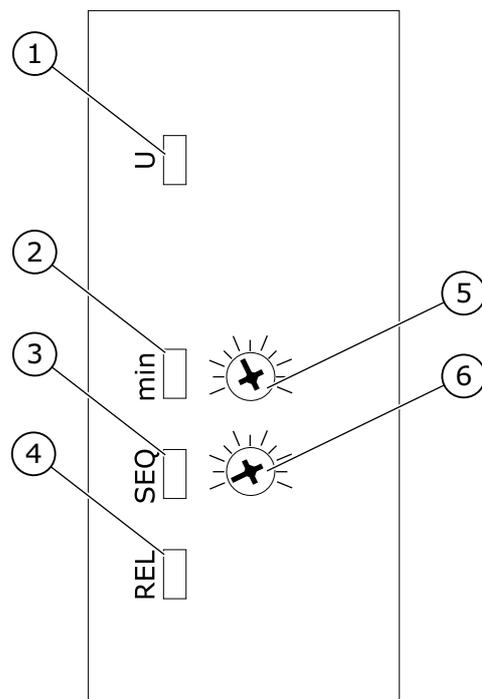
- Светодиод горит: выходное реле в нормальном состоянии (OK)
- Светодиод не горит: выходное реле отключено (отказ)

5. Потенциометр «Delay»: задержка отклика

- 400–690 В пер. тока: 0,1 с

6. Потенциометр «MIN»: нижнее пороговое значение

- 400–500 В пер. тока: ≥ 360 В пер. тока
- 500–690 В пер. тока: ≥ 450 В пер. тока



11684_00

11.10.2 НАСТРОЙКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПЛАТЫ

На дополнительных платах имеются переключки, которые могут потребовать настройки в соответствии с внешними схемами подключений. Настройки см. в руководстве пользователя для платы входа/выхода VACON® NX.

Гнезда A–D для дополнительной платы имеют фиксированную конфигурацию. Конфигурация гнезда E может быть изменена.

11.11 ЦЕПЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЗАРЯДКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Каждое устройство Non-regenerative Front End требует наличия собственной внешней цепи предварительной зарядки. Устройство предварительной зарядки используется для подачи напряжения в промежуточную цепь, уровня которого будет достаточно для подключения устройства Non-regenerative Front End к сети. Время зарядки зависит от емкости промежуточной цепи общей системы шины постоянного тока и сопротивления зарядных резисторов. Технические характеристики стандартных цепей предварительной зарядки производителя приведены в Табл. 85. Цепи предварительной зарядки подходят для напряжений 400–500 В пер. тока и 525–690 В пер. тока.

Длительность предварительной зарядки и уровень напряжения постоянного тока контролируются блоком управления NXP. Уровень напряжения постоянного тока должен превышать 40 В пост. тока после 1 секунды зарядки, а окончательное напряжение предварительной зарядки должно достигаться за максимальное время предварительной зарядки. Если не обеспечить данные условия, будет подан сигнал отказа зарядки. Максимальное время зарядки может быть установлено параметром.

Компоненты цепи предварительной зарядки можно заказать отдельно. Цепь предварительной зарядки включает следующие компоненты: зарядные резисторы (2 шт.), контактор, диодный мост и сглаживающий конденсатор, см. Табл. 86. Каждая цепь предварительной зарядки имеет максимальную емкость зарядки, см. Табл. 85. Если емкость промежуточной цепи в общей системе превышает указанные значения, обратитесь за консультацией к ближайшему дистрибьютору.

Таблица 85. Минимальное и максимальное значение емкости для цепи предварительной зарядки

Номинальные характеристики цепи предварительной зарядки			
Тип предварительной зарядки	Сопротивление	Емкость Мин.	Емкость Макс.
CHARGING-AFE-FFE-FI9	2 x 47 R	4950 мкФ	30000 мкФ
CHARGING-AFE-FFE-FI10	2 x 20 R	9900 мкФ	70000 мкФ
CHARGING-AFE-FFE-FI13	2 x 11 R	29700 мкФ	128000 мкФ

Таблица 86. Код обозначения типа для конфигурации компонентов сети предварительной зарядки

FI9 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI9				
Компонент	Кол-во	Описание	Производитель	Код изделия
1	1	Диодный мост	Semikron	SKD 82
2	2	Зарядные резисторы	Danotherm	CAV150C47R
3	1	Сглаживающий конденсатор	Rifa	PHE448
4	1	Контактор	Telemecanique	LC1D32P7

FI10 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI10				
Компонент	Кол-во	Описание	Производитель	Код изделия
1	1	Диодный мост	Semikron	SKD 82
2	2	Зарядные резисторы	Danotherm	CBV335C20R
3	1	Сглаживающий конденсатор	Rifa	PHE448
4	1	Контактор	Telemecanique	LC1D32P7

FI13 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI13				
Компонент	Кол-во	Описание	Производитель	Код изделия
1	1	Диодный мост	Semikron	SKD 82
2	2	Зарядные резисторы	Danotherm	CBV335C11R
3	1	Сглаживающий конденсатор	Rifa	PHE448
4	1	Контактор	Telemecanique	LC1D32P7

Запрещается подключать устройство Non-Regenerative Front End к сети электропитания без предварительной зарядки. Чтобы обеспечить правильность работы цепи предварительной зарядки, устройство Non-Regenerative Front End должно осуществлять управление входным автоматическим выключателем и контактором цепи предварительной зарядки. Схема подключения входного автоматического выключателя и контактора цепи предварительной зарядки приведена в Гл. 11.2.1.

ВНИМАНИЕ! Проводка, используемая для подключения цепи предварительной зарядки к промежуточной цепи и не имеющая устройств защиты от короткого замыкания, должна иметь двойную изоляцию.

ВНИМАНИЕ! Вокруг резисторов должно быть достаточно свободного пространства, чтобы обеспечить надлежащее охлаждение. Не размещайте чувствительные к нагреву компоненты вблизи резисторов.

11.12 ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Мощность группы входов можно увеличить путем параллельного подключения нескольких устройств Non-Regenerative Front End. Для параллельных устройств следует использовать стандартные дроссели производителя. Если в подключенных параллельно устройствах Non-Regenerative Front End используются иные дроссели, между устройствами может возникнуть слишком большая асимметрия токов.

Каждое подключенное параллельно устройство Non-Regenerative Front End должно иметь свою защиту от короткого замыкания на стороне переменного и постоянного тока, а также индивидуальные автоматические выключатели на стороне переменного тока. При параллельном подключении необходимо обеспечить, чтобы мощность короткого замыкания системы была достаточной.

Снижение номинальной мощности подключенных параллельно устройств Non-Regenerative Front End составляет 10 % от мощности постоянного тока; это следует учитывать при выборе габаритов системы.

Если устройство необходимо изолировать от напряжения переменного и постоянного тока, а также должны использоваться другие устройства Non-Regenerative Front End, подключенные параллельно, на входе переменного тока и выходе постоянного тока требуются отдельные изоляторы. Вход переменного тока можно изолировать с помощью автоматического выключателя или переключателя с плавким предохранителем. Контактторы не подходят для изоляции входа переменного тока, поскольку они не могут быть заблокированы в безопасном положении. Выход постоянного тока можно изолировать с помощью переключателя нагрузки соответствующего размера. Цепь предварительной зарядки также необходимо изолировать от входа переменного тока с помощью выключателя с плавким предохранителем. Устройство также можно подключить к сети, даже если другие подключенные параллельно устройства уже подключены и работают. В таком случае сначала необходимо выполнить предварительную зарядку изолированного устройства. После этого можно включить вход переменного тока. Затем устройство можно подключить к промежуточной цепи постоянного тока.

11.13 ПАРАМЕТРЫ

Ниже приведены параметры для версии программного обеспечения ANCNQ100.

Таблица 87. Контролируемые значения

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
V1.2.1	DC Voltage (Напряжение пост. тока)	0	1500	В	0	7	Напряжение в звене постоянного тока, измеренное внешними аналоговыми устройствами
V1.2.2	Current (Ток)	0	5000	А	0	3	Ток, измеренный внешними аналоговыми устройствами
V1.2.3	Unit Temperature (Температура ПЧ)	-30,0	200,0	градус	0,0	8	Температура радиатора, измеренная с помощью сигнала PT100
V1.2.4	Choke Temp 1 (Температура дросселя 1)	-30,0	200,0	градус	0,0	50	Температура дросселя 1, измеренная с помощью сигнала PT100
V1.2.5	Choke Temp 2 (Температура дросселя 2)	-30,0	200,0	градус	0,0	51	Температура дросселя 2, измеренная с помощью сигнала второго PT100
V1.2.6	Status Word (Слово состояния)	0	65535		0	43	B0 =PrechargeReady (Готовность предварительной зарядки) B1 =MC RUN (Работа MC) B2 =MC Warning (Предупреждение MC) B3 =MC Fault (Отказ MC) B4 =DIN Run (Работа DIN) B5 =DIN BreakerFeedback (Обратная связь выключателя DIN) B6 =DIN MissInputPhase (Отсутствует входная фаза DIN) B7 =DIN ChokeTempFault (Отказ температуры дросселя DIN) B8 =DIN Reset (Сброс DIN) B9 =DOUT DC Precharging (Цифровой выход предварительной зарядки постоянного тока) B10=DOUT Close MCB (Цифровой выход на замыкание MCB) B11=DIN Cooling Fan (Вентилятор охлаждения DIN) B12=DIN Cooling Fan2 (Вентилятор охлаждения 2 DIN) Bit13=DIN External Fault Close (Замыкание внешнего отказа DIN) Bit14=DIN E Stop (Аварийная остановка DIN) Bit15=DIN Cooling OK (Охлаждение DIN в порядке)
V1.2.7	Hour Counter (Счетчик часов)	0	65535	Часы	0	1909	Счетчик часов наработки

Таблица 88. Базовые параметры G2.1

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
P2.1.1	Main Voltage (Напряжение питания)	400	690	В	690	1910	Напряжение питания от сети
P2.1.2	PreChargReadyLev (Ур. готов. пред. зарядки)	20	100	%	80	1911	Уровень готовности предварительной зарядки
P2.1.3	MaxChargeTime (Макс. время зарядки)	0,00	30,00	с	5,00	1912	Максимальное время зарядки. Если время зарядки превышает данное значение, будет подан сигнал отказа
P2.1.4	Password (Пароль)	0	65535		0	1913	Пароль

Таблица 89. Цифровой вход G2.2.1

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
P2.2.1.1	Run (Работа)	0	59		10	1915	Выбирает сигнал цифрового входа для команды Run (Работа)
P2.2.1.2	BreakerFeedback (Обратная связь выключателя)	0	59		11	1916	Выбор сигнала цифрового входа для команды Breaker Feedback (Обратная связь выключателя)
P2.2.1.3	Miss Input Phase (Отсутств. вх. фаза)	0	59		12	1917	Выбор цифрового входа для отсутствующей входной фазы или низкого входного напряжения
P2.2.1.4	External Fault (Внешний Отказ)	0	59		13	1918	Выбор сигнала цифрового входа для внешнего отказа, нормально разомкнут
P2.2.1.5	Choke Temp (Температура дросселя)	0	59		14	1919	Выбор цифрового входа для команды Choke Temp (Температура дросселя)
P2.2.1.6	Fault Reset (Сброс Отказа)	0	59		15	1920	Выбор сигнала цифрового входа для сброса отказа
P2.2.1.7	E Stop (Аварийная остановка)	0	59		42	1921	Выбор сигнала цифрового входа для сигнала обратной связи аварийной остановки
P2.2.1.8	Cooling OK (Охлаждение в порядке)	0	59		43	1922	Выбор сигнала цифрового входа для сигнала обратной связи системы жидкостного охлаждения
P2.2.1.9	Fan Sensor 1 (Датчик вентилятора 1)	0	59		44	1923	Выбор сигнала цифрового входа для монитора вентилятора охлаждения
P2.2.1.10	Fan Sensor 2 (Датчик вентилятора 2)	0	59		45	1924	Выбор датчика вентилятора 2 из сигнала цифрового входа, по умолчанию из OPT-B1 DIN.D5

Таблица 90. Аналоговый вход G2.2.2

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
P2.2.2.1	DC Voltage (Напряжение пост. тока)	0	59		10	1925	Выбор аналогового входа напряжения звена постоянного тока
P2.2.2.2	DC Min Point (Мин. знач. пост. тока)	0,00	40,00	%	20,00	1926	Процентное соотношение, соответствующее напряжению 0 В пост. тока
P2.2.2.3	Max DC Voltage (Макс. напр. пост. тока)	500	2000	В	1500	1927	Максимальный диапазон для устройств измерения напряжения постоянного тока
P2.2.2.4	Current (Ток)	0	59		11	1928	Выбор сигнала аналогового входа входного тока
P2.2.2.5	Current MinPoint (Мин. знач. тока)	0,00	100,00	%	0,00	1929	Минимальное значение сигнала аналогового входа для измерений тока
P2.2.2.6	Max Current (Максимальный ток)	0	32000	А	1000	1930	Максимальный ток, соответствующий максимальному значению аналогового входа 100,00 %
P2.2.2.7	Unit Temp (Температура устройства)	0	59		30	1931	Выбор аналогового входа для температуры радиатора
P2.2.2.8	Choke Temp 1 (Температура дросселя 1)	0	59		31	1932	Выбор сигнала аналогового входа для температуры дросселя 1 от сигнала pt100
P2.2.2.9	Choke Temp 2 (Температура дросселя 2)	0	59		32	1933	Выбор сигнала аналогового входа для температуры дросселя 2 от сигнала pt100

Таблица 91. Цифровой выход G2.3.1

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
P2.3.1.1	Running (Работа)	0	59		10	1935	Выбор сигнала цифрового выхода работы МС
P2.3.1.2	Close MCB (Закрытие глав. автомат. выкл.)	0	59		20	1936	Выбор цифрового выхода закрытия главного автоматического выключателя
P2.3.1.3	DC Precharge (Предварительная зарядка пост. тока)	0	59		21	1937	Выбор сигнала цифрового выхода для сигнала предварительной зарядки постоянного тока
P2.3.1.4	Warning (Предупреждение)	0	59		40	1938	Выбор сигнала цифрового выхода предупреждения МС
P2.3.1.5	Fault (Отказ)	0	59		41	1939	Выбор сигнала цифрового выхода отказа МС
P2.3.1.6	No Warning (Нет предупреждений)	0	59		0	1940	Инвертированный сигнал предупреждения
P2.3.1.6	No Fault (Нет отказа)	0	59		0	1941	Инвертированный сигнал отказа

Таблица 92. Аналоговый выход G2.3.2

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
P2.3.2.1	DC Voltage (Напряжение пост. тока)	0	59		10	1942	Выбор сигнала аналогового выхода напряжения звена постоянного тока
P2.3.2.2	Current (Ток)	0	59		0	1943	Выбор сигнала аналогового выхода для значения тока

Таблица 93. Защита G2.4

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
P2.4.1	CoolFanFaultMode	1	2		1	1945	Режим отказа вентилятора охлаждения 1 = предупреждение + отказ (после задержки) 2 = Отказ
P2.4.2	Fan Fault Delay	0	15	мин	5	1946	Время задержки, после которого будет выдан сигнал отказа вентилятора охлаждения. Пока не истечет время задержки, будет активно только предупреждение.
P2.4.3	MissPhaseFautMod	0	2		2	1947	Режим отклика на отказ отсутствия входной фазы 0 = Нет действия 1 = Предупреждение 2 = Отказ
P2.4.4	MissPhaseFDelay	0,00	60,00	с	1,00	1948	Время ожидания сигнала отсутствия фазы
P2.4.5	BreakerFaultMode	0	2		2	1949	Сигнал обратной связи главного автоматического выключателя отсутствует по истечении установленного времени 0 = Нет действия 1 = Предупреждение 2 = Отказ
P2.4.6	Breaker Ack Time	0,00	10,00	с	1,00	1950	Время ожидания сигнала обратной связи выключателя

Таблица 93. Защита G2.4

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
P2.4.7	ChokeTempFauMode	0	3		1	1951	Отклик на режим температуры дросселя, если при измерении температуры используются сигналы цифрового входа (DI) или сигнал PT100 0 = нет действия (DI) 1 = предупреждение + отказ (после задержки) (DI) 2 = отказ (DI) 3 = PT100
P2.4.8	ChokeOTFaultDela	0	30	мин	5	1952	Если режим отказа температуры дросселя установлен на 1, по истечении этого времени предупреждение будет изменено на отказ
P2.4.9	ChokeOTWarnLevel	-30,0	200,0	градус	110,0	1953	Температура дросселя с использованием pt100. Если температура превышает данное предельное значение, будет выдано предупреждение
P2.4.10	ChokeOTFaultLeve	-30,0	200,0	градус	130,0	1954	Температура дросселя с использованием pt100. Если температура превышает данное предельное значение, будет выдан сигнал отказа
P2.4.11	Ext Fault Mode	0	4		0	1955	Выбор режима внешнего отказа 0 = Нет действия 1 = Предупреждение + отказ (после задержки) 2 = Отказ 3 = Инвертированное предупреждение + отказ (после задержки) 4 = Инвертированный отказ
P2.4.12	Ext Fault Delay	0	600	мин	0	1956	Время задержки для срабатывания внешнего отказа после активации внешнего предупреждения.
P2.4.13	CoolingFaultMode	0	4		0	1957	Выбор режима отказа для отказа системы жидкостного охлаждения от сигнала цифрового входа 0 = нет действия 1 = предупреждение + отказ (после задержки) 2 = отказ 3 = инвертированное предупреждение + отказ (после задержки) 4 = инвертированный отказ
P2.4.14	CoolingFaultDela	0	3600	с	1	1958	Время задержки для срабатывания отказа системы жидкостного охлаждения после активации предупреждения системы жидкостного охлаждения
P2.4.15	E Stop Mode	0	4		0	1959	Выбор режима аварийной остановки 0 = Нет действия 1 = Предупреждение, цифровой вход переходит в состояние TRUE 2 = Отказ, цифровой вход переходит в состояние TRUE 3 = Инвертированное предупреждение, цифровой вход переходит в состояние FALSE 4 = Инвертированный отказ, цифровой вход переходит в состояние FALSE

Таблица 94. Сетевой интерфейс G2.5

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
P2.5.1	Process Data IN1 (Данные процесса, вход 1)	0	10000		0	876	
P2.5.2	Process Data IN2 (Данные процесса, вход 2)	0	10000		0	877	
P2.5.3	Process Data IN3 (Данные процесса, вход 3)	0	10000		0	878	
P2.5.4	Process Data IN4 (Данные процесса, вход 4)	0	10000		0	879	
P2.5.5	Process Data IN5 (Данные процесса, вход 5)	0	10000		0	880	
P2.5.6	Process Data IN6 (Данные процесса, вход 6)	0	10000		0	881	
P2.5.7	Process Data IN7 (Данные процесса, вход 7)	0	10000		0	882	
P2.5.8	Process Data IN8 (Данные процесса, вход 8)	0	10000		0	883	
P2.5.9	Process Data Out1 (Данные процесса, выход 1)	0	10000		0	852	
P2.5.10	Process Data Out2 (Данные процесса, выход 2)	0	10000		0	853	
P2.5.11	Process Data Out3 (Данные процесса, выход 3)	0	10000		0	854	
P2.5.12	Process Data Out4 (Данные процесса, выход 4)	0	10000		0	855	
P2.5.13	Process Data Out5 (Данные процесса, выход 5)	0	10000		0	856	
P2.5.14	Process Data Out6 (Данные процесса, выход 6)	0	10000		0	857	
P2.5.15	Process Data Out7 (Данные процесса, выход 7)	0	10000		0	858	
P2.5.16	Process Data Out8 (Данные процесса, выход 8)	0	10000		0	859	

Таблица 95. Расширенные параметры G2.6

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
P2.6.1	OT Alarm Level (Уров. перегрев. ав. сиг.)	-30,0	55,0	градус	55,0	1961	Если значение датчика CH62 PT100 выше данного уровня, будет выдан аварийный сигнал
P2.6.2	Fan Type (Тип вентилятора)	1	2		2	1962	Выбор типа вентилятора охлаждения 1 = датчик вентилятора является сигналом состояния; при низком значении подается сигнал отказа 2 = также является сигнал состояния, сигнал датчика вентилятора инвертирован; при высоком значении подается сигнал отказа
P2.6.3	Run Start (Запуск)	0	1		0	1963	Выбор режима запуска 0 = Rising Edge, команда запуска ждет нарастающий фронт для перезапуска системы 1 = Auto Start, команда запуска активна, система перезапустится автоматически

Таблица 96. Параметры OPT-BH G7.3

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Единица измерения	По умолчанию	Идентификатор	Описание
7.3.1.1	Sensor 1 type (Тип датчика 1)	0	6		0		0 = Нет датчика 1 = PT100 2 = PT1000 3 = Ni1000 4 = KTY84 5 = 2 x PT100 6 = 3 x PT100
7.3.1.2	Sensor 2 type (Тип датчика 2)	0	6		0		См. выше
7.3.1.3	Sensor 3 type (Тип датчика 3)	0	6		0		См. выше

Внутренний датчик температуры NFE — PT100. Установите 7.3.1.1 = 1.

11.14 ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА CH60 LIQUID-COOLED NFE

Ниже приведены параметры защиты для версии программного обеспечения ANCNQ100.

Таблица 97. Параметры защиты по напряжению

Сетевое напряжение P2.1.1	400 В _{пер. тока} ≤ P2.1.1 ≤ 500 В _{пер. тока}	500 В _{пер. тока} < P2.1.1 ≤ 690 В _{пер. тока}
Защитное отключение при пониженном напряжении	333 В _{пост. тока}	573 В _{пост. тока}
Аварийный сигнал при пониженном напряжении	371 В _{пост. тока}	633 В _{пост. тока}
Аварийный сигнал при перенапряжении	830 В _{пост. тока}	1150 В _{пост. тока}
Защитное отключение при перенапряжении	911 В _{пост. тока}	1250 В _{пост. тока}

Таблица 98. Параметры защиты по температуре устройства

Температура устройства	V1.2.3
Защитное отключение при пониженной температуре	-10 °C
Аварийный сигнал при перегреве (*1)	55 °C
Защитное отключение при перегреве	60 °C

(*1) Уровень температуры может быть изменен параметром

Таблица 99. Параметры защиты по температуре дросселя

Температура дросселя	V1.2.4 и V1.2.5
Аварийный сигнал при перегреве (*2)	110 °C
Защитное отключение при перегреве (*2)	130 °C

(*2) С дросселями необходимо использовать датчики PT100. Уровни температуры могут быть изменены параметрами

11.15 Коды отказов

Если электроника управления устройства NFE обнаруживает отказ, преобразователь частоты **останавливается**, и главный автоматический выключатель с выключателем зарядки переводятся в разомкнутое положение, после чего происходит отключение модуля NFE от сетевого питания. Отказ может быть сброшен нажатием на кнопку Reset на панели управления или через клемму входа/выхода. Сброс отказов удаляет отказ и запускает новую процедуру запуска устройства NFE. Отказы сохраняются в журнал регистрации отказов, и их можно просматривать в меню M5. В таблице ниже приведены различные коды отказов.

В представленной ниже таблице приведены коды отказов, возможные причины отказов и способы их устранения для версии программного обеспечения ANCNQ100.

Таблица 100. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
2	Перенапряжение	<p>Напряжение в звене постоянного тока превысило допустимые пределы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - слишком малое время замедления; - большие скачки напряжения в сети. <p>Отказ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 911 В пост. тока, напряжение сети P2.1.1 400–500 В пер. тока - 1250 В пост. тока, напряжение сети P2.1.1 500–690 В пер. тока <p>Предупреждение.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 860 В пост. тока, напряжение сети P2.1.1 400–500 В пер. тока - 1150 В пост. тока, напряжение сети P2.1.1 500–690 В пер. тока 	<ul style="list-style-type: none"> • Задайте большее время замедления. • Подключите тормозной прерыватель или тормозной резистор (поставляются опционально). • С помощью устройств модуля инвертора (INU) активируйте контроль перенапряжения. • Проверьте входное напряжение.
4	Отказ зарядки	<p>Превышено установленное время зарядки (определяемое параметром MaxChargeTime (Макс. время заряд.) P.2.1.3, по умолчанию 5 секунд). Напряжение в звене постоянного тока должно подняться выше 40 В пост. тока за 1 секунду</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте цепь внешней зарядки и габариты резистора зарядки. • Проверьте значение параметра P.2.1.3 MaxChargeTime (Макс. время заряд.).
9	Пониженное напряжение	<p>Напряжение в звене постоянного тока опустилось ниже указанного допустимого предела.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Слишком низкое напряжение питания. - Отказ элементов. - Неисправность входного предохранителя. - Не замкнут внешний выключатель зарядки. <p>Отказ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 333 В пост. тока, напряжение сети P2.1.1 400–500 В пер. тока - 573 В пост. тока, напряжение сети P2.1.1 500–690 В пер. тока <p>Предупреждение.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 371 В пост. тока, напряжение сети P2.1.1 400–500 В пер. тока - 633 В пост. тока, напряжение сети P2.1.1 500–690 В пер. тока 	<ul style="list-style-type: none"> • В случае временного отключения напряжения питания выполните «СБОРОС ОТКАЗА» а затем «ПЕРЕЗАПУСК» преобразователя частоты. • Проверьте напряжение питания. Если измеренное значение достаточно, возникла внутренняя неисправность. • Проверьте электрическую сеть на предмет неисправностей. • В случае повторного отказа обратитесь в ближайший центр обслуживания или к местному дистрибьютору. Подробно опишите используемое программное обеспечение, приложение и дополнительное оборудование.

Таблица 100. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
10	Входная фаза	<p>Внешнее реле контроля электроники обнаружило пониженное напряжение, нарушение чередования фаз или пробой фазы.</p> <ul style="list-style-type: none"> • минимальное пороговое значение: 360 В пер. тока для напряжения питания 400–500 В пер. тока • минимальное пороговое значение: 470 В пер. тока для напряжения питания 525–690 В пер. тока • время задержки отклика установлено на 0,1 с. <p>Различные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - неисправность фазы питания - неисправность предохранителя - неправильное подключение сетевых кабелей - прерывание сети 	<p>Проверьте настройки реле EMD, подключение проводов сигналов, напряжение питания, предохранители, кабели питания, выпрямительный мост.</p>
13	Пониженная температура	<p>Температура радиатора силового модуля ниже -10 °C</p>	<p>Силовой модуль расположен в слишком холодном месте или температура охлаждающего агента слишком низкая. Проверьте температуру окружающей среды и охлаждающей жидкости. Проверьте правильность подключения проводов сигналов.</p>
14	Перегрев	<p>Отказ: Температура радиатора силового модуля выше 60 °C</p> <p>Предупреждение. Температура радиатора силового модуля выше 55 °C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте расход и температуру охлаждающей жидкости. • Проверьте температуру окружающей среды. • Проверьте состояние вентилятора охлаждения. • Проверьте нагрузку силового модуля. • Проверьте правильность подключения проводов сигналов.
32	Вентиляторное охлаждение	<p>Заклинило вентилятор охлаждения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Неисправность вентилятора охлаждения. - Вентилятор охлаждения не вращается. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте правильность подключения проводов сигналов. • Замените вентиляторы охлаждения.
51	Внешний отказ	<p>Сигнал цифрового входа внешнего отказа привел к срабатыванию отказа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте правильность подключения проводов сигналов. • Проверьте вход сигнала внешнего отказа.

Таблица 100. Коды отказов

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения
56	Температура дросселя	Обратная связь датчика перегрева или Отказ: Температура внешнего входного дросселя переменного тока превысила 130 °С (измерения от термистора РТ100). Предупреждение. Температура внешнего входного дросселя переменного тока превысила 110 °С (измерения от термистора РТ100).	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте условия охлаждения входного дросселя переменного тока. • Проверьте нагрузку силового модуля. • Проверьте правильность подключения проводов сигналов.
60	Охлаждение	Сигнал цифрового входа о готовности системы жидкостного охлаждения вызвал срабатывание отказа.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте работу системы жидкостного охлаждения. • Проверьте правильность подключения проводов сигналов. • Проверьте вход сигнала о готовности системы охлаждения.
63	Аварийная остановка	Сигнал цифрового входа аварийной остановки для обратной связи аварийной остановки вызвал срабатывание отказа.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте работу главного автоматического выключателя. • Проверьте правильность подключения проводов сигналов.
64	Отключение автоматического выключателя	Отсутствие сигнала обратной связи главного автоматического выключателя по истечении установленного времени, указанного параметром Breaker Ack Time P2.4.6.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте работу главного автоматического выключателя. • Проверьте правильность подключения проводов сигналов.

12. БЛОК ТОРМОЗНОГО ПРЕРЫВАТЕЛЯ (NXB)

12.1 ВВЕДЕНИЕ

Блок тормозного прерывателя VACON® NXB представляет собой однонаправленный преобразователь мощности для выдачи избыточной энергии с общей шины постоянного тока на резисторы, где такая энергия рассеивается в виде тепла. Требуется использование внешних резисторов. Модуль NXB улучшает функции управления напряжением в звене постоянного тока, а также увеличивает производительность преобразователей частоты двигателей в динамических условиях.

Механически модуль NXB основан на конструкции модуля инвертора. Функция динамического энергетического торможения постоянного тока достигается за счет использования специального программного обеспечения NXB. Для увеличения тормозной способности можно установить несколько модулей NXB параллельно, однако при этом необходимо выполнить взаимную синхронизацию модулей.

12.2 КОД ОБОЗНАЧЕНИЯ ТИПА

В системе кодов обозначения типа Vacon блок тормозного прерывателя имеет код обозначения 8, например:

NXB	0300	5	A	0	T	0	8WF	A1A2000000
------------	------	---	---	---	---	---	------------	------------

12.3 СХЕМЫ

12.3.1 БЛОК-СХЕМА БЛОКА ТОРМОЗНОГО ПРЕРЫВАТЕЛЯ NXB

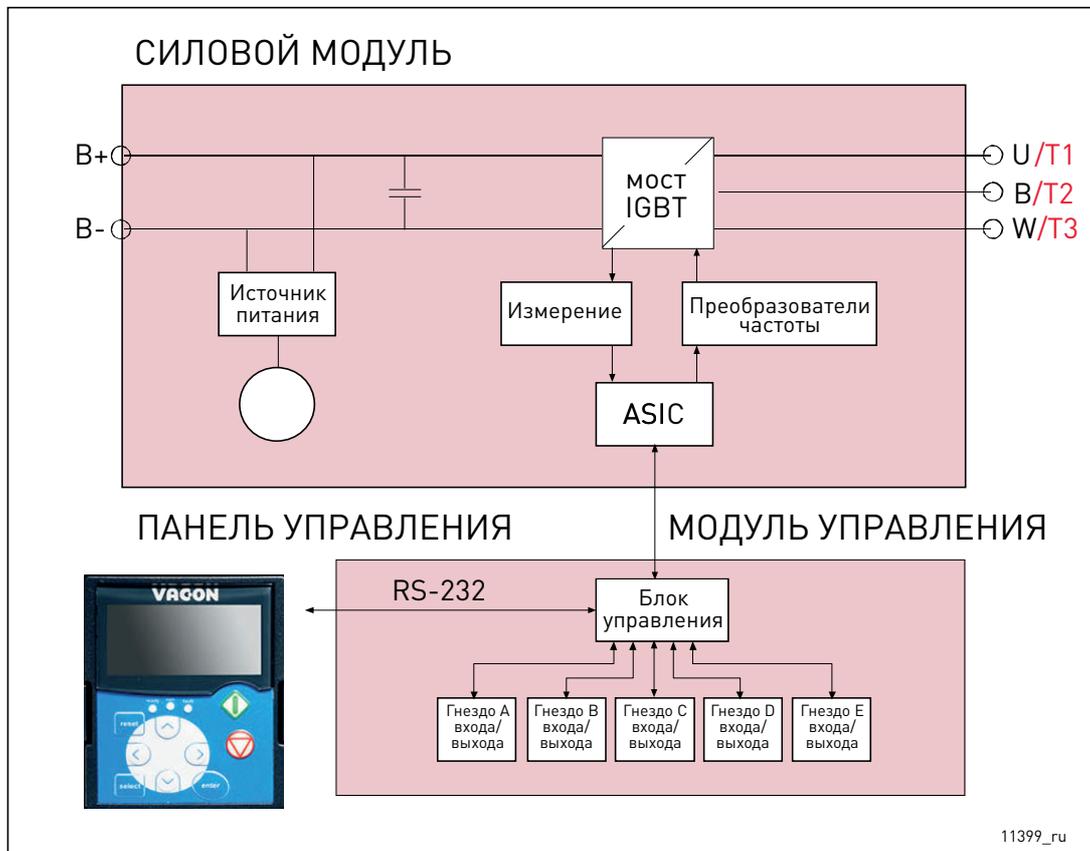
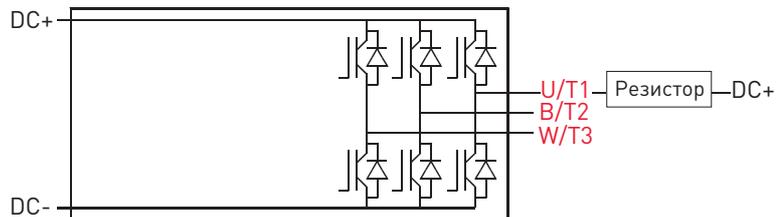


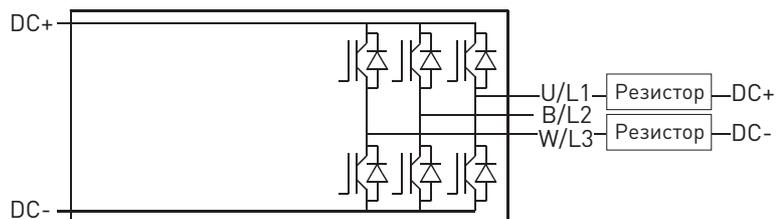
Рис. 108. Блок-схема блока VCU

12.3.2 Топология и подключение блоков VACON® NXB

NXB (тормозной прерыватель)
+ один резистор составляет блок
управления мощностью торможения.
Неиспользованная энергия рассеивается

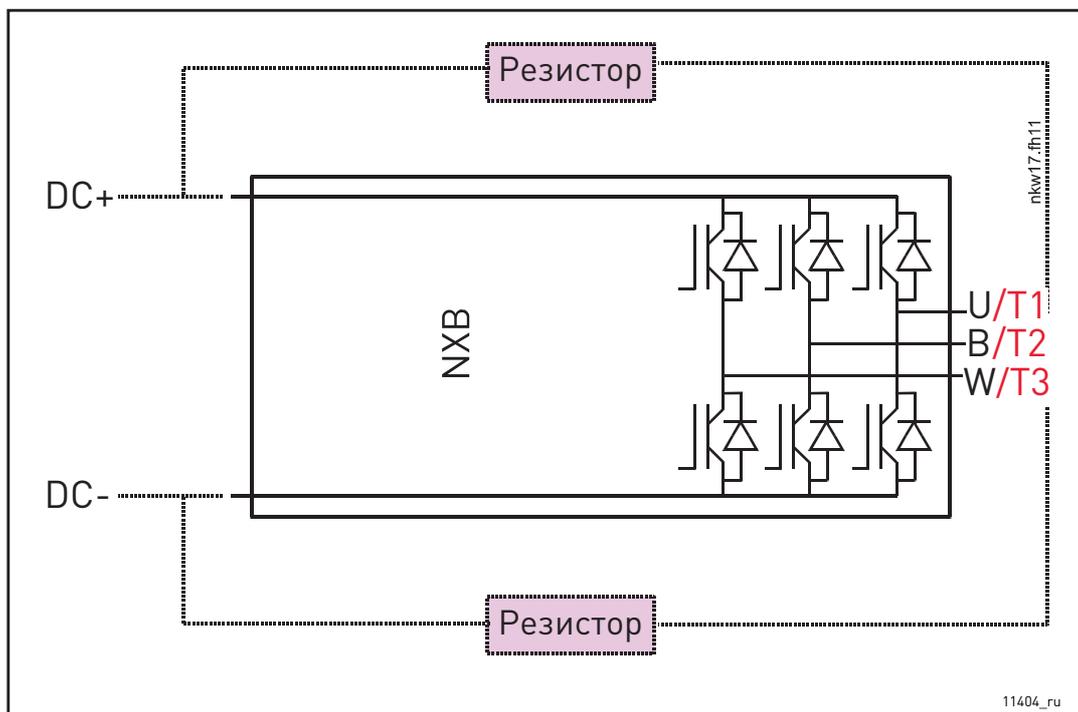


NXB (тормозной прерыватель)
+ два резистора составляют блок
управления мощностью торможения.
Неиспользованная энергия рассеивается



11403_ru

Рис. 109. Топология блока тормозного прерывателя



11404_ru

Рис. 110. Подключения блока тормозного прерывателя VACON®

12.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ БЛОКА ТОРМОЗНОГО ПРЕРЫВАТЕЛЯ

*) Преобразователи частоты NX_8 доступны только в виде блоков Ch6x AFE/BCU/INU.

Таблица 101. Технические характеристики блока тормозного прерывателя VACON® NXB Liquid-Cooled

Подключение питания	Входное напряжение U_{in}	NX_5: 400–500 В пер. тока (-10 %...+10 %); 465–800 В пост. тока [-0 %...+0 %] NX_6: 525–690 В пер. тока (-10 %...+10 %); 640–1100 В пост. тока [-0 %...+0 %] NX_8: 525–690 В пер. тока (от -10 % до +10 %); 640–1136 В пост. тока [-0 %...+0 %]*)
	Входной ток	пост. ток, $I_{in} \sim I_{out}$
	Емкость батареи конденсаторов постоянного тока	Класс напряжения 500 В: Ch3 (блоки 16–31A): 600 мкФ Ch3 (блоки 38–61A): 2400 мкФ CH4: 2400 мкФ CH5: 7200 мкФ CH61: 10800 мкФ CH62: 10800 мкФ Класс напряжения 690 В: CH61: 4800 мкФ CH62: 4800 мкФ
	Задержка пуска	от 2 с до 5 с
Подключение резистора	Выходное напряжение	$U_{in} \sim U_{out}$
	Непрерывный выходной ток	I_{br} : Макс. температура окружающей среды +50 °C
	Порядок подключения	R1 U – DC+ (постоянный ток, плюсовое соединение) R2 W – DC- (постоянный ток, минусовое соединение)
Характеристики управления	Метод управления	Контроль уровня напряжения, по умолчанию $U_n+18\%$
	Параллельная работа BCU	Требуется синхронизация

Таблица 101. Технические характеристики блока тормозного прерывателя VACON® NXB Liquid-Cooled

Условия окружающей среды	Рабочая температура окружающей среды	От -10 °C (без наледи) до +50 °C (при I_{th}) Преобразователи частоты VACON® NX Liquid-Cooled должны использоваться в отапливаемом помещении с контролируемой температурой воздуха.
	Температура монтажа	от 0 до +70 °C
	Температура хранения	От -40 °C до +70 °C; для хранения при температурах ниже 0 °C необходимо слить жидкость из радиаторов
	Относительная влажность	5–96 % отн. влажности, без конденсации влаги, без капель воды
	Качество воздуха: - химические пары - твердые частицы	IEC 721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3C2 IEC 721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3S2 • Недопустимо наличие токопроводящей пыли. • Недопустимо присутствие коррозионных газов
	Высота над уровнем моря	NX_5 (380–500 В), макс. 3000 м (в случае, если сеть не имеет заземления в угловой точке) NX_6: макс. 2000 м. Для получения более подробных сведений о требованиях обратитесь к представителю изготовителя. Нагрузочная способность 100 % (без снижения номинальных параметров) до высоты 1000 м; на высотах более 1000 м необходимо снижение максимальной рабочей температуры окружающей среды на 0,5 °C на каждые 100 м высоты.
ЭМС	Вибрация EN 50178/EN 60068-2-6	5–150 Гц Амплитуда перемещения 0,25 мм (пик) в диапазоне 3–31 Гц Макс. амплитуда ускорения 1 g в диапазоне 31–150 Гц
	Ударное воздействие EN 50178, EN 60068-2-27	Испытание UPS на падение без упаковки (для соответствующей массы без упаковки) Хранение и транспортировка: макс. 15 g, 11 мс (в упаковке)
	Необходимая холодопроизводительность	См. Табл. 15.
	Степень защиты корпуса устройства	IP00 (UL открытого типа) / открытая рама в стандартной комплектации для всего диапазона мощностей
	Степень загрязнения	PD2
Техника безопасности	Помехозащищенность	Помехозащищенность в соответствии с требованиями ЭМС, предусмотренными стандартом IEC/EN 61800-3 CE, UL, IEC/EN 61800-5-1 (2007) (более детальные сведения по соответствию стандартам см. на шильдике устройства) IEC 60664-1 и UL840 в категории перенапряжения III.

Таблица 101. Технические характеристики блока тормозного прерывателя VACON® NXB Liquid-Cooled

Цепи управления	Напряжение аналогового входа	0–10 В, $R_i = 200$ кВт, (от -10 В до +10 В для управления джойстиком) Разрешение 0,1 %, погрешность ± 1 %
	Ток аналогового входа	0(4)...20 мА, $R_i = 250$ Вт, дифференциальное
	Цифровые входы (6)	Положительная или отрицательная логика; 18–30 В пост тока
	Вспомогательное напряжение	+24 В, ± 10 %, макс. нагрузка 250 мА
	Выходное напряжение задания	+10 В, +3 %, макс. нагрузка 10 мА
	Аналоговый выход	0(4)–20 мА; R_L макс. 500 Вт ; разрешение 10 бит; погрешность ± 2 %
	Цифровые выходы	Выход с открытым коллектором, 50 мА/48 В
	Релейные выходы	2 программируемых релейных выхода с переключением Коммутационная способность: 24 В пост. тока/8 А, 250 В пер. тока/8 А, 125 В пост. тока/0,4 А Мин. коммутируемая нагрузка: 5 В/10 мА
Параметры защиты	Порог отключения при перенапряжении	NX_5: 911 В пост. тока NX_6: (CH61, CH62, CH63 и CH64): 1258 В пост. тока NX_6: (другие шасси): 1200 В пост. тока NX_8: (CH61, CH62, CH63 и CH64): 1300 В пост. тока
	Порог отключения при пониженном напряжении	NX_5: 333 В пост. тока; NX_6: 461 В пост. тока; NX_8: 461 В (для всех значений постоянного тока)
	Защита от перегрузки по току	Да
	Защита от перегрева блока	Да
	Защита от перегрева резистора	Да
	Защита от неправильного подключения	Да
	Защита от короткого замыкания источников напряжения +24 В и опорного напряжения +10 В	Да
Жидкостное охлаждение	Разрешенные охлаждающие агенты	Питьевая вода (см. технические характеристики на стр. 45) Водогликолевая смесь См. снижение номинальных параметров, Гл. 5.3.
	Объем	См. Табл. 19.
	Температура охлаждающего агента	0–35°C (вход) (lbr); 35–55 °C: необходимо снижение номинальных параметров, см. Гл. 5.3. Макс. повышение температуры во время циркуляции 5 °C Без образования конденсата. См. Гл. 5.2.1.
	Расход охлаждающего агента	См. Табл. 15.
	Макс. рабочее давление в системе	6 бар
	Макс. пиковое давление в системе	30 бар
	Потеря давления (при номинальном расходе)	Зависит от типоразмера. См. Табл. 17.

12.5 Номинальные значения мощности блока VCU

12.5.1 VACON® NXB; НАПРЯЖЕНИЕ В ЗВЕНЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА 460–800 В пост. тока

Таблица 102. Номинальные значения мощности устройства VACON® NXB, напряжение питания 460–800 В пост. тока

Тормозное напряжение 460–800 В пост. тока							
Тип NXB	Нагрузочная способность				Тормозная способность		Шасси
	Номинальный непрерывный ток торможения VCU, I _{br} [А]	Номинальное мин. сопротивление при 800 В пост. тока [Ω]	Номинальное мин. сопротивление при 600 В пост. тока [Ω]	Макс. номинальный входной ток [А, пост. ток]	Номинальная мощность непрерывного торможения 2*R при 800 В пост. тока [кВт]*	Номинальная мощность непрерывного торможения 2*R при 600 В пост. тока [кВт]**	
NXB_0031 5	2*31	25,7	19,5	62	49	37	CH3
NXB_0061 5	2*61	13,1	9,9	122	97	73	CH3
NXB_0087 5	2*87	9,2	7,0	174	138	105	CH4
NXB_0105 5	2*105	7,6	5,8	210	167	127	CH4
NXB_0140 5	2*140	5,7	4,3	280	223	169	CH4
NXB_0168 5	2*168	4,7	3,6	336	267	203	CH5
NXB_0205 5	2*205	3,9	3,0	410	326	248	CH5
NXB_0261 5	2*261	3,1	2,3	522	415	316	CH5
NXB_0300 5	2*300	2,7	2,0	600	477	363	CH61
NXB_0385 5	2*385	2,1	1,6	770	613	466	CH61
NXB_0460 5	2*460	1,7	1,3	920	732	556	CH62
NXB_0520 5	2*520	1,5	1,2	1040	828	629	CH62
NXB_0590 5	2*590	1,4	1,1	1180	939	714	CH62
NXB_0650 5	2*650	1,2	1,0	1300	1035	786	CH62
NXB_0730 5	2*730	1,1	0,9	1460	1162	833	CH62

*. 800 В пост. тока соответствует U_{brake} при 500 В пер. тока

** . 600 В пост. тока соответствует U_{brake} при 380 В пер. тока

Габариты блоков VCU см. в Табл. 14.

ВНИМАНИЕ! Номинальные токи при данной температуре окружающей среды (+50 °C) и охлаждающей жидкости (+30 °C) достигаются только в случае, если частота коммутации не больше частоты коммутации, устанавливаемой по умолчанию на заводе-изготовителе.

ВНИМАНИЕ! Мощность торможения: $P_{brake} = 2 \cdot U_{brake}^2 / R_{brake}$

ВНИМАНИЕ! Макс. входной постоянный ток: $I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

12.5.2 VACON® NXB; НАПРЯЖЕНИЕ В ЗВЕНЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА 640–1100 В ПОСТ. ТОКА

Таблица 103. Номинальные значения мощности устройства VACON® NXB, напряжение питания 640–1100 В пост. тока

Тормозное напряжение 640–1100 В пост. тока ***]							
Тип NXB	Нагрузочная способность				Тормозная способность		Шасси
	Номинальный непрерывный ток торможения VCU, I _{br} [A]	Номинальное мин. сопротивление при 1100 В пост. тока [Ω]	Номинальное мин. сопротивление при 840 В пост. тока [Ω]	Макс. номинальный входной ток [A, пост. ток]	Номинальная мощность непрерывного торможения 2*R при 1100 В пост. тока [кВт]*	Номинальная мощность непрерывного торможения 2*R при 840 В пост. тока [кВт]**	
NXB_0170 6	2*170	6,5	4,9	340	372	282	CH61
NXB_0208 6	2*208	5,3	4,0	416	456	346	CH61
NXB_0261 6	2*261	4,2	3,2	522	572	435	CH61
NXB_0325 6	2*325	3,4	2,6	650	713	542	CH62
NXB_0385 6	2*385	2,9	2,2	770	845	643	CH62
NXB_0416 6	2*416	2,6	2,0	832	913	693	CH62
NXB_0460 6	2*460	2,4	1,8	920	1010	767	CH62
NXB_0502 6	2*502	2,2	1,7	1004	1100	838	CH62

*. 1100 В пост. тока соответствует U_{brake} при 690 В пер. тока

** . 840 В пост. тока соответствует U_{brake} при 525 В пер. тока

***) Напряжение сети 640–1136 В пост. тока для модулей инверторов NX_8

Габариты блоков VCU см. в Табл. 10.

ВНИМАНИЕ! Номинальные токи при данной температуре окружающей среды (+50 °C) и охлаждающей жидкости (+30 °C) достигаются только в случае, если частота коммутации не больше частоты коммутации, устанавливаемой по умолчанию на заводе-изготовителе.

ВНИМАНИЕ! Мощность торможения: $P_{brake} = 2 \cdot U_{brake}^2 / R_{resistor}$ при использовании 2 резисторов

ВНИМАНИЕ! Макс. входной постоянный ток: $I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

12.6 ВЫБОР РАЗМЕРОВ ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ И ТОРМОЗНОГО ПРЕРЫВАТЕЛЯ VACON®

12.6.1 Мощность торможения и потери

Таблица 104. Стандартные тормозные резисторы VACON® и энергия устройства NXB, напряжение сети 465–800 В пост. тока

Напряжение сети 465–800 В пост. тока					
Тип ВСУ	Выход ВСУ			Потери мощности ВСУ при полном торможении	Шасси
	Резистор	Энергия торможения			
	Тип резистора и сопротивление R[Ω]	Легкий режим, 5 секунд (кДж)	Тяжелый режим, 10 секунд (кДж)	c/a/T* [кВт]	
NXB 0031 5	BRR0031 / 63	82	220	0,7/0,2/0,9	CH3
NXB 0061 5	BRR0061 / 14	254	660	1,3/0,3/1,5	CH3
NXB 0087 5	BRR0061 / 14	254	660	1,5/0,3/1,8	CH4
NXB 0105 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	1,8/0,3/2,1	CH4
NXB 0140 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	2,3/0,3/2,6	CH4
NXB 0168 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	2,5/0,3/2,8	CH5
NXB 0205 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	3,0/0,4/3,4	CH5
NXB 0261 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	4,0/0,4/4,4	CH5
NXB 0300 5	BRR0300 / 3,3	1094	2842	4,5/0,4/4,9	CH61
NXB 0385 5	BRR0300 / 3,3	1094	2842	5,5/0,5/6,0	CH61
NXB 0460 5	BRR0300 / 3,3	1094	2842	5,5/0,5/6,0	CH62
NXB 0520 5	BRR0520 / 1,4	2520	6600	6,5/0,5/7,0	CH62
NXB 0590 5	BRR0520 / 1,4	2520	6600	7,5/0,6/8,1	CH62
NXB 0650 5	BRR0520 / 1,4	2520	6600	8,5/0,6/9,1	CH62
NXB 0730 5	BRR0730 / 0,9	3950	10264	10,0/0,7/10,7	CH62

Таблица 105. Стандартные тормозные резисторы VACON® и энергия устройства NXB, напряжение сети 640–1100 В пост. тока

Напряжение сети 640–1100 В пост. тока					
Тип ВСУ	Выход ВСУ			Потери мощности ВСУ при полном торможении	Шасси
	Резистор	Энергия торможения			
	Тип резистора и сопротивление R[Ω]	Легкий режим, 5 секунд (кДж)	Тяжелый режим, 10 секунд (кДж)	c/a/T* [кВт]	
NXB 0170_6	BRR0208 / 7	968	2516	3,6/0,2/3,8	Ch61
NXB 0208_6	BRR0208 / 7	968	2516	4,3/0,3/4,6	Ch61
NXB 0261_6	BRR0208 / 7	968	2516	5,4/0,3/5,7	Ch61
NXB 0325_6	BRR0208 / 7	968	2516	6,5/0,3/6,8	Ch62
NXB 0385_6	BRR0208 / 7	968	2516	7,5/0,4/7,9	Ch62
NXB 0416_6	BRR0416 / 2,5	2710	7046	8,0/0,4/8,4	Ch62
NXB 0460_6	BRR0416 / 2,5	2710	7046	8,7/0,4/9,1	Ch62
NXB 0502_6	BRR0416 / 1,7	3986	10362	9,8/0,5/10,3	Ch62

- *. c = потери мощности в охлаждающей жидкости; a = потери мощности в воздухе; T = общие потери мощности (потери мощности входных дросселей не включены). Все значения потерь мощности получены в режиме управления с замкнутым контуром для максимального напряжения питания и частоты коммутации 3,6 кГц. Все значения потерь мощности указаны для наиболее неблагоприятного варианта.

Торможение в тяжелом режиме: 100 % в течение 3 секунд с уменьшением до нуля в течение 7 секунд

Торможение в легком режиме: 100 % в течение 5 секунд

ВНИМАНИЕ! Номинальные токи при данной температуре окружающей среды (+50 °C) и охлаждающей жидкости (+30 °C) достигаются только в случае, если частота коммутации не больше частоты коммутации, устанавливаемой по умолчанию на заводе-изготовителе.

ВНИМАНИЕ! Мощность торможения: $P_{brake} = 2 \cdot U_{brake}^2 / R_{resistor}$ при использовании 2 резисторов

ВНИМАНИЕ! Макс. входной постоянный ток: $I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

**12.6.2 Мощность торможения и сопротивление, напряжение сети
380–500 В пер. тока / 600–800 В пост. тока**

Таблица 106. Уровни напряжения

Напряжение	По умолчанию +18 % к уровню напряжения в звене постоянного тока для торможения							
	В пер. тока	380	400	420	440	460	480	500
	В пост. тока	513	540	567	594	621	648	675
	U _{br} +18 %	605	637	669	701	733	765	797

Таблица 107. Максимальная мощность торможения

Шасси	Блок NXB	Тепловой ток [I _{th}]	Макс. мощность торможения для напряжений в звене постоянного тока [кВт]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	37,5	39,5	41,5	43,5	45,4	47,4	49,4
Ch3	NXB 0061_5	61	73,9	77,7	81,6	85,5	89,4	93,3	97,2
Ch4	NXB 0087_5	87	105,3	110,9	116,4	122,0	127,5	133,0	138,6
Ch4	NXB 0105_5	105	127,1	133,8	140,5	147,2	153,9	160,6	167,3
Ch4	NXB 0140_5	140	169,5	178,4	187,3	196,3	205,2	214,1	223,0
Ch5	NXB 0168_5	168	203,4	214,1	224,8	235,5	246,2	256,9	267,6
Ch5	NXB 0205_5	205	248,2	261,3	274,3	287,4	300,4	313,5	326,6
Ch5	NXB 0261_5	261	316,0	332,6	349,2	365,9	382,5	399,1	415,8
Ch61	NXB 0300_5	300	363,2	382,3	401,4	420,6	439,7	458,8	477,9
Ch61	NXB 0385_5	385	466,1	490,6	515,2	539,7	564,2	588,8	613,3
Ch62	NXB 0460_5	460	556,9	586,2	615,5	644,8	674,2	703,5	732,8
Ch62	NXB 0520_5	520	629,6	662,7	695,8	729,0	762,1	795,2	828,4
Ch62	NXB 0590_5	590	714,3	751,9	789,5	827,1	864,7	902,3	939,9
Ch62	NXB 0650_5	650	786,9	828,4	869,8	911,2	952,6	994,0	1035,5
Ch62	NXB 0730_5	730	883,8	930,3	976,8	1023,3	1069,9	1116,4	1162,9

ВНИМАНИЕ! Указанной в Табл. 107 мощности торможения можно достичь только при минимальном сопротивлении.

Таблица 108. Минимальное сопротивление

Шасси	Блок NXB	Тепловой ток [I _{th}]	Минимальное сопротивление для напряжений в звене постоянного тока [Ом]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	19,5	20,6	21,6	22,6	23,6	24,7	25,7
Ch3	NXB 0061_5	61	9,9	10,4	11,0	11,5	12,0	12,5	13,1
Ch4	NXB 0087_5	87	7,0	7,3	7,7	8,1	8,4	8,8	9,2
Ch4	NXB 0105_5	105	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6
Ch4	NXB 0140_5	140	4,3	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5	5,7

Таблица 108. Минимальное сопротивление

Шасси	Блок NXB	Тепловой ток [I _{th}]	Минимальное сопротивление для напряжений в звене постоянного тока [Ом]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch5	NXB 0168_5	168	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,7
Ch5	NXB 0205_5	205	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9
Ch5	NXB 0261_5	261	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1
Ch61	NXB 0300_5	300	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7
Ch61	NXB 0385_5	385	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
Ch62	NXB 0460_5	460	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7
Ch62	NXB 0520_5	520	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5
Ch62	NXB 0590_5	590	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Ch62	NXB 0650_5	650	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2
Ch62	NXB 0730_5	730	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1

Таблица 109. Максимальное сопротивление

Шасси	Блок NXB	Тепловой ток [I _{th}]	Максимальное сопротивление для напряжений в звене постоянного тока [Ом]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	97,6	102,8	107,9	113,1	118,2	123,3	128,5
Ch3	NXB 0061_5	61	49,6	52,2	54,8	57,5	60,1	62,7	65,3
Ch4	NXB 0087_5	87	34,8	36,6	38,5	40,3	42,1	43,9	45,8
Ch4	NXB 0105_5	105	28,8	30,3	31,9	33,4	34,9	36,4	37,9
Ch4	NXB 0140_5	140	21,6	22,8	23,9	25,0	26,2	27,3	28,4
Ch5	NXB 0168_5	168	18,0	19,0	19,9	20,9	21,8	22,8	23,7
Ch5	NXB 0205_5	205	14,8	15,5	16,3	17,1	17,9	18,6	19,4
Ch5	NXB 0261_5	261	11,6	12,2	12,8	13,4	14,0	14,6	15,3
Ch61	NXB 0300_5	300	10,1	10,6	11,2	11,7	12,2	12,7	13,3
Ch61	NXB 0385_5	385	7,9	8,3	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3
Ch62	NXB 0460_5	460	6,6	6,9	7,3	7,6	8,0	8,3	8,7
Ch62	NXB 0520_5	520	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,4	7,7
Ch62	NXB 0590_5	590	5,1	5,4	5,7	5,9	6,2	6,5	6,8
Ch62	NXB 0650_5	650	4,7	4,9	5,1	5,4	5,6	5,9	6,1
Ch62	NXB 0730_5	730	4,1	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5

**12.6.3 Мощность торможения и сопротивление, напряжение сети
525–690 В пер. тока / 840–1100 В пост. тока**

Таблица 110. Уровни напряжения

Напряжение	По умолчанию +18 % к уровню напряжения в звене постоянного тока для торможения							
	В пер. тока	525	550	575	600	630	660	690
	В пост. тока	708,8	742,5	776,3	810	850,5	891	931,5
	U _{br} +18 %	836	876	916	956	1004	1051	1099

Таблица 111. Максимальная мощность торможения

Шасси	Блок NXB	Тепловой ток [I _{th}]	Макс. мощность торможения для напряжений в звене постоянного тока [кВт]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
Ch61	NXB 0170_6	170	284,4	297,9	311,4	325,0	341,2	357,5	373,7	386,2
Ch61	NXB 0208_6	208	347,9	364,5	381,0	397,6	417,5	437,4	457,3	472,6
Ch62	NXB 0261_6	261	436,6	457,4	478,1	498,9	523,9	548,8	573,8	593,0
Ch62	NXB 0325_6	325	543,6	569,5	595,4	621,3	652,3	683,4	714,5	738,4
Ch62	NXB 0385_6	385	644,0	674,6	705,3	736,0	772,8	809,6	846,4	874,7
Ch62	NXB 0416_6	416	695,8	729,0	762,1	795,2	835,0	874,7	914,5	945,2
Ch62	NXB 0460_6	460	769,4	806,1	842,7	879,3	923,3	967,3	1011,2	1045,1
Ch62	NXB 0502_6	502	839,7	879,7	919,6	959,6	1007,6	1055,6	1103,6	1140,5

ВНИМАНИЕ! Указанной в Табл. 111 мощности торможения можно достичь только при минимальном сопротивлении.

Таблица 112. Минимальное сопротивление

Шасси	Блок NXB	Тепловой ток [I _{th}]	Минимальное сопротивление для напряжений в звене постоянного тока [Ом]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
Ch61	NXB 0170_6	170	4,9	5,2	5,4	5,6	5,9	6,2	6,5	6,7
Ch61	NXB 0208_6	208	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,1	5,3	5,5
Ch62	NXB 0261_6	261	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8	4,0	4,2	4,4
Ch62	NXB 0325_6	325	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5
Ch62	NXB 0385_6	385	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0
Ch62	NXB 0416_6	416	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
Ch62	NXB 0460_6	460	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Ch62	NXB 0502_6	502	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3

Таблица 113. Максимальное сопротивление

Шасси	Блок NXB	Тепловой ток [I_{th}]	Максимальное сопротивление для напряжений в звене постоянного тока [Ом]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
Ch61	NXB 0170_6	170	24,6	25,8	26,9	28,1	29,5	30,9	32,3	33,4
Ch61	NXB 0208_6	208	20,1	21,1	22,0	23,0	24,1	25,3	26,4	27,3
Ch62	NXB 0261_6	261	16,0	16,8	17,5	18,3	19,2	20,1	21,1	21,8
Ch62	NXB 0325_6	325	12,9	13,5	14,1	14,7	15,4	16,2	16,9	17,5
Ch62	NXB 0385_6	385	10,9	11,4	11,9	12,4	13,0	13,7	14,3	14,8
Ch62	NXB 0416_6	416	10,1	10,5	11,0	11,5	12,1	12,6	13,2	13,7
Ch62	NXB 0460_6	460	9,1	9,5	10,0	10,4	10,9	11,4	11,9	12,3
Ch62	NXB 0502_6	502	8,3	8,7	9,1	9,5	10,0	10,5	10,9	11,3

*. Действительно только для блоков тормозного прерывателя NX_8.

12.7 Блок тормозного прерывателя — выбор предохранителей

Таблица 114. Выбор предохранителей для блока ВСУ, напряжение сети 465–800 В пост. тока

Шасси	Тип	Значение минимального сопротивления, 2* [Ом]	Ток торможения	Размер предохранителя*	DIN43620		Резьбовой конец «ТТФ» «7Х» или размер 83 с концевыми контактами		Резьбовой конец «ТТQF» размер 84 или «PLAF» 2x84 с концевыми контактами	
					№ по каталогу предохранителя аR	Кол-во предохранителей на преобразователь частоты	№ по каталогу предохранителя аR	Кол-во предохранителей на преобразователь частоты	№ по каталогу предохранителя аR	Кол-во предохранителей на преобразователь частоты
CH3	0016	52,55	32	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C63TF	2	-	-
CH3	0022	38,22	44	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C80TF	2	-	-
CH3	0031	27,12	62	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-
CH3	0038	22,13	76	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-
CH3	0045	18,68	90	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-
CH3	0061	13,78	122	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-
CH4	0072	11,68	144	1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-
CH4	0087	9,66	174	1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-
CH4	0105	8,01	210	1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-
CH4	0140	6,01	280	3	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	-	-
CH5	0168	5,00	336	3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-
CH5	0205	4,10	410	3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-
CH5	0261	3,22	522	3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-
CH61	0300	2,80	600	3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-
CH61	0385	2,18	770	3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-
CH62	0460	1,83	920	3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0520	1,62	1040	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD12C18CTQ	2
CH62	0590	1,43	1180	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD11C20CTQ	2
CH62	0650	1,29	1300	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2
CH62	0730	1,15	1460		-		PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C24CTQ	2

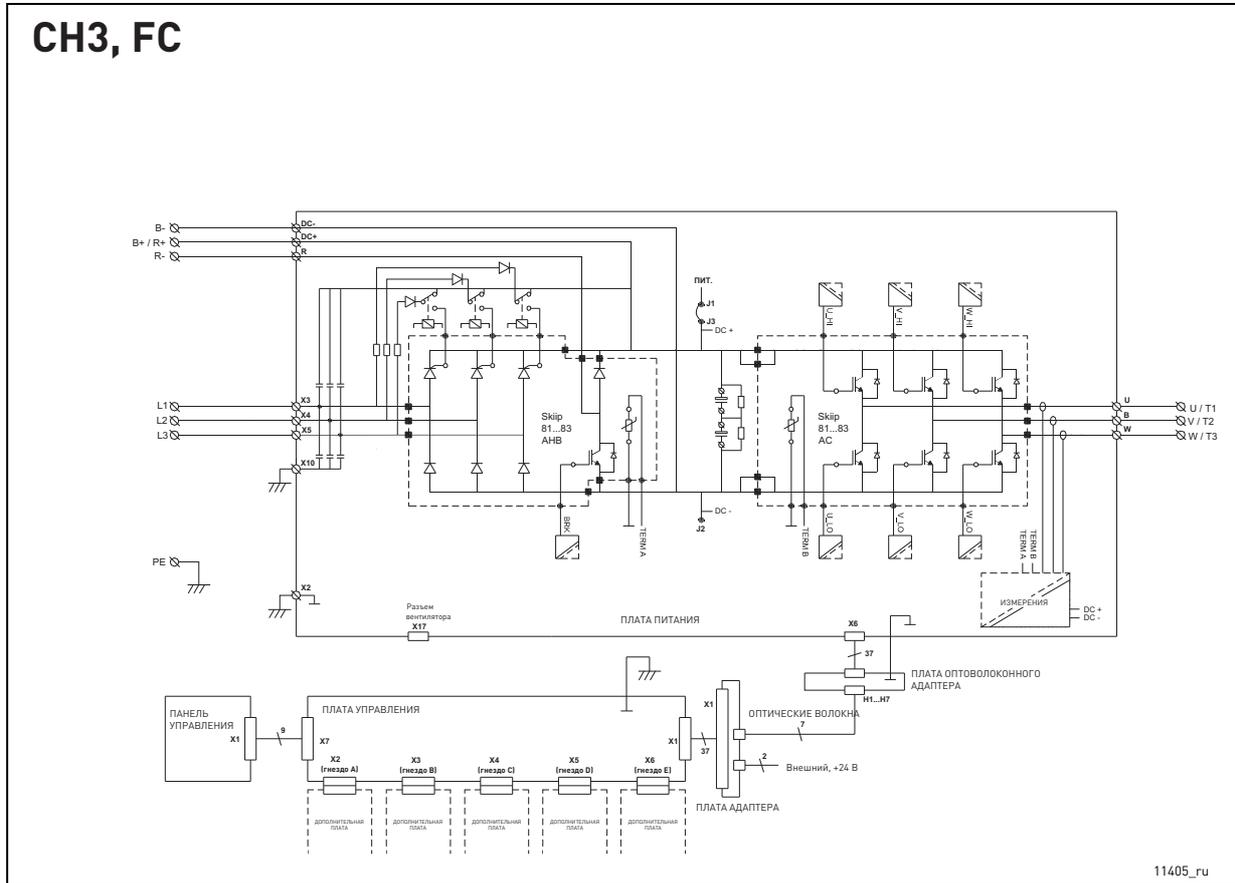
Таблица 115. Выбор предохранителей для блока VCU, напряжение сети 640–1100 В пост. тока

Шасси	Тип	Значение минимального сопротивления, 2* [Ом]	Ток торможения	Размер предохранителя*	DIN43620		Резьбовой конец «ТТФ» «7Х» или размер 83 с концевыми контактами		Резьбовой конец «ТТQF» размер 84 или «PLAF» 2x84 с концевыми контактами	
					№ по каталогу предохранителя аR	Кол-во предохранителей на преобразователь частоты	№ по каталогу предохранителя аR	Кол-во предохранителей на преобразователь частоты	№ по каталогу предохранителя аR	Кол-во предохранителей на преобразователь частоты
CH61	0170	6,51	340	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-
CH61	0208	5,32	416	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-
CH61	0261	4,24	522	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-
CH62	0310	3,41	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD12C11CTF	2	-	-
CH62	0385	2,88	770	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-
CH62	0416	2,66	832	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C14CTF	2	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0460	2,41	920	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0502	2,21	1004	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2

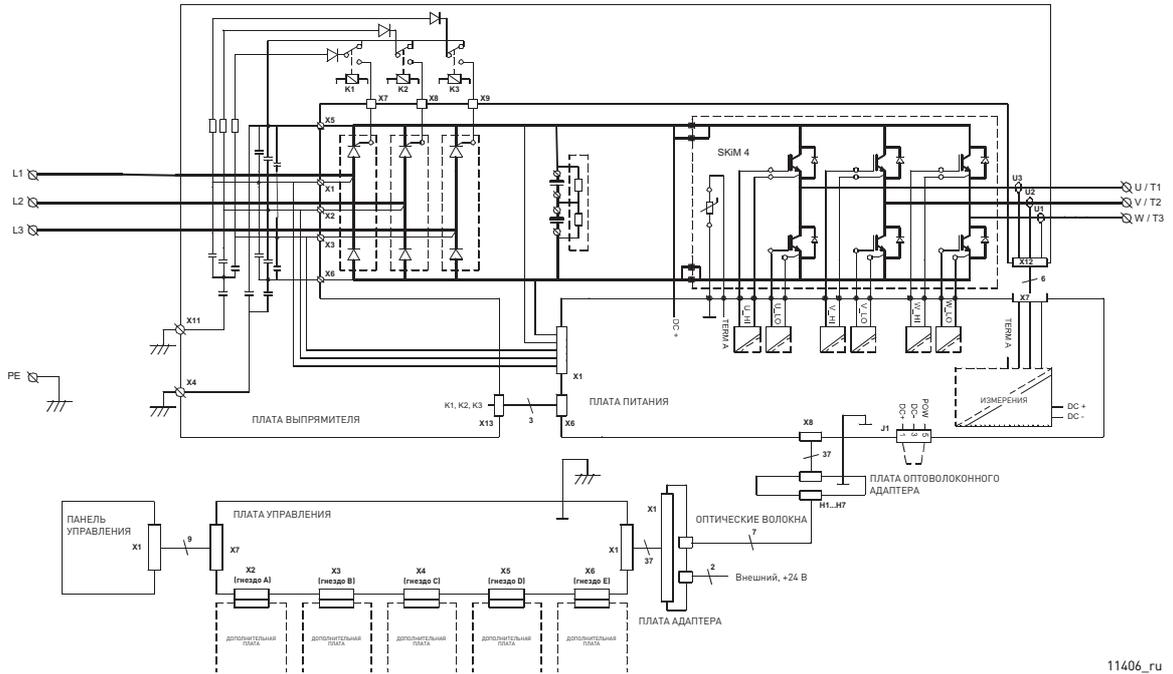
13. ПРИЛОЖЕНИЯ

13.1 ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

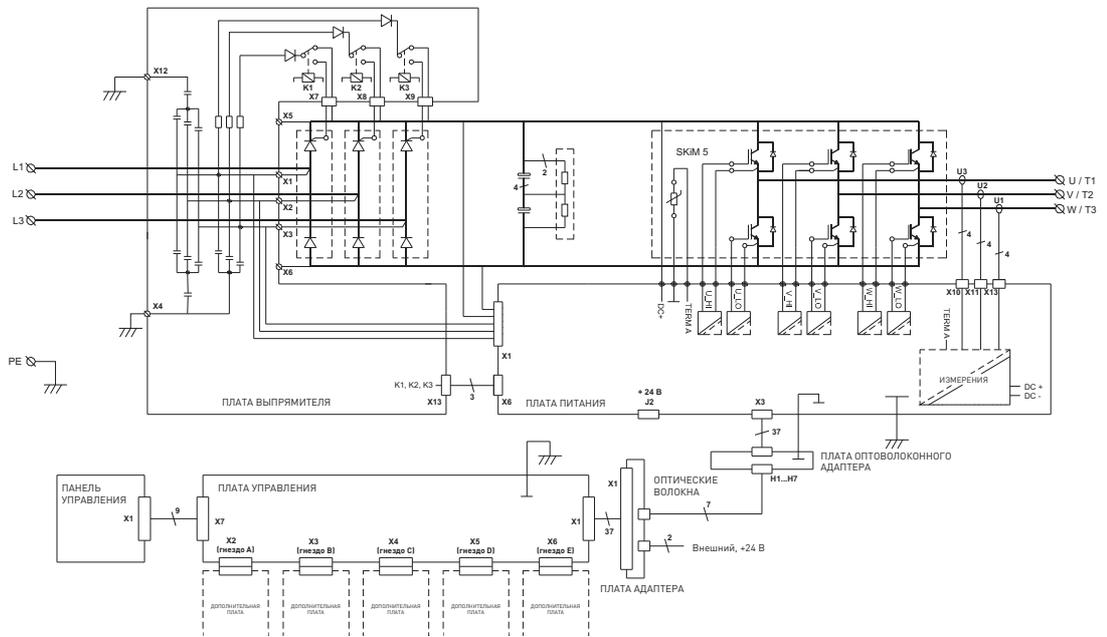
Главная цепь и схемы управления преобразователя частоты VACON® NX Liquid-Cooled и инвертора

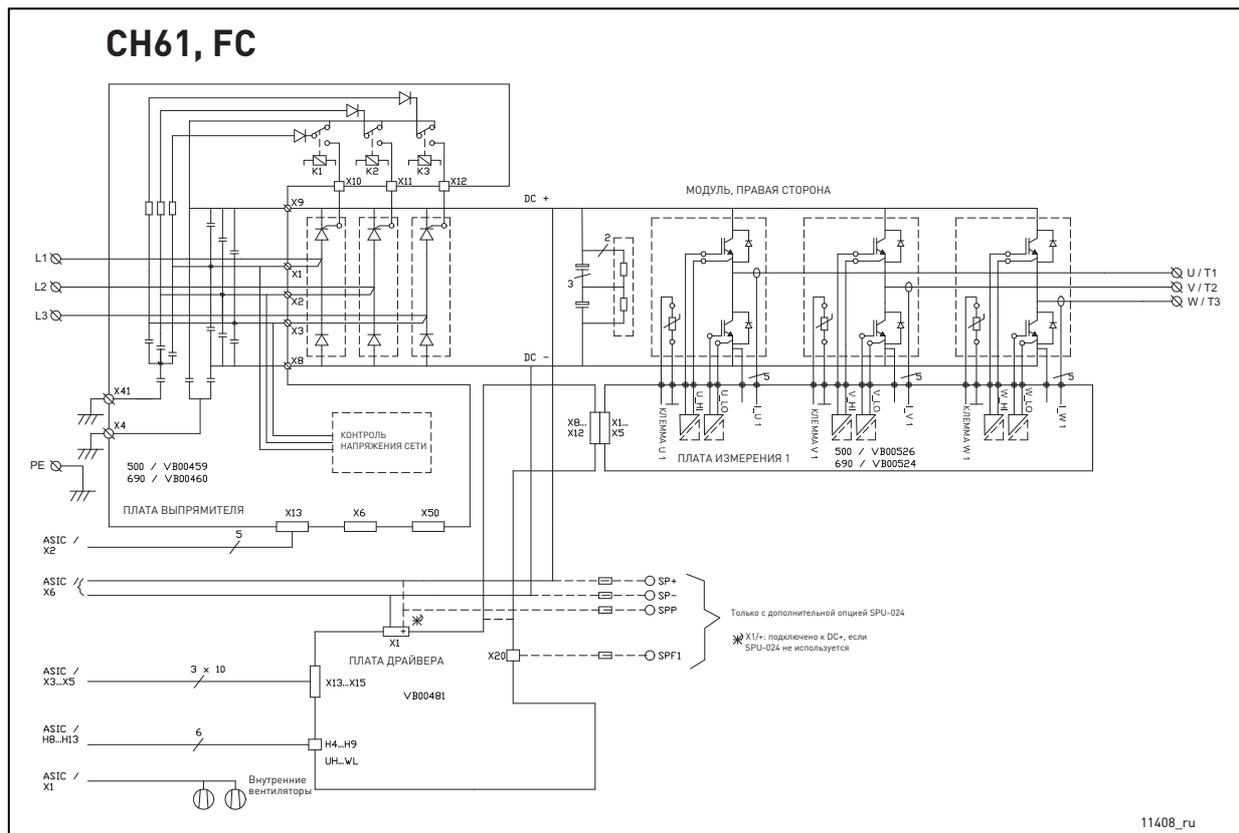
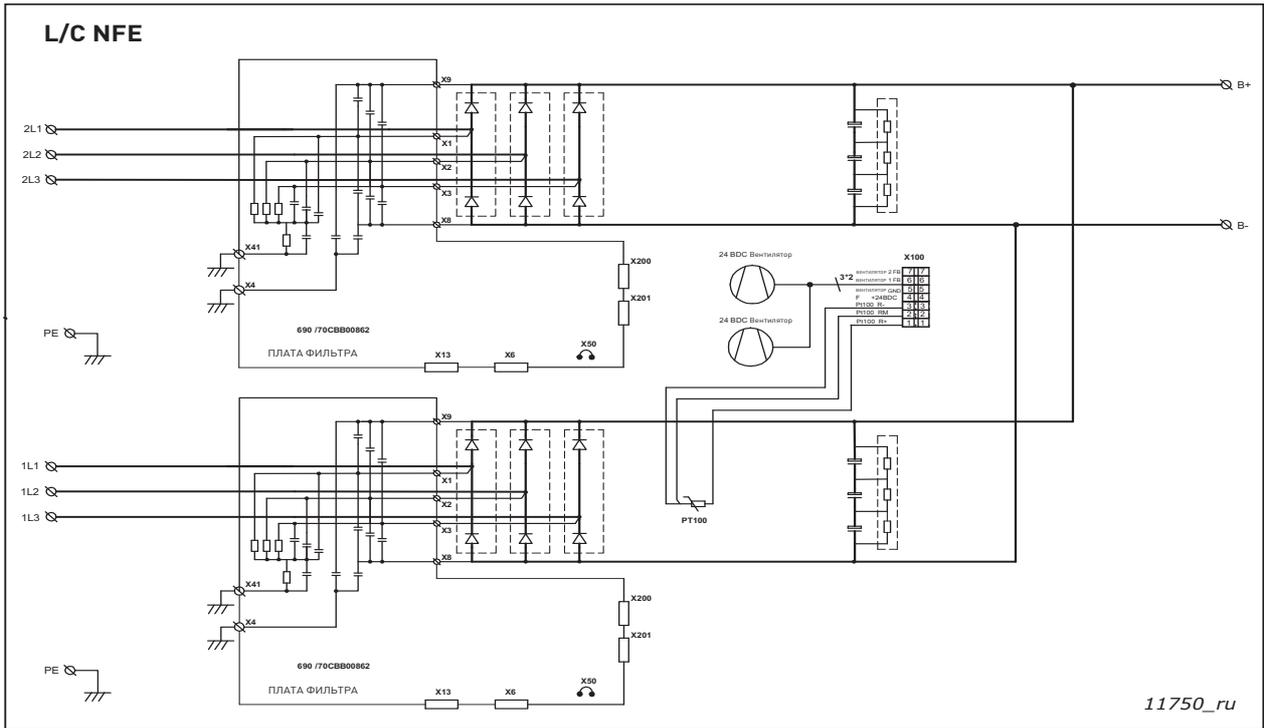


CH4, FC

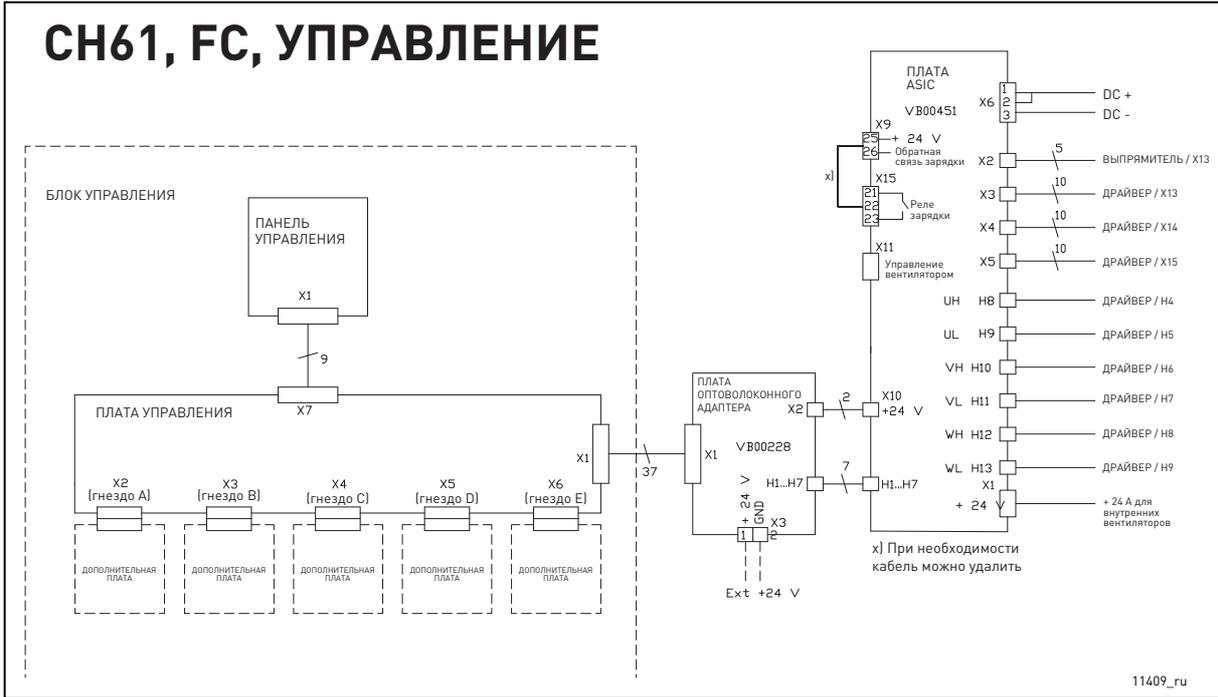


CH5, FC

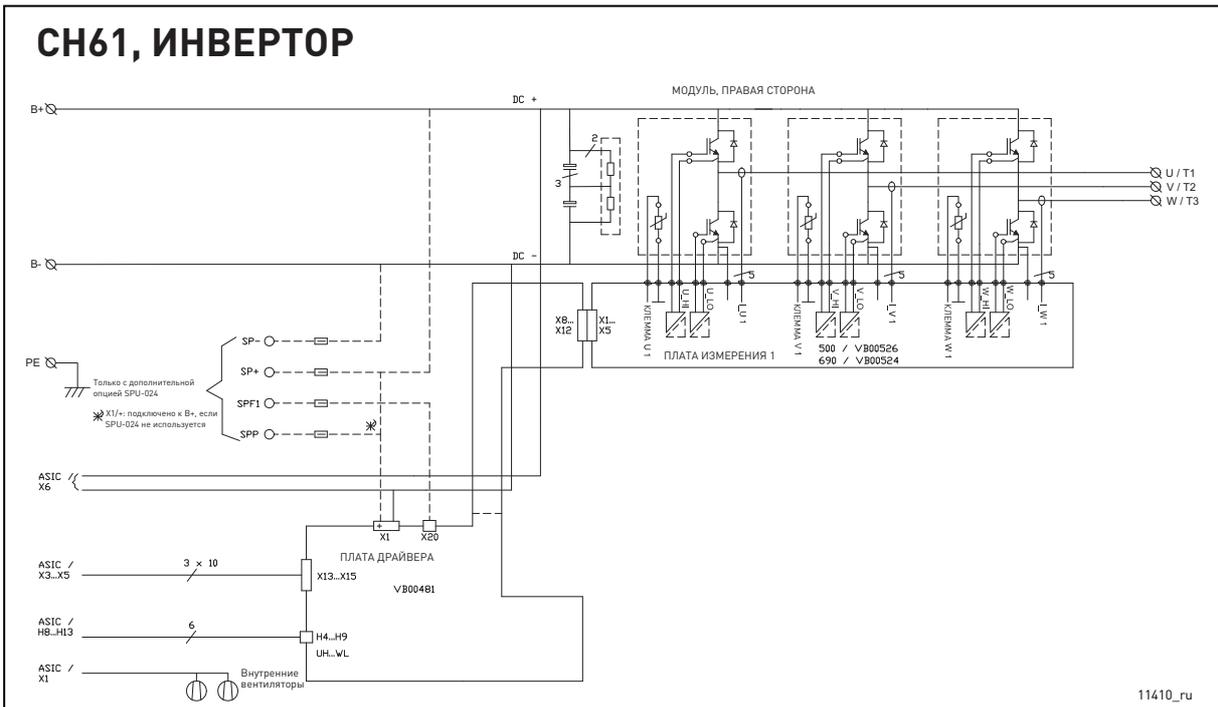




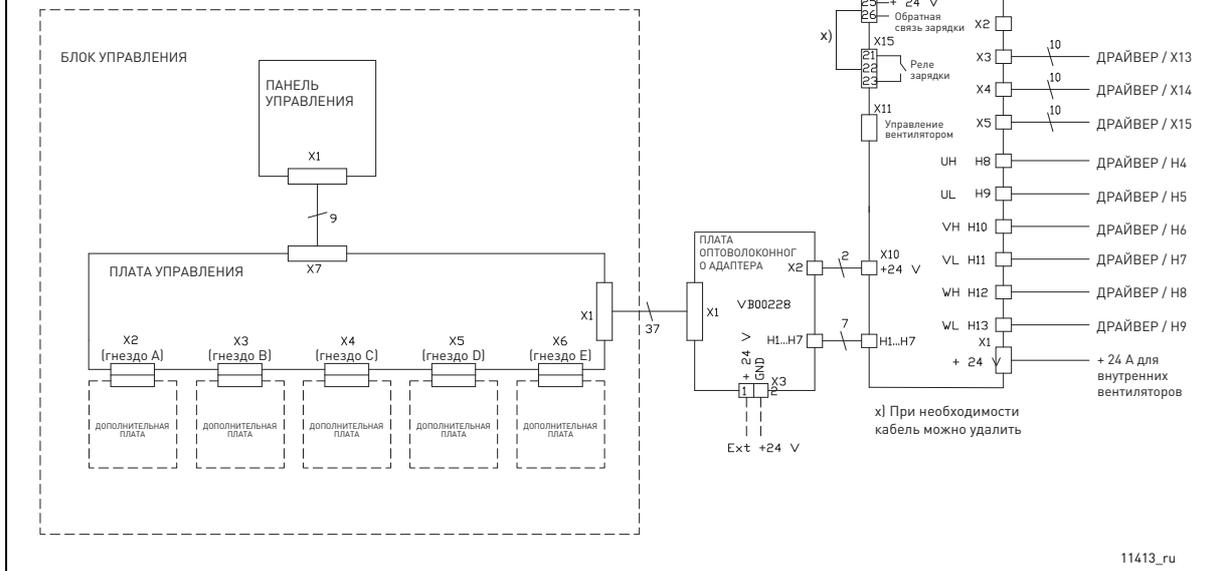
СН61, FC, УПРАВЛЕНИЕ



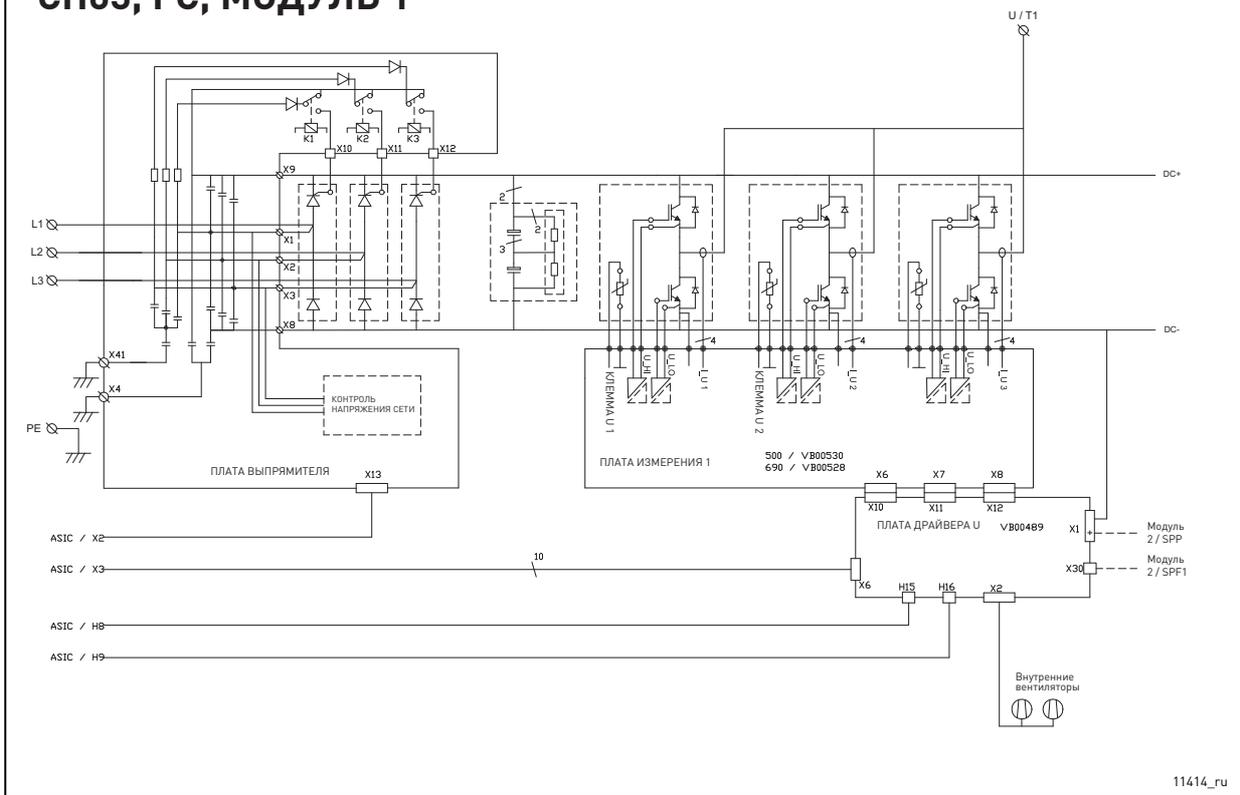
СН61, ИНВЕРТОР

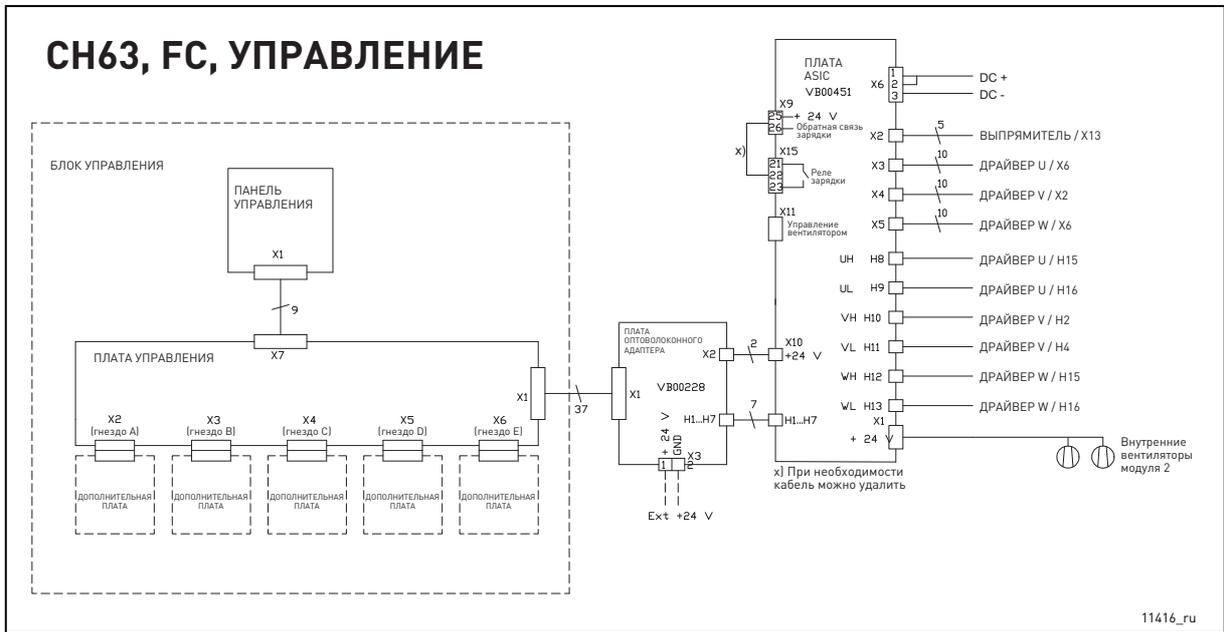
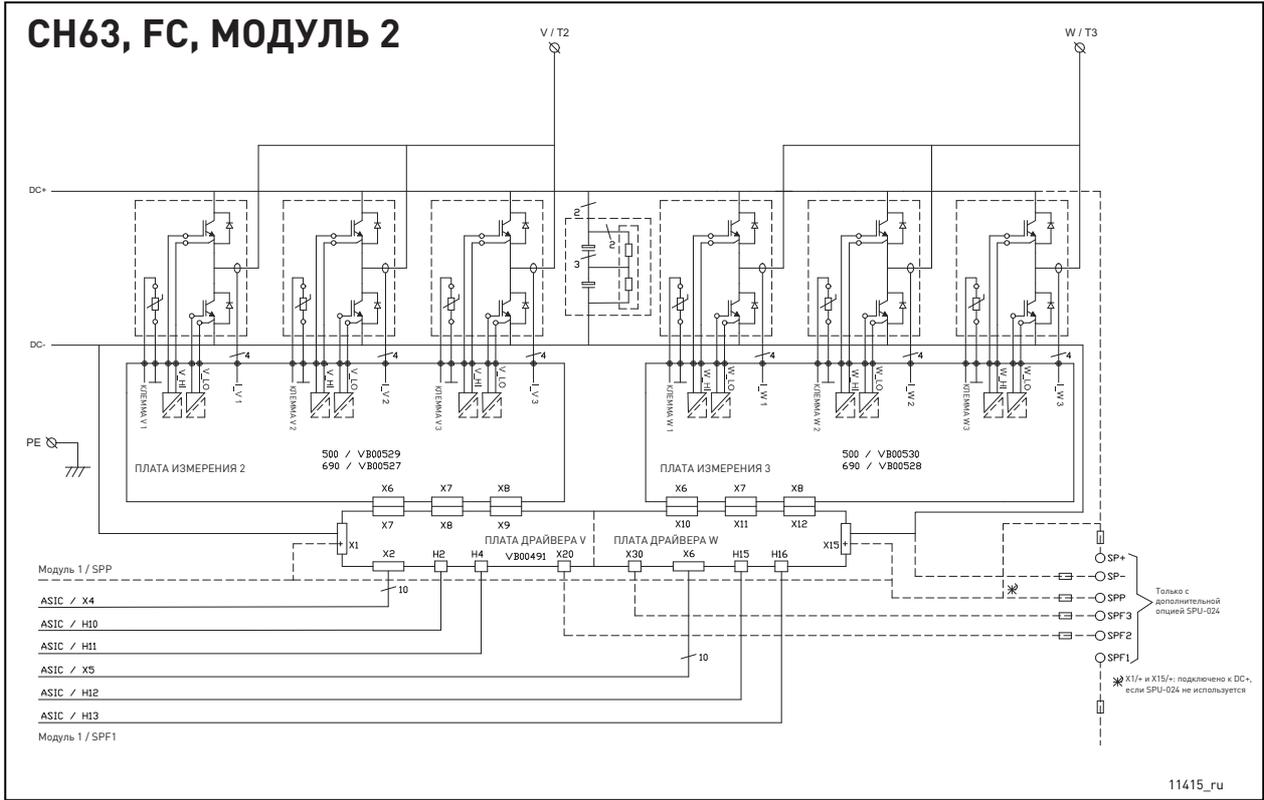


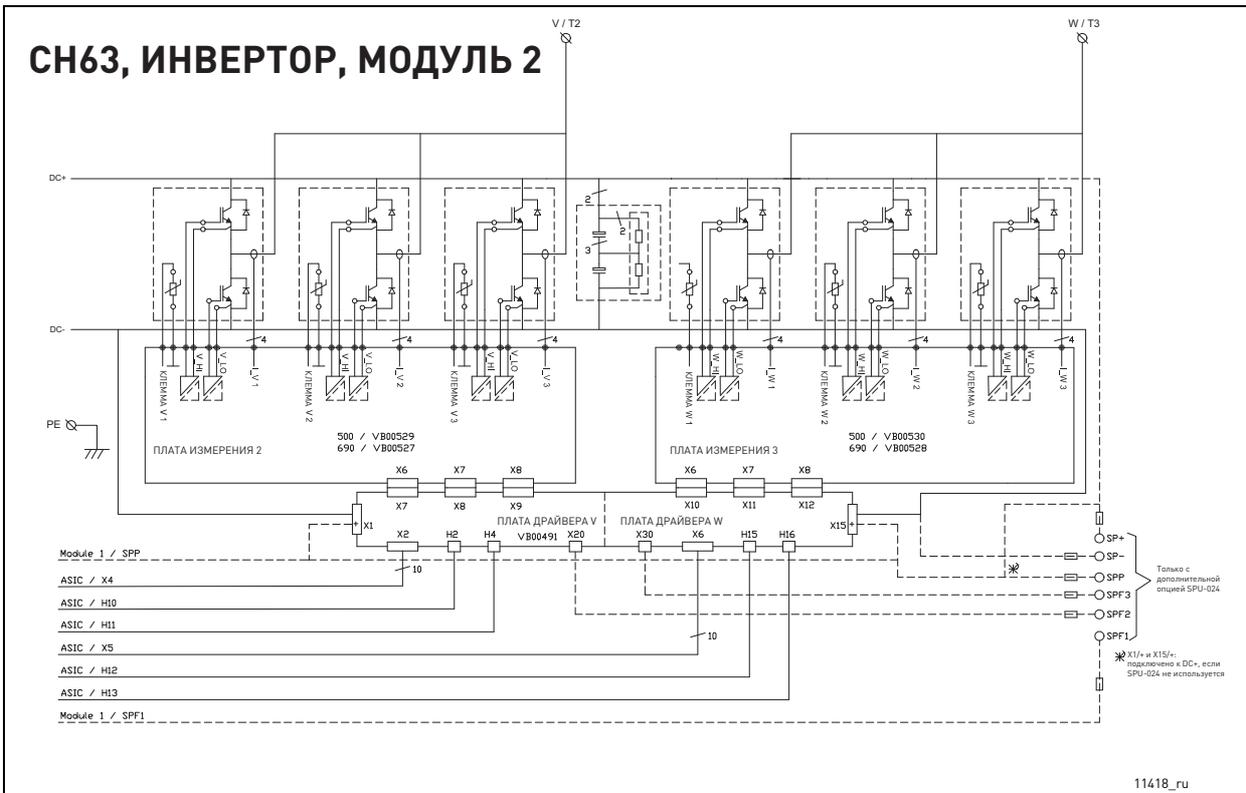
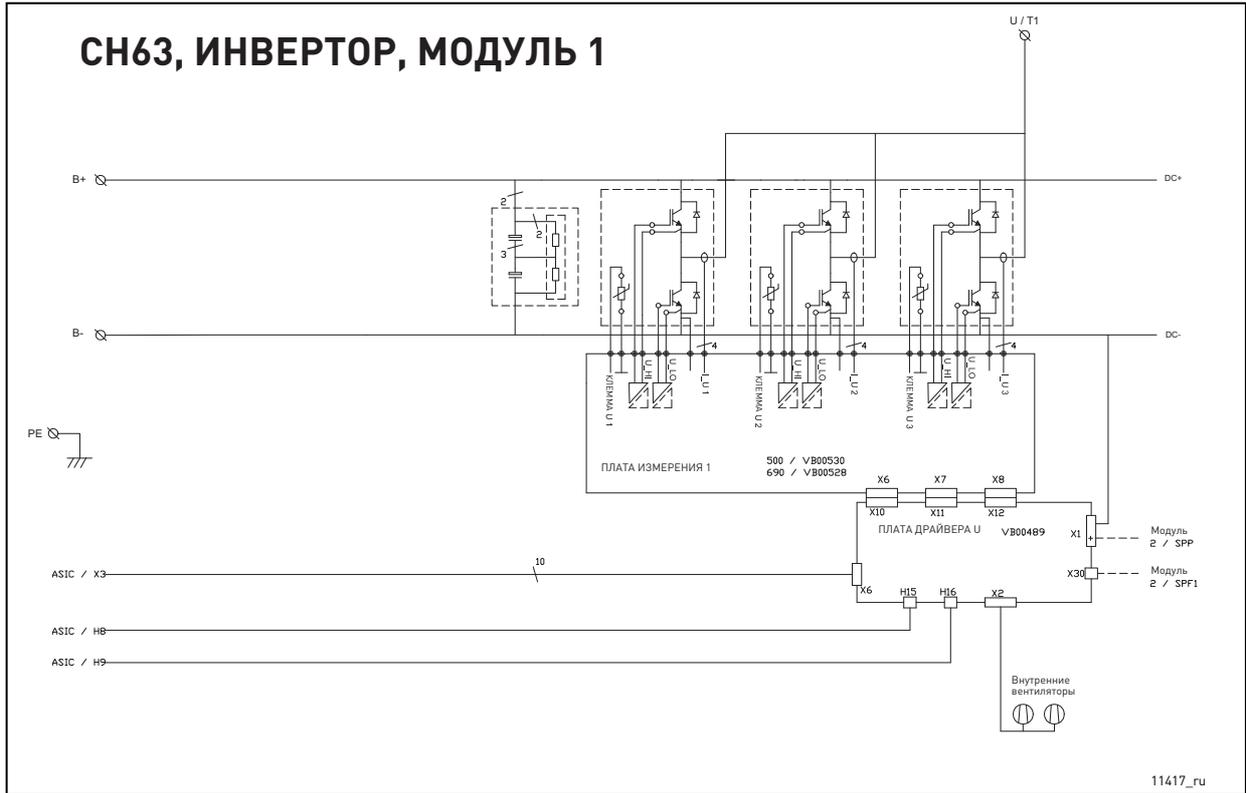
СН62, ИНВЕРТОР, УПРАВЛЕНИЕ



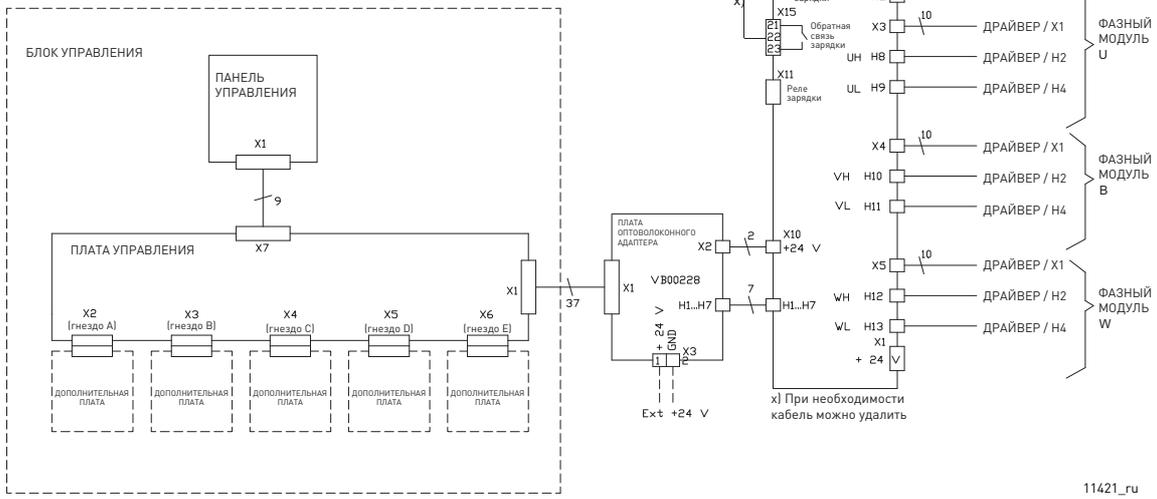
СН63, FC, МОДУЛЬ 1





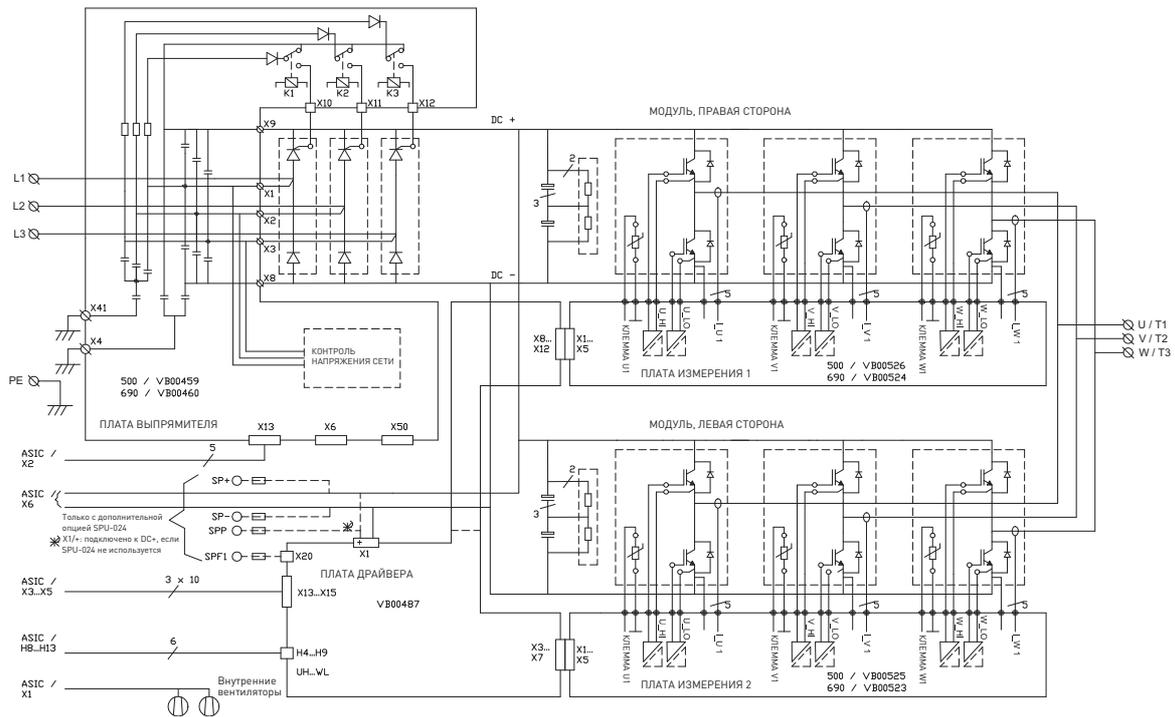


CH64, ИНВЕРТОР, УПРАВЛЕНИЕ



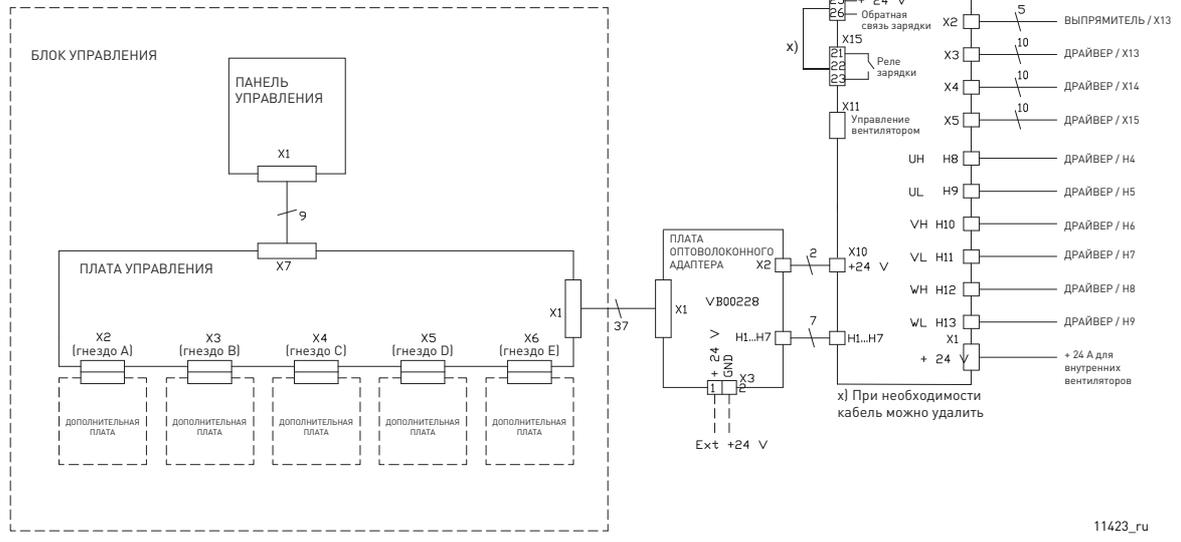
11421_ru

CH72, FC

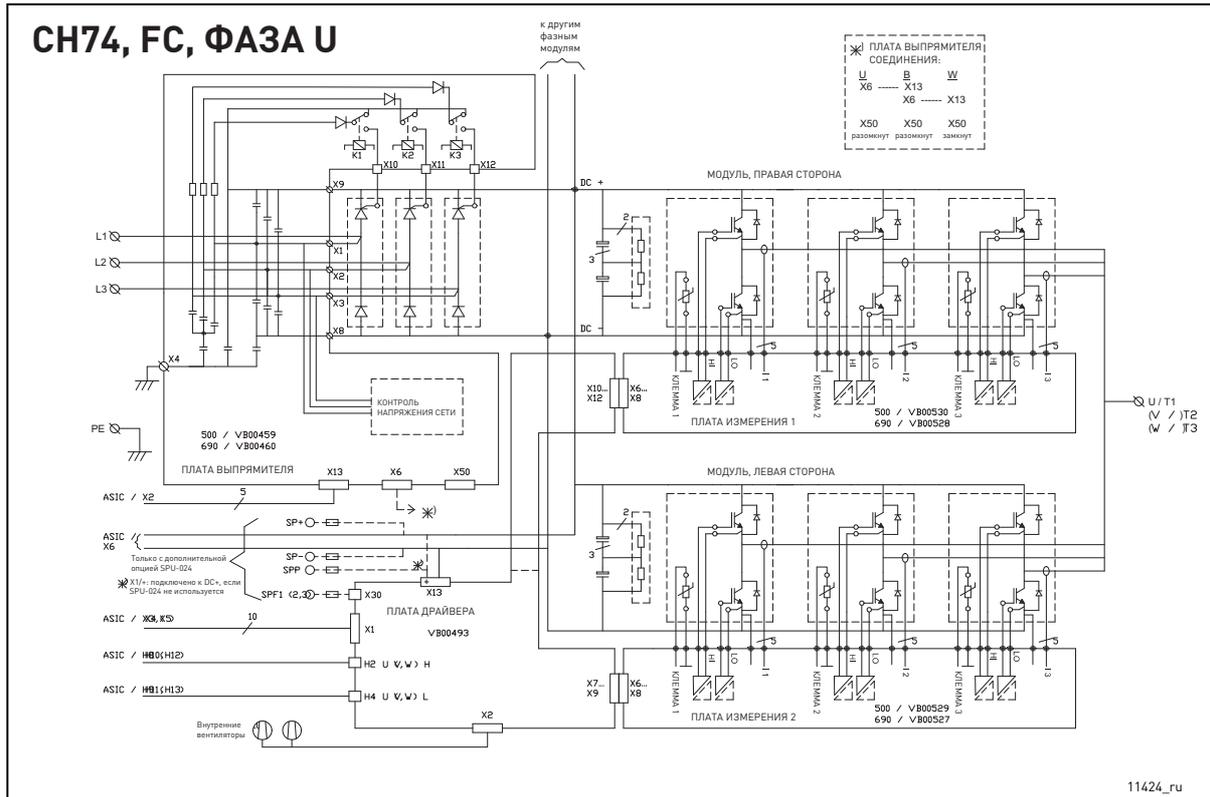


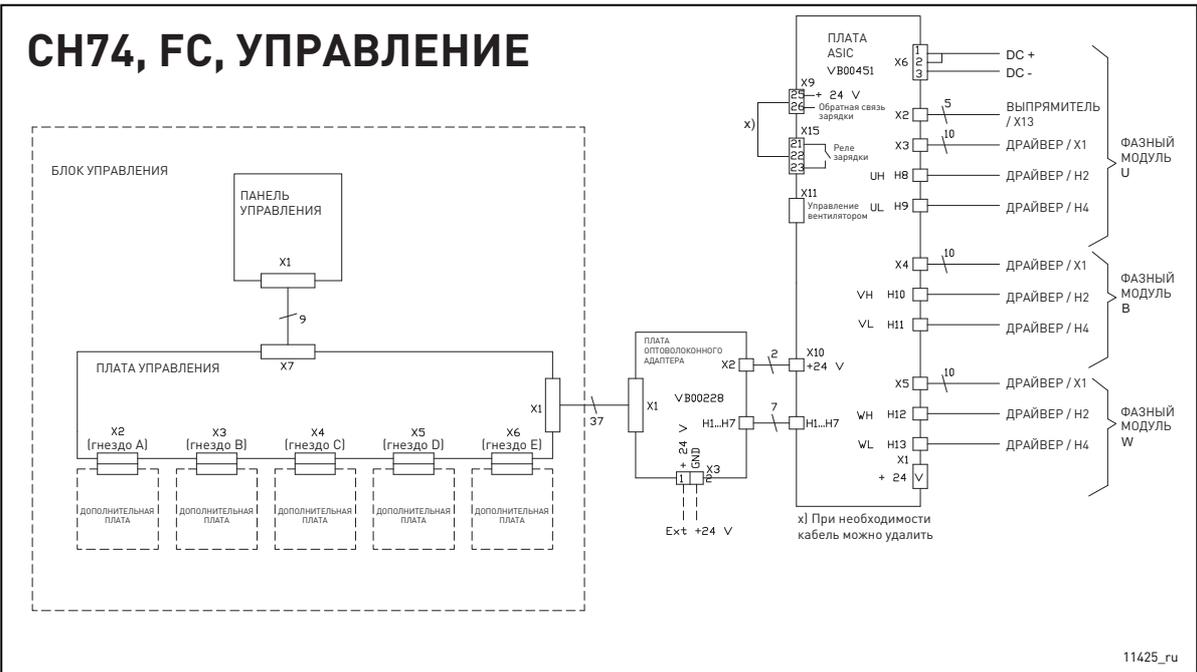
11422_ru

СН72, FC, УПРАВЛЕНИЕ



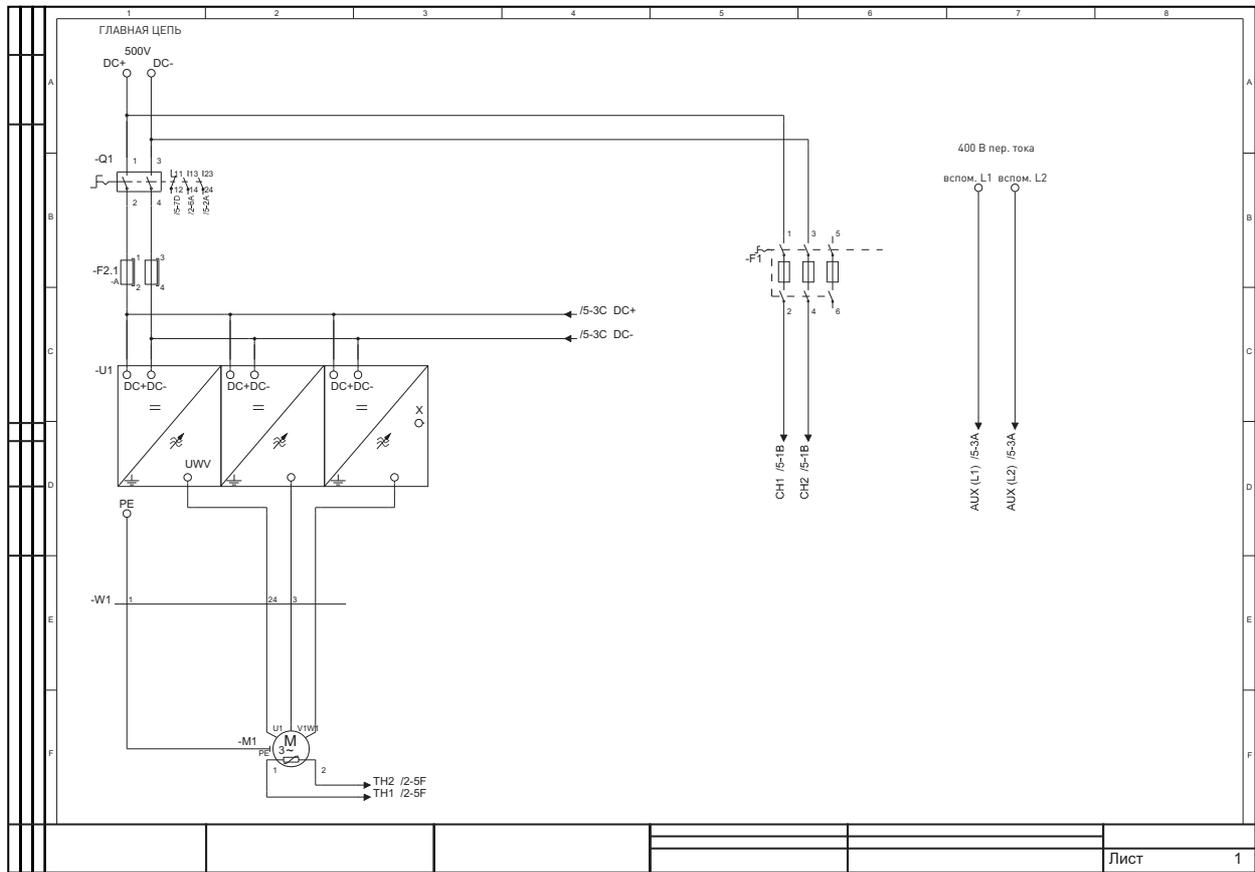
СН74, FC, ФАЗА U

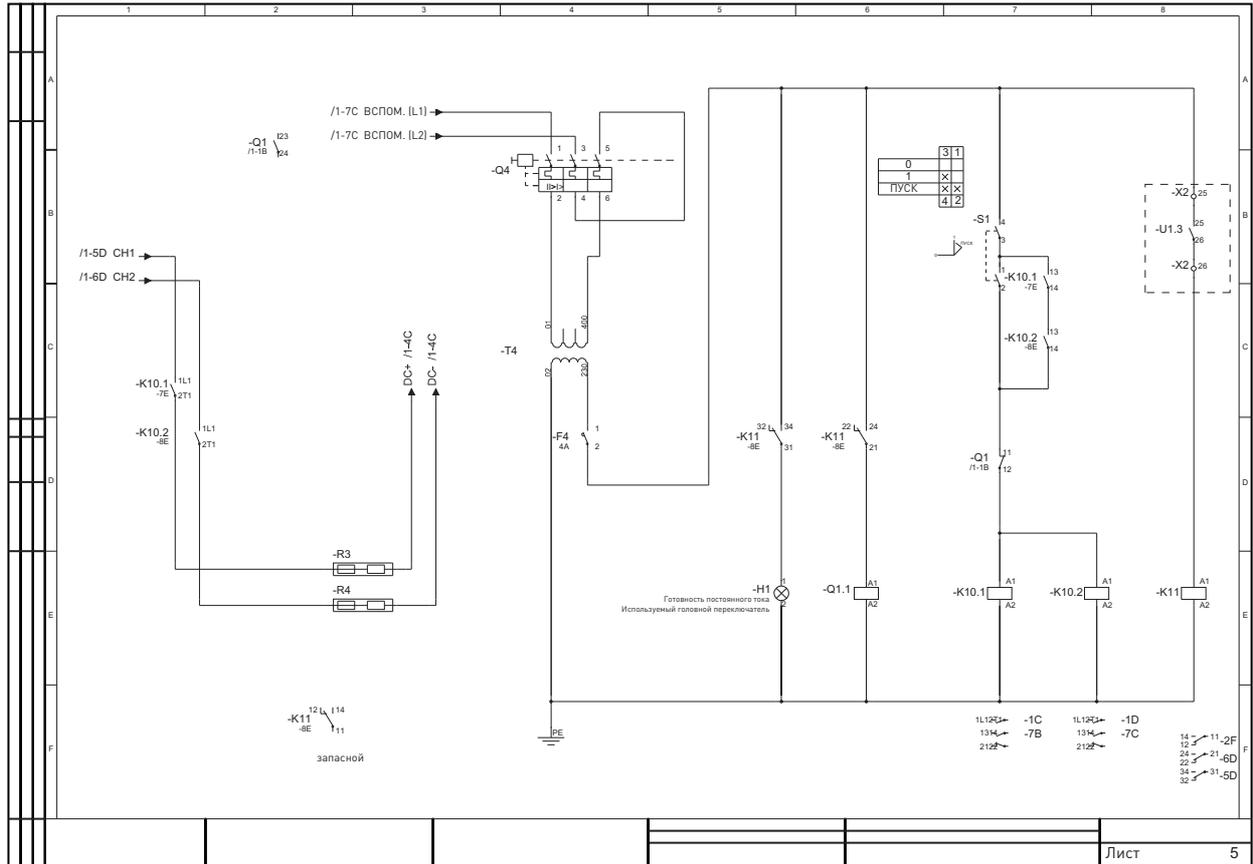




13.2 ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОЕТL, OFAX и ЦЕПЬ ЗАРЯДКИ

ОЕТL2500 + OFAX3 + Цепь зарядки для инверторов VACON® NX Liquid-Cooled 1640_5 до 2300_5 (3 схемы)





13.3 ПРИЛОЖЕНИЕ 3. РАЗМЕРЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

Информация о предохранителях: размеры предохранителей, предохранители Bussman aR

Макс. температура окружающей среды для предохранителей +50 °C

Для одного и того же шасси размеры предохранителей могут быть разными. Убедитесь, что значение I_{sc} питающего трансформатора достаточно большое для своевременного плавления предохранителей.

Убедитесь, что номинальный ток гнезд предохранителей соответствует входному току преобразователя частоты.

Физический размер предохранителя выбирается на основании тока предохранителя: если значение тока больше 400 А — размер предохранителя 2 или меньше, если значение тока больше 400 А — размер предохранителя 3.

Таблица 116. Размеры предохранителей (Bussman aR) для преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled (500 В)

Шасси	Тип	I_{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (80 мм)		DIN43653 (110 мм)		Пре- дохра- нитель U_n [В]	Пре- дохра- ни- тель I_n [A]	Кол-во предо- храни- телей на фазу 3~/6~
			№ по каталогу предо- храни- теля aR	Раз- мер предо- храни- теля	№ по каталогу предо- храни- теля aR	Раз- мер предо- храни- теля	№ по каталогу предо- храни- теля aR	Размер предо- храни- теля			
CH3	0016	16	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0022	22	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0031	31	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0038	38	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0045	45	170M1567	DIN000	170M1417	000T/80			690	100	1
CH3	0061	61	170M1567	DIN000	170M1417	000T/80			690	100	1
CH4	0072	72	170M3815	DIN1 ¹	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0087	87	170M3815	DIN1 ¹	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0105	105	170M3815	DIN1 ¹	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0140	140	170M3815	DIN1 ¹	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH5	0168	168	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0205	205	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0261	261	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0300	300	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH61	0385	385	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0460	460	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72 ²	0460	460	170M6813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0520	520	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72 ²	0520	520	170M6813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0590	590	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72 ²	0590	590	170M6813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	32N/110	690	700	1
CH72	0650	650	170M8547	3SHT ³	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH72 ²	0650	650	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0730	730	170M8547	3SHT ³	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH72 ²	0730	730	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH63	0820	820	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2

Таблица 116. Размеры предохранителей (Bussman aR) для преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled (500 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (80 мм)		DIN43653 (110 мм)		Пре- дохра- нитель U _n [В]	Пре- дохрани- тель I _n [А]	Кол-во предо- храни- телей на фазу 3~/6~
			№ по каталогу предо- храни- теля aR	Раз- мер предо- храни- теля	№ по каталогу предо- храни- теля aR	Раз- мер предо- храни- теля	№ по каталогу предо- храни- теля aR	Размер предо- храни- теля			
CH63	0920	920	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	1030	1030	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	1150	1150	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH74	1370	1370	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
<i>CH74²</i>	<i>1370</i>	<i>1370</i>	<i>170M6812</i>	<i>DIN3</i>	<i>170M6062</i>	<i>3TN/80</i>	<i>170M6212</i>	<i>3TN/110</i>	690	800	2
CH74	1640	1640	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
<i>CH74²</i>	<i>1640</i>	<i>1640</i>	<i>170M6812</i>	<i>DIN3</i>	<i>170M6062</i>	<i>3TN/80</i>	<i>170M6212</i>	<i>3TN/110</i>	690	800	2
CH74	2060	2060	170M8547	3SHT ³	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
<i>CH74²</i>	<i>2060</i>	<i>2060</i>	<i>170M6814</i>	<i>DIN3</i>	<i>170M6064</i>	<i>3TN/80</i>	<i>170M6214</i>	<i>3TN/110</i>	690	1000	2
CH74	2300	2300	170M8547	3SHT ³	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
<i>CH74²</i>	<i>2300</i>	<i>2300</i>	<i>170M6814</i>	<i>DIN3</i>	<i>170M6064</i>	<i>3TN/80</i>	<i>170M6214</i>	<i>3TN/110</i>	690	1000	2

¹ T_j = 25 °C

² Выделенные курсивом данные относятся к преобразователям частоты с 12-импульсным источником питания

³ Предохранители SHT могут быть установлены в гнездо DIN соответствующего размера

Таблица 117. Размеры предохранителей (Bussman aR) для преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled (690 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (80 мм)		DIN43653 (110 мм)		Пре- дохрани- тель U _n [В]	Пре- дохрани- тель I _n [А]	Кол-во предо- храни- телей на фазу 3~/6~
			№ по каталогу предо- храни- теля aR	Раз- мер предо- храни- теля	№ по каталогу предо- храни- теля aR	Раз- мер предо- храни- теля	№ по каталогу предо- храни- теля aR	Размер предо- храни- теля			
CH61	0170	170	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0208	208	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0261	261	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH72	0325	325	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
<i>CH72²</i>	<i>0325</i>	<i>325</i>	<i>170M3819</i>	<i>DIN1¹</i>	<i>170M3069</i>	<i>1*TN/80</i>	<i>170M3219</i>	<i>1*TN/110</i>	690	400	1
CH72	0385	385	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
<i>CH72²</i>	<i>0385</i>	<i>385</i>	<i>170M3819</i>	<i>DIN1¹</i>	<i>170M3069</i>	<i>1*TN/80</i>	<i>170M3219</i>	<i>1*TN/110</i>	690	400	1
CH72	0416	416	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
<i>CH72²</i>	<i>0416</i>	<i>416</i>	<i>170M3819</i>	<i>DIN1¹</i>	<i>170M3069</i>	<i>1*TN/80</i>	<i>170M3219</i>	<i>1*TN/110</i>	690	400	1
CH72	0460	460	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1

Таблица 117. Размеры предохранителей (Bussman aR) для преобразователей частоты VACON® NX Liquid-Cooled (690 В)

Шасси	Тип	I _{ih} [A]	DIN43620		DIN43653 (80 мм)		DIN43653 (110 мм)		Предохранитель U _n [В]	Предохранитель I _n [А]	Кол-во предохранителей на фазу 3~/6~
			№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя			
<i>CH72</i> ²	0460	460	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH72	0502	502	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
<i>CH72</i> ²	0502	502	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH63	0590	590	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1100	1
CH63	0650	650	170M8547	3SHT ³	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH63	0750	750	170M8547	3SHT ³	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH74	0820	820	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
<i>CH74</i> ²	0820	820	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH74	0920	920	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
<i>CH74</i> ²	0920	920	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH74	1030	1030	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
<i>CH74</i> ²	1030	1030	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH74	1180	1180	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
<i>CH74</i> ²	1180	1180	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH74	1300	1300	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
<i>CH74</i> ²	1300	1300	170M8547	3SHT ³	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH74	1500	1500	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
<i>CH74</i> ²	1500	1500	170M8547	3SHT ³	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH74	1700	1700	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
<i>CH74</i> ²	1700	1700	170M6812	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1

¹ T_j = 25 °C

² Выделенные курсивом данные относятся к преобразователям частоты с 12-импульсным источником питания

³ Предохранители SHT могут быть установлены в гнездо DIN соответствующего размера

Таблица 118. Размеры предохранителей (Bussman aR) для инверторов VACON® NX Liquid-Cooled (450–800 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (80 мм)		DIN43653 (110 мм)		Пре-дох-ранитель U _n [В]	Пре-дох-ранитель I _n [А]	Кол-во предохранителей на полюс
			№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя			
CH3	0016	16	170M3810	DIN1 ¹	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0022	22	170M3810	DIN1 ¹	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0031	31	170M3810	DIN1 ¹	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0038	38	170M3813	DIN1 ¹	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH3	0045	45	170M3813	DIN1 ¹	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH3	0061	61	170M3813	DIN1 ¹	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH4	0072	72	170M3815	DIN1 ¹	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	200	1
CH4	0087	87	170M3815	DIN1 ¹	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0105	105	170M3815	DIN1 ¹	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0140	140	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0168	168	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0205	205	170M3819	DIN1 ¹	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0261	261	170M6808	DIN3	170M6058	3TN/80	170M6208	3TN/110	690	500	1
CH61	0300	300	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH61	0385	385	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH62	0460	460	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH62	0520	520	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH62	0590	590	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH62	0650	650	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH62	0730	730	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	0820	820	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	0920	920	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	1030	1030	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	3
CH63	1150	1150	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	3
CH64	1370	1370	170M8547	3SHT ²	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH64	1640	1640	170M8547	3SHT ²	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH64	2060	2060	170M8550	3SHT ²	170M6069	3TN/80	170M6219	3TN/110	690	1600	3
CH64	2300	2300	170M8550	3SHT ²	170M6069	3TN/80	170M6219	3TN/110	690	1600	3

¹ T_j = 25 °C

² Предохранители SHT могут быть установлены в гнездо DIN соответствующего размера

Размеры предохранителей (Busspan aR) для инверторов VACON® NX Liquid-Cooled (640–1100 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (110 мм)		Предохранитель U _n [В]	Предохранитель I _n [А]	Кол-во предохранителей на полюс
			№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя			
CH61	0170	170	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0208	208	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0261	261	170M6202	3SHT	170M8633	3TN/110	1250	500	1
CH62	0325	325	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0385	385	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0416	416	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0460	460	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0502	502	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0590	590	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0650	650	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0750	750	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0820	820	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	0920	920	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1030	1030	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1180	1180	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1300	1300	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1500	1500	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1700	1700	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3

¹ Предохранители SHT могут быть установлены в гнездо DIN соответствующего размера

Таблица 119. Размеры предохранителей (Busspan aR) для устройств VACON® NX AFE (380–500 В)

Шасси	Тип	I _{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (80 мм)		DIN43653 (110 мм)		Предохранитель U _n [В]	Предохранитель I _n [А]	Кол-во предохранителей на 3 фазы
			№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹			
CH3	0016	16	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0022	22	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0031	31	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0038	38	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0045	45	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH3	0061	61	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0072	72	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0087	87	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	16	1
CH4	0105	105	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0140	140	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0168	168	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0205	205	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0261	261	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0300	300	170M6202	3SHT			170M8633	3TN/110	1250	500	1
CH61	0385	385	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	1

Таблица 119. Размеры предохранителей (Bussman aR) для устройств VACON® NX AFE (380–500 В)

Шасси	Тип	I_{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (80 мм)		DIN43653 (110 мм)		Предохранитель U_n [В]	Предохранитель I_n [А]	Кол-во предохранителей на 3 фазы
			№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹			
CH62	0460	460	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0520	520	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0590	590	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0650	650	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH62	0730	730	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0820	820	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0920	920	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH63	1030	1030	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH63	1150	1150	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1370	1370	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1640	1640	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	2060	2060	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	4
CH64	2300	2300	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	4

¹ Предохранители SHT могут быть установлены в гнездо DIN соответствующего размера

Таблица 120. Размеры предохранителей (Bussman aR) для устройств VACON® NX AFE (525–690 В)

Шасси	Тип	I_{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (110 мм)		Предохранитель U_n [В]	Предохранитель I_n [А]	Кол-во предохранителей на 3 фазы
			№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹	№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹			
CH61	0170	170	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0208	208	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0261	261	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH62	0325	325	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0385	385	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0416	416	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0460	460	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0502	502	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0590	590	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0650	650	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0750	750	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0820	820	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0920	920	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1030	1030	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1180	1180	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1300	1300	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	3
CH64	1500	1500	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3

¹ Предохранители SHT могут быть установлены в гнездо DIN соответствующего размера

Таблица 121. Выбор предохранителей для тормозного прерывателя (Busspan aR),
напряжение сети 465–800 В пост. тока

Шасси	Тип	Мин. сопротивление резистора, 2* [Ом]	Ток торможения	DIN43620		Предохранитель U _n [В]	Предохранитель I _n [А]	Кол-во предохранителей на фазу
				№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹			
CH3	0016	52,55	32	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0022	38,22	44	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0031	27,12	62	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0038	22,13	76	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0045	18,68	90	170M2683	DIN00	690	160	1
CH3	0061	13,78	122	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0072	11,68	144	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0087	9,66	174	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0105	8,01	210	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0140	6,01	280	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0168	5,00	336	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0205	4,10	410	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0261	3,22	522	170M4199	1SHT	690	400	1
CH61	0300	2,80	600	170M6202	3SHT	690	500	1
CH61	0385	2,18	770	170M6305	3SHT	690	700	2
CH62	0460	1,83	920	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0520	1,62	1040	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0590	1,43	1180	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0650	1,29	1300	170M6305	3SHT	690	700	3
CH62	0730	1,15	1460	170M6305	3SHT	690	700	3

Таблица 122. Выбор предохранителей для тормозного прерывателя (Busspan aR),
напряжение сети 640–1100 В пост. тока

Шасси	Тип	Мин. сопротивление резистора, 2* [Ом]	Ток торможения	DIN43620		Предохранитель U _n [В]	Предохранитель I _n [А]	Кол-во предохранителей на фазу
				№ по каталогу предохранителя aR	Размер предохранителя ¹			
CH61	0170	6,51	340	170M6305	3SHT	1250	700	1
CH61	0170*	80	27	170M2679	DIN00	1000	63	1
CH61	0208	5,32	416	170M6277	3SHT	1250	1000	1
CH61	0208*	30	73	170M2683	DIN00	1000	160	1
CH61	0261	4,24	522	170M6277	3SHT	1250	1000	1
CH61	0261*	12	183	170M4199	1SHT	1250	400	1
CH62	0310	3,41	650	170M6305	3SHT	1250	700	2
CH62	0385	2,88	770	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0416	2,66	832	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0460	2,41	920	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0502	2,21	1004	170M6277	3SHT	1250	1000	2

¹ Предохранители SHT могут быть установлены в гнездо DIN соответствующего размера

13.4 ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

13.4.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 123. Дополнительные технические характеристики устройств VACON® Active Front End, используемых в сетевых преобразователях.

Подключение к цепи постоянного тока	Рабочее напряжение	NXA_xxxx5: 465–800 В пост. тока NXA_xxxx6: 640–1100 В пост. тока
	Максимальный рабочий постоянный ток	См. Гл. 13.4.2.
	ISC	85 кА, если используются предохранители из таблицы для сетевых преобразователей с автоматическим выключателем, шиной, опорами шин, корпусами и т. д., размер которых соответствует току 85 кА в зависимости от действующих стандартов для монтажа.
	Максимальный обратный ток инвертора к нагрузке постоянного тока	Зависит от номинала предохранителя постоянного тока. См. Гл. 13.3.
	Минимальное напряжение в звене постоянного тока инвертора для начала работы	Необходимо обеспечить заряд звена постоянного тока до уровня 85 % от номинального напряжения постоянного тока (1,35 × номинальное напряжение переменного тока сети)
Подключение к сети переменного тока	Номинальное напряжение	См. Гл. 13.4.2.
	Ток (максимальный непрерывный)	См. Гл. 13.4.2.
	Пусковой ток	Длительность: < 10 мс Пиковое значение: зависит от мощности короткого замыкания сети (импеданса сети), напряжения сети, фильтра RLC / LC-фильтра и т. д.
	Частота	См. Гл. 13.4.2.
	Мощность (максимальная постоянная)	См. Гл. 13.4.2.
	Диапазон коэффициента мощности	от -0,95 до +0,95 при 100 % активной мощности. Другие значения коэффициента мощности зависят от выбранного режима управления. Дополнительные сведения см. в руководстве по применению.
	Максимальный выходной ток короткого замыкания	Значение зависит от импеданса сети и значения I ^{2t} предохранителя. Максимальный выходной ток (от инвертора к сети) ограничен быстродействующей защитой от перегрузки по току, программной защитой от перегрузки по току, пределом по выходному току для инвертора. Если короткое замыкание возникает до предохранителей переменного тока, один из них ограничит ток от инвертора к месту короткого замыкания.
	Защита от перегрузки по максимальному выходному току	В зависимости от номинала предохранителя переменного тока. См. Гл. 13.3.

Таблица 123. Дополнительные технические характеристики устройств VACON® Active Front End, используемых в сетевых преобразователях.

Внешний изоляционный трансформатор (не входит в комплект поставки Danfoss)	Тип конфигурации	Рекомендуется использовать подключение по схеме «треугольник» для стороны преобразователя. Для получения информации по другим конфигурациям обратитесь к местным представителям Danfoss.
	Электрические характеристики *	<ul style="list-style-type: none"> Номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора должно выбираться в соответствии с вариацией напряжения в звене постоянного тока нагрузки и/или регламентными требованиями для сети. Для получения дополнительной информации см. руководство по проектированию (DPD02146) или обратитесь к местному представителю компании Danfoss. Номинальная мощность трансформатора должна быть равна или выше максимальной мощности инвертора или группы инверторов. Частота: 50/60 Гц На трансформаторе должно быть указано значение потерь и ток КЗ. Если используется LC-фильтр, импеданс вторичной обмотки трансформатора должен превышать или быть равен 4 %
	Характеристики окружающей среды	Должны соответствовать месту монтажа, требованиям к конечному пользователю, действующим стандартам и директивам по безопасности и т. д.
Условия окружающей среды	Степень защиты корпуса	IP00
	Степень загрязнения	2
Защита	Категория перенапряжения	OVC III
	Класс защиты (IEC 61140)	Класс I

* Для получения более подробной информации см. руководство по применению сетевого преобразователя (DPD01599 и DPD01978) и соответствующую проектную документацию.

13.4.2 Номинальные значения мощности

Таблица 124. Номинальные характеристики входа и выхода переменного тока для устройств VACON® Active Front End, используемых в сетевых преобразователях

Код	Размер корпуса	Номинальное напряжение* [В пер. тока]	Ток [А, пер. ток]	Номинальная частота [Гц]	Диапазон частот [Гц]	Мощность при коэффициенте мощности 1,0 [кВт]
NXA_0168 5	CH5	400	140	50	50/60	97
NXA_0205 5	CH5	400	170	50	50/60	118
NXA_0261 5	CH5	400	205	50	50/60	142
NXA_0300 5	CH61	400	261	50	50/60	181
NXA_0385 5	CH61	400	300	50	50/60	208
NXA_0460 5	CH62	400	385	50	50/60	267
NXA_0520 5	CH62	400	460	50	50/60	319
NXA_0590 5	CH62	400	520	50	50/60	360

Таблица 124. Номинальные характеристики входа и выхода переменного тока для устройств VACON® Active Front End, используемых в сетевых преобразователях

Код	Размер корпуса	Номинальное напряжение* [В пер. тока]	Ток [А, пер. ток]	Номинальная частота [Гц]	Диапазон частот [Гц]	Мощность при коэффициенте мощности 1,0 [кВт]
NXA_0650 5	CH62	400	590	50	50/60	409
NXA_0730 5	CH62	400	650	50	50/60	450
NXA_0820 5	CH63	400	730	50	50/60	506
NXA_0920 5	CH63	400	820	50	50/60	568
NXA_1030 5	CH63	400	920	50	50/60	637
NXA_1150 5	CH63	400	1030	50	50/60	714
NXA_1370 5	CH64	400	1150	50	50/60	797
NXA_1640 5	CH64	400	1370	50	50/60	949
NXA_2060 5	CH64	400	1640	50	50/60	1136
NXA_2300 5	CH64	400	2060	50	50/60	1427
NXA_0170 6	CH61	600	144	50	50/60	150
NXA_0208 6	CH61	600	170	50	50/60	177
NXA_0261 6	CH61	600	208	50	50/60	216
NXA_0325 6	CH62	600	261	50	50/60	271
NXA_0385 6	CH62	600	325	50	50/60	338
NXA_0416 6	CH62	600	385	50	50/60	338
NXA_0460 6	CH62	600	416	50	50/60	400
NXA_0502 6	CH62	600	460	50	50/60	478
NXA_0590 6	CH63	600	502	50	50/60	522
NXA_0650 6	CH63	600	590	50	50/60	613
NXA_0750 6	CH63	600	650	50	50/60	675
NXA_0820 6	CH64	600	750	50	50/60	779
NXA_0920 6	CH64	600	820	50	50/60	852
NXA_1030 6	CH64	600	920	50	50/60	956
NXA_1180 6	CH64	600	1030	50	50/60	1070
NXA_1300 6	CH64	600	1180	50	50/60	1226
NXA_1500 6	CH64	600	1300	50	50/60	1351
NXA_1700 6	CH64	600	1500	50	50/60	1559

* Диапазон напряжения: см. руководство по проектированию (DPD02146) и веб-инструмент для выбора оборудования VACON®

Таблица 125. Номинальные характеристики входа и выхода постоянного тока для устройств VACON® Active Front End, используемых в сетевых преобразователях

Код	Размер корпуса	Номинальное напряжение при номинальном значении переменного тока [В пост. тока] *	Диапазон напряжения [В. пост. тока]	Ток, максимальный непрерывный [А, постоянный ток]
NXA_0168 5	CH5	630	465–800	154
NXA_0205 5	CH5	630	465–800	187
NXA_0261 5	CH5	630	465–800	225
NXA_0300 5	CH61	630	465–800	287
NXA_0385 5	CH61	630	465–800	330
NXA_0460 5	CH62	630	465–800	423
NXA_0520 5	CH62	630	465–800	506
NXA_0590 5	CH62	630	465–800	572
NXA_0650 5	CH62	630	465–800	649
NXA_0730 5	CH62	630	465–800	715
NXA_0820 5	CH63	630	465–800	803
NXA_0920 5	CH63	630	465–800	902
NXA_1030 5	CH63	630	465–800	1012
NXA_1150 5	CH63	630	465–800	1133
NXA_1370 5	CH64	630	465–800	1265
NXA_1640 5	CH64	630	465–800	1507
NXA_2060 5	CH64	630	465–800	1804
NXA_2300 5	CH64	630	465–800	2265
NXA_0170 6	CH61	945	640–1100	158
NXA_0208 6	CH61	945	640–1100	187
NXA_0261 6	CH61	945	640–1100	229
NXA_0325 6	CH62	945	640–1100	287
NXA_0385 6	CH62	945	640–1100	357
NXA_0416 6	CH62	945	640–1100	357
NXA_0460 6	CH62	945	640–1100	423
NXA_0502 6	CH62	945	640–1100	506
NXA_0590 6	CH63	945	640–1100	552
NXA_0650 6	CH63	945	640–1100	649
NXA_0750 6	CH63	945	640–1100	715
NXA_0820 6	CH64	945	640–1100	825
NXA_0920 6	CH64	945	640–1100	902
NXA_1030 6	CH64	945	640–1100	1012
NXA_1180 6	CH64	945	640–1100	1133
NXA_1300 6	CH64	945	640–1100	1298
NXA_1500 6	CH64	945	640–1100	1430
NXA_1700 6	CH64	945	640–1100	1650

* 1,575 x номинальное напряжение переменного тока. Значение 1,575 получается из соотношения 1,5 (√2 + запас на управление) между цепью постоянного тока и стороной блока INU с учетом 5 % потерь в фильтре.

VACON[®]

www.danfoss.com

Vacon Ltd
Member of the Danfoss Group
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Document ID:



DPD02154H

Rev. H