VACON® NXI
ИНВЕРТОРЫ

FI4-FI8
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

VACON®

ВО ВРЕМЯ МОНТАЖА И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ КАК МИНИМУМ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ ДЕЙСТВИЯ, УКАЗАННЫЕ В ПРИВЕДЕННОМ НИЖЕ *КРАТКОМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЗАПУСКУ*.

ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ КАКОЙ-ЛИБО ПРОБЛЕМЫ СЛЕДУЕТ ОБРАТИТЬСЯ К МЕСТНОМУ ДИСТРИБЬЮТОРУ.

Краткое руководство по запуску

1. Убедитесь, что поставка соответствует вашему заказу (см. главу 3).
2. Прежде чем выполнять какие-либо работы по вводу в эксплуатацию, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, приведенные в главе 1.
3. Перед выполнением механического монтажа ознакомьтесь с требованиями к минимальному свободному пространству вокруг модуля и с требованиями к условиям окружающей среды, которые приведены в главе 5.
4. Ознакомьтесь с требованиями к выбору кабеля двигателя, кабеля питания постоянного тока и предохранителей силовой цепи, а также с требованиями к выполнению кабельных соединений (см. разделы 6.1.1.1 – 6.1.1.6).
5. Соблюдайте инструкции по выполнению монтажа (см. раздел 6.1.2).
6. Требования к поперечному сечению кабелей и заземлению цепей управления поясняются в разделе 6.2.1.
7. Если работает мастер запуска, выберите желаемый язык для панели управления и прикладной программы и подтвердите выбор, нажав кнопку enter. Если мастер запуска в данный момент не работает, следуйте указаниям пунктов 7a и 7b ниже.
   7a. Выберите язык панели управления в меню M6, стр. 6.1. Инструкции по работе с панелью управления приведены в главе 7.
   7b. Выберите требуемую прикладную программу в меню M6, стр. 6.2. Инструкции по работе с панелью управления приведены в главе 7.
8. У всех параметров имеются заводские значения по умолчанию. Для обеспечения правильной работы уточните значения перечисленных ниже характеристик, указанные на паспортной табличке двигателя, и сравните их с соответствующими параметрами группы G2.1.
   - Номинальное напряжение двигателя
   - Номинальная частота двигателя
   - Номинальная скорость двигателя
   - Номинальный ток двигателя
   - Cos двигателяφ

   Все параметры поясняются в руководстве по пакету прикладных программ «Все в одном».
9. Соблюдайте инструкции по вводу в эксплуатацию (см. главу 8).
10. Теперь инвертор Vacon NX готов к использованию.

Vacon Plc не несет ответственности в случае несоблюдения инструкций при эксплуатации инверторов.

СОДЕРЖАНИЕ

VACON NXI — РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
2 ДИРЕКТИВЫ ЕС
3 ПРИЕМКА
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
5 УСТАНОВКА
6 КАБЕЛИ И СОЕДИНЕНИЯ
7 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ
8 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
9 СПИСОК ОТКАЗОВ

О РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ VACON NXI И РУКОВОДСТВЕ ПО ПРИМЕНЕНИЮ «Все в одном»

Благодарим за выбор инверторов Vacon NX!

Это руководство по эксплуатации содержит необходимую информацию по монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации инверторов Vacon NX. Мы рекомендуем вам внимательно изучить данные инструкции перед тем, как в первый раз включать инвертор.

В руководстве по применению «Все в одном» вы найдете информацию о различных приложениях, входящих в пакет прикладных программ «Все в одном». Если эти прикладные программы не отвечают требованиям вашего технологического процесса, обратитесь к производителю за информацией о прикладных программах специального назначения.

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

Руководство содержит ряд ссылок на другие главы и разделы, что позволяет быстро перемещаться по руководству и находить нужную информацию.

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

Руководство по эксплуатации Vacon NX

Код документа: DPD02048B
Дата: 3.11.2017

Оглавление

1. БЕЗОПАСНОСТЬ 6
1.1 Предупреждения 6
1.2 Инструкции по технике безопасности 6
1.3 Заземление и защита от замыкания на землю 7
1.4 Запуск двигателя 7
2. ДИРЕКТИВЫ ЕС 8
2.1 Маркировка ЕС 8
2.2 Директива по ЭМС 8
2.2.1 Введение 8
2.2.2 Технические критерии 8
2.2.3 Классификация инверторов Vacon в отношении ЭМС 8
3. ПРИЕМКА 9
3.1 Код обозначения 9
3.1.1 FR4 – FR8 9
3.1.2 Стандартные функции инверторов NX 10
3.2 Хранение 11
3.3 Техническое обслуживание 11
3.4 Гарантия 11
4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 12
4.1 Введение 12
4.2 Номинальные значения мощности 14
4.2.1 Vacon NXI_xxxx 5: напряжение питания 465...800 В=, напряжение двигателя 380...500 В~ 14
4.2.2 Vacon NXI_xxxx 6: напряжение питания 640...1 100 В=, напряжение двигателя 525...690 В~ 15
4.3 Технические характеристики 16
5. УСТАНОВКА 19
5.1 Монтаж 19
5.2 Fan cooling (Вентилятор) 25
5.2.1 Типоразмеры FR4–FR8 25
5.2.2 Потери мощности в зависимости от частоты коммутации 26
6. КАБЕЛИ И СОЕДИНЕНИЯ 27
6.1 Силовой Блок 27
6.1.1 Подключение цепей питания 28
6.1.1.1 Кабели питания постоянного тока и кабели двигателя 28
6.1.1.2 Кабель управления 28
6.1.1.3 Плавкие предохранители, NXI_xxxx 5 29
6.1.1.4 Плавкие предохранители, NXI_xxxx 6 29
6.1.1.5 Сечения кабелей, NXI_xxxx 5 30
6.1.1.6 Сечения кабелей, NXI_xxxx 6 30

6.1.2 Инструкции по монтажу 31
6.1.2.1 Длины зачищаемых участков кабелей двигателя и питания постоянного тока 33
6.1.2.2 Типоразмеры инверторов Vacon NX 34
6.1.3 Монтаж кабелей с соблюдением стандартов UL 36
6.1.4 Проверка изоляции кабелей и двигателя 36
6.2 Control unit (Блок управления) 37
6.2.1 Цепи управления 38
6.2.1.1 Кабели управления 39
6.2.1.2 Барьеры с гальваническим разделением 39
6.2.2 Сигналы клемм управления 40
6.2.2.1 Инверсия сигналов дискретных входов 41
6.2.2.2 Выбор перемычек на базовой плате NXOPTA1 42
7. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ 44
7.1 Индикаторы на дисплее панели управления 44
7.1.1 Индикация состояния преобразователя частоты 45
7.1.2 Индикаторы источника сигналов управления 45
7.1.3 Светодиодные индикаторы состояния (зеленый, зеленый и красный) 46
7.1.4 Текстовые строкиИзображение 46
7.2 Кнопки панели управления 47
7.2.1 Описание кнопок 47
7.3 Навигация по меню панели управления 48
7.3.1 Меню контроля (M1) 50
7.3.2 Меню параметров (M2) 51
7.3.3 Меню управления с панели (M3) 53
7.3.3.1 Выбор источника сигналов управления 53
7.3.3.2 Задание панели 53
7.3.3.3 Направление с панели 54
7.3.3.4 Блокировка кнопки останова 54
7.3.4 Меню активных отказов (M4) 55
7.3.4.1 Типы отказов 56
7.3.4.2 Коды отказов 57
7.3.4.3 Данные на момент отказа 61
7.3.5 Меню истории отказов (M5) 62
7.3.6 Системное меню (M6) 62
7.3.6.1 Выбор языка 65
7.3.6.2 Выбор прикладной программы 66
7.3.6.3 Копирование параметров 67
7.3.6.4 Сравнение параметров 69
7.3.6.5 Безопасность 70
7.3.6.6 Установки Панели 72
7.3.6.7 Аппаратные установки 73
7.3.6.8 Системная информация 76
7.3.7 Меню плат расширения (M7) 79
7.4 Другие функции панели управления 80
8. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 81
8.1 Безопасность 81
8.2 Ввод инвертора в эксплуатацию 82
9. СПИСОК ОТКАЗОВ 84

1. БЕЗОПАСНОСТЬ

ВСЕ РАБОТЫ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ МОНТАЖУ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ЭЛЕКТРИКОМ

1.1 Предупреждения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	1	Когда инвертор Vacon NX подсоединен к источнику питания постоянного тока, элементы силового блока инвертора находятся **под напряжением**. **Контакт с этим напряжением крайне опасен и может привести к смерти или серьезной травме.** Блок управления гальванически развязан с силовыми цепями.
	2	Когда инвертор Vacon NX подсоединен к источнику питания постоянного тока, клеммы ввода напряжения и клеммы двигателя находятся **под напряжением**, **даже если двигатель не вращается**.
	3	Клеммы входов/выходов сигналов управления гальванически развязаны с силовыми цепями. Тем не менее, на релейных выходах и других клеммах ввода/вывода может присутствовать опасное управляющее напряжение, даже если инвертор Vacon NX отсоединен от источника питания постоянного тока.
	4	Инвертор характеризуется высоким емкостным током утечки.
	5	В случае эксплуатации инвертора в составе электроустановки изготовитель установки обязан предусмотреть в ней главный выключатель (согласно требованиям стандарта EN 60204-1).
	6	Разрешается использовать только запасные части, поставляемые компанией Vacon.

1.2 Инструкции по технике безопасности

	1	Инвертор Vacon NX предназначен только для стационарного монтажа.
	2	Не производите какие-либо измерения, когда инвертор подключен к источнику питания постоянного тока.
	3	Отсоединив инвертор от источника питания постоянного тока, дождитесь остановки вентиляторов и выключения индикаторов на панели управления (при отсутствии последней наблюдайте за индикатором под основанием панели). Подождите не менее 5 минут, прежде чем выполнять какие-либо работы с электрическими цепями инвертора Vacon NX. Пока не истекло это время, даже не открывайте крышку.
	4	Не проводите испытания на электрическую прочность в отношении какой-либо части инвертора Vacon NX. Для проведения таких испытаний предусмотрена специальная методика. Несоблюдение этой методики может привести к выходу изделия из строя.
	5	Перед выполнением измерений на двигателе или кабеле двигателя отсоедините кабель двигателя от инвертора.

	6	Не прикасайтесь к компонентам на печатных платах. Напряжение электростатического разряда может вывести их из строя.
	7	Прежде чем подключать инвертор Vacon NX к источнику питания постоянного тока, убедитесь в том, что передняя крышка и крышка кабельного отсека инвертора закрыты.

1.3 Заземление и защита от замыкания на землю

Инвертор Vacon NX должен всегда заземляться путем подключения заземляющего проводника к клемме заземления. ⏚

Защита от замыкания на землю, реализованная в инверторе, защищает инвертор от замыкания на землю, возникающего в двигателе или кабеле двигателя.

Из-за больших емкостных токов в инверторе выключатели защиты от тока замыкания на землю могут не срабатывать надлежащим образом. Работу используемых выключателей для защиты от тока замыкания на землю необходимо проверить с реальными токами замыкания на землю, которые могут наблюдаться при различных возможных неисправностях.

1.4 Запуск двигателя

Символы предупреждений
В целях вашей собственной безопасности просим обратить особое внимание на инструкции, имеющие следующие условные обозначения.

= *Опасное напряжение*

= *Предупреждение об опасности общего характера*

= *Горячая поверхность, опасность ожога*

КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

	1	Перед запуском двигателя проверьте правильность его монтажа и убедитесь в том, что подключенный к двигателю механизм не препятствует его запуску.
	2	Задайте максимальную частоту вращения (число оборотов) двигателя с учетом подключенного к нему механизма.
	3	Перед изменением направления вращения двигателя убедитесь в безопасности этой операции.
	4	Убедитесь в том, что к кабелю двигателя не подключены конденсаторы компенсации мощности.
	5	Убедитесь в том, что клеммы двигателя не подключены к потенциалу электросети.

2. ДИРЕКТИВЫ ЕС

2.1 Маркировка ЕС

Маркировка ЕС на изделии гарантирует свободное перемещение изделия в Европейской экономической зоне. Она также гарантирует, что изделие соответствует применимым директивам (например, Директиве по ЭМС и другим возможным директивам (так называемым «директивам нового метода»)).

Инверторы Vacon NX имеют маркировку ЕС, свидетельствующую о их соответствии Директиве по низковольтному оборудованию и Директиве по электромагнитной совместимости (ЭМС). Соответствие проверено и утверждено компетентным органом SGS FIMKO.

2.2 Директива по ЭМС

2.2.1 Введение

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

Соответствие инверторов Vacon NX Директиве по ЭМС подтверждается техническими файлами (TCF) и проверяется и утверждается компетентным органом SGS FIMKO. Использование технических файлов для подтверждения соответствия инверторов Vacon Директиве обусловлено невозможностью испытания такого крупного семейства изделий в лабораторных условиях, а также очень большим числом возможных конфигураций установки.

2.2.2 Технические критерии

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

Инверторы Vacon NX продаются во многих странах мира, и требования к ЭМС в этих странах могут различаться. Все инверторы Vacon NX конструируются в расчете на соответствие самым строгим требованиям к помехоустойчивости.

2.2.3 Классификация инверторов Vacon в отношении ЭМС

Поставляемые с завода инверторы Vacon NX относятся к оборудованию класса T, которое соответствует всем требованиям к помехоустойчивости для ЭМС (стандарты EN 50082-1, 50082-2 и EN 61800-3).

Класс T:
Оборудование класса T характеризуется малым током утечки на землю и может использоваться с незаземленным входом постоянного тока. При использовании с другими источниками питания требования по ЭМС не выполняются.

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

3. ПРИЕМКА

Перед отгрузкой заказчику инверторы Vacon NX должным образом испытываются и проходят процедуры проверки качества. Тем не менее, после извлечения изделия из упаковки убедитесь, что на нем отсутствуют признаки повреждений, которые могли быть получены при транспортировке. Также проверьте комплектность поставки и соответствие изделия его обозначению (см. расшифровку кода обозначения на рис. 3-1. ниже).

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

3.1.1 FR4 – FR8

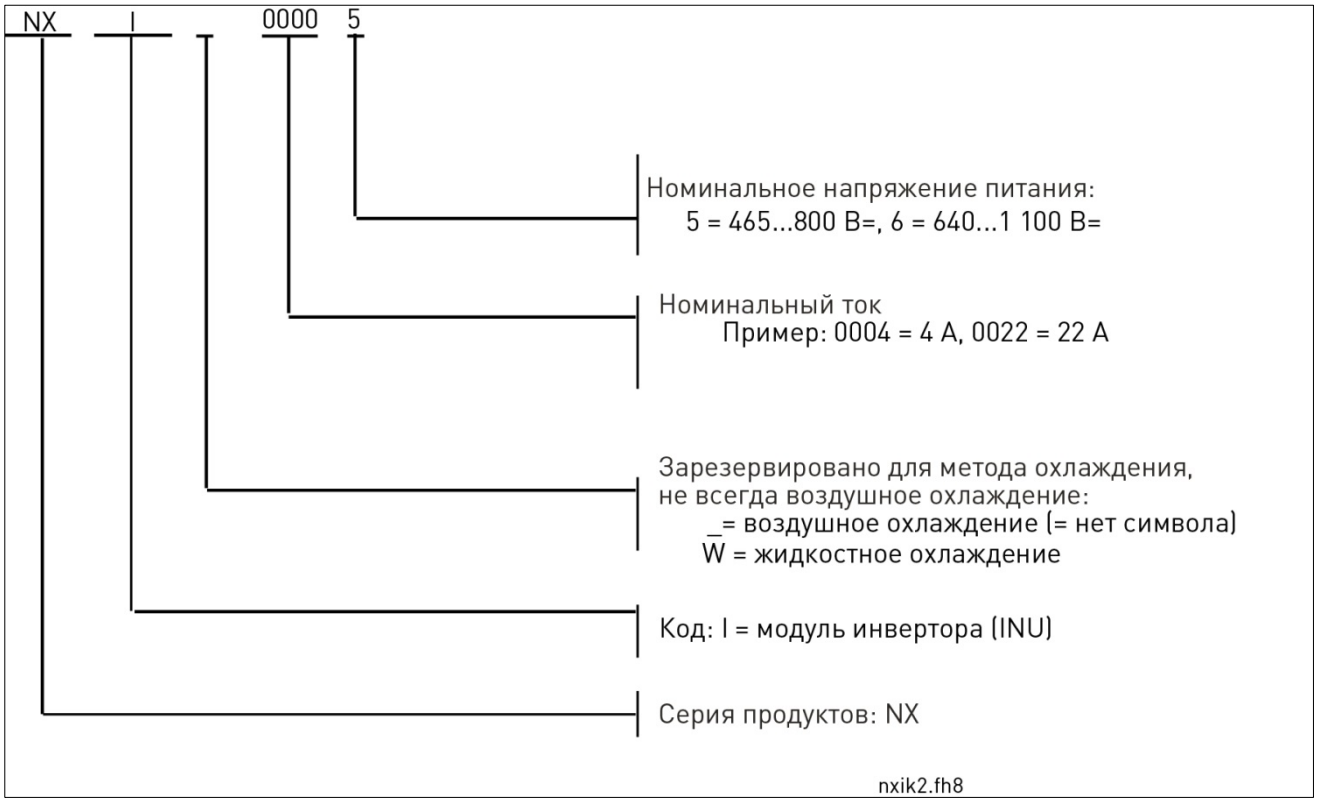


Рис. 3–1. Расшифровка кода обозначения инверторов Vacon NX (FR4–FR8)

3.1.2 Стандартные функции инверторов NX

	INU
Артикул	NXI_AAAA 5/6
Стандартные функции FR4, FR6 и FR7	Подключение к источнику питания постоянного тока
	IP21
	Воздушное охлаждение
	Встроенная цепь зарядки
	Буквенно-числовая панель управления (на передней панели модуля)
	Модули входов-выходов A1 и A2
	Стандартная плата
	Безопасность (CE/UL)
Артикул	NXI_AAAA 5/6
Стандартные функции FR8	Подключение к источнику питания постоянного тока
	IP00
	Воздушное охлаждение
	Встроенная цепь зарядки
	Буквенно-числовая панель управления (на передней панели модуля)
	Модули входов-выходов A1 и A2
	Стандартная плата
	Безопасность (CE/UL)

Табл. 3–1. Стандартные функции инверторов NX

3.2 Хранение

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

Температура хранения	–40...+70°C
Относительная влажность	< 95 %, без образования конденсата

Если инвертор хранился в течение 12 месяцев, перед подключением инвертора к источнику питания обратитесь в сервисный центр Vacon.

3.3 Техническое обслуживание

В нормальных условиях техническое обслуживание инверторов Vacon NX не требуется. Однако мы рекомендуем по мере необходимости очищать радиатор сжатым воздухом. В случае необходимости вентилятор охлаждения может быть легко заменен.

Кроме того, рекомендуется регулярно проверять затяжку клемм.

3.4 Гарантия

Гарантия распространяется только на производственные дефекты. Производитель не несет ответственность за повреждения, возникшие во время или в результате транспортировки, приемки, установки, 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, неправильной установки, недопустимой температуры окружающего воздуха, попадания пыли, воздействия коррозионных веществ или работы за пределами заявленных номинальных характеристик.

Производитель также не несет ответственность за косвенные убытки.

Изготовитель устанавливает для изделия гарантийный срок 18 месяцев с момента поставки или 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, в зависимости от того, какой срок истекает первым (Общие условия поставки, NL92/Orgalime S92).

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 не несет ответственность по каким-либо иным гарантийным условиям, кроме тех, что предоставлены самой компанией Vacon.

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

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

4.1 Введение

На рисунке ниже показана функциональная схема инвертора Vacon NX. Инвертор состоит из двух конструктивно раздельных блоков: силового блока и блока управления.

В силовом блоке находится инверторный мост на базе IGBT-ключей, который формирует симметричное 3-фазное напряжение с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), подаваемое на двигатель. Силовой блок также содержит цепь зарядки, обеспечивающую управляемую зарядку конденсаторов звена постоянного тока, что необходимо для их защиты. Для подключения в обход цепи зарядки можно использовать клеммы «B+» и «DC-».

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

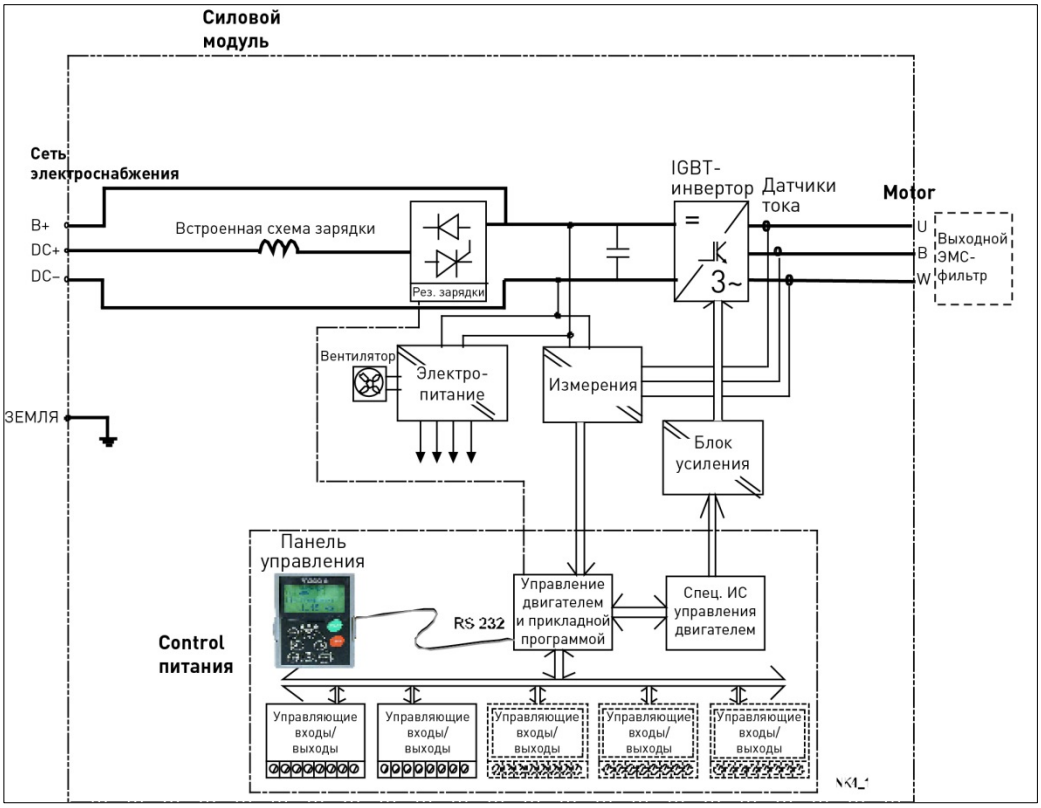


Рис. 4–1. Функциональная схема инвертора Vacon NX

Панель управления (или «клавиатура») предоставляет оператору интерфейс для взаимодействия с инвертором. С помощью панели управления можно задавать значения параметров, просматривать данные о состоянии инвертора и подавать команды управления. Панель управления можно снять, вынести за пределы шкафа инвертора и подключить к инвертору с помощью кабеля. Вместо панели управления для управления инвертором можно использовать компьютер, который может быть подключен к инвертору с помощью аналогичного кабеля (VACON RS232PC, 1,5 м).

Базовый интерфейс управления и настройки параметров (базовое приложение) прост и удобен в использовании. Если требуется более гибкий интерфейс и более широкий набор параметров, можно выбрать более подходящее приложение из пакета прикладных программ «Все в одном». Дополнительную информацию о различных прикладных программах см. в руководстве по применению «Все в одном».

Также доступны дополнительные платы расширения ввода/вывода, позволяющие увеличить количество используемых входов и выходов. За дополнительной информацией обращайтесь к производителю или местному дистрибьютору (см. сведения на тыльной стороне обложки).

4.2 Номинальные значения мощности

4.2.1 Vacon NXI_xxxx 5: напряжение питания 465...800 В=, напряжение двигателя 380...500 В~

Большая перегрузка = Макс. ток IS, 2 с/20 с, перегрузка 150%, 1 мин/10 мин
После непрерывной работы при номинальном выходном токе инвертор в течение 1 мин работает при токе, составляющем 150 % от номинального выходного тока (IH), после чего работает при токе нагрузки, меньшем номинального тока, в течение такого времени, что среднеквадратический выходной ток за рабочий цикл не превышает номинальный выходной ток (IH).

Небольшая перегрузка = Макс. ток IS, 2 с/20 с, перегрузка 110%, 1 мин/10 мин
После непрерывной работы при номинальном выходном токе инвертор в течение 1 мин работает при токе, составляющем 110 % от номинального выходного тока (IL), после чего работает при токе нагрузки, меньшем номинального тока, в течение такого времени, что среднеквадратический выходной ток за рабочий цикл не превышает номинальный выходной ток (IL).

Типоразмеры FR4...FR7 доступны в исполнении IP21, а FR8 — в исполнении IP 00.

Напряжение двигателя 380...500 В~, 50/60 Гц, 3-фазн.											
Тип инвертора	Допустимая нагрузка					Мощность на валу двигат.				Типо-размер	Габариты и масса ШхВхГ, кг
	Небольшая		Большая			Напр. питания 513 В=		Напр. питания 675 В=			
	Нормированный ток для длительной нагрузки I_L (A)	Ток перегрузки 10 % (A)	Номинальный длительный ток I_H (A)	Ток перегрузки 50 % (A)	Макс. ток I_S	P(кВт), перегрузка 10 %, 40°C	P(кВт), перегрузка 50 %, 50°C	P(кВт), перегрузка 10 %, 40°C	P(кВт), перегрузка 50 %, 50°C		
NXI _0004 5	4,3	4,7	3,3	5	6,2	1,5	1,1	2,2	1,5	FR4	128x292x190/5
NXI _0009 5	9	9,9	7,6	11,4	14	4	3	5,5	4	FR4	128x292x190/5
NXI _0012 5	12	13,2	9	13,5	18	5,5	4	7,5	5,5	FR4	128x292x190/5
NXI _0016 5	16	17,6	12	18	24	7,5	5,5	11	7,5	FR6	195x519x237/16
NXI _0022 5	23	25,3	16	24	32	11	7,5	15	11	FR6	195x519x237/16
NXI _0031 5	31	34	23	35	46	15	11	18,5	15	FR6	195x519x237/16
NXI _0038 5	38	42	31	47	62	18,5	15	22	18,5	FR6	195x519x237/16
NXI _0045 5	46	51	38	57	76	22	18,5	30	22	FR6	195x519x237/16
NXI _0061 5	61	67	46	69	92	30	22	37	30	FR7	237x591x257/29
NXI _0072 5	72	79	61	92	122	37	30	45	37	FR7	237x591x257/29
NXI _0087 5	87	96	72	108	144	45	37	55	45	FR7	237x591x257/29
NXI _0105 5	105	116	87	131	174	55	45	75	55	FR7	237x591x257/29
NXI _0140 5	140	154	105	158	210	75	55	90	75	FR8	285x721x288/48

Табл. 4–1. Номинальная мощность и габариты инверторов Vacon NX, напряжение питания 465...800 В=

Примечание. Номинальные токи при данной температуре окружающего воздуха достигаются только при частоте коммутации (частоте ШИМ), не превышающей заводское значение по умолчанию.

4.2.2 Vacon NXI_xxxx 6: напряжение питания 640...1 100 В=, напряжение двигателя 525...690 В~

Большая перегрузка = Макс. ток IS, 2 с/20 с, перегрузка 150%, 1 мин/10 мин
После непрерывной работы при номинальном выходном токе инвертор в течение 1 мин работает при токе, составляющем 150 % от номинального выходного тока (IH), после чего работает при токе нагрузки, меньшем номинального тока, в течение такого времени, что среднеквадратический выходной ток за рабочий цикл не превышает номинальный выходной ток (IH).

Небольшая перегрузка = Макс. ток IS, 2 с/20 с, перегрузка 110%, 1 мин/10 мин
После непрерывной работы при номинальном выходном токе инвертор в течение 1 мин работает при токе, составляющем 110 % от номинального выходного тока (IL), после чего работает при токе нагрузки, меньшем номинального тока, в течение такого времени, что среднеквадратический выходной ток за рабочий цикл не превышает номинальный выходной ток (IL).

Типоразмеры FR4...FR7 доступны в исполнении IP21, а FR8 — в исполнении IP 00.

Напряжение двигателя 525...690 В~, 50/60 Гц, 3-фазн.									
Тип инвертора	Допустимая нагрузка					Мощность на валу двигат.		Типо-размер	Габариты и масса ШхВхГ, кг
	Небольшая		Большая			Напр. питания 930 В=			
	Нормированный ток для длительной нагрузки I_L (A)	Ток перегрузки 10 % (A)	Номинальный длительный ток I_H (A)	Ток перегрузки 50 % (A)	Макс. ток I_S	P(кВт), перегрузка 10 %, 40°C	P(кВт), перегрузка 50 %, 50°C		
NXI _0004 6	4,5	5	3,2	5	6,7	3	2,2	FR6	195x519x237/16
NXI _0005 6	5,5	6,1	4,5	6,8	9	4	3	FR6	195x519x237/16
NXI _0007 6	7,5	8,3	5,5	8,3	11	5,5	4	FR6	195x519x237/16
NXI _0010 6	10	11	7,5	11,3	15	7,5	5,5	FR6	195x519x237/16
NXI _0013 6	13,5	14,9	10	15	20	11	7,5	FR6	195x519x237/16
NXI _0018 6	18	19,8	13,5	20,3	27	15	11	FR6	195x519x237/16
NXI _0022 6	22	24,2	18	27	36	18,5	15	FR6	195x519x237/16
NXI _0027 6	27	29,7	22	33	44	22	18,5	FR6	195x519x237/16
NXI _0034 6	34	37	27	41	54	30	22	FR6	195x519x237/16
NXI _0041 6	41	45	34	51	68	37,5	30	FR7	237x591x257/29
NXI _0052 6	52	57	41	62	82	45	37,5	FR7	237x591x257/29
NXI _0062 6	62	68	52	78	104	55	45	FR8	285x721x288/48
NXI _0080 6	80	88	62	93	124	75	55	FR8	285x721x288/48
NXI _0100 6	100	110	80	120	160	90	75	FR8	285x721x288/48

Табл. 4–2. Номинальная мощность и габариты инверторов Vacon NX, напряжение питания 640...1 100 В=

Примечание. Номинальные токи при данной температуре окружающего воздуха достигаются только при частоте коммутации (частоте ШИМ), не превышающей заводское значение по умолчанию.

4.3 Технические характеристики

Подключение к источнику питания постоянного тока	Напряжение на входе U_{in}	465...800 В=; 640...1 100 В=; –0 %...+0 %, полная амплитуда пульсаций подаваемого на инвертор напряжения, получаемого путем выпрямления напряжения переменного тока основной частоты, не должна превышать 50 В
	Подключение к источнику питания постоянного тока	Не чаще одного раза в минуту (нормальная эксплуатация)
	Задержка пуска	FR4 – FR8: 2 с
Подключение двигателя	Выходное напряжение	3 ~ 0–$U_{вх.}$ / 1,4
	Длительный выходной ток	Макс. температура окружающего воздуха: +50°C, перегрузка 1,5 x I_H (1 мин/10 мин) Макс. температура окружающего воздуха: +40°C, перегрузка 1,1 x I_L (1 мин/10 мин)
	Пусковой момент	течение 2 с, зависит от двигателя
	Ïóñêîâîé òîê	I_S в течение 2 с каждые 20 с
	Частота выхода	0... 320 Гц; 7 200 Гц (специального назначения)
	Разрешение по частоте	Зависит от применения
Характеристики управления	Метод управления	Вольт-частотное регулирование частоты (U/f) Векторное управление с разомкнутым контуром (без датчика ОС) Регулирование частоты с замкнутым контуром Векторное управление с замкнутым контуром
	Частота переключения (см. параметр 2.6.9)	**NXI_xxxx 5:** 1...16 кГц; Заводская установка 10 кГц NXI_0072 и выше: 1...10 кГц; Заводская установка 3,6 кГц **NXI_xxxx 6:** 1...6 кГц; Заводская установка 1,5 кГц
	Задание частоты Аналоговый вход Задание с панели управления	Разрешение 0,1 % (10 бит), погрешность ±1 % Разрешение 0,01 Гц
	Точка ослабления поля	30...320 Гц
	Время разгона	0...3 000 с
	Время торможения	0...3 000 с
Условия окружающей среды	Рабочая температура окружающего воздуха	–10°C (без инея)...+50°C: I_H (FR10: макс. +40°C) –10°C (без инея)...+40°C: I_L
	Температура хранения	–40°C...+70°C
	Относительная влажность	0...95 %, без конденсации влаги, без коррозионного воздействия, 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
	Высота над уровнем моря	100 % нагрузочная способность (без снижения номинальных параметров) до 1 000 м Выше 1 000 м: снижение ном. мощности на 1 % каждые 100 м; макс. 3 000 м
	Вибрация EN50178/EN60068-2-6	5...150 Гц Амплитуда смещения 0,25 мм (пиковая) в диапазоне 5...15,8 Гц Макс. амплитуда ускорения 1 g в диапазоне 15,8...150 Гц
	Ударное воздействие EN50178, EN60068-2-27	Испытание на падение без упаковки (для соответствующей массы без упаковки) Хранение и транспортирование: макс. 15 G, 11 мс (в упаковке)

	Степень защиты корпуса	FR4...7 IP21/NEMA1 (стандартное исполнение) FR8 IP00 (стандартное исполнение)
ЭМС (при установках по умолчанию)	Помехоустойчивость	Соответствует всем стандартам ЭМС
Безопасность		EN 50178 (1997), EN 60204-1 (1996), EN 60950 (2000, редакция 3) (в зависимости от применимости), CE, UL, CUL, FI, ГОСТ Р, IEC 61800-5 (более подробные сведения о соответствии стандартам см. в паспортной табличке устройства)
Цепи управления	Напряжение аналогового входа	0...+10 В, $R_{внутр.}$ = 200 кОм, Ω (–10 В...+10 В для управления джойстиком) Разрешение 0,1 %, погрешность ±1 %
	Ток аналогового входа	0(4)...20 мА, $R_{внутр.}$ = 250 ΩОм, диффер.
	Дискретные входы (6)	Положительная или отрицательная логика; 18...30 В=
	Вспомогательное напряжение	+24 В, ±15%, макс. нагрузка 250 мА
	Выходное опорное напряжение	+10 В, +3%, макс. нагрузка 10 мА
	Аналоговый выход	0(4)...20 мА; $R_{нагр.}$ макс. 500 ΩОм; разрешение 10 бит; погрешность ±2%
	Дискретные выходы	Выход с открытым коллектором, 50 мА/48 В
	Релейные выходы	2 программируемых релейных выхода с переключением Коммутационная способность 24 В=/8 А, 250 В~/8 А, 125 В=/0,4 А Мин. коммутируемая нагрузка: 5 В/10 мА
Элементы защиты	Порог отключения при повышенном напряжении Порог отключения при пониженном напряжении	NXI_5: 911 В=; NXI_6: 1200 В= NXI_5: 333 В=; NXI_6: 460 вольт постоянного тока
	Защита от замыкания на землю	В случае замыкания на землю в двигателе или кабеле двигателя обеспечивается защита только инвертора.
	Output phase supervision (Контроль выходных фаз)	Срабатывает при отсутствии одной из фаз на выходе
	Защита от перегрузки по току	Да
	Защита от перегрева инвертора	Да
	Защита от перегрузки двигателя	Да
	Защита от опрокидывания двигателя	Да
	Защита от недогрузки двигателя	Да
	Защита от короткого замыкания источников напряжения +24 В и опорного напряжения +10 В	Да

Табл. 4–3. Техническая информация

Типоразмер	Iном. (вых.)	Cos двигателя	Iпост.ток (вход)
FR4	4,3	0,79	4,4
	9	0,82	9,6
	12	0,83	1,0
FR6	16	0,84	17,5
	22	0,85	24,4
	31	0,85	34,3
	38	0,86	43
	45	0,86	50
FR7	61	0,86	68
	72	0,87	82
	87	0,87	99
	105	0,87	119
FR8	140	0,88	160

Табл. 4–4. Постоянные токи Vacon NX, напряжение питания 465…800 В=

Типоразмер	Iном. (вых.)	Cos двигателя	Iпост.ток (вход)
FR6	4,5	0,81	4,7
	5,5	0,82	5,9
	7,5	0,83	8,1
	10,0	0,84	10,9
	13,5	0,85	14,9
	18,0	0,85	19,9
	22,0	0,86	24,6
	27,0	0,86	30,2
	34,0	0,86	38,1
FR7	41,0	0,87	46
	52,0	0,87	59
FR8	62,0	0,87	70
	80,0	0,88	92
	100,0	0,88	115

Табл. 4–5. Постоянные токи Vacon NX, напряжение питания 640…1 100 В=

Типоразмер	NXI_xxxx 5 / µF	NXI_xxxx 6 / µF
FR4 0003-0007 FR4 0009-0012	165 235	
FR6	1 000	500
FR7	1 650	900
FR8	3 300	1 800

Табл. 4–6. Емкость конденсаторов звена постоянного тока в зависимости от типоразмера

5. УСТАНОВКА

5.1 Монтаж

Инвертор может быть установлен в вертикальном или горизонтальном положении на стене или на задней панели шкафа. Вокруг инвертора должно быть оставлено достаточное свободное пространство, обеспечивающее надлежащее охлаждение (см. Рис. 5-6). Необходимо соблюдать минимальные монтажные размеры, указанные ниже (Табл. 5–6. и Рис. 5-6). Кроме того, проследите, чтобы монтажная плоскость была относительно ровной.

Инвертор должен быть закреплен четырьмя винтами (или болтами, в зависимости от размера модуля). Требуемые минимальные зазоры представлены на Рис. 5-6 и Табл. 5-6.

Для подъема инверторов типоразмером более FR7 используйте кран с поворотной стрелой. Обратитесь к производителю или местному дистрибьютору за инструкциями по безопасному подъему изделия.

На следующих страницах показаны размеры для инверторов Vacon NX с корпусом по умолчанию (Рис. 5-1) и с фланцевым креплением (Рис. 5-2 и Рис. 5–4). Размеры отверстия, необходимого для фланцевого крепления, указаны в Табл. 5–3 и Табл. 5–5.

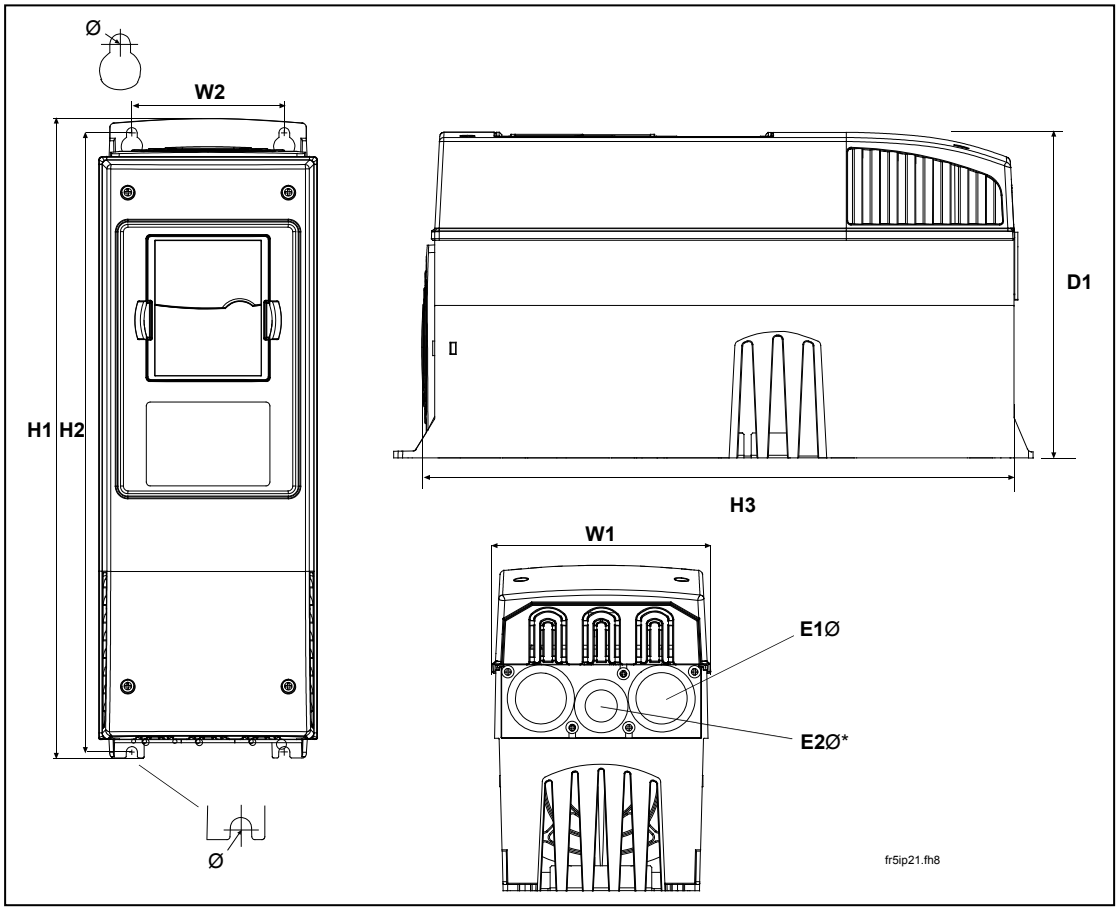


Рис. 5–1. Габариты инвертора Vacon NX, IP21

Тип	Размеры, мм							
	W1	W2	H1	H2	H3	D1	Ø	E1Ø
NXI_0004...0012 5	128	100	327	313	292	190	7	3 x 28,3
NXI_0016...0045 5 NXI_0004...0034 6	195	148	558	541	519	237	9	3 x 37
NXI_0061...0105 5 NXI_0041...0052 6	237	190	630	614	591	257	9	3 x 47
NXI_0140 5 NXI_0062...0100 6	285	255	755	732	721	312	9	3 x 59

Табл. 5–1. Габариты инверторов с разными типоразмерами, IP21

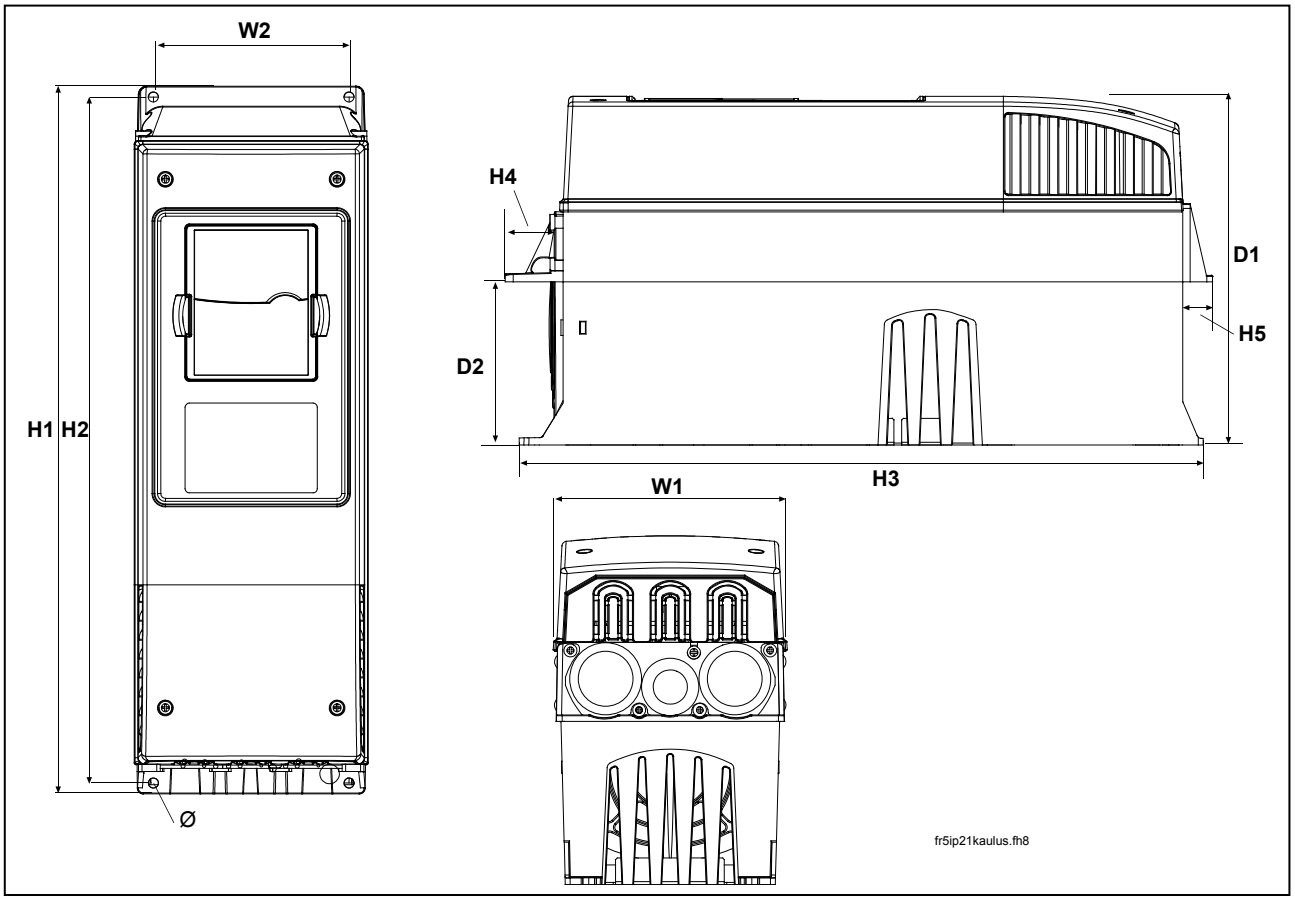


Рис. 5–2. Габариты инвертора Vacon NX, IP21, с фланцем, FR4 и FR6

Тип	Размеры, мм									
	W1	W2	H1	H2	H3	H4	H5	D1	D2	∅
NXI_0004...0012 5	128	113	337	325	327	30	22	190	77	7
NXI_0016...0045 5 NXI_0004...0034 6	195	170	560	549	558	30	20	237	106	6,5

Табл. 5–2. Габариты инверторов с типоразмерами FR4 и FR6, IP21, с фланцем

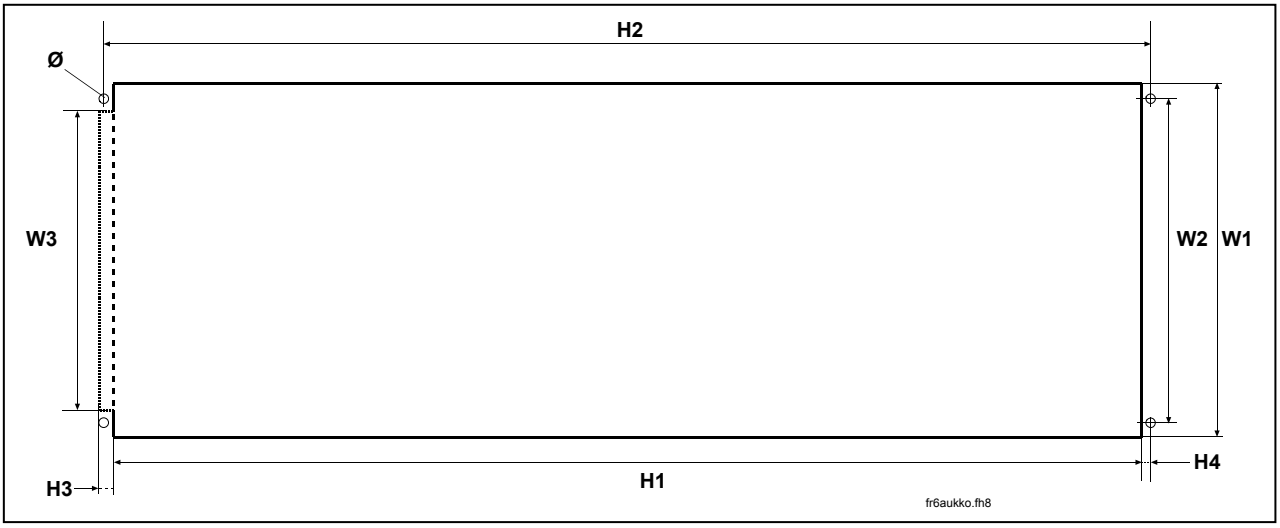


Рис. 5–3. Отверстие, необходимое для фланцевого крепления, FR4 и FR6

Тип	Размеры, мм							
	W1	W2	W3	H1	H2	H3	H4	∅
NXI_0004...0012 5	123	113	–	315	325	–	5	6,5
NXI_0016...0045 5 NXI_0004...0034 6	185	170	157	539	549	7	5	6,5

Табл. 5–3. Размеры отверстия для фланцевого крепления, FR4 и FR6

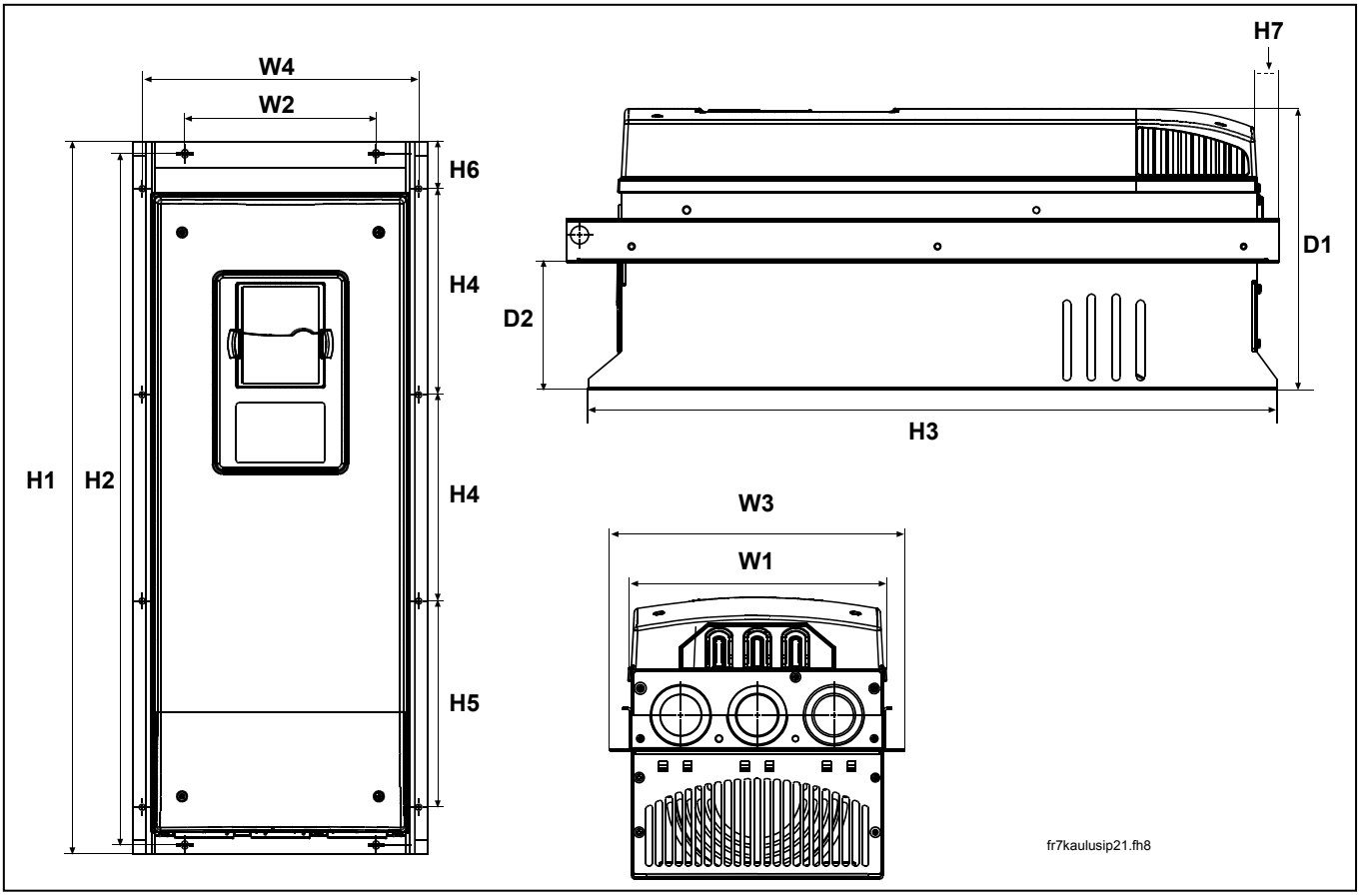


Рис. 5–4. Габариты инвертора Vacon NX, IP21, с фланцем, FR4 и FR6

Тип	Размеры, мм													
	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	D1	D2	∅
NXI_0061...0105 5 NXI_0041...0052 6	237	175	270	253	652	632	630	188.5	188.5	23	20	257	117	5,5
NXI_0140 5 NXI_0062...0100 6	285	–	355	330	755	–	745	258	265	43	57	288	110	9

Табл. 5–4. Габариты инверторов с типоразмерами FR7 и FR8, IP21, с фланцем

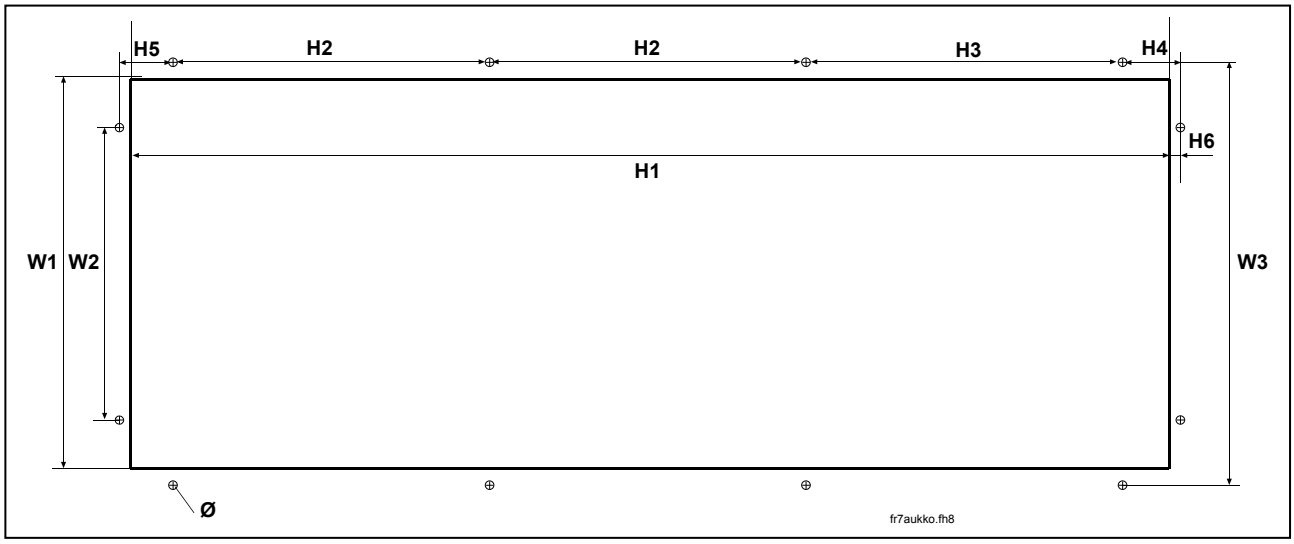


Рис. 5–5. Отверстие, необходимое для фланцевого крепления, FR7 или FR8

Тип	Размеры, мм									
	W1	W2	W3	H1	H2	H3	H4	H5	H6	∅
NXI_50061...0105 NXI_0041...0052 6	233	175	253	619	188.5	188.5	34.5	32	7	5,5
NXI_0140 5 NXI_0062...0100 6	301	–	330	810	258	265	–	–	–	9

Табл. 5–5. Размеры отверстия для фланцевого крепления, FR7 или FR8

5.2 Fan cooling (Вентилятор)

5.2.1 Типоразмеры FR4–FR8

Вокруг инвертора необходимо оставить свободное пространство для обеспечения достаточной циркуляции воздуха и охлаждения. Необходимые размеры зазоров приведены в таблице ниже.

Если несколько модулей устанавливаются друг над другом, требуемый размер зазора равен C + D (см. рис. ниже). Кроме того, выходящий из нижнего модуля использованный воздух должен отводиться от отверстия для впуска воздуха верхнего модуля. При определении необходимых размеров пространства охлаждения принимайте во внимание, что тепловыделение инвертора составляет 2,5% от его номинальной мощности.

Тип	Размеры, мм				
	A	A_2	B	C	D
NXI_0004...0012 5	20		20	100	50
NXI_0016...0048 5 NXI_0004...0034 6	30		20	160	80
NXI_0061...0105 5 NXI_0041...0052 6	80		80	300	100
NXI_01405 NXI_0062...0100 6	80	150	80	300	200

Табл. 5–6. Размеры монтажного пространства

A = свободное пространство вдоль боковых стенок инвертора (см. также A_2 и B)

A_2 = свободное пространство с каждой стороны инвертора, необходимое для замены вентилятора (без отсоединения кабеля двигателя)

** = мин. свободное пространство для замены вентилятора

B = расстояние между двумя инверторами или расстояние до стенки шкафа

C = свободное пространство над инвертором

D = свободное пространство под инвертором

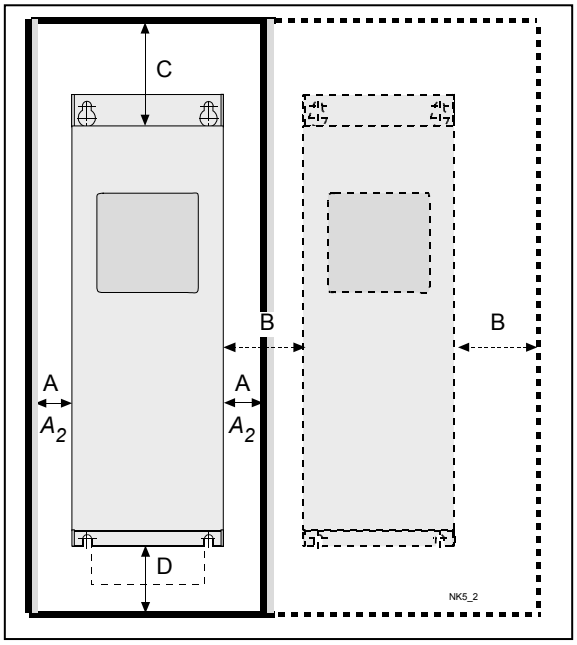


Рис. 5–6. Пространство для монтажа

Тип	Максимально возможное тепловыделение (кВт)	Требуемый расход охлаждающего воздуха ($м^3$/ч)
NXI_0004...0012 5	0,2	70
NXI_0016...0048 5 NXI_0004...0034 6	1 0,75	425
NXI_0061...0105 5 NXI_0041...0052 6	1,9 1,2	425
NXI_01405 NXI_0062...0100 6	3,3 2,25	650

Табл. 5–7. Необходимый расход охлаждающего воздуха

5.2.2 Потери мощности в зависимости от частоты коммутации

Повышение частоты коммутации (частоты ШИМ) преобразователя частоты (например, для уменьшения шума двигателя) неизбежно приводит к росту потерь мощности и ужесточению требований к охлаждению, что отражено на рисунке ниже. На этом рисунке показан график зависимости величины потери мощности от частоты коммутации для инверторов с типоразмером FR7. За дополнительной информацией обращайтесь к производителю или местному дистрибьютору (см. сведения на тыльной стороне обложки).

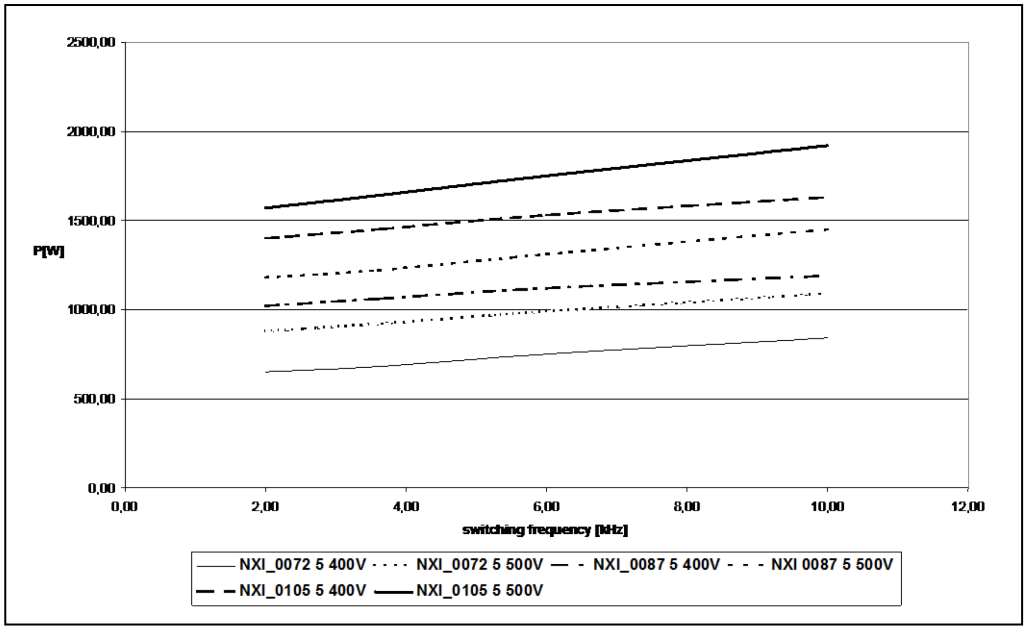


Рис. 5–7. Потери мощности в зависимости от частоты коммутации: NXI 0061...0105 5

6. КАБЕЛИ И СОЕДИНЕНИЯ

6.1 Силовой Блок

Ниже представлены электрические схемы подключения цепей питания и двигателя.

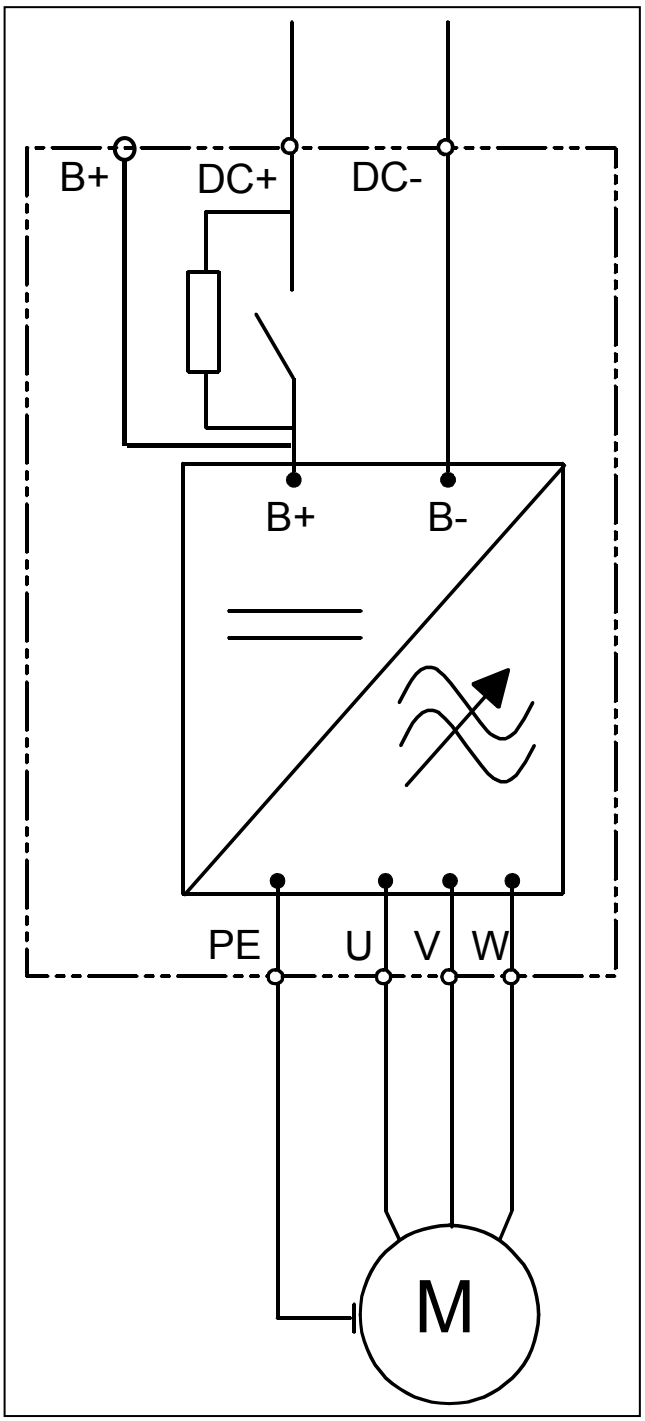


Рис. 6–1. Основная схема подключения

6.1.1 Подключение цепей питания

6.1.1.1 Кабели питания постоянного тока и кабели двигателя

Кабели питания подключаются к клеммам DC+ и DC– (к клеммам R+/B+ и DC при использовании внешней схемы зарядки), а кабели двигателя — к клеммам U, V и W. Для обеспечения требуемого уровня ЭМС для ввода кабеля двигателя должен использоваться сальник (см. Табл. 6-1).

Используйте кабели, рассчитанные на работу при температуре не менее +60 C. Параметры кабелей и предохранителей должны выбираться в соответствии с номинальным выходным током инвертора, который указан на его паспортной табличке. Монтаж кабелей в соответствии с нормами UL рассмотрен в разделе 6.1.3, а номиналы предохранителей aR приведены в таблицах 6-2 и 6-3. Минимальные сечения медных кабелей указаны в Табл. 6-4.

Если для защиты от перегрузки используется встроенная в преобразователь частоты функция тепловой защиты двигателя (см. руководство по применению «Все в одном» Vacon), следует выбрать кабель соответствующего сечения. Если три и более кабелей соединяются параллельно для инверторов большой мощности, каждый кабель требует отдельной защиты от перегрузки.

Приведенные здесь указания применимы только к установкам, в которых к инвертору подключен только один двигатель с помощью одного кабеля. В любом другом случае следует обращаться за дополнительной информацией к производителю оборудования.

Тип кабеля	Уровень T
Кабель питания	Силовой кабель, предназначенный для стационарного монтажа и определенного напряжения постоянного тока. Экранированные кабели не требуются. (Рекомендуется использовать кабели NKCABLES/MCMK или аналогичные.)
Кабель двигателя	Силовой кабель, снабженный концентрическим защитным проводом и предназначенный для определенного сетевого напряжения (Рекомендуется использовать кабели NKCABLES/MCMK или аналогичные.)
Кабель управления	Экранированный кабель, снабженный плотным экраном с низким сопротивлением (NKCABLES/jamak, SAB/ÖZCuY-O или аналогичный).

Табл. 6–1. Необходимые типы кабелей, отвечающие требованиям стандартов

6.1.1.2 Кабель управления

Информацию о кабелях управления см. в разделе 6.2.1.1 и в Табл. 6-1.

6.1.1.3 Плавкие предохранители, NXI_xxxx 5

Типо-размер	Тип	I_L [A]	Модель предохранителя aR Bussman	Размер предохра-нителя	Предохра-нитель U_n [В]	Предохра-нитель I_n [A]	Кол-во предохра-нителей
FR4	NXI_0004	4,3	170M1560	000	690	20	2
FR4	NXI_0009	9	170M1565	000	690	63	2
FR4	NXI_0012	12	170M1565	000	690	63	2
FR6	NXI_0016	16	170M1565	000	690	63	2
FR6	NXI_0022	22	170M1565	000	690	63	2
FR6	NXI_0031	31	170M1565	000	690	63	2
FR6	NXI_0038	38	170M1567	000	690	100	2
FR6	NXI_0045	45	170M1567	000	690	100	2
FR7	NXI_0061	61	170M1568	000	690	125	2
FR7	NXI_0072	72	170M1570	000	690	200	2
FR7	NXI_0087	87	170M1570	000	690	200	2
FR7	NXI_0105	105	170M1571	000	690	250	2
FR8	NXI_0140	140	170M3819	1	690	400	2

Табл. 6–2. Предохранители, используемые в инверторах Vacon NX (465…800 В)

6.1.1.4 Плавкие предохранители, NXI_xxxx 6

Типо-размер	Тип	I_L [A]	Модель предохранителя aR Bussman	Размер предохра-нителя	Предохра-нитель U_n [В]	Предохра-нитель I_n [A]	Кол-во предохра-нителей
FR6	NXI_0004	4,5	170M2673	00	1000	20	2
FR6	NXI_0005	5,5	170M2673	00	1000	20	2
FR6	NXI_0007	7,5	170M2673	00	1000	20	2
FR6	NXI_0010	10	170M2673	00	1000	20	2
FR6	NXI_0013	13,5	170M2679	00	1000	63	2
FR6	NXI_0018	18	170M2679	00	1000	63	2
FR6	NXI_0022	22	170M2679	00	1000	63	2
FR6	NXI_0027	27	170M2679	00	1000	63	2
FR6	NXI_0034	34	170M2683	00	1000	160	2
FR7	NXI_0041	41	170M2683	00	1000	160	2
FR7	NXI_0052	52	170M2683	00	1000	160	2
FR8	NXI_0062	62	170M4200	1SHT	1250	350	2
FR8	NXI_0080	80	170M4200	1SHT	1250	350	2
FR8	NXI_0100	100	170M4200	1SHT	1250	350	2

Табл. 6–3. Предохранители, используемые в инверторах Vacon NX (640…1 100 В)

Информация о предохранителях

Предохранители aR защищают кабели устройства от токов короткого замыкания.

Предохранители gR предназначены для защиты устройства от перегрузки по току и короткого замыкания.

Предохранители gG в основном используются для защиты кабелей от перегрузки по току и короткого замыкания.

6.1.1.5 Сечения кабелей, NXI_xxxx 5

Типо-размер	Тип	I_L [A]	Кабель питания Медь [мм²]	Кабель двигателя Медь [мм²]	Размер кабельной клеммы	
					Сетевая клемма [мм²]	Клемма заземления [мм²]
FR4	NXI_0004 5...0009 5	3...9	2*1,5	3*1,5+1,5	1...4	1...2,5
	NXI_0012 5	12	2*2,5	3*2,5+2,5	1...4	1...2,5
FR6	NXI_0016 5...0045 5	16...45	2*10	3*10+10	2,5...50, медь 6...50, алюминий	2,5...35
FR7	NXI_0061 5	61	2*16	3*16+16	2,5...50, медь 6...50, алюминий	2,5...35
	NXI_0072 5	72	2*25	3*25+16	2,5...50, медь 6...50, алюминий	6...70
	NXI_0087 5	87	2*35	3*35+16	2,5...50, медь 6...50, алюминий	6...70
	NXI_0105 5	105	2*50	3*50+25	2,5...50, медь 6...50, алюминий	6...70
FR8	NXI_0140 5	140	2*70	3*70+35	25...95 медь/алюминий	25...95

Табл. 6–4. Сечения кабелей для инверторов Vacon NX_5

6.1.1.6 Сечения кабелей, NXI_xxxx 6

Типо-размер	Тип	I_L [A]	Кабель питания Медь [мм²]	Кабель двигателя Медь [мм²]	Размер кабельной клеммы	
					Сетевая клемма [мм²]	Клемма заземления [мм²]
FR6	NXI_0004 6...0007 6	3...7	2*2,5	3*2,5+2,5	2,5...50, медь 6...50, алюминий	2,5...35
	NXI_0010 6...0013 6	10...13	2*2,5	3*2,5+2,5	2,5...50, медь 6...50, алюминий	2,5...35
	NXI_0018 6	18	2*4	3*4+4	2,5...50, медь 6...50, алюминий	2,5...35
	NXI_0022 6	22	2*6	3*6+6	2,5...50, медь 6...50, алюминий	2,5...35
	NXI_0027 6–0034 6	27...34	2*10	3*10+10	2,5...50, медь 6...50, алюминий	2,5...35
FR7	NXI_0041 6	41	2*100	3*10+10	2,5...50, медь 6...50, алюминий	6...50
	NXI_0052 6	52	2*16	3*16+16	2,5...50, медь 6...50, алюминий	6...50
FR8	NXI_0062...0080 6	62...80	2*25	3*25+16	25...95 медь/алюминий	25...95
	NXI_0100 6	100	2*35	3*35+16		

Табл. 6–5. Сечения кабелей для инверторов Vacon NX_6

6.1.2 Инструкции по монтажу

<table>
<tr><td></td><td>1</td><td>Перед началом монтажа убедитесь, что ни один из компонентов инвертора не находится под напряжением.</td></tr>
<tr><td></td><td>2</td><td>При установке инвертора вне шкафа или иного закрытого пространства для монтажа устройств необходимо установить отдельный кожух инвертора (см., например, Рис. 6–3) в соответствии с требованиями степени защиты IP21. Устанавливать кожух инвертора не требуется, если инвертор монтируется в шкафу или ином закрытом пространстве для монтажа устройств.</td></tr>
<tr><td></td><td>3</td><td>Прокладывайте кабели двигателя на достаточно большом расстоянии от других кабелей.
Не допускайте наличия протяженных участков, где кабели двигателя проложены параллельно другим кабелям.
Если кабели двигателя прокладываются 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.
Максимальная длина кабелей двигателя составляет 300 м (модули мощностью более 1,5 кВт) и 100 м (модули мощностью от 0,75 до 1,5 кВт).
Кабели двигателя должны пересекать другие кабели под угло 90 градусов.
<table>
<tr><th>Расстояние между кабелями, м</th><th>Экранированный кабель, м</th></tr>
<tr><td>0,3
1,0</td><td>⩽50
⩽200</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td></td><td>4</td><td>Если необходимо проверить изоляцию кабелей, обратитесь к разделу.</td></tr>
</table>

	5	Подсоедините кабели. ▪ **Зачистите кабели двигателя и питания постоянного тока,** как рекомендовано в Рис. 6-2 и Табл. 6-6. ▪ **Выкрутите винты** защитной платы кабеля. Не открывайте крышку блока питания! ▪ Проделайте отверстия в резиновых кабельных втулках внизу силового блока и **введите через них кабели**. Резиновые втулки поставляются в отдельном пакете. ▪ **Подключите кабели питания постоянного тока, двигателя и управления** к соответствующим клеммам. ▪ За информацией по установке **модулей большой мощности** обратитесь к производителю или местному дистрибьютору. ▪ Сведения о **монтаже кабелей в соответствии с нормами UL** см. в разделе 6.1.3. ▪ Сведения о **монтаже кабелей в соответствии с нормами ЭМС** см. в разделе 6.1.3. ▪ **Проследите**, чтобы провода кабеля управления не контактировали с электронными элементами модуля. ▪ Если используется **внешний тормозной резистор** (опция), подсоедините его кабель к соответствующей клемме. ▪ **Проверьте подсоединение кабеля заземления** к двигателю и клеммам инвертора с маркировкой ⏚. ▪ Подсоедините **отдельный экран силового кабеля** к клеммам заземления инвертора, двигателя и источника питания. ▪ Установите на место защитную пластину кабеля и прикрепите ее винтами. ▪ **Проследите**, чтобы кабели управления или кабели модуля **не оказались зажаты** между корпусом и защитной пластиной.

6.1.2.1 Длины зачищаемых участков кабелей двигателя и питания постоянного тока

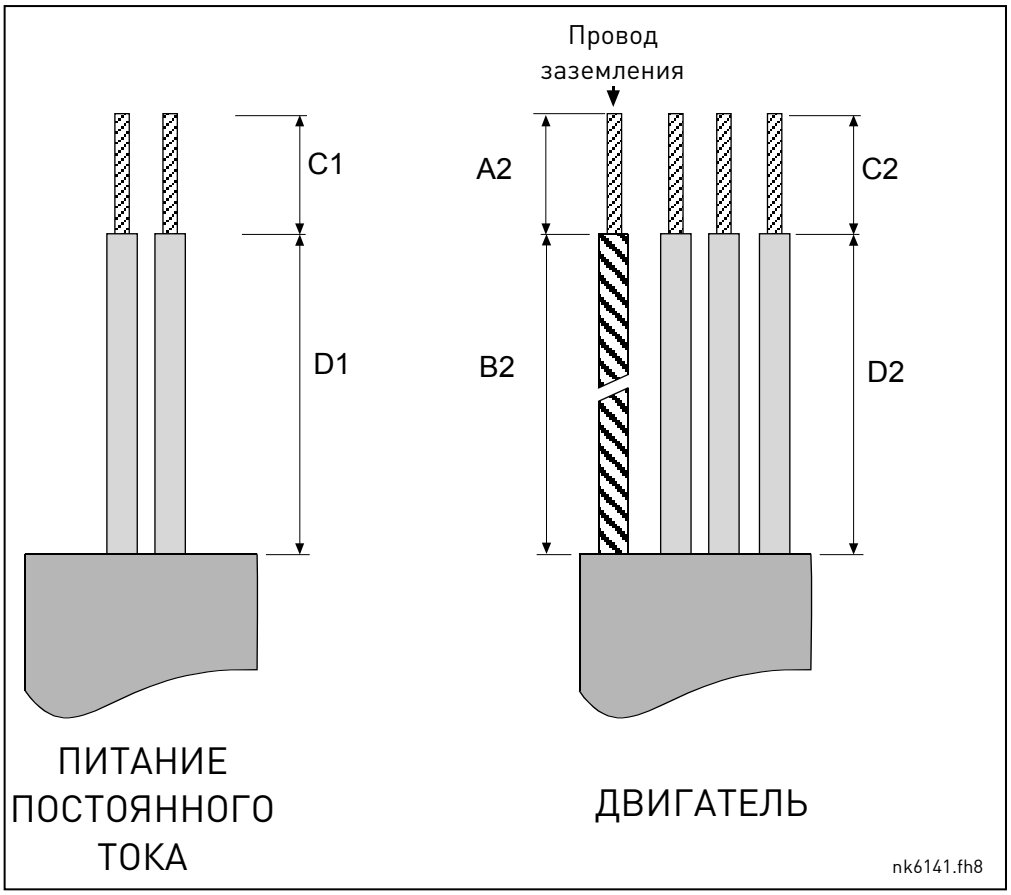


Рис. 6–2. Зачистка кабелей

Типоразмер	C1	D1	A2	B2	C2	D2
FR4	10	20/70	7	50	7	35
FR6	15	60/80	20	90	15	60
FR7	25	120/140	25	120	25	120
FR8 0140	30	150	23	240	23	240

Табл. 6–6. Длины зачищаемых участков кабелей (мм)

6.1.2.2 Типоразмеры инверторов Vacon NX

Рис. 6–3. Vacon NXI, FR4

Рис. 6–4. Vacon NXI, FR6, степень защиты IP21

Рис. 6–5. Vacon NXI, FR7. Степень защиты IP21

Рис. 6–6. Vacon NXI, FR8. Степень защиты IP00

6.1.3 Монтаж кабелей с соблюдением стандартов UL

Для удовлетворения требованиям стандартов UL (Лаборатория по технике безопасности, США) необходимо использовать утвержденные UL медные кабели с теплостойкостью не менее +60/75°C.

Моменты затяжки клемм приведены ниже в Табл. 6-7.

Тип	Типоразмер	Момент затяжки [Н·м]
NXI_0003...0012 5	FR4	0,5...0,6
NXI_0038...0061 5 NXI_0004...0034 6	FR6	10
NXI_0072...0105 5 NXI_0041...0080 6	FR7	10
NXI_0140 5 NXI_0062...0100 6	FR8	20/9*

Табл. 6–7. Моменты затяжки клемм

* Величина момента затяжки клемм при креплении к изолированному основанию в Н-м.

6.1.4 Проверка изоляции кабелей и двигателя

1. Проверка изоляции кабеля двигателя

   Отсоедините кабель двигателя от клемм U, V и W инвертора и от двигателя. Измерьте сопротивление изоляции кабеля двигателя между фазными проводами, а также между каждым фазным проводом и проводом защитного заземления.
   Сопротивление изоляции должно быть >1 МОм.Ω

2. Проверка изоляции кабеля питания постоянного тока

   Отсоедините кабель питания постоянного тока от клемм B- и B+ инвертора и от источника питания постоянного тока. Измерьте сопротивление изоляции между каждым проводником и «землей».
   Сопротивление изоляции должно быть >1 МОм.Ω

3. Проверка изоляции двигателя

   Отсоедините кабели двигателя от двигателя и разомкните перемычки в соединительной коробке двигателя. Измерьте сопротивление изоляции каждой обмотки двигателя. Измерительное напряжение не должно быть меньше номинального напряжения двигателя, но не должно превышать 1 000 В.
   Сопротивление изоляции должно быть >1 МОм.Ω

6.2 Control unit (Блок управления)

Блок управления инвертора состоит из платы управления и дополнительных плат (см. Рис. 6-7 и рис. 6-20), для установки которых на плате управления предусмотрено пять гнезд (A–E). Плата управления подключается к силовому блоку посредством разъема D (1).

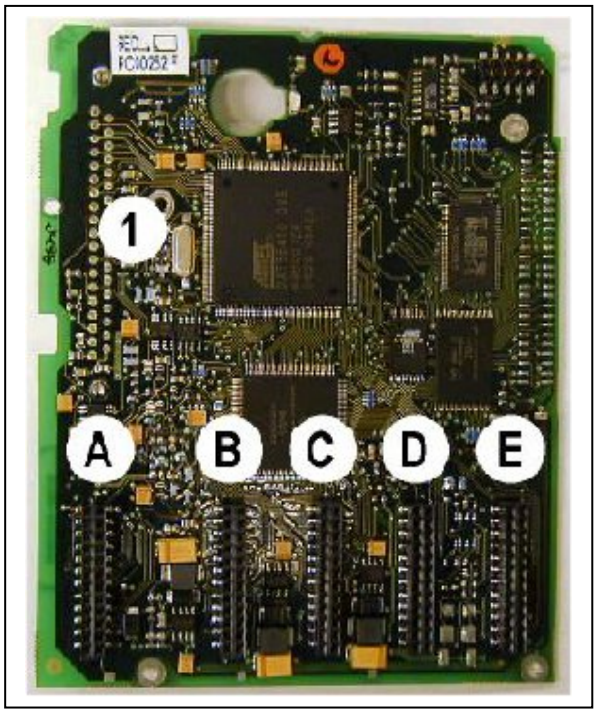


Рис. 6–7. Плата управления

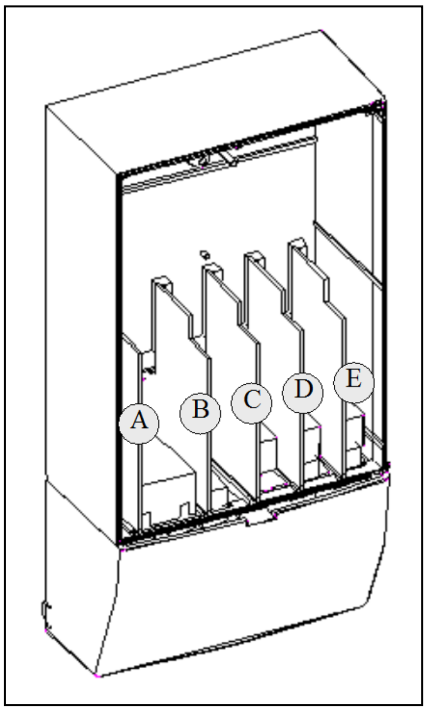
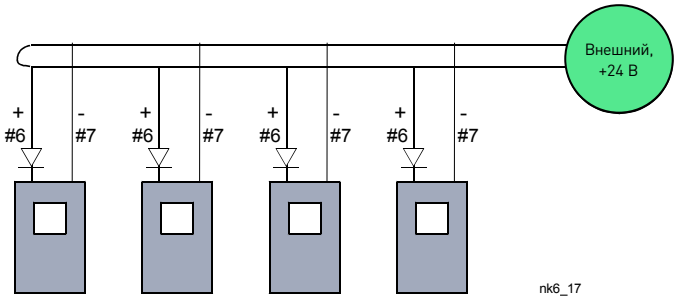


Рис. 6–8. Подключение базовых и дополнительных плат к плате управления

При поставке инвертора с завода-изготовителя блок управления, как правило, включает две базовые платы (плату ввода/вывода и релейную плату), которые обычно устанавливаются в гнезда A и B. На следующих страницах будет показано расположение клемм входов/выходов управления и релейных выходов двух этих базовых плат, будет приведена общая схема подключения и будут описаны сигналы управления. Платы ввода/вывода, устанавливаемые на заводе, указываются в коде типа изделия. Более подробную информацию о дополнительных платах см. в руководстве по дополнительным платам Vacon NX (ud741).

Питание на плату управления можно подавать от внешнего источника питания (+24 В), подключаемого к двунаправленной клемме №6 (см. таблицу 6-9). Это напряжение позволяет устанавливать параметры и поддерживать связь по сетевому интерфейсу.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если входы «+24 В» нескольких инверторов подключаются параллельно, в цепи клеммы №6 рекомендуется предусмотреть диод, чтобы исключить протекание тока в обратном направлении и защитить плату управления от повреждения.



6.2.1 Цепи управления

Подключение основных цепей управления для плат A1 и A2/A3 показано в разделе 6.2.2.

Сигналы, используемые для стандартной прикладной программы, описаны в главе 2 руководства по применению «Все в одном». Описание сигналов для **других прикладных программ** можно найти в руководстве по применению Vacon NX.

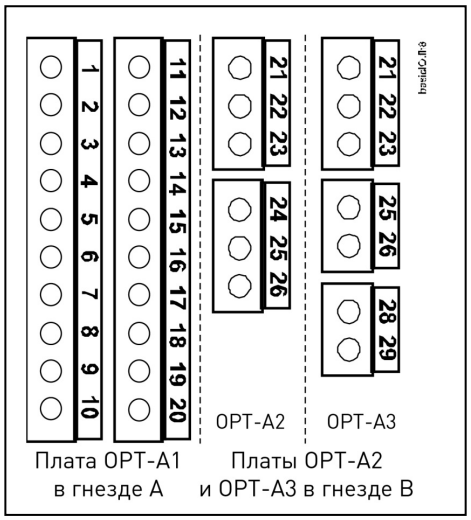


Рис. 6–9. Клеммы ввода/вывода двух базовых плат

Рис. 6–10. Общая схема подключения цепей базовой платы ввода/вывода (NXOPTA1)

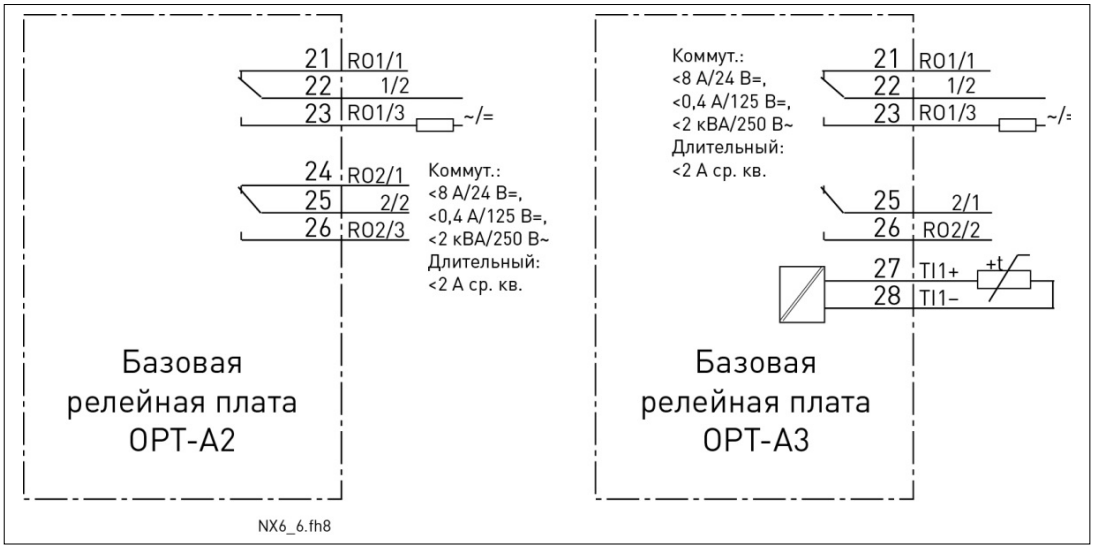


Рис. 6–11. Общая схема подключения цепей базовых релейных плат (NXOPTA2/NXOPTA3)

6.2.1.1 Кабели управления

В качестве кабелей управления должны использоваться многожильные экранированные кабели сечением не менее 0,5 мм² (см. Табл. 6-8). Максимальное сечение проводов составляет 2,5 мм² для клемм реле и 1,5 мм² для остальных клемм.

Моменты затяжки винтов клемм дополнительной платы приведены в таблице ниже.

Винт клеммы	Момент затяжки	
	Н·м	фунт-дюймы
Клеммы реле и термистора (винт M3)	0,5	4,5
Другие клеммы (винт M2.6)	0,2	1,8

Табл. 6–8. Моменты затяжки клемм

6.2.1.2 Барьеры с гальваническим разделением

Цепи управления гальванически развязаны с силовыми цепями, и клеммы GND (ЗЕМЛЯ) постоянно подключены к заземлению (см. ниже).
Дискретные входы гальванически отделены от земли входов/выходов. Выходы реле дополнительно отделены друг от друга двойной изоляцией, рассчитанной на напряжение 300 В~ (EN-50178).

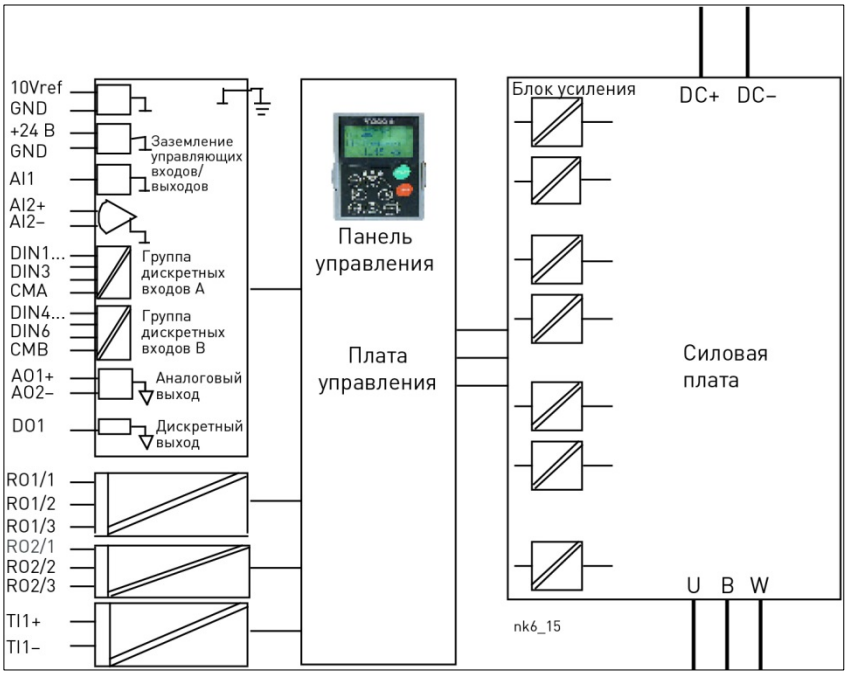


Рис. 6–12. Барьеры с гальваническим разделением

6.2.2 Сигналы клемм управления

Клемма		Сигнал	Техническая информация
1	+10 Vref	Опорное напряжение	Макс. ток 10 мА
2	AI1+	Аналоговый вход, напряжение или ток	Выбор типа сигнала (В или мА) с помощью блока перемычек X1 (см. стр. 43): По умолчанию: 0...+10 В (Rвнутр. = 200 кОм) (–10 В...+10 В, управление джойстиком, выбирается с помощью перемычки) 0...20 мА (Rвнутр. = 250 Ом)
3	GND/AI1–	Аналоговый вход, общий	Дифференциальный вход, если не подключен к земле. Допустимый сигнал при дифференциальном включении: ±20 В по отношению к «земле».
4	AI2+	Аналоговый вход, напряжение или ток	Выбор типа сигнала (В или мА) с помощью блока перемычек X1 (см. стр. 43): По умолчанию: 0...20 мА (Rвнутр. = 250 Ом) 0...+10 В (Rвнутр. = 200 кОм) (–10 В...+10 В, управление джойстиком, выбирается с помощью перемычки)
5	GND/AI2–	Аналоговый вход, общий	Дифференциальный вход, если не подключен к земле. Допустимый сигнал при дифференциальном включении: ±20 В по отношению к «земле».
6	24 Ввых (двунаправленный)	Вспомогательное напряжение 24 В	±15 %; суммарный максимальный ток для всех плат: 250 мА; от одной платы: 150 мА. Может также служить внешним резервным источником питания для блока управления (и сетевого интерфейса).
7	GND	Заземление входов/выходов	Земля для сигналов заданий и управления
8	DIN1	Дискретный вход 1	$R_{внутр.}$ = мин. 5 кОм 18...30 В = «1»
9	DIN2	Цифровой вход 2	
10	DIN3	Цифровой вход 3	
11	CMA	Общая цепь A для дискретных входов DIN1, DIN2 и DIN3	Должна быть подсоединена к клемме GND или 24 V клемм ввода/вывода либо к клемме 24V или GND внешнего источника. Выбор с помощью блока перемычек X3 (см. стр. 43)
12	24 Ввых (двунаправленный)	Вспомогательное напряжение 24 В	Как клемма № 6
13	GND	Заземление входов/выходов	Как клемма № 7
14	DIN4	Цифровой вход 4	$R_{внутр.}$ = мин. 5 кОмΩ 18...30 В = «1»
15	DIN5	Цифровой вход 5	
16	DIN6	Цифровой вход 6	
17	CMB	Общая цепь B для дискретных входов DIN4, DIN5 и DIN6.	Должна быть подсоединена к клемме GND или 24 V клемм ввода/вывода либо к клемме 24V или GND внешнего источника. Выбор с помощью блока перемычек X3 (см. стр. 43)
18	AO1+	Аналоговый сигнал (выход+)	Диапазон выходного сигнала: Ток 0(4)–20 мА, $R_{нагр.}$ макс. 500 Ом или Напряжение 0...10 В, $R_{нагр.}$ >1 кОм Выбор с помощью блока перемычек X3 (см. стр. 43)
19	AO1–	Аналоговый выход, общий	
20	DO1	Выход с открытым коллектором	Макс. U_{in} = 48 В= Макс. ток = 50 мА

Табл. 6–9. Сигналы клемм входов/выходов управления на базовой плате ввода/вывода NXOPTA1

NXOPTA2				
21	RO1/1	Релейный выход 1	Коммутационная способность	24 В=/8 А 250 В перем. тока / 8 А 125 В=/0,4 А
22	RO1/2			
23	RO1/3		Мин. коммутируемая нагрузка	5 В/10 мА
24	RO2/1	Релейный выход 2	Коммутационная способность	24 В=/8 А 250 В перем. тока / 8 А 125 В=/0,4 А
25	RO2/2			
26	RO2/3		Мин. коммутируемая нагрузка	5 В/10 мА

Табл. 6–10. Сигналы клемм входов/выходов управления на базовой релейной плате NXOPTA2

NXOPTA3				
21	RO1/1	Выход реле 1	Коммутационная способность	24 В=/8 А 250 В перем. тока / 8 А 125 В=/0,4 А
22	RO1/2			
23	RO1/3		Мин. коммутируемая нагрузка	5 В/10 мА
25	RO2/1	Релейный выход 2	Коммутационная способность	24 В=/8 А 250 В перем. тока / 8 А 125 В=/0,4 А
26	RO2/2		Мин. коммутируемая нагрузка	5 В/10 мА
28	TI1+	Вход термистора		
29	TI1–			

Табл. 6–11. Сигналы клемм входов/выходов управления на базовой релейной плате NXOPTA3

6.2.2.1 Инверсия сигналов дискретных входов

Активный уровень сигнала зависит от того, к какому потенциалу подключены общие входы CMAи CMB (клеммы 11 и 17). Они могут быть подключены к потенциалу +24 В или 0 В («земля»). См. Рис. 6-13.
Во всех цепях управления инвертора рекомендуется использовать положительную логику сигналов. При использовании отрицательной логики требуется принимать дополнительные меры для соблюдения требований стандартов безопасности.

Напряжение управления 24 В и потенциал «земли», используемые для дискретных входов и общих входов (CMA, CMB), могут быть как внутренними, так и внешними.

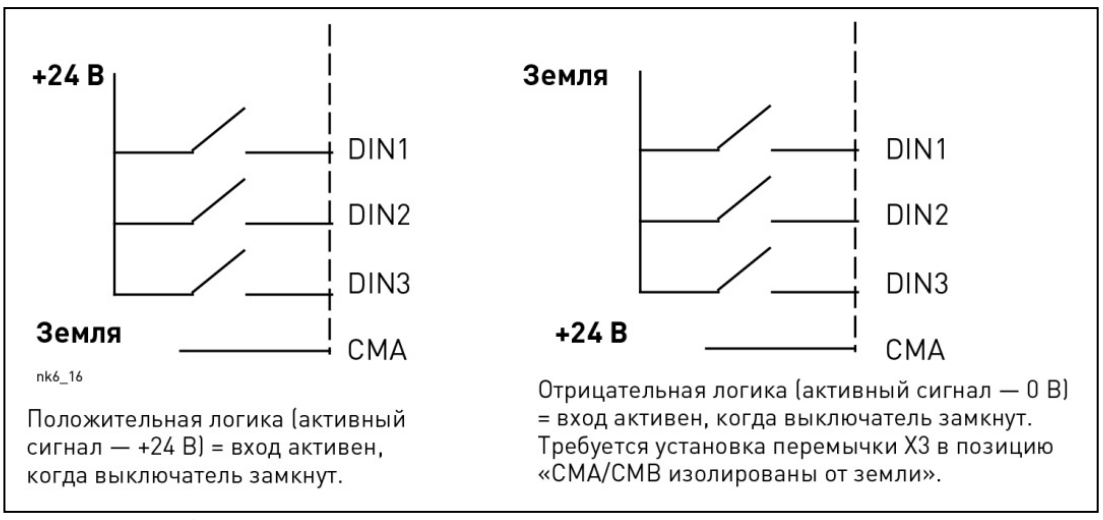


Рис. 6–13. Положительная или отрицательная логика

6.2.2.2 Выбор перемычек на базовой плате NXOPTA1

Пользователь может настраивать функции инвертора с учетом требований решаемой задачи, выбирая те или иные положения перемычек на плате NXOPTA1. От положения перемычек зависит тип сигнала аналоговых и дискретных входов.

На базовой плате A1 предусмотрено четыре блока перемычек (X1, X2, X3 и X6), каждый из которых содержит по восемь контактов и по две перемычки. Возможные положения перемычек и их значение показаны на стр. 43 (Рис. 6-15).

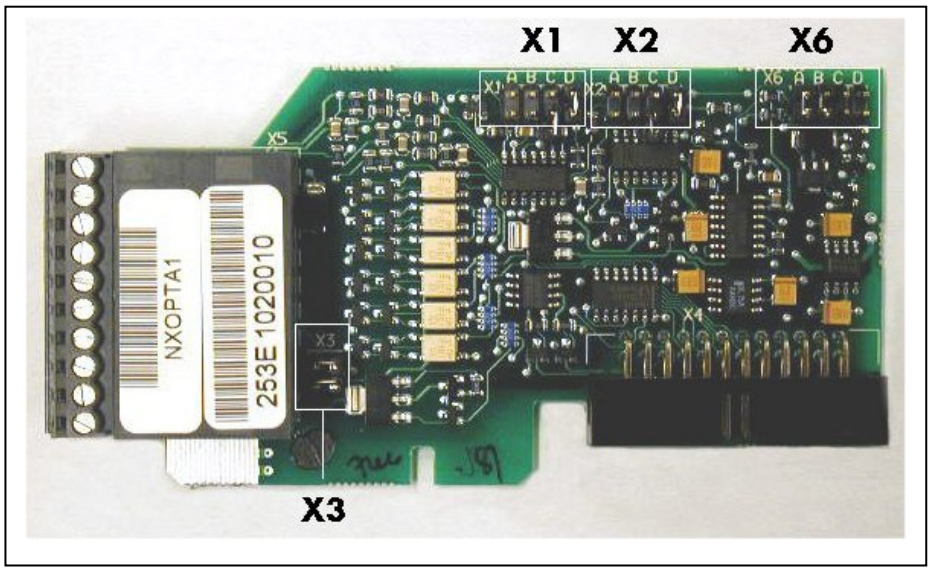


Рис. 6–14. Блоки перемычек на плате NXOPTA1

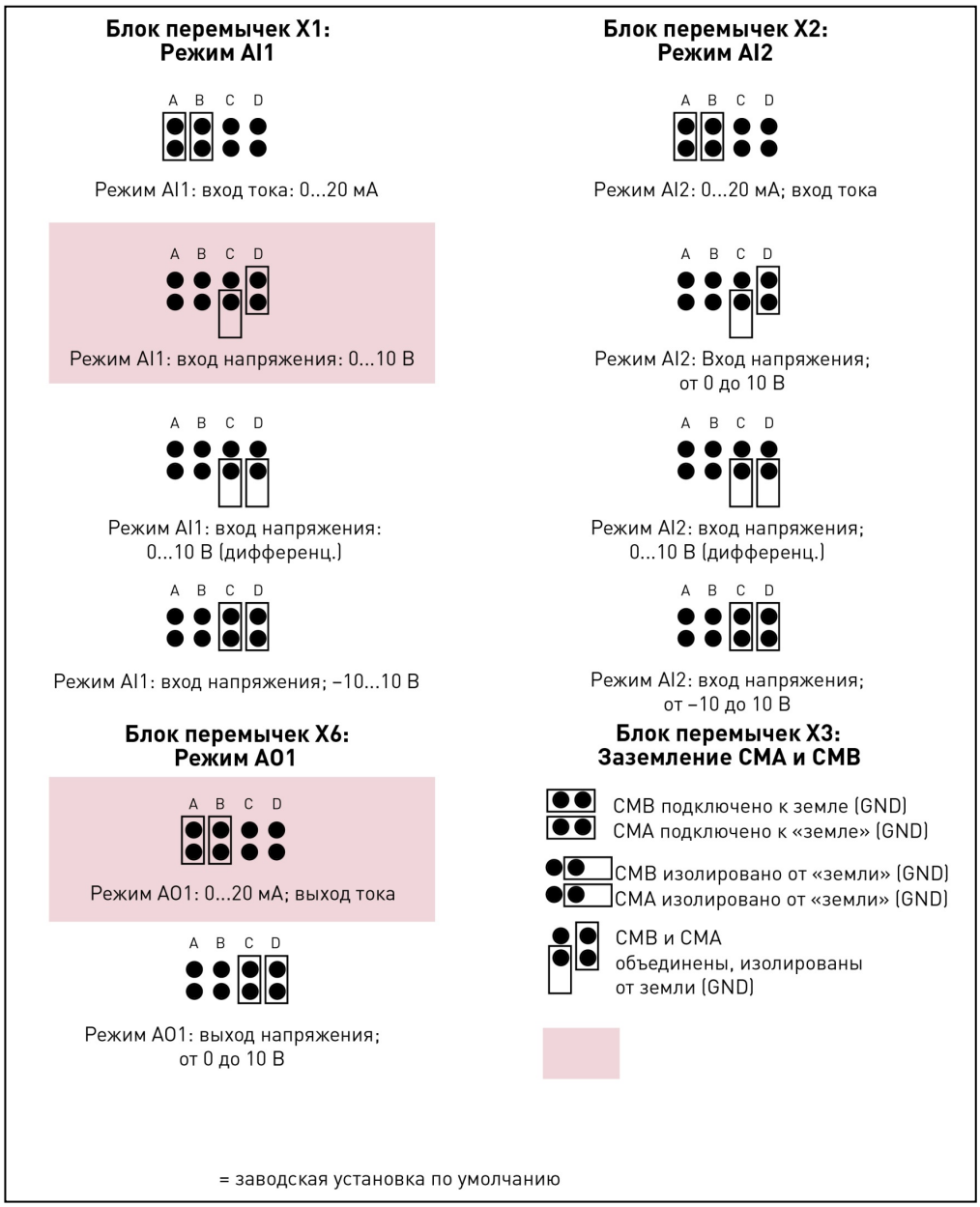


Рис. 6–15. Выбор положений перемычек для NXOPTA1

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Проверьте правильность установки перемычек. Управление двигателем с использованием сигналов, не соответствующих положениям перемычек, не приведет к поломке инвертора, но может привести к повреждению двигателя.
ПРИМЕЧАНИЕ.	При изменении содержания сигнала аналогового входа или выхода также обязательно измените соответствующий параметр платы в меню M7.

7. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Панель управления (или «клавиатура») предоставляет пользователю интерфейс для взаимодействия с инвертором Vacon. На панели управления Vacon NX имеется буквенно-цифровой дисплей с семью индикаторами состояния работы (RUN, , READY, STOP, ALARM, FAULT) и тремя индикаторами источника сигналов управления (I/O term, Keypad, BusComm). Также предусмотрено три светодиодных индикатора состояния (зеленый, зеленый и красный), которые описаны в разделе 7.1.3.
Данные для управления, а именно номер меню, описание меню или отображаемое значение, а также числовая информация отображаются в трех текстовых строках.

Управление инвертором осуществляется с помощью девяти кнопок панели управления. Эти кнопки также используются для настройки параметров и просмотра контрольных значений.

Панель управления является съемной и гальванически отделена от потенциала входной силовой цепи.

7.1 Индикаторы на дисплее панели управления

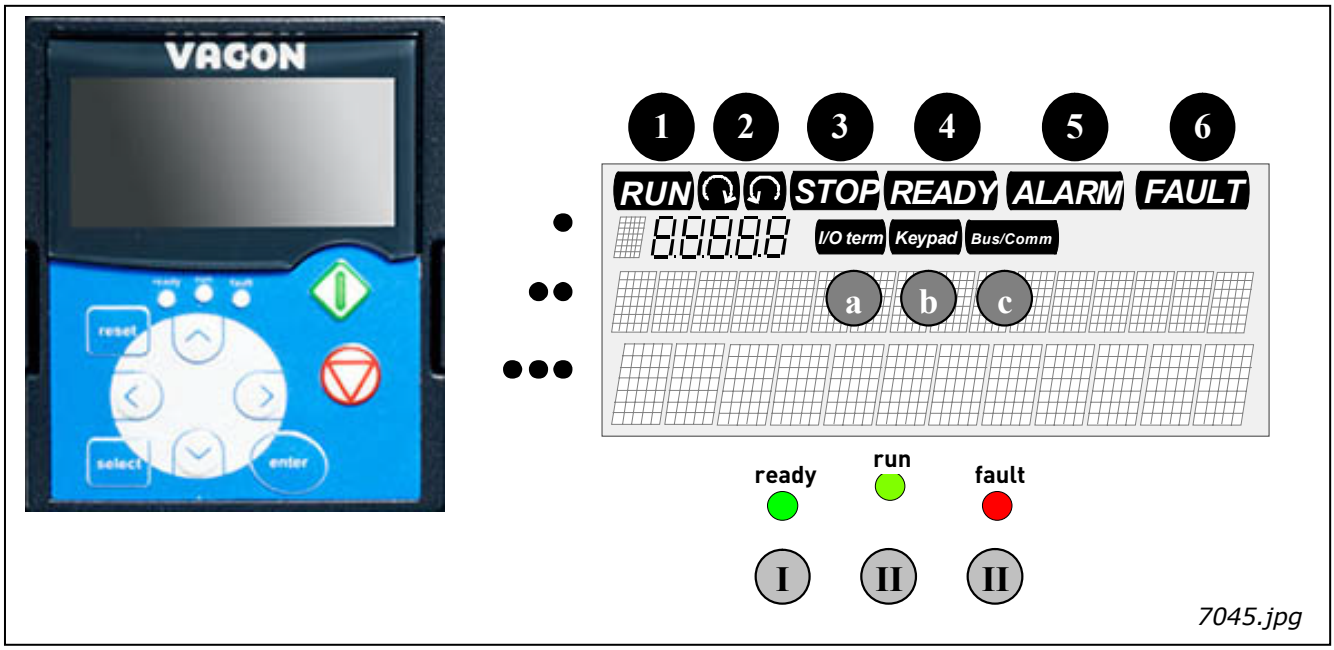


Рис. 7–1. Панель управления Vacon и индикация состояния преобразователя частоты

7.1.1 Индикация состояния преобразователя частоты

Символы состояния преобразователя частоты уведомляют пользователя о текущем состоянии двигателя и инвертора. Они также сообщают о возможных нарушениях в работе двигателя или инвертора, обнаруженных программным обеспечением управления двигателем.

1 RUN (РАБОТА) = Двигатель вращается; мигает в процессе линейного уменьшения скорости после подачи команды останова.

2 = Указывает направление вращения двигателя.

3 STOP (СТОП) = Указывает, что преобразователь частоты не работает.

4 READY (ГОТОВ) = Светится при поданном напряжении питания переменного тока. В случае аварийного отключения этот символ не отображается.

5 ALARM (ТРЕВОГА) = 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 наличия каких-либо опасных рабочих условий.

7.1.2 Индикаторы источника сигналов управления

Символы *I/O term, Keypad* и *Bus/Comm»* (см. Рис. 7-1) указывают источник сигналов управления, выбранный в меню управления с панели (M3) (см. раздел 7.3.3).

a *I/O term* = В качестве источника сигналов управления выбраны клеммы входов-выходов. Это означает, что команды пуска/останова, величины заданий и т. п. подаются на клеммы входов/выходов.

b *Keypad (Клавиатура)* = В качестве источника сигналов управления выбрана панель управления. Это означает, что пуск и останов двигателя, изменение величин заданий и т. п. можно производить с панели управления.

c *Bus/Comm* = Управление инвертором осуществляется по промышленной сети передачи данных.

7.1.3 Светодиодные индикаторы состояния (зеленый, зеленый и красный)

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

= Горит, когда на преобразователь частоты подано напряжение питания переменного тока. Вместе с этим индикатором также светится индикатор READY (ГОТОВ).

= Горит во время работы преобразователя частоты. Мигает во время линейного уменьшения скорости после нажатия кнопки останова.

= Горит, если работа преобразователя частоты была остановлена из-за наличия каких-либо опасных условий работы (отключение по отказу). Вместе с этим индикатором также мигает индикатор состояния FAULT (ОТКАЗ) на дисплее и отображается описание отказа (см. раздел 7.3.3.4 «Активные отказы»).

7.1.4 Текстовые строкиИзображение

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

• = Индикатор 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

На буквенно-числовой панели управления инвертора Vacon имеется 9 кнопок, служащих для управления инвертором (и двигателем), настройки параметров и отображения контролируемых значений.

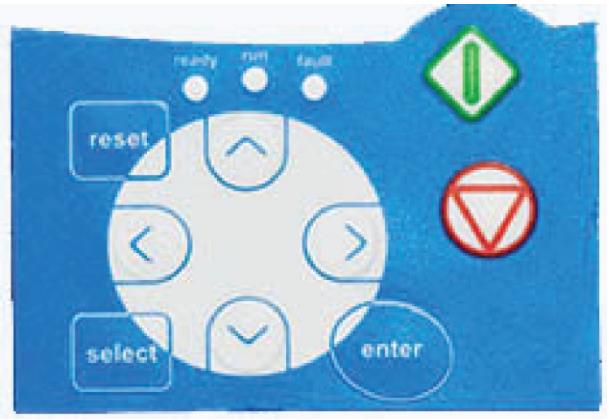


Рис. 7–2. Кнопки панели управления

7.2.1 Описание кнопок

reset = Кнопка «Сброс». Эта кнопка предназначена для сброса активных отказов (см. раздел 7.3.3.4).

select = Кнопка «Выбор». 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.

enter = Кнопка «Ввод». Эта кнопка служит для:
1) подтверждения выбора;
2) сброса истории отказов (нажимать 2...3 секунды).

^ = Кнопка просмотра меню «вверх»
Служат для просмотра главного меню и страниц разных подменю.
Позволяют изменять значения.

v = Кнопка просмотра меню «вниз»
Служат для просмотра главного меню и страниц разных подменю.
Позволяют изменять значения.

< = Кнопка перемещения по меню «влево»
Перемещение по меню назад.
Перемещение курсора влево (в меню параметров).
Выход из режима редактирования.
Для возврата в главное меню нажимайте от 2 до 3 секунд.

> = Кнопка перемещения по меню «вправо»
Перемещение по меню вперед.
Перемещение курсора вправо (в меню параметров).
Вход в режим редактирования.

= Кнопка пуска
Если источником сигналов управления является панель управления, нажатие этой кнопки запускает двигатель. См. главу 7.3.3.

= Кнопка останова
Нажатие этой кнопки останавливает двигатель (если она на отключена параметром R3.4/R3.6). См. главу 7.3.3.

7.3 Навигация по меню панели управления

Данные, отображаемые на дисплее панели управления, подразделяются на различные меню и подменю. Предусмотрены меню для отображения измеренных значений и сигналов управления, меню для настройки параметров (см. раздел 7.3.2) и ввода заданий, а также меню для отображения отказов (см. раздел 7.3.3.4). Также имеется меню для настройки контрастности дисплея (см. раздел 7.3.6.6).

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

На следующей странице показана схема перемещения по меню панели управления. Обратите внимание, что в нижнем левом углу показано меню ***M1***. Из этого меню можно перейти к любому нужному меню с помощью кнопок просмотра и перемещения по меню.

Каждое меню будет подробно рассмотрено далее в этой главе.

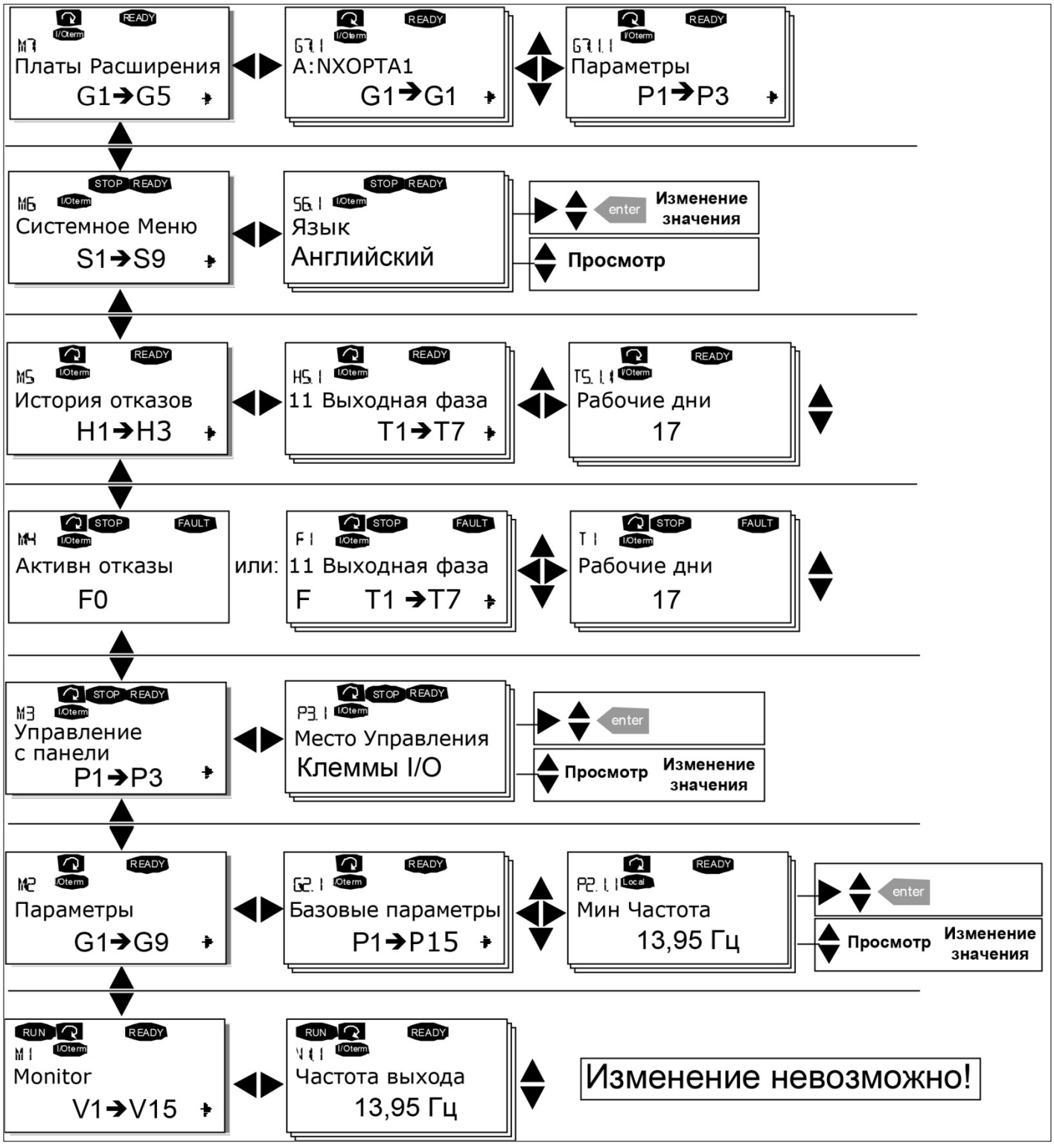


Рис. 7–3. Перемещение по меню панели управления

7.3.1 Меню контроля (M1)

Чтобы перейти из Главного меню в меню «Monitor» («Контроль»), нужно нажать *кнопку перемещения по меню «вправо»*, когда в первой строке экрана (местоположение) отображается M1. На Рис 3-1. показан порядок просмотра контролируемых значений.
Контролируемые сигналы обозначаются символами V#.#. Все они перечислены в таблице 7-1. Значения обновляются с периодом 0,3 с.

Это меню служит только для наблюдения за сигналами и не позволяет изменять значения. Меню для изменения значений параметров описано в разделе 7.3.2.

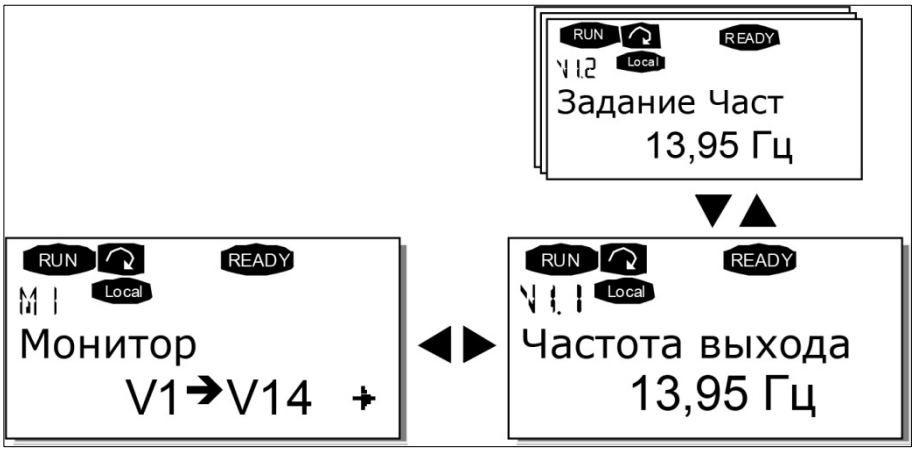


Рис. 7–4. Меню контроля

Код	Название сигнала	Ед. измер.	Описание
V1.1	Частота выхода	Гц	Частота тока, подаваемого в обмотки двигателя.
V1.2	Задание частоты	Гц	
V1.3	СкоростьДвигат	об/мин	Расчетная скорость двигателя
V1.4	ТокДвигат	A	Измеренное значение тока двигателя
V1.5	Момент Двигат	%	Расчетный фактический/номинальный крутящий момент инвертора
V1.6	Мощность двигателя	%	Расчетная фактическая/номинальная мощность инвертора
V1.7	НапряжДвигат	B	Расчетное напряжение двигателя
V1.8	Напр ПосТока	B	Измеренное напряжение звена постоянного тока
V1.9	Температ ПЧ	°C	Температура радиатора
V1.10	ТемпературДвигат	%	Расчетная температура двигателя
V1.11	Вход напряжения	B	AI1
V1.12	Вход тока	мА	AI2
V1.13	DIN1, DIN2, DIN3		Состояния дискретных входов
V1.14	DIN4, DIN5, DIN6		Состояния дискретных входов
V1.15	DO1, RO1, RO2		Состояния дискретных и релейных выходов
V1.16	Аналоговый выходной ток	мА	AO1
M1.17	Элементы многоканального контроля		Отображаются три выбираемых контролируемых значения. См. главу 0.

Табл. 7–1. Контролируемые сигналы

ПРИМЕЧАНИЕ. В прикладных программах пакета «Все в одном» могут использоваться и другие контролируемые значения.

7.3.2 Меню параметров (M2)

С помощью параметров пользователь управляет работой инвертора. Изменение значений параметров возможно в *Меню параметров*, перейти к которому можно из *Главного меню*, когда в первой строке экрана отображается индикатор местоположения M2. Порядок изменения значений показан на Рис. 7-1.

При первом нажатии *кнопки перемещения по меню «вправо»* открывается меню выбора групп параметров (Parameters) *(G#)*. Выберите нужную группу параметров с помощью кнопок просмотра меню и еще раз нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»*, чтобы отобразить параметры выбранной группы. С помощью *кнопок просмотра меню* найдите параметр (P#), который вы хотите изменить. Нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»* для перехода в режим изменения параметра. В этом режиме значение параметра будет мигать. Теперь значение параметра можно изменить одним из двух описанных ниже способов.

- Установите нужное значение с помощью *кнопок просмотра меню* и подтвердите изменение с помощью кнопки *enter* . Мигание прекратится, и в поле значения отобразится новое значение.
- Нажмите еще раз *кнопку перемещения по меню «вправо»*. Теперь можно изменять значения отдельно каждого разряда. Это может быть удобно, 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 перемещения по меню «влево»*.

Когда преобразователь частоты находится в состоянии RUN (Работа), некоторые параметры недоступны для изменения. При попытке изменить значение такого параметра на дисплее отобразится слово **Locked* (*Блокирован*)*. Для изменения этих параметров инвертор должен быть остановлен.
Значения параметров также можно заблокировать с помощью функции в меню M6 (см. раздел 6.5.2).

Из любого меню можно вернуться в Главное меню. Для этого нужно нажимать *кнопку перемещения по меню «влево»* в течение 1...2 секунд.

Пакет базовых приложений «Все в одном +» включает семь прикладных программ с различными наборами параметров. Списки параметров приведены в разделе «Приложение» этого руководства.

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

Процедура изменения значения параметра показана в виде диаграммы на стр. 52.

Примечание. На плату управления можно подать питание от внешнего источника, подключив его к двунаправленной клемме №6 на плате NXOPTA1 (см. стр. 40). Внешний источник питания также может быть подключен к соответствующей клемме +24 V на любой дополнительной плате. Это напряжение позволяет устанавливать параметры и поддерживать связь по сетевому интерфейсу.

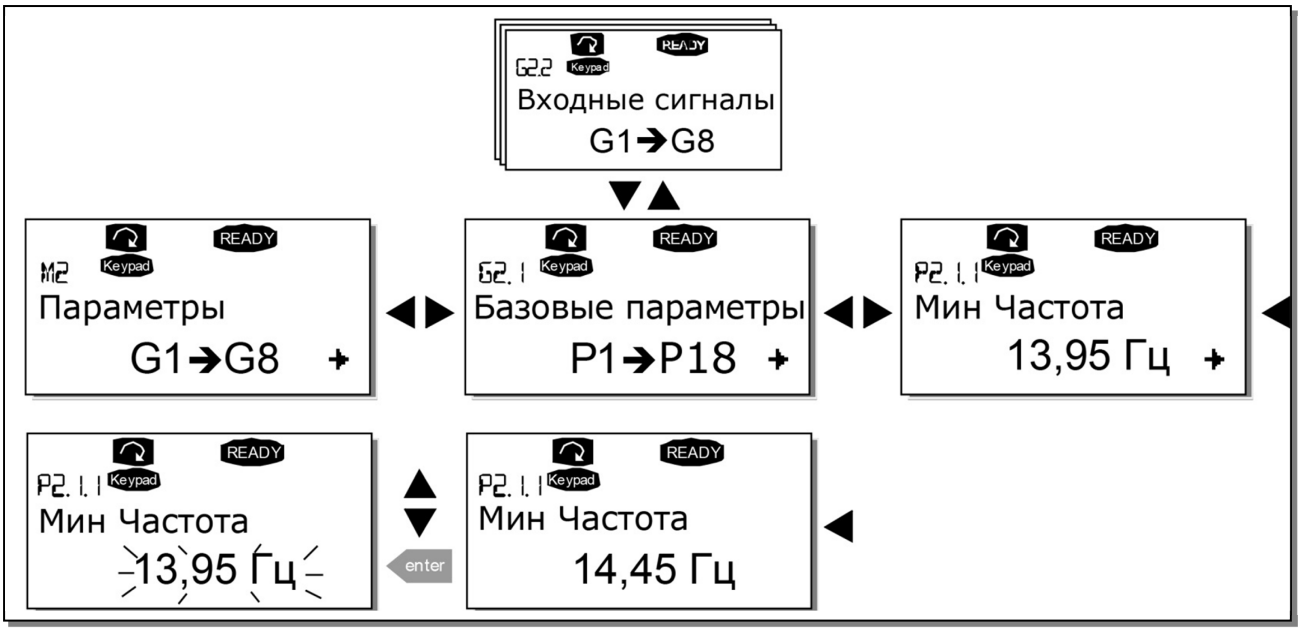


Рис. 7–5. Процедура изменения значения параметра

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 следует нажать *кнопку перемещения по меню «вправо»*.

7.3.3.1 Выбор источника сигналов управления

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

Источник сигналов управления	Символ
Клеммы ввода/вывода	I/O term
Клавиатура (панель)	Keypad (Клавиатура
Сеть передачи данных	Bus/Comm

Для смены источника сигналов управления следует войти в режим редактирования, нажав *кнопку перемещения по меню «вправо»*. Доступные параметры можно просмотреть с помощью *кнопок просмотра меню*. Выберите требуемый источник управления с помощью кнопки *enter*.
См. диаграмму на следующей странице.
См. также раздел 7.3.3 выше.

Рис. 7–6. Выбор источника сигналов управления

7.3.3.2 Задание панели

Подменю ввода задания с панели **(P3.2)** отображает задание частоты и позволяет оператору изменять его. Изменения вступают в силу немедленно. **Новое задание, однако, не влияет на скорость вращения двигателя, если панель управления не выбрана в качестве текущего источника сигналов управления.**
ПРИМЕЧАНИЕ. Максимальная разность между выходной частотой и заданием, введенным с панели, в режиме RUN (РАБОТА) составляет 6 Гц. Программа автоматически контролирует значение задания, введенное с помощью панели управления.
См. также главу 7.3.3.

Порядок изменения задания показан на Рис. 7-5 (нажимать кнопку *enter* не обязательно).

7.3.3.3 Направление с панели

Подменю направления с панели (P3.3) 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 текущего источника сигналов управления.** См. также раздел 7.3.3.

Примечание. Дополнительная информация об управлении двигателем с помощью панели управления приведена в разделах 7.2.1, 7.3.3 и 0.

7.3.3.4 Блокировка кнопки 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 текущего источника сигналов управления**.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В меню M3 предусмотрено несколько специальных функций:*
Чтобы панель управления (клавиатура) стала **текущим источником управления во время вращения двигателя**, нажимайте в течение 3 секунд кнопку пуска. Панель управления станет текущим источником сигналов управления, и в нее будут скопированы текущие значения задания частоты и направления.
Чтобы **панель управления (клавиатура) стала текущим источником управления**, нажимайте в течение 3 секунд кнопку останова **при остановленном двигателе**. Панель управления станет текущим 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 ввода/вывода, сеть), нажимайте в течение 3 секунд кнопку enter.

Обратите внимание, что эти функции не работают ни в каком другом меню, кроме меню *M3*. Если вы не находитесь в меню M3 и попытаетесь запустить двигатель нажатием кнопки пуска, когда панель управления не выбрана в качестве текущего источника управления, отобразится сообщение об ошибке: *Keypad Control NOT ACTIVE (ПанельУправлен НЕ АКТИВНА)*.

7.3.4 Меню активных отказов (M4)

Чтобы перейти из Главного меню в меню «Active faults» («Активные отказы»), нужно нажать *кнопку перемещения по меню «вправо»*, когда в первой строке экрана (местоположение) отображается M4.

Когда инвертор останавливается из-за отказа, на дисплее отображаются: индикатор местоположения F1, код отказа, краткое описание отказа и символ типа отказа (см. раздел 7.3.4.1). Кроме того, на дисплее появляется индикатор «FAULT» («ОТКАЗ») или «ALARM» («ТРЕВОГА») (см. Рис. 7-1 или раздел 7.1.1), и в случае отказа на панели мигает красный индикатор отказа. Если возникает несколько отказов одновременно, список активных отказов можно пролистывать с помощью *кнопок просмотра меню*.

Память активных отказов может хранить 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 удаляется нажатием *кнопки reset* или сигналом сброса на клемме ввода/вывода.

Примечание. Для предотвращения непредусмотренного перезапуска привода перед сбросом отказа отключите внешний сигнал пуска.

Нормальное состояние, отказов нет

7.3.4.1 Типы отказов

Отказы инвертора NX подразделяются на четыре типа. В зависимости от типа отказа, инвертор предпринимает те или иные действия при его возникновении. См. Табл. 7-2.

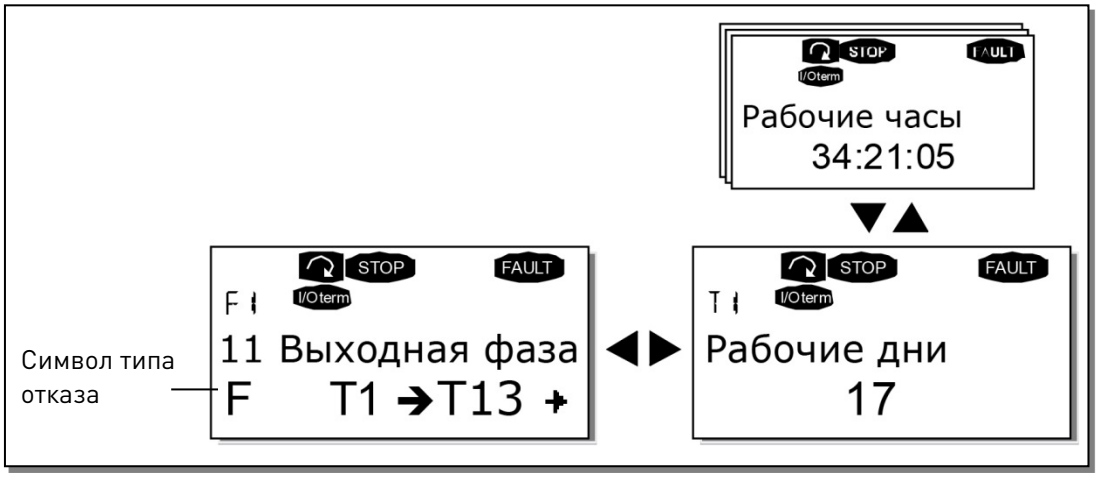


Рис. 7–7. Индикация отказа

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 «A» 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 немедленно останавливается. Отказ сбрасывается автоматически, и преобразователь частоты пытается перезапустить двигатель. Если перезапустить двигатель не удастся, произойдет аварийное отключение по отказу (FT, см. ниже).
FT (Отключение по отказу)	Если преобразователю частоты не удается перезапустить двигатель после отказа типа «AR», возникает отказ «FT». Отказ типа «FT» по существу приводит к тому же результату, что и отказ типа «F»: привод останавливается.

Табл. 7–2. Типы отказов

7.3.4.2 Коды отказов

В представленной ниже таблице приведены коды отказов, возможные причины отказов и способы их устранения. Отказы, относящиеся только к типу «A» («Тревога»), выделены серым фоном. Белым шрифтом на черном фоне выделены отказы, для которых в прикладной программе можно программировать разную реакцию преобразователя частоты. См. группу параметров «Защиты».

Примечание. Обязательно запишите всю информацию об отказе (код отказа и т. п.), отображаемую на дисплее панели управления. Ее потребуется сообщить при обращении к дистрибьютору или на завод-изготовитель по поводу отказа.

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения неисправности
1	Overcurrent (Перегрузка по току)	Инвертор обнаружил слишком большой ток (>4*$I_{ном.}$) в кабеле двигателя: - резкое и существенное увеличение нагрузки; - короткое замыкание в кабелях двигателя; - неподходящий двигатель	Проверьте нагрузку. Проверьте двигатель. Проверьте кабели.
2	Overvoltage (Повышенное напряжение)	Напряжение звена постоянного тока превысило допустимый предел, указанный в Табл. 4-3. - слишком малое время торможения; - большие скачки напряжения в сети	Задайте большее время торможения. Добавьте тормозной прерыватель или тормозной резистор.
3	КЗ на Землю	При измерении токов обнаружено, что сумма фазных токов двигателя не равна нулю: нарушение изоляции кабелей или двигателя	Проверьте кабель двигателя и двигатель.
5	Выключатель зарядки	Разомкнут выключатель зарядки при поданной команде пуска. сбой в работе отказ компонента	Сбросьте отказ и перезапустите устройство. Если отказ возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
6	Аварийный останов	Подан сигнал останова с дополнительной платы.	
7	Saturation trip (Отключение из-за насыщения)	Различные причины: - отказ компонента - короткое замыкание или перегрузка тормозного резистора	Сброс с панели управления невозможен. Отключите питание. НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ ПИТАНИЕ СНОВА! Обратитесь на завод-изготовитель Если этот отказ появляется одновременно с отказом 1, проверьте кабели двигателя и сам двигатель.
8	System fault (Отказ системы)	отказ компонента сбой в работе Обратитесь к перечню исключительных отказов. См. 7.3.4.3.	Сбросьте отказ и перезапустите устройство. Если отказ возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения неисправности
9	Низкое Напряж	Напряжение звена постоянного тока ниже заданного предела Табл. 4-3. Наиболее вероятная причина: слишком низкое напряжение питания внутренний отказ инвертора	В случае временного исчезновения напряжения питания сбросьте отказ и перезапустите инвертор. Проверьте напряжение питающей сети. Если оно в порядке, значит произошла внутренняя неисправность. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
11	Output phase supervision (Контроль выходных фаз)	При измерении тока обнаружено отсутствие тока в одной фазе двигателя.	Проверьте кабель двигателя и двигатель.
12	Контроль тормозного прерывателя	Не установлен тормозной резистор. обрыв тормозного резистора неисправен тормозной прерыватель	Проверьте тормозной резистор. Если резистор в порядке, значит неисправен прерыватель. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
13	Пониженная температура инвертора	Температура радиатора ниже –10°C	
14	Повышенная температура инвертора	Температура радиатора выше 90°C или 77°C (NX_6, FR6). Когда температура радиатора превышает 85°C (72°C), выдается предупреждение о перегреве.	Удостоверьтесь, что количество и расход охлаждающего воздуха соответствуют норме. Проверьте отсутствие пыли на радиаторе. Проверьте температуру окружающего воздуха. Убедитесь в том, что частота ШИМ не слишком велика для текущей температуры окружающего воздуха и нагрузки двигателя.
15	Опрокидывание двигателя	Сработала защита от опрокидывания двигателя.	Проверьте двигатель.
16	Перегрев двигателя	С помощью температурной модели двигателя в инверторе обнаружен перегрев двигателя. Двигатель перегружен.	Уменьшите нагрузку двигателя. Если двигатель не перегружен, проверьте параметры тепловой модели.
17	Недогрузка двигателя	Сработала защита от недогрузки двигателя.	
22	EEPROM checksum fault (Ошибка контрольной суммы ЭСППЗУ)	Отказ сохранения параметра сбой в работе отказ компонента	
24	Counter fault (Ошибка счетчика)	На счетчиках отображаются неверные значения	
25	Отказ сторожевого таймера микропроцессора	сбой в работе отказ компонента	Сбросьте отказ и перезапустите устройство. Если отказ возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения неисправности
26	Start-up prevented (Предотвращение пуска)	Пуск преобразователя частоты был блокирован.	Отмените блокировку запуска.
29	Thermistor fault (Отказ термистора)	На входе термистора дополнительной платы обнаружено повышение температуры двигателя.	Проверьте охлаждение двигателя и нагрузку. Проверьте подключение термистора (если вход термистора дополнительной платы не используется, он должен быть закорочен).
31	IGBT temperature (Температура IGBT-транзистора) (аппаратный отказ)	Система защиты от перегрева IGBT-моста инвертора зарегистрировала слишком высокий ток кратковременной перегрузки.	Проверьте нагрузку. Уточните типоразмер двигателя.
32	Вентилятор	Вентилятор охлаждения инвертора не запускается по команде включения.	Обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
34	Связь по шине CAN	Отправленное сообщение не подтверждено.	Удостоверьтесь, что к шине подключено другое устройство с такой же конфигурацией.
36	Control unit (Блок управления)	Блок управления NXS не может управлять силовым блоком NXP, и наоборот	Замените блок управления.
37	Заменено устройство (тот же тип)	Заменена дополнительная плата или блок управления. Тот же тип платы или та же номинальная мощность преобразователя частоты.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются!
38	Device added (Добавлено устройство) (тот же тип)	Добавлена дополнительная плата или преобразователь частоты. Добавлена плата того же типа или преобразователь частоты той же номинальной мощности.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются!
39	Device removed (Устройство удалено)	Удалена дополнительная плата. Удален привод.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются!
40	Device unknown (Неизвестное устройство)	Неизвестная дополнительная плата или преобразователь частоты.	Обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
41	IGBT temperature (Температура IGBT-транзистора)	Система защиты от перегрева IGBT-моста инвертора зарегистрировала слишком высокий ток кратковременной перегрузки.	Проверьте нагрузку. Уточните типоразмер двигателя.
42	Ïåðåãðåâ òîðìîçíîãî ðåçèñòîðà	Система защиты от превышения температуры тормозного резистора обнаружила слишком интенсивное торможение.	Задайте большее время торможения. Используйте внешний тормозной резистор.

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения неисправности
43	Отказ энкодера	Обратитесь к перечню исключительных отказов. См. 7.3.4.3. Дополнительные коды: 1 = энкодер 1, отсутствует канал A 2 = энкодер 1, отсутствует канал B 3 = энкодер 1, отсутствуют оба канала 4 = энкодер включен в противоположном направлении	Проверьте подключение каналов энкодера. Проверьте плату энкодера.
44	Заменено устройство (другой тип)	Заменена дополнительная плата или блок управления. Дополнительная плата другого типа или преобразователь частоты другой номинальной мощности.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются! **Примечание.** Восстанавливаются значения параметров прикладной программы по умолчанию.
45	Добавлено устройство (другой тип)	Добавлена дополнительная плата или преобразователь частоты. Добавлена дополнительная плата другого типа или добавлен преобразователь частоты другой номинальной мощности.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются! **Примечание.** Восстанавливаются значения параметров прикладной программы по умолчанию.
50	Аналоговый вход (выбран диапазон 4...20 мА)	Ток аналогового входа < 4 мА: оборван или не закреплен кабель управления неисправен источник сигнала	Проверьте цепь замкнутого тока.
51	Внешний отказ	Отказ дискретного входа.	
52	Нарушена связь с панелью управления	Нарушено соединение между панелью управления и инвертором.	Проверьте подключение панели управления и кабель панели управления (если используется).
53	Отказ сетевого интерфейса	Нарушена связь между платой промышленной сети и ведущим устройством в сети.	Проверьте установку. Если проблем установки не обнаружено, обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
54	Неисправно гнездо	Неисправна дополнительная плата или гнездо	Проверьте плату и гнездо. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
56	Отказ по температуре платы PT100	Превышены предельные значения температуры, установленные для параметров платы PT100.	Определите причину повышения температуры.

Табл. 7-3. Коды отказов

7.3.4.3 Данные на момент отказа

При возникновении отказа отображается информация, описанная в разделе 7.3.3.4. Нажав *кнопку перемещения по меню «вправо»*, можно перейти в *меню данных на момент отказа*, которое обозначается символами T.1→T.#. В этом меню доступны для просмотра некоторые наиболее важные данные, зарегистрированные в момент возникновения отказа. Эти данные могут помочь в определении причины отказа.

Доступны следующие данные:

T.1	Подсчитанное количество дней работы *(отказ 43: дополнительный код)*	(дн.)
T.2	Подсчитанное количество часов работы *(отказ 43: подсчитанное количество дней работы)*	(чч:мм:сс) *(дн.)*
T.3	Частота выхода *(отказ 43: подсчитанное количество часов работы)*	Гц *(чч:мм:сс)*
T.4	ТокДвигат	A
T.5	НапряжДвигат	В
T.6	Мощность двигателя	%
T.7	Момент Двигат	%
T.8	Напряжение постоянного тока	В
T.9	Температ ПЧ	°C
T.10	Состояние работы	
T.11	Направлен	
T.12	Предупреждения	
T.13	Нулевая скорость*	

Табл. 7–4. Регистрируемые данные на момент отказа

* Сообщает, была ли скорость близкой к нулю (<0,01 Гц), когда произошел отказ.

Запись в реальном времени

Если в инверторе 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 истории отказов (M5)

Для перехода в *меню «Fault history» («История отказов»)* из *Главного меню* нужно нажать *кнопку перемещения по меню «вправо»*, когда индикатор местоположения в первой строке экрана показывает M5.

В *меню «Fault history» («История отказов»)* хранятся все отказы, и их можно просматривать с помощью *кнопок просмотра меню*. Кроме того, для каждого отказа могут быть открыты страницы *зарегистрированных данных на момент отказа* (см. раздел 7.3.4.3). Для возврата в предыдущее меню нужно нажать *кнопку перемещения по меню «влево»*.

В памяти инвертора может храниться максимум 30 отказов в порядке их возникновения. Текущее количество отказов в истории отказов отображается в строке значений главной страницы (H1→H#). Порядковый номер отказа указывается в позиции индикатора местоположения в левом верхнем углу экрана. Последний отказ — F5.1, предпоследний отказ —F5.2 и т. д. Если в памяти накоплено 30 отказов, следующий отказ приведет к удалению самого старого отказа.

Если нажимать кнопку *enter* в течение 2...3 секунд, история отказов будет полностью сброшена (очищена). Число в символе H# поменяется на 0.

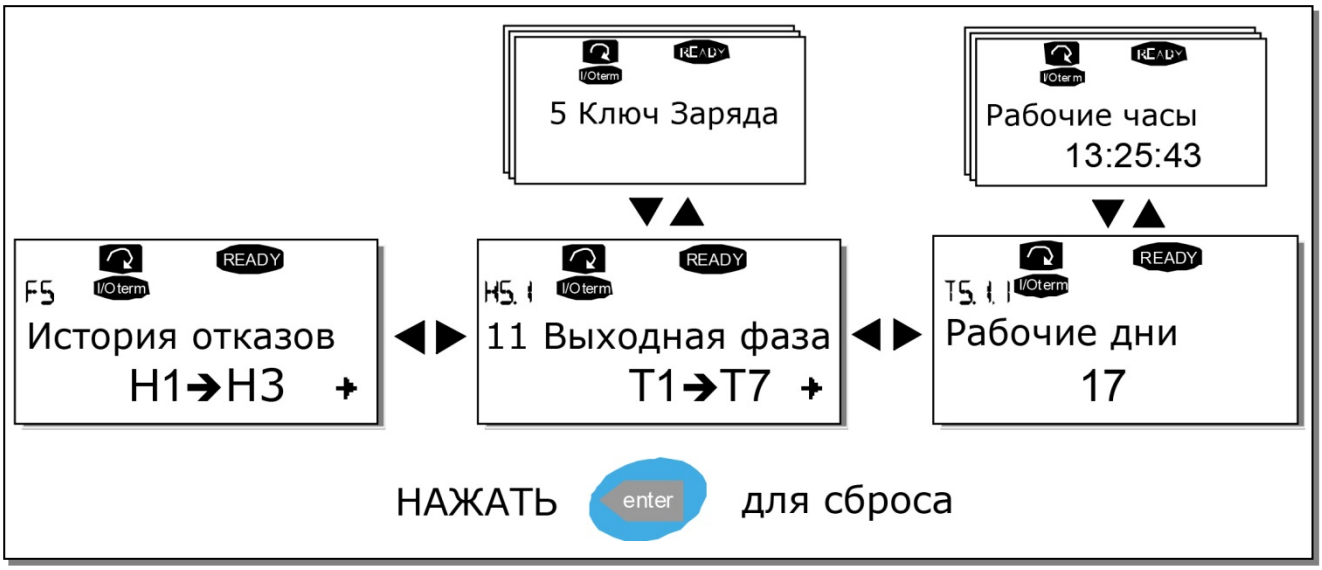


Рис. 7–8. Меню истории отказов

7.3.6 Системное меню (M6)

Для перехода в меню *System Menu (Системное меню)* из *Главного меню* нужно нажать *кнопку перемещения по меню «вправо»*, когда индикатор местоположения в первой строке экрана показывает M6.

В *Системном меню* сгруппированы параметры инвертора системного уровня. Здесь можно выбрать прикладную программу, получить доступ к пользовательским наборам параметров или посмотреть информацию об аппаратных и программных средствах. Количество доступных подменю и подстраниц отображается рядом с символом S (или P) в строке значений.

Список функций, доступных в Системном меню, приведен в таблице на стр. 63.

Функции системного меню

Код	Функция	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолчанию	Польз.	Варианты
S6.1	Выбор языка				Английский		Английский Deutsch (Немецкий) Suomi (Финский) Svenska (Шведский) Italiano (Итальянский)
S6.2	Выбор прикладной программы				Базовое приложение		Базовое приложение Стандартное приложение Приложение местного/ удаленного управления Приложение ступенчатого управления скоростью Приложение ПИД-регулирования Приложение многоцелевого управления Приложение для управления насосами и вентиляторами
S6.3	Копирование параметров						
S6.3.1	Наборы параметров						Загрузить заводские установки по умолчанию Сохранить набор 1 Загрузить набор 1 Сохранить набор 2 Загрузить набор 2
S6.3.2	Загрузка в панель управления						Все параметры
S6.3.3	Загрузка из панели управления						Все параметры Все, кроме параметров двигателя Параметры прикладной программы
P6.3.4	Резервное копирование параметров				Да		Нет Да
S6.4	Сравнение параметров						
S6.5	Безопасность						
S6.5.1	Пароль				Не используется		**0**=не используется
P6.5.2	Блокировка параметров				Изменение разрешено		Изменение разрешено Изменение запрещено
S6.5.3	Мастер запуска						Нет Да
S6.5.4	Элементы многоканального контроля				Изменение разрешено		Изменение разрешено Изменение запрещено
S6.6	Установки Панели						
P6.6.1	Стр по Умолч						
P6.6.2	СтрУмолч/РабМеню						
P6.6.3	Время Ожидания	0	65535	s	30		
P6.6.4	Контраст	0	31		18		
P6.6.5	Время Подсветки	Всегда	65535	мин	10		
S6.7	Аппаратные установки						

Код	Функция	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолчанию	Польз.	Варианты
P6.7.1	Внутренний тормозной резистор				Соединен		Не подключен Соединен
P6.7.2	Функция управления вентилятором				Непрерывный		Непрерывный Температура
P6.7.3	Подтвержд. HMI	200	5000	мс	200		
P6.7.4	HMI: число повт. попыток	1	10		5		
S6.8	Системная информация						
S6.8.1	Суммирующие счетчики						
C6.8.10.1	Счетчик МВт·ч			кВт·ч			
C6.8.10.2	Счетчик дней работы						
C6.8.1.3	Счетчик часов работы						
S6.8.2	Счетчики со сбросом						
T6.8.2.1	Счетчик МВт·ч			кВт·ч			
T6.8.2.2	Сброс счетчика МВт·ч						
T6.8.2.3	Счетчик дней работы						
T6.8.2.4	Счетчик часов работы						
T6.8.2.5	Сброс счетчика часов работы						
S6.8.3	Информация о ПО						
S6.8.3.1	Пакет программного обеспечения						
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	АппаратнОбеспеч						
I6.8.5.1	Мощность модуля						
I6.8.5.2	Напряжен ПЧ						
I6.8.5.3	Информация: Тормозн Прерыват						
I6.8.5.4	Информация: Тормозной резистор						
S6.8.6	Платы Расширения						

Табл. 7–5. Функции системного меню

7.3.6.1 Выбор языка

Панель управления инвертора Vacon предоставляет возможность выбрать требуемый язык интерфейса.

Найдите страницу выбора языка в меню *System menu (Системное Меню)*. Она обозначается символами S6.1. Нажмите один раз *кнопку перемещения по меню «вправо»*, чтобы войти в режим редактирования. Название языка начнет мигать. Теперь можно выбрать другой язык для текстов, отображаемых на дисплее панели управления инвертора. Подтвердите выбор нажатием кнопки *enter* . Мигание прекратится, и вся текстовая информация на панели будет отображена на выбранном языке.

Для возврата в предыдущее меню нужно нажать *кнопку перемещения по меню «влево»*.

Рис. 7–9. Выбор языка

7.3.6.2 Выбор прикладной программы

Пользователь может выбрать нужную прикладную программу на *странице выбора приложения (S6.2)*. Для перехода на эту страницу нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»* на первой странице *Системного меню*. Чтобы поменять прикладную программу, нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»<* еще раз. Название приложения начнет мигать. Теперь можно просмотреть приложения с помощью *кнопок просмотра меню* и выбрать нужное с помощью кнопки *enter*.

После смены прикладной программы отобразится запрос, хотите ли вы, чтобы в панель управления были загружены параметры **новой** прикладной программы. Если да, нажмите кнопку *enter.* Если нажать любую другую кнопку, в панели управления останутся параметры **прежней** прикладной программы. Более подробную информацию см. в главе .

Дополнительную информацию о пакете прикладных программ можно найти в руководстве по применению Vacon NX.

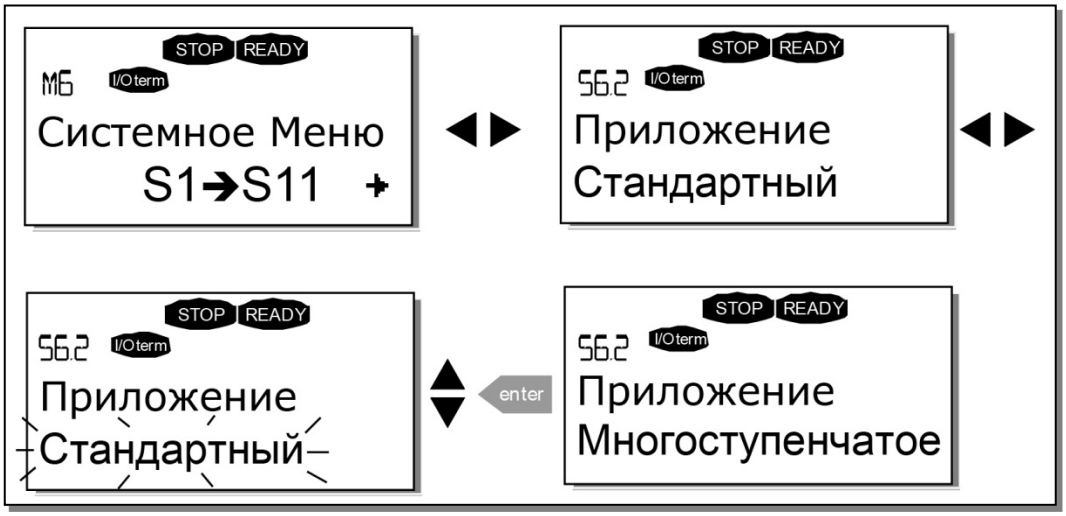


Рис. 7–10. Смена прикладной программы

7.3.6.3 Копирование параметров

Функция копирования параметров позволяет скопировать одну или все группы параметров из одного преобразователя частоты в другой. Сначала все группы параметров *считываются* в панель управления. Затем панель управления подключается к другому (или этому же) преобразователю частоты, и хранящиеся в ней группы параметров *загружаются* в преобразователь частоты. Дополнительную информацию см. на стр. 68.

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

Меню копирования параметров (S6.3) содержит четыре функции, которые описаны ниже.

Наборы параметров (Parameter sets, S6.3.1)

Пользователь может загрузить заводские значения параметров по умолчанию, а также может сохранить и загружать по мере необходимости два пользовательских набора параметров (каждый набор включает все параметры, используемые в прикладной программе).

На странице *Parameter sets (Установки Парам)* (S6.3.1) нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»,* чтобы войти в *режим редактирования*. Начнет мигать текст *LoadFactDef (ЗагрЗаводУст)*, и вы сможете подтвердить загрузку заводских установок по умолчанию, нажав кнопку *enter.* Преобразователь частоты перезагрузится автоматически.
С помощью *кнопок просмотра меню* также можно выбрать любые другие функции сохранения или загрузки параметров. Подтвердите выбор нажатием кнопки *enter* . Подождите, пока на дисплее не появится «OK».

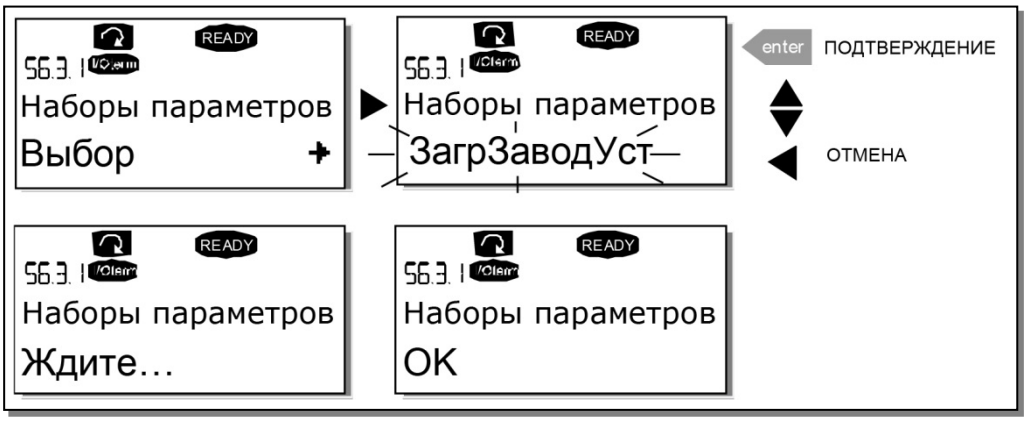


Рис. 7–11. Сохранение и загрузка наборов параметров

Считывание параметров в панель управления (Up to keypad, S6.3.2)

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

Перейдите на страницу *Up to keypad (Загруз в Панель)* (S6.3.2) из *меню Copy Parameters (Копир.Параметров)*. Нажатием *кнопки перемещения по меню «вправо»* перейдите в режим редактирования. С помощью *кнопок просмотра меню* выберите вариант *All parameters (Все параметры)* и нажмите кнопку *enter*. Подождите, пока на дисплее не появится «OK».

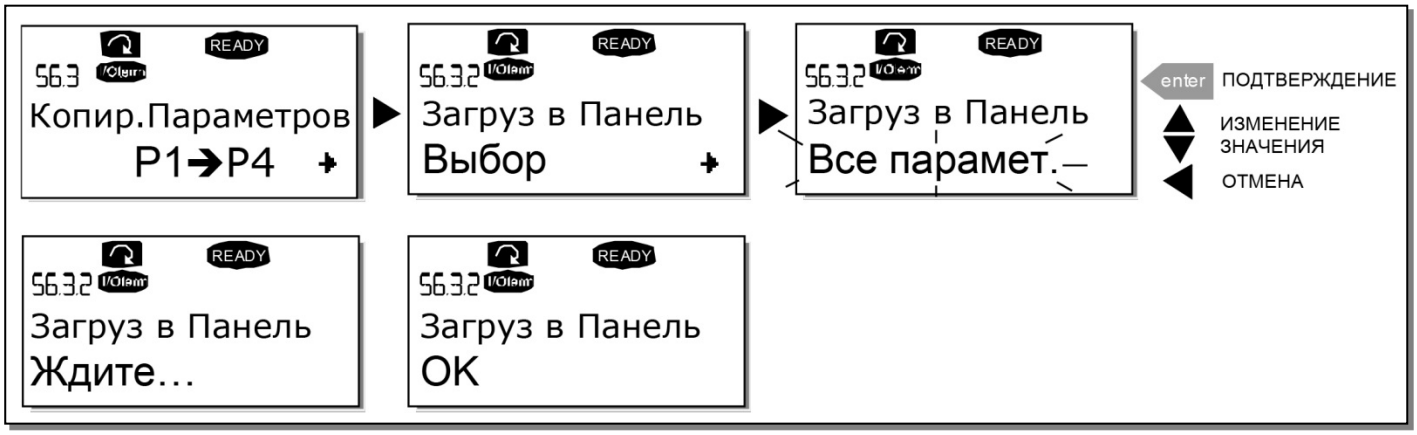


Рис. 7–12. Копирование параметров в панель управления

Загрузка параметров в преобразователь частоты (From keypad, S6.3.3)

Данная функция загружает в преобразователь частоты **одну** или **все группы параметров**, ранее считанные в панель управления. Для загрузки параметров преобразователь частоты должен быть остановлен.

Перейдите на страницу *Up to keypad (Загруз в Панель)* (S6.3.2) из *меню Copy Parameters (Копир.Параметров)*. Нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»* для перехода в режим редактирования. С помощью *кнопок просмотра меню* выберите *All parameters (Все параметры), All but motor parameters (Все, кроме параметров двигателя)* или *Application parameters (Параметры приложения)* и нажмите *кнопку «enter»*. Подождите, пока на дисплее не появится «OK». Загрузка параметров из панели управления в преобразователь частоты выполняется так же, как и считывание параметров из преобразователя частоты в панель управления. См. Рис. 7-12.

Автоматическое резервное копирование параметров (Parameter Backup, P6.3.4)

На странице «Parameter Backup» («РезервКопирПарам») можно активировать или отключить функцию резервного копирования параметров. Войдите в режим редактирования, нажав *кнопку перемещения по меню «вправо»*. Выберите *Yes (Да)* или *No (Нет)*, используя *кнопки просмотра меню*.

При активации функции резервного копирования параметров панель управления инвертора Vacon NX создает копию параметров текущего используемого приложения. При смене приложения вам будет предложено загрузить в панель управления параметры **нового** приложения. Если вы хотите, чтобы это было сделано, нажмите кнопку *enter.* Если вы хотите сохранить в панели управления копию параметров **прежнего** приложения, нажмите любую другую кнопку. В дальнейшем эти параметры можно будет загрузить в преобразователь частоты, следуя инструкциям раздела 0.

Если вы хотите, чтобы параметры нового приложения автоматически считывались в панель управления, необходимо один раз выполнить считывание параметров нового приложения на странице 6.3.2 в соответствии с инструкциями. **Иначе панель всегда будет запрашивать разрешение на считывание параметров.**

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

7.3.6.4 Сравнение параметров

В подменю *ParamComparison (Сравнение параметров)* **(S6.4)** можно произвести сравнение **фактических значений параметров** со значениями параметров из пользовательских наборов параметров, а также со значениями параметров, загруженных в панель управления.

Чтобы выполнить сравнение параметров, нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»* в *подменю ParamComparison (Сравнение параметров)*. Фактические значения параметров сначала сравниваются со значениями пользовательского набора параметров 1 (Set1). Если отличий не обнаруживается, в самой нижней строке отображается «0». При обнаружении отличий отображается символ **P** и количество найденных отличий (например, P1→P5 означает, что отличаются пять значений). Нажав еще раз *кнопку перемещения по меню «вправо»*, можно перейти на страницы, отображающие одновременно фактическое значение и значение, с которым оно сравнивалось. На этих страницах 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 просмотра меню* , перейдя в *режим редактирования* однократным нажатием *кнопки перемещения по меню «вправо»*.

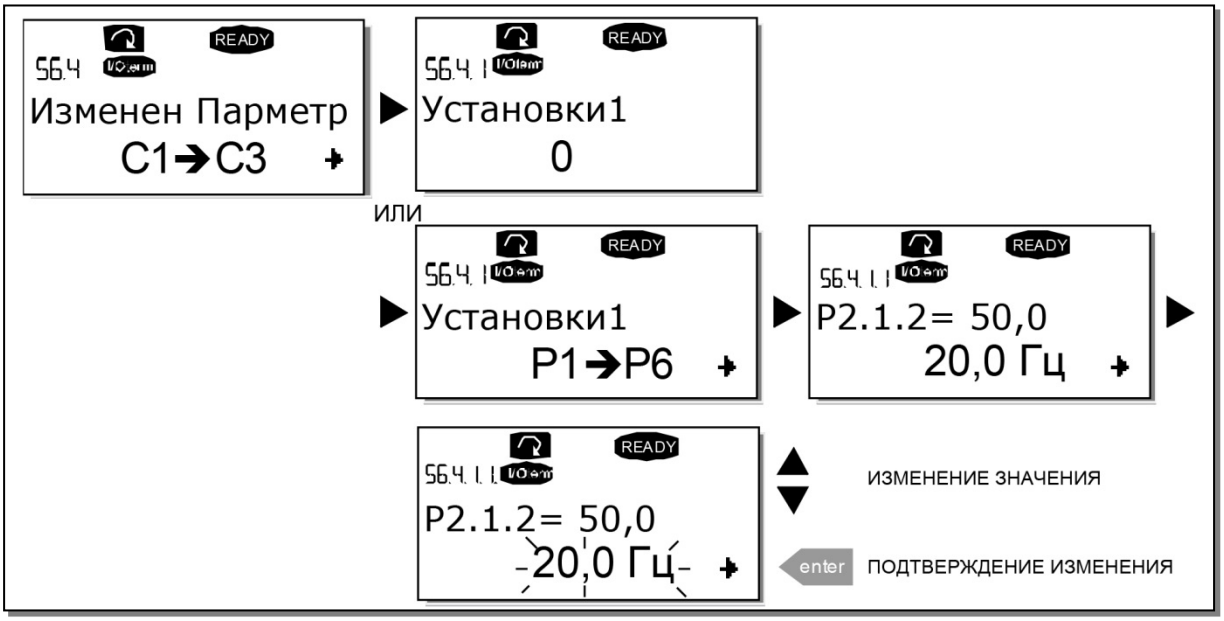


Рис. 7–13. Сравнение параметров

7.3.6.5 Безопасность

ПРИМЕЧАНИЕ. Подменю *Security (Защита)* защищено паролем. Храните пароль в надежном месте!

Пароль (Password, S6.5.1)

Для защиты от несанкционированного изменения прикладной программы можно воспользоваться функцией установки пароля (S6.5.1).
По умолчанию функция пароля не используется. Чтобы активировать эту функцию, войдите в режим редактирования, нажав *кнопку перемещения по меню «вправо»*. На дисплее появится мигающий ноль, и можно задать пароль с помощью *кнопок просмотра меню*. Паролем может быть любое число от 1 до 65 535.

Обратите внимание, что пароль также можно настроить поразрядно. Для этого в режиме редактирования нажмите еще раз *кнопку перемещения по меню «вправо»*. На дисплее отобразится еще один ноль. Сначала задайте разряд единиц. Для перехода к разряду десятков нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»* и так далее. Подтвердите пароль, нажав кнопку *enter* . Функция пароля начнет действовать по истечении времени *Timeout time (Время Ожидания)* (P6.6.3) (см. стр. 72).
Теперь при попытке сменить прикладную программу или изменить пароль будет отображаться запрос на ввод текущего пароля. Введите пароль с помощью *кнопок просмотра меню*.
Функцию пароля можно отключить, введя значение 0.

Рис. 7–14. Настройка пароля

Внимание! Храните пароль в надежном месте! Никакие изменения не будут возможны, пока не будет введен правильный пароль.

Блокировка параметров (Parameter Lock, P6.5.2)

Функция «Parameter Lock» («Блокир Параметра») позволяет установить запрет на изменение параметров.

Если установлена блокировка параметров, при попытке изменить значение параметра на дисплее будет отображаться слово **locked* (*Блокирован*)*.

ПРИМЕЧАНИЕ. Эта функция не предотвращает несанкционированное изменение значений параметров.

Войдите в режим редактирования, нажав *кнопку перемещения по меню «вправо»*. С помощью *кнопок просмотра меню* измените состояние блокировки параметров. Подтвердите изменение кнопкой *enter* или вернитесь на предыдущий уровень, нажав *кнопку перемещения по меню «влево»*.

Рис. 7–15. Блокировка параметров

Мастер запуска (Startup wizard, P6.5.3)

Мастер запуска упрощает ввод инвертора в эксплуатацию. Если мастер запуска активен, он предлагает оператору выбрать язык и требуемую прикладную программу, после чего отображает первое меню или страницу.

Активация мастера запуска. В Системном меню найдите страницу P6.5.3. Нажмите один раз *кнопку перемещения по меню «вправо»*, чтобы войти в режим редактирования. Используя *кнопки просмотра меню*, выберите *Yes (Да)* и подтвердите выбор нажатием кнопки *enter*. Для отключения этой функции выполните те же действия, но выберите для параметра значение *No (Нет)*.

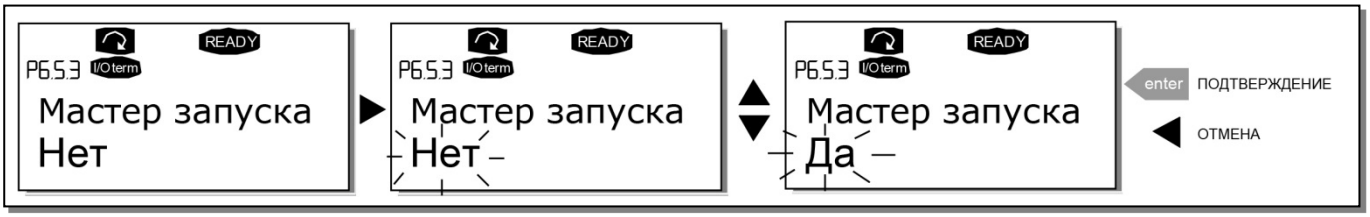


Рис. 7–16. Активация мастера запуска

Контроль нескольких параметров (Multimon. items, P6.5.4)

На дисплее буквенно-цифровой панели управления Vacon можно наблюдать фактические значения одновременно трех параметров (см. раздел 7.3.1 и раздел *Контролируемые значения* в руководстве по используемой прикладной программе). На странице P6.5.4 системного меню можно указать, может ли оператор вместо одних контролируемых значений выбирать другие значения. См. ниже.

Рис. 7–17. Запрет изменения одновременно контролируемых параметров

7.3.6.6 Установки Панели

В Системном меню предусмотрено подменю «Keypad settings» («Установки Панели»), с помощью которого можно настроить дополнительные параметры операторского интерфейса инвертора. Найдите подменю «Keypad settings» («Установки Панели») (S6.6). Это подменю включает четыре страницы (P#) с параметрами, связанными с работой панели управления.

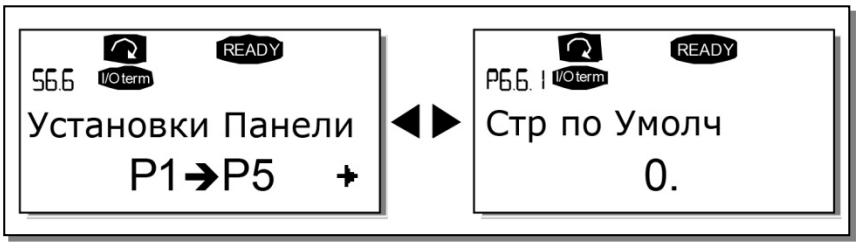


Рис. 7–18. Подменю настройки параметров панели управления

Страница по умолчанию (Default page, P6.6.1)

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

Если для параметра *Default page (Стр по Умолч)* выбрано значение 0, функция не активируется и на дисплее остается страница, которая отображалась последней. Нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»* для перехода в режим изменения параметра. Измените номер Главного меню с помощью *кнопок просмотра меню*. Чтобы изменить номер подменю или страницы, нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»*. Если желаемая страница для перехода по умолчанию находится на третьем уровне, повторите процедуру. Подтвердите новую страницу по умолчанию с помощью кнопки *enter*. Для возврата в предыдущее меню нужно нажать *кнопку перемещения по меню «влево»*.

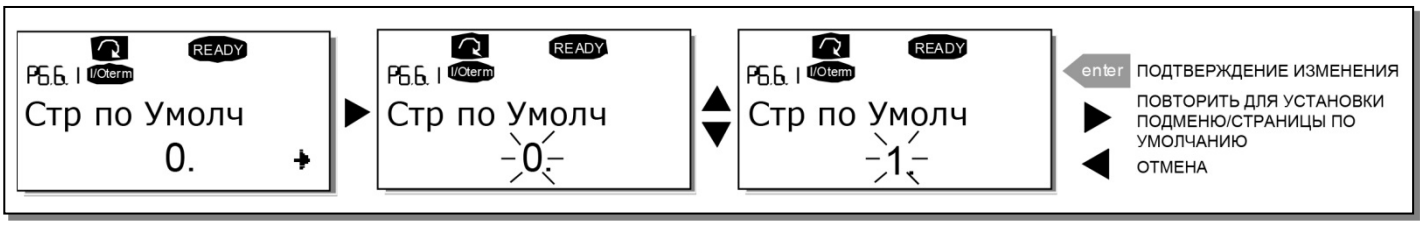


Рис. 7–19. Настройка страницы по умолчанию

Страница по умолчанию меню управления (P6.6.2)

Здесь можно выбрать местоположение (страницу) ***Меню управления*** (только в прикладных программах специального назначения), к которому будет автоматически перемещаться дисплей после истечения времени *Timeout time (Время Ожидания)* (см. ниже) или при подаче питания на панель управления.

Процедура настройки страницы по умолчанию показана на рисунке выше.

Время ожидания (Timeout time, P6.6.3)

Параметр «Timeout time» («Время Ожидания») определяет время, по истечении которого дисплей панели управления возвращается к странице по умолчанию (P6.6.1) (см. предыдущую страницу).

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

Рис. 7–20. Установка времени ожидания

Примечание. Если для параметра *Default page (Стр по Умолч)* выбрано значение 0, изменение параметра *Timeout time (Время Ожидания)* ни на что не влияет.

Регулировка контрастности (Contrast, P6.6.4)

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

Время свечения задней подсветки (Backlight time, P6.6.5)

С помощью параметра *Backlight time (Время Подсветки)* можно задать требуемое время свечения задней подсветки. По истечении этого времени подсветка будет выключаться. Можно выбрать любое время от 1 до 65 535 мин или значение «Forever» («Не отключать»). Описание процедуры настройки значения см. в разделе «Время ожидания (Timeout time, P6.6.3)».

7.3.6.7 Аппаратные установки

ПРИМЕЧАНИЕ. Подменю *Hardware settings (Аппаратные установки)* защищено паролем. Храните пароль в надежном месте!

В Системном меню имеется подменю *Hardware settings (Аппаратные установки)* (S6.7), с помощью которого можно дополнительно настроить некоторые аппаратные функции инвертора. В этом меню доступны функции для ***подключения внутреннего тормозного резистора, управления вентилятором, настройки времени ожидания подтверждения HMI и настройки количества повторных попыток получения подтверждения HMI.***

Подключение внутреннего тормозного резистора (P6.7.1)

Данная функция сообщает инвертору, подключен ли внутренний тормозной резистор. У инвертора, оснащенного внутренним тормозным резистором, для этого параметра по умолчанию установлено значение *Connected (Соединен)*. Но если к инвертору с целью повышения тормозной способности подключен внешний тормозной резистор или если внутренний тормозной резистор отключен по другой причине, целесообразно поменять значение этой функции на *Not conn. (Не соединен)* во избежание нежелательных отключений по отказу.

Войдите в режим редактирования, нажав кнопку *перемещения по меню «вправо»*. Измените статус подключения тормозного резистора с помощью *кнопок просмотра меню*. Подтвердите изменение, нажав кнопку *enter*, или вернитесь на предыдущий уровень, нажав *кнопку перемещения по меню «влево»*.

ПРИМЕЧАНИЕ. Тормозной резистор доступен в качестве дополнительного оборудования для всех типоразмеров. Он может быть установлен внутри инверторов типоразмера FR4–FR6.

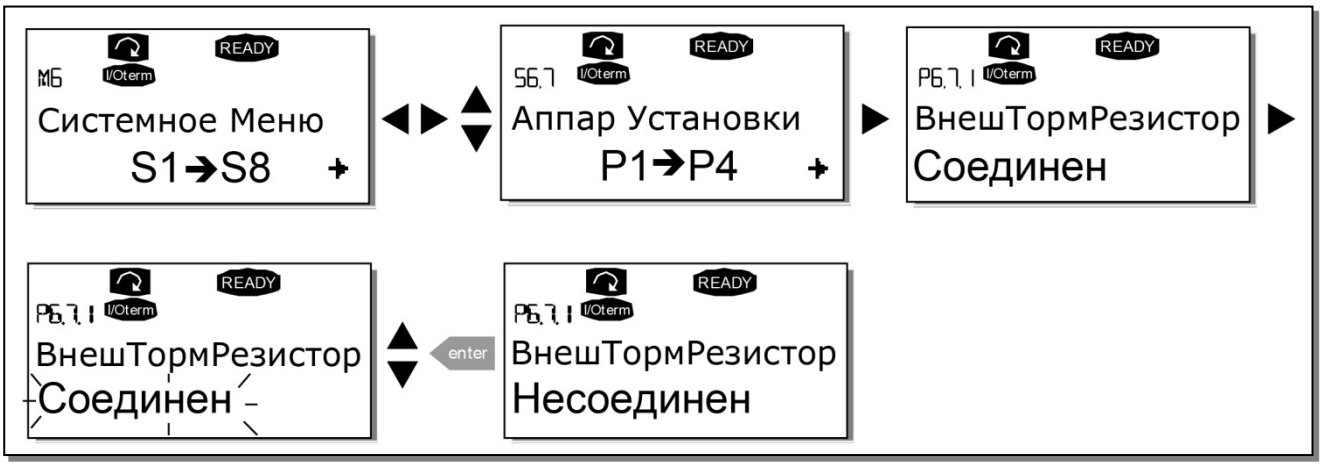


Рис. 7–21. Подключение внутреннего тормозного резистора

Управление вентилятором (Fan control, P6.7.2)

Функция «Fan control» («Управ Вентилятор») позволяет задать режим работы вентилятора охлаждения инвертора. Можно выбрать непрерывную работу вентилятора при включенном питании или работу в зависимости от температуры модуля. В последнем случае вентилятор автоматически включается, когда температура радиатора достигает 60°C. Если температура радиатора опускается до 55°C, вентилятор получает команду на выключение. После этой команды вентилятор отключается не сразу, а приблизительно через 1 мин. То же самое происходит после включения питания и после изменения значения с *Continuous (Непрерывный)* на *Temperature (Температура)*.

Примечание. Когда преобразователь частоты находится в состоянии RUN (Работа), вентилятор работает постоянно.

Изменение значения. Войдите в режим редактирования, нажав кнопку *перемещения по меню «вправо»*. Значение параметра будет мигать. С помощью *кнопок просмотра меню* измените режим работы вентилятора и подтвердите изменение с помощью кнопки *enter*. Если вы решили не изменять значение, вернитесь на предыдущий уровень, нажав *кнопку перемещения по меню «влево»*. (см. рис. 7.21).

Рис. 7–22. Функция управления вентилятором

Время ожидания подтверждения HMI (P6.7.3)

С помощью этой функции можно изменить предельное время ожидания (тайм-аут) поступления подтверждения от устройства HMI. Инвертор ожидает подтверждения от устройства HMI в течение времени, которое задано этим параметром.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если инвертор подключен к компьютеру **обычным кабелем**, **значения по умолчанию** параметров 6.7.3 и 6.7.4 (200 и 5) **изменять не следует**.
Если инвертор 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 сообщений между инвертором и ПК = 600 мс
- Параметр 6.7.3 устанавливается равным 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 *перемещения по меню «вправо»*. Текущее значение параметра начнет мигать. С помощью *кнопок просмотра меню* измените предельное время ожидания подтверждения. Подтвердите изменение, нажав кнопку *enter*, или вернитесь на предыдущий уровень, нажав кнопку перемещения по меню «влево».

Рис. 7–23. 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.

Для изменения значения следует использовать ту же процедуру, что и для параметра P6.7.3 (см. выше).

ПРИМЕЧАНИЕ. Изменения в параметрах P6.7.3 и P6.7.4 вступают в силу при следующем запуске.

7.3.6.8 Системная информация

В подменю *System info (Информ Системы)* **(S6.8)** *можно просмотреть информацию об аппаратном и программном обеспечении инвертора.*

Для входа в подменю *System info (Информ Системы)* следует нажать *кнопку перемещения по меню «вправо»*. После этого можно перейти к требуемой странице подменю с помощью *кнопок просмотра меню*.

Суммирующие счетчики

Меню *Total counters (Общие Счетчики)* (S6.8.1) содержит информацию о наработке инвертора: объем выработанной энергии (МВт·ч), а также количество отработанных дней и часов. В отличие от счетчиков в меню «Trip counters» («Счетчики со Сбр»), эти счетчики сбросить невозможно.

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

Стр.	Счетчик
C6.8.10.1.	Счетчик МВт
C6.8.10.2.	Счетчик дней работы
C6.8.1.3.	Счетчик часов работы

Табл. 7–6. Страницы значений счетчиков

Счетчики со Сбр

Меню *Trip counters (Счетчики со Сбр)* (S6.8.2) посвящено счетчикам, чьи значения могут быть сброшены (т. е. обнулены). Доступные сбрасываемые счетчики перечислены в таблице ниже.

ПРИМЕЧАНИЕ. Счетчики со сбросом работают только во время вращения двигателя.

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

Табл. 7–7. Сбрасываемые счетчики

Сброс счетчиков можно выполнить на страницах 6.8.2.2 *(Clr MWh counter (Сброс МВт счет))* и 6.8.2.5 *(Clr Optime cntr (СбросСчетРабВрем))*.

Пример. Порядок сброса счетчиков времени работы показан на рисунке ниже.

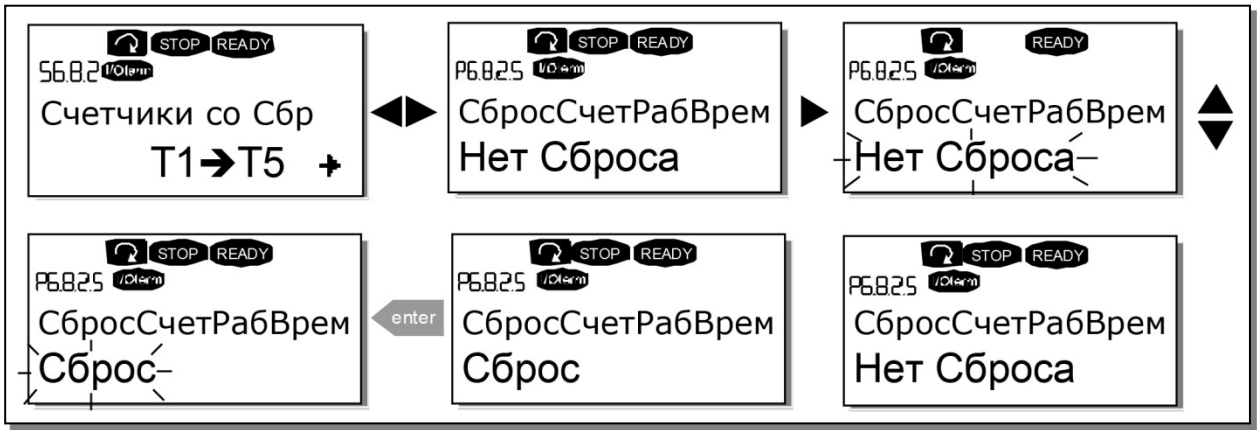


Рис. 7–24. Сброс счетчика

Программное обеспечение (Software, S6.8.3)

Страница *Software (ПрограмнОбеспеч)* включает подстраницы со следующими данными о программном обеспечении инвертора:

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

Табл. 7–8. Страницы информации о программном обеспечении

Приложения (S6.8.4)

Подменю *Applications (Приложения)* (S6.8.4) содержит сведения о текущей используемой прикладной программе и о всех остальных прикладных программах, загруженных в инвертор. Доступна следующая информация:

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

Табл. 7–9. Страницы информации о прикладных программах

Открыв страницу «Applications» («Приложения»), нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»* для перехода к страницам прикладных программ, количество которых соответствует числу приложений, загруженных в инвертор. Найдите нужную прикладную программу с помощью *кнопок просмотра меню* и снова нажмите *кнопку перемещения по меню «вправо»*, чтобы перейти на страницы с информацией об этой прикладной программе. Для переключения страниц используйте *кнопки просмотра меню* .

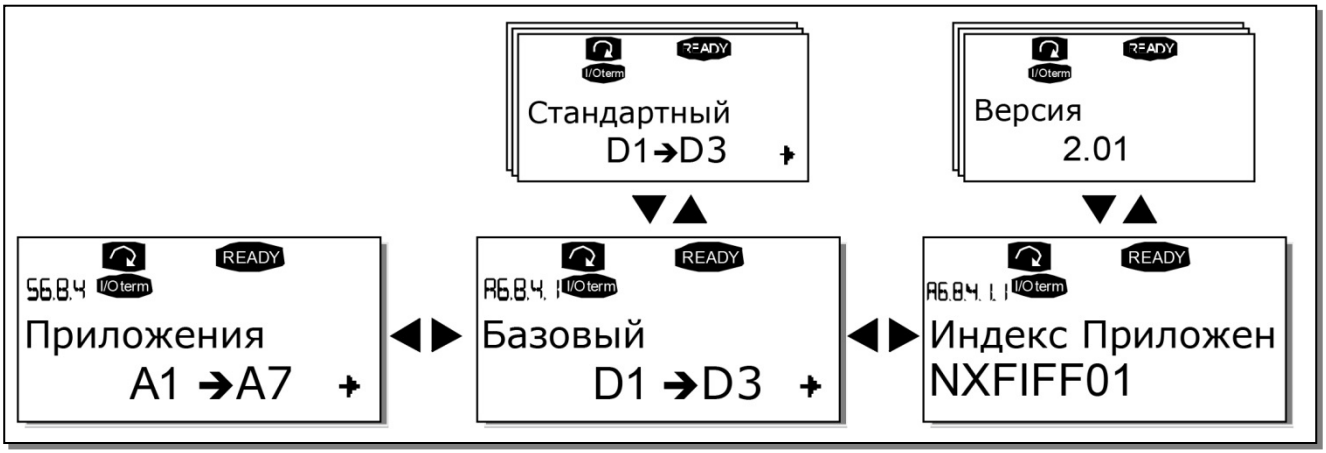


Рис. 7–25. Подменю информации о прикладных программах

Аппаратное обеспечение (Hardware, S6.8.5)

Страница *Hardware (АппаратнОбеспеч)* содержит подстраницы со следующими данными об аппаратном обеспечении инвертора:

Стр.	Содержание
6.8.5.1	Номинальная мощность модуля
6.8.5.2	Номинальное напряжение модуля
6.8.5.3	Тормозн Прерыват
6.8.5.4	Тормозной резистор

Табл. 7–10. Страницы информации об аппаратном обеспечении

Платы расширения (Expander boards, S6.8.6)

Подменю *Expander boards (Платы Расширения)* содержит информацию о базовых и дополнительных платах (см. раздел 6.2).

Чтобы проверить состояние каждого гнезда платы, перейдите на страницу «Expander boards» («Платы Расширения»), нажав *кнопку перемещения по меню «вправо».* С помощью *кнопок просмотра меню* просмотрите состояние каждого гнезда платы. В строке описания указывается тип платы расширения, а под ней отображается слово *«Run» («Работа»)*. Если плата в гнездо не установлена, отображается текст *«No board» («Нет Плат»)*. Если плата установлена, но с ней по какой-либо причине утрачена связь, отображается текст *«No conn.» («Нет Соедин»)*. Более подробную информацию см. в разделе 6.2, Рис. 6-7.

Дополнительную информацию о параметрах, связанных с платами расширения, см в разделе 7.3.7

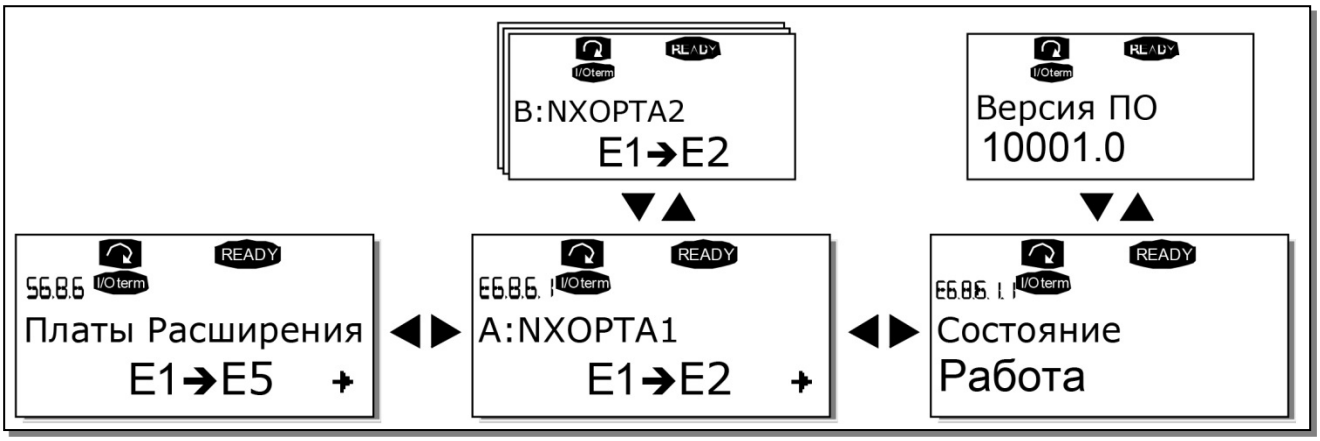


Рис. 7–26. Меню информации о платах расширения

7.3.7 Меню плат расширения (M7)

В меню *Expander boards (Платы Расширения)* можно 1) посмотреть, какие платы расширения подключены к плате управления, а также 2) просмотреть и изменить параметры, связанные с платами расширения.

Перейдите на следующий уровень меню **(G#)** с помощью *кнопки перемещения по меню «вправо»*. На этом уровне можно переходить между страницами гнезд от A до E (см. стр. 37) с помощью *кнопок просмотра меню* для просмотра плат расширения, подключенных 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 разделе 7.3.2). См. Табл. 7-11 и Рис. 7-12.

Параметры платы расширения

Код	Параметр	Мин.	Макс.	По умолчанию	Польз.	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**=–10...+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

Табл. 7–11. Параметры платы расширения (плата NXOPTA1)

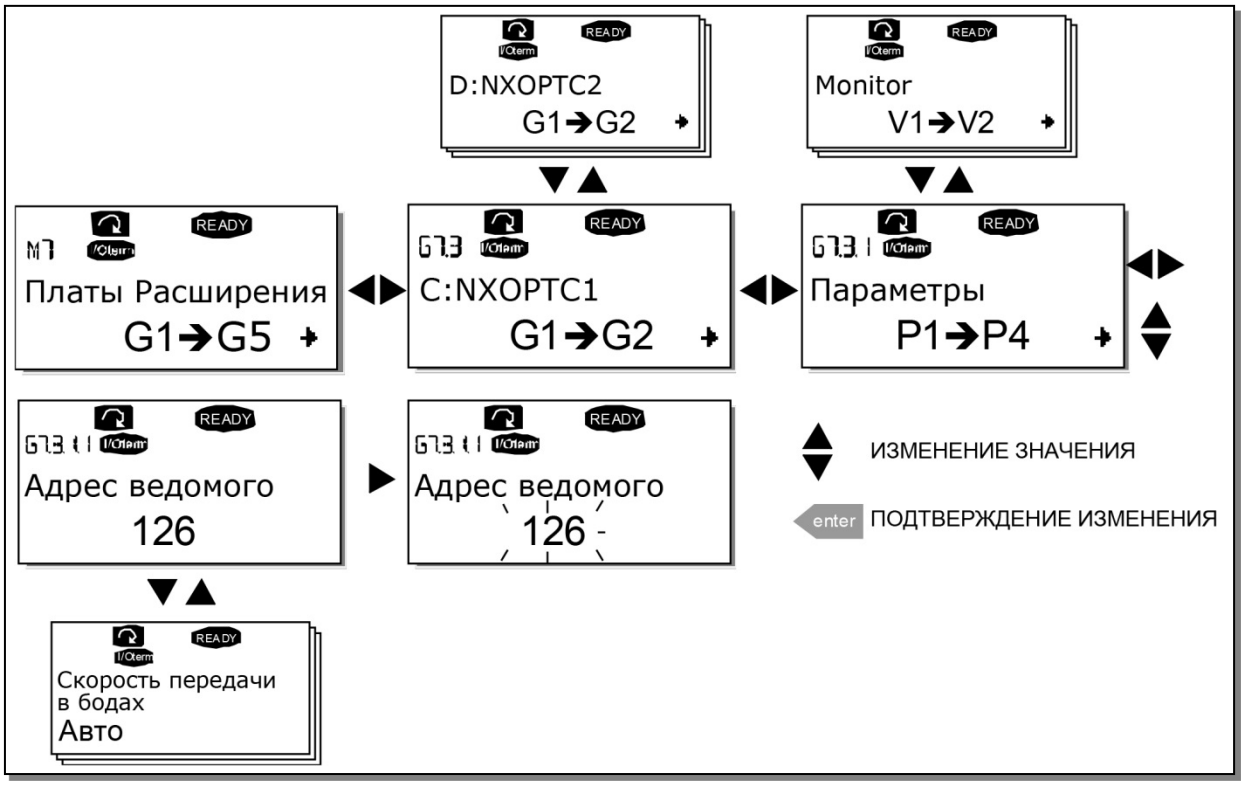


Рис. 7–27. Меню информации о платах расширения

7.4 Другие функции панели управления

Панель управления Vacon NX предоставляет дополнительные функции, предназначенные для конкретных прикладных программ. Более подробную информацию см. в руководстве по пакету прикладных программ Vacon NX.

8. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

8.1 Безопасность

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

	1	Внутренние элементы и печатные платы инвертора (за исключением гальванически изолированных клемм ввода/вывода) находятся **под напряжением**, когда инвертор Vacon NX подключен к источнику питания. **Контакт с этим напряжением крайне опасен и может привести к смерти или серьезной травме.**
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	2	Когда инвертор Vacon NX подсоединен к источнику питания постоянного тока, клеммы двигателя U, V, W и клеммы звена пост. тока/тормозного резистора +/- находятся **под напряжением, даже если двигатель не вращается**.
	3	Клеммы входов/выходов сигналов управления гальванически развязаны с силовыми цепями. Тем не менее, на релейных выходах и других клеммах ввода/вывода может присутствовать опасное управляющее напряжение, даже если инвертор Vacon NX отсоединен от источника питания постоянного тока.
	4	Не производите никакие работы по подключению, когда инвертор подключен к источнику питания постоянного тока.
	5	Отсоединив инвертор от источника питания, дождитесь остановки вентиляторов и выключения индикаторов на панели управления (при отсутствии последней наблюдайте за индикатором под основанием панели). Подождите не менее 5 минут, прежде чем выполнять какие-либо работы с электрическими цепями инвертора Vacon NX. Пока не истечет это время, не открывайте крышку.
ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ	6	Прежде чем подключать инвертор Vacon NX к источнику питания постоянного тока, убедитесь в том, что передний кожух инвертора закрыт.
	7	Во время работы боковая стенка инвертора типоразмера FR8 сильно нагревается. Не прикасайтесь к ней незащищенными руками!
	8	Во время работы задняя панель инвертора типоразмера FR6 сильно нагревается. Поэтому НЕ ДОПУСКАЕТСЯ монтаж на поверхность, не являющуюся огнеупорной.

8.2 Ввод инвертора в эксплуатацию

1 Внимательно прочитайте и неукоснительно соблюдайте инструкции по технике безопасности, приведенные выше и в главе 1.

2 После выполнения монтажа убедитесь, что:

инвертор и двигатель заземлены;

кабели источника питания постоянного тока и двигателя соответствуют требованиям, приведенным в разделе 6.1.1;

кабели управления расположены на максимально возможном удалении от кабелей питания (см. раздел 6.1.2, действие 2) и экраны кабелей (при их наличии) подключены к защитному заземлению ⏚; провода не соприкасаются с электрическими компонентами инвертора;

общие входы групп дискретных входов подключены к цепи +24V или «земле» клемм ввода/вывода или внешнего источника питания.

3 Проверьте качество и количество охлаждающего воздуха (см. раздел 5.2 и Табл. 5-6.).

4 Убедитесь в отсутствии конденсации внутри инвертора.

5 Убедитесь в том, что все выключатели пуска/останова, подключенные к клеммам ввода/вывода, находятся в положении **останова**.

6 Подключите инвертор к источнику постоянного тока.

7 Настройте параметры группы 1 в соответствии с требованиями вашей прикладной программы (см. руководство по применению «Все в одном» Vacon). Должны быть установлены по меньшей мере следующие параметры:

номинальное напряжение двигателя;
номинальная частота двигателя;
номинальная скорость двигателя;
номинальный ток двигателя.

Значения этих параметров можно взять из паспортной таблички двигателя.

8 Выполните пробный пуск **без двигателя**.

Выполните тест по варианту A или B.

A Управление с клемм входов/выходов:

Переведите выключатель пуска/останова в положение пуска (ВКЛ).

Измените задание частоты (потенциометром).

*С помощью меню контроля **(M1)** убедитесь, что значение выходной частоты изменяется в соответствии с изменением задания частоты.*

Переведите выключатель пуска/останова в положение останова (ВЫКЛ).

B Управление с панели управления:

Перейдите на управление с панели управления, как описано в разделе 7.3.3.1.

Нажмите кнопку пуска на панели управления.

Перейдите в меню Keypad control (Управлен Панели) (M3), а затем в подменю «Keypad Reference» («Задание Панели») (см. раздел 7.3.3.2) и измените задание частоты

с помощью кнопок просмотра меню .

С помощью *меню контроля M1 убедитесь, что значение выходной частоты изменяется в соответствии с изменением задания частоты.*

Нажмите кнопку останова на панели управления.

9 Выполните пробные пуски, не подключая двигатель к реальной нагрузке. Если это невозможно, убедитесь в безопасности каждого пробного пуска, прежде чем приступать к нему. Оповестите о проведении пробного пуска весь персонал.

a) Отключите напряжение питания постоянного тока и дождитесь полного прекращения работы преобразователя частоты согласно описанию в разделе 8.1, шаг 5.

b) Подключите кабель двигателя к двигателю и к клеммам кабеля двигателя инвертора.

c) Убедитесь, что все выключатели пуска/останова находятся в положении останова.

d) Включите напряжение питания.

e) Повторите тест 8A или 8B.

10 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 пуска весь персонал.

c) Повторите тест 8A или 8B.

9. СПИСОК ОТКАЗОВ

Когда электроника управления инвертора обнаруживает отказ, привод останавливается и на дисплее появляется символ **F** вместе с порядковым номером отказа, кодом отказа и кратким описанием отказа. Отказ можно сбросить нажатием кнопки *reset* на панели управления или с помощью клеммы ввода/вывода. Отказы сохраняются в память истории отказов, и их можно просматривать в меню M5. Коды отказов приведены в таблице ниже.

В представленной ниже таблице приведены коды отказов, возможные причины отказов и способы их устранения. Серым фоном выделены отказы, относящиеся только к типу «A» («Тревога»). Белым шрифтом на черном фоне выделены отказы, для которых в прикладной программе можно программировать разную реакцию преобразователя частоты (см. группу параметров «Protections» («Защиты»)).

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения неисправности
1	Overcurrent (Перегрузка по току)	Инвертор обнаружил слишком большой ток (>4*$I_{ном.}$) в кабеле двигателя: резкое и существенное увеличение нагрузки короткое замыкание в кабелях двигателя неподходящий двигатель	Проверьте нагрузку. Проверьте двигатель. Проверьте кабели.
2	Overvoltage (Повышенное напряжение)	Напряжение звена постоянного тока превысило допустимый предел, указанный в Табл. 4-3. слишком малое время торможения большие скачки напряжения в сети	Задайте большее время торможения. Добавьте тормозной прерыватель или тормозной резистор.
3	КЗ на Землю	При измерении токов обнаружено, что сумма фазных токов двигателя не равна нулю: нарушение изоляции кабелей или двигателя	Проверьте кабель двигателя и двигатель.
5	Выключатель зарядки	Разомкнут выключатель зарядки при поданной команде пуска. сбой в работе отказ компонента	Сбросьте отказ и перезапустите устройство. Если отказ возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
6	Аварийный останов	Подан сигнал останова с дополнительной платы.	
7	Saturation trip (Отключение из-за насыщения)	Различные причины: отказ компонента короткое замыкание или перегрузка тормозного резистора	Сброс с панели управления невозможен. Отключите питание. НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ ПИТАНИЕ СНОВА! Обратитесь на завод-изготовитель Если этот отказ появляется одновременно с отказом 1, проверьте кабели двигателя и сам двигатель.
8	System fault (Отказ системы)	отказ компонента сбой в работе Обратитесь к перечню исключительных отказов. См. 7.3.4.3.	Сбросьте отказ и перезапустите устройство. Если отказ возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения неисправности
9	Низкое Напряж	Напряжение звена постоянного тока ниже заданного предела 4-3. Наиболее вероятная причина: слишком низкое напряжение питания внутренний отказ инвертора	В случае временного исчезновения напряжения питания сбросьте отказ и перезапустите инвертор. Проверьте напряжение питающей сети. Если оно в порядке, значит произошла внутренняя неисправность. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
10	Контроль входной цепи	Отсутствует входная фаза.	Проверьте напряжение питания и кабель.
11	Output phase supervision (Контроль выходных фаз)	При измерении тока обнаружено отсутствие тока в одной фазе двигателя.	Проверьте кабель двигателя и двигатель.
12	Контроль тормозного прерывателя	не установлен тормозной резистор обрыв тормозного резистора неисправен тормозной прерыватель	Проверьте тормозной резистор. Если резистор в порядке, значит неисправен прерыватель. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
13	Пониженная температура инвертора	Температура радиатора ниже –10°C	
14	Повышенная температура инвертора	Температура радиатора выше 90°C или 77°C (NX_6, FR6). Когда температура радиатора превышает 85°C (72°C), выдается предупреждение о перегреве.	Удостоверьтесь, что количество и расход охлаждающего воздуха соответствуют норме. Проверьте отсутствие пыли на радиаторе. Проверьте температуру окружающего воздуха. Убедитесь в том, что частота ШИМ не слишком велика для текущей температуры окружающего воздуха и нагрузки двигателя.
15	Опрокидывание двигателя	Сработала защита от опрокидывания двигателя.	Проверьте двигатель.
16	Перегрев двигателя	С помощью температурной модели двигателя в инверторе обнаружен перегрев двигателя. Двигатель перегружен.	Уменьшите нагрузку двигателя. Если двигатель не перегружен, проверьте параметры тепловой модели.
17	Недогрузка двигателя	Сработала защита от недогрузки двигателя.	
18	Рассогласование	Рассогласование между силовыми модулями параллельно подключенных инверторов. Подкод в T.14: S1 = рассогласование по току S2 = рассогласование напряжения постоянного тока	Если отказ возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
22	EEPROM checksum fault (Ошибка контрольной суммы ЭСППЗУ)	Отказ сохранения параметра сбой в работе отказ компонента	

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения неисправности
24	Counter fault (Ошибка счетчика)	На счетчиках отображаются неверные значения	
25	Отказ сторожевого таймера микропроцессора	сбой в работе отказ компонента	Сбросьте отказ и перезапустите устройство. Если отказ возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
26	Start-up prevented (Предотвращение пуска)	Пуск преобразователя частоты был блокирован.	Отмените блокировку запуска.
29	Thermistor fault (Отказ термистора)	На входе термистора дополнительной платы обнаружено повышение температуры двигателя.	Проверьте охлаждение двигателя и нагрузку. Проверьте подключение термистора (если вход термистора дополнительной платы не используется, он должен быть закорочен).
30	Безопасная блокировка	Разомкнут вход на плате OPTAF.	Отмените безопасную блокировку, если это действие можно выполнить безопасно.
31	IGBT temperature (Температура IGBT-транзистора) (аппаратный отказ)	Система защиты от перегрева IGBT-моста инвертора зарегистрировала слишком высокий ток кратковременной перегрузки.	Проверьте нагрузку. Уточните типоразмер двигателя.
32	Вентилятор	Вентилятор охлаждения инвертора не запускается по команде включения.	Обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
34	Связь по шине CAN	Отправленное сообщение не подтверждено.	Удостоверьтесь, что к шине подключено другое устройство с такой же конфигурацией.
35	Application (Приложение)	Проблема в прикладной программе	Обратитесь к своему дистрибьютору. Если прикладная программа разработана вами, проверьте ее.
36	Control unit (Блок управления)	Блок управления NXS не может управлять силовым блоком NXP, и наоборот	Замените блок управления.
37	Заменено устройство (тот же тип)	Заменена дополнительная плата или блок управления. Тот же тип платы или та же номинальная мощность преобразователя частоты.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются!
38	Device added (Добавлено устройство) (тот же тип)	Добавлена дополнительная плата или преобразователь частоты. Добавлена плата того же типа или преобразователь частоты той же номинальной мощности.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются!
39	Device removed (Устройство удалено)	Удалена дополнительная плата. Удален привод.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются!
40	Device unknown (Неизвестное устройство)	Неизвестная дополнительная плата или преобразователь частоты.	Обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения неисправности
41	IGBT temperature (Температура IGBT-транзистора)	Система защиты от перегрева IGBT-моста инвертора зарегистрировала слишком высокий ток кратковременной перегрузки.	Проверьте нагрузку. Уточните типоразмер двигателя.
42	Ïåðåãðåâ òîðìîçíîãî ðåçèñòîðà	Система защиты от превышения температуры тормозного резистора обнаружила слишком интенсивное торможение.	Задайте большее время торможения. Используйте внешний тормозной резистор.
43	Отказ энкодера	Обратитесь к перечню исключительных отказов. См. 7.3.4.3. Дополнительные коды: 1 = энкодер 1, отсутствует канал A 2 = энкодер 1, отсутствует канал B 3 = энкодер 1, отсутствуют оба канала 4 = энкодер включен в противоположном направлении	Проверьте подключение каналов энкодера. Проверьте плату энкодера.
44	Заменено устройство (другой тип)	Заменена дополнительная плата или блок управления. Дополнительная плата другого типа или преобразователь частоты другой номинальной мощности.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются! **Примечание.** Восстанавливаются значения параметров прикладной программы по умолчанию.
45	Device added (Добавлено устройство) (другой тип)	Добавлена дополнительная плата или устройство Добавлена дополнительная плата другого типа или добавлен преобразователь частоты другой номинальной мощности.	Сброс **Примечание.** Данные на момент отказа не регистрируются! **Примечание.** Восстанавливаются значения параметров прикладной программы по умолчанию.
49			
50	Сигнал аналогового входа (выбор диапазона сигнала 4...20 мА)	Ток аналогового входа < 4 мА: оборван или не закреплен кабель управления неисправен источник сигнала	Проверьте цепь замкнутого тока.
51	Внешний отказ	Отказ дискретного входа.	
52	Нарушена связь с панелью управления	Нарушено соединение между панелью управления и инвертором.	Проверьте подключение панели управления и кабель панели управления (если используется).
53	Отказ сетевого интерфейса	Нарушена связь между платой промышленной сети и ведущим устройством в сети.	Проверьте установку. Если проблем установки не обнаружено, обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
54	Неисправно гнездо	Неисправна дополнительная плата или гнездо	Проверьте плату и гнездо. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору Vacon.
56	Отказ по температуре платы PT100	Превышены предельные значения температуры, установленные для параметров платы PT100.	Определите причину повышения температуры.

Код отказа	Отказ	Возможная причина	Меры устранения неисправности
57	Идентификация	Сбой идентификации	Команда пуска была снята до завершения идентификационного прогона. Двигатель не подключен к преобразователю частоты. К валу двигателя присоединена нагрузка.
58	Тормоз	Фактическое состояние тормоза не соответствует сигналу управления.	Проверьте состояние и соединения механического тормоза.
59	Связь с ведомым устройством	Нарушена связь по шине SystemBus между ведущим и ведомым устройствами.	Проверьте параметры дополнительной платы. Проверьте оптоволоконный кабель.
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	Низкий уровень сигнала разрешения пуска.	Проверьте причины появления сигнала разрешения пуска.
63	Аварийный останов	От цифрового входа или от шины fieldbus получена команда аварийного останова.	Новая команда запуска принимается после сброса.
64	Входной выключатель разомкнут	Разомкнут входной выключатель привода.	Проверьте главный силовой выключатель привода.
65	Отказ по температуре платы PT100 2	Превышены предельные значения температуры, установленные для параметров платы PT100. Выбрано больше входов, чем фактически подключено. Обрыв кабеля Pt100.	определите причину повышения температуры.
74	Отказ ведомого привода	При использовании стандартной функции «ведущий-ведомый» такой код отказа возникает в случае аварийного отключения одного или нескольких ведомых преобразователей частоты из-за отказа.	

Табл. 9–1. Коды отказов