

**VACON<sup>®</sup> NX**  
Приводы переменного тока

Руководство по пуско-наладочным  
работам и техническому обслуживанию  
Блок охлаждения НХМ120, трубы SS и  
PVC-C Версия 3.0



## КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЗАПУСКУ

ВО ВРЕМЯ УСТАНОВКИ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ШАГИ, ПРИВЕДЕННЫЕ В КРАТКОМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЗАПУСКУ.

В случае возникновения проблемы обратитесь к ближайшему дистрибьютору.

1. Убедитесь, что поставка соответствует вашему заказу.
2. Перед началом выполнения пуско-наладочных работ внимательно ознакомьтесь с инструкциями по безопасности, приведенными в главе [1 БЕЗОПАСНОСТЬ](#).
3. Убедитесь, что определенное место установки и условия окружающей среды соответствуют спецификации. См. Главу [2.3.2 Необходимые условия окружающей среды](#).
4. Перед подключением блока НХ необходимо промыть все трубопроводы, установленные клиентом.
5. Убедитесь, что качество жидкости одобрено. См. Главу [2.3.1 Качество жидкости](#).
6. Выполните механические и электрические соединения. См. Главу [3.1.2 Соединения труб](#) и [3.2 ШАГ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ](#).
7. Отрегулируйте параметры блока управления НХ таким образом, чтобы они соответствовали специальным требованиям проекта. См. Главу [3.3.2 Список параметров приложения](#).
8. Выполните опрессовку подключений первичного и вторичного контура. См. Главу [3.1.4 Опрессовка](#).
9. Добавьте в контуры хладагент и удалите из них воздух в соответствии с инструкциями, приведенными в главе [3.1.6 Добавление жидкости и удаление воздуха](#).
10. Отрегулируйте поток и температуру в первичном контуре в соответствии с проектными требованиями. См. главу [3.4.2 Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11](#).
11. До момента включения главных приводов блок НХ должен проработать 30 минут без срабатывания любого рода аварийных сигналов. См. Главу [3.4.3 Перечень контрольных операций, выполняемых перед запуском главных приводов НХ](#).

Vacon Plc не отвечает за использование продуктов, противоречащих данным инструкциям.

## О РУКОВОДСТВЕ ПО БЛОКУ VACON NX

В руководстве по пуско-наладочным работам и техническому обслуживанию содержится вся необходимая информация о пуско-наладочных работах и обслуживании блока Vacon NX. Мы рекомендуем вам внимательно изучить данные инструкции перед тем, как в первый раз включить привод с жидкостным охлаждением Vacon и блок NX.

Данное руководство существует в бумажной и электронной версиях. Мы рекомендуем использовать электронную версию, если это возможно. Если вы используете электронную версию, вы можете извлечь пользу из следующих компонентов:

- Руководство содержит несколько гипертекстовых и перекрестных ссылок, которые облегчают навигацию по руководству, позволяют выполнять проверку и быстрее находить информацию.
- Руководство содержит гиперссылки на веб-страницы. Для того чтобы посетить данные веб-страницы, переходя по ссылкам, вам необходимо иметь доступ к Интернет, а также на вашем компьютере должен быть установлен Интернет-браузер.

## ГЛОССАРИЙ

Первичный контур, НХМ120-PS01	Замкнутый контур, заполненный хладагентом, который соединяет привод с блоком НХ.
Вторичный контур, НХМ120-PS02	Замкнутый контур, заполненный хладагентом, который соединяет блок НХ с трубопроводами, проложенными клиентом.
Блок НХ	Блок охлаждения НХМ120 (см. рисунок на лицевой стороне руководства по эксплуатации). На лицевой странице указан заказной номер установки — НХМ-М-120-Н-5, но она называется НХМ120 или сокращенно — блок НХ.
Привод	Частотные преобразователи с жидкостным охлаждением или обратные преобразователи, которые подключены к блоку НХ.
Главный привод	В некоторых контекстах для конвертеров Vacon NX с жидкостным охлаждением используется специальный термин, так чтобы их можно было легко отличить от конвертеров Vacon NXP 0009 с воздушным охлаждением, использованных в блоке НХ. Конструкция главного привода может содержать также другое электрическое оборудование с жидкостным охлаждением.
Блок управления НХ	Привод NXP 0009 с воздушным охлаждением, который размещен внутри блока НХ для выполнения функций управления и контроля насоса и измерительных приборов первичного контура.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1.</b>	<b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b> .....	<b>8</b>
1.1	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	8
1.2	ОБЩИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С БЛОКОМ НХ .....	9
<b>2.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>11</b>
2.1	ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ .....	11
2.2	ПРОЦЕСС И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ .....	12
2.2.1	Компоненты и функция первичного контура .....	13
2.2.2	Компоненты и функция вторичного контура .....	14
2.2.3	Блок управления .....	14
2.2.4	Контрольно-измерительные приборы и их функция .....	15
2.2.5	Параметры управления/контроля .....	15
2.2.6	Электрошкаф блока НХ .....	17
2.3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ .....	18
2.3.1	Качество жидкости .....	18
2.3.2	Необходимые условия окружающей среды .....	19
<b>3.</b>	<b>ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ</b> .....	<b>20</b>
3.1	ШАГ 1. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	20
3.1.1	Общие инструкции по монтажу .....	20
3.1.2	Соединение труб .....	20
3.1.3	Промывка труб .....	21
3.1.4	Опрессовка .....	21
3.1.5	Настройка первичного контура .....	23
3.1.6	Заливка и удаление воздуха .....	25
3.1.7	Добавка антикоррозийного ингибитора при использовании системы водоснабжения .....	27
3.2	ШАГ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	28
3.2.1	Электропитание .....	28
3.2.2	Сигнальные кабели .....	28
3.3	ШАГ 3. НАСТОЙКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ .....	29
3.3.1	Базовая настройка .....	29
3.3.2	Список параметров приложения .....	29
3.3.3	Описание параметра .....	30
3.3.4	Общая информация об аварийных сигналах и пределах отключения .....	32
3.3.5	Функция реле потока FTSA11 .....	33
3.3.6	Уставки температуры .....	35
3.3.7	Настройки аварийных сигналов температуры .....	41
3.3.8	Аварийный сигнал низкого давления .....	42
3.3.9	Технические параметры аварийного сигнала датчика протечек .....	42
3.3.10	Настройки пускателя трехходового / двухходового клапана .....	43
3.4	ШАГ 4. РЕГУЛИРОВКА ПОТОКА .....	44
3.4.1	Запуск насоса .....	44
3.4.2	Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11. ....	45
3.4.3	Перечень контрольных операций, выполняемых перед запуском главных приводов НХ .....	47





<b>4.</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЛОКА</b> .....	<b>48</b>
<b>4.1</b>	<b>ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>48</b>
<b>4.1.1</b>	Обновление жидкости в первичном контуре .....	48
<b>4.1.2</b>	График выполнения технического обслуживания .....	48
<b>4.2</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ</b> .....	<b>49</b>
<b>4.2.1</b>	Насос .....	49
<b>4.2.2</b>	Теплообменник .....	50
<b>4.2.3</b>	Напорный бак .....	52
<b>5.</b>	<b>УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК</b> .....	<b>54</b>
<b>5.1</b>	<b>Аварийные сигналы и отключения</b> .....	<b>54</b>
<b>5.1.1</b>	Ошибка потока .....	54
<b>5.1.2</b>	Температурные аварийные сигналы и отключения .....	56
<b>5.1.3</b>	Аварийный сигнал низкого давления .....	59
<b>5.1.4</b>	Аварийные сигналы наличия протечек .....	61
<b>6.</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>63</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b> .....	<b>65</b>

## 1. БЕЗОПАСНОСТЬ

В данной главе содержатся общие правила техники безопасности, которым вы должны следовать во время установки, пуско-наладочных работ, эксплуатации и обслуживания блока НХ. Перед началом работ с блоком внимательно прочитайте правила техники безопасности.

### 1.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

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


 ОПАСНОСТЬ	Риск гибели. Инструкции по предотвращению серьезных травм людей или повреждения оборудования.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Риск повреждения. Инструкции по предотвращению возможного повреждения оборудования.
 ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ	Горячая поверхность. Инструкции по предотвращению незначительных травм людей или повреждения оборудования.
 ПРИМЕЧАНИЕ	Уведомление



## 1.2 ОБЩИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С БЛОКОМ НХ

Данные правила по технике безопасности предназначены для всех, кто работает с блоком НХ. Данные правила представляют собой только часть полных правил по технике безопасности. Также необходимо прочитать правила по технике безопасности, приведенные в Руководстве пользователя Vacon NX с жидкостным охлаждением. Несоблюдение правил может привести к получению телесных повреждений или к смерти. Это также может вызвать серьезные неисправности в работе блока НХ, на которые не распространяется действие гарантии. При работе с блоком НХ также необходимо соблюдать общепринятые стандарты промышленной безопасности, директивы ЕС и государственные нормативы.

  	1	Выполнять монтаж и техническое обслуживание блока НХ могут только квалифицированные и уполномоченные электрики и механики.
	2	Не открывайте двери секции привода, когда приводы включены. Если вы подозреваете, что в секции привода произошла утечка хладагента, остановите приводы и выключите питание перед тем как открыть двери секции привода.
	3	При работе с блоком НХ в сочетании с частотным преобразователем также следуйте инструкциям по технике безопасности Руководства пользователя Vacon NX привода с жидкостным охлаждением для предотвращения любого рода несчастных случаев.
	4	Монтаж блока НХ следует выполнять при выключенном питании. Нельзя возобновлять подачу питания до завершения работ по монтажу.
	5	Первичный контур охлаждения может содержать горячую охлаждающую жидкость (выше +50°C) во время нормальной работы. Можно получить серьезные ожоги. Перед выполнением технического обслуживания отключите блок и дайте ему остыть.
	6	Охлаждающая жидкость в первичном контуре охлаждения во время работы может находиться под давлением (6 бар). Перед выполнением обслуживания блока НХ необходимо сбросить давление. Используйте защитные очки.
	7	Необходимо размещать блок НХ в безопасном месте, где он не будет представлять угрозы основным системам и людям.
	8	Хладагент состоит, в зависимости от проекта, из простой питьевой воды или смеси воды, пропиленгликоля и антикоррозионных ингибиторов. Гликоль и антикоррозионные ингибиторы опасны для жизни. Если хладагент, смешанный с гликолем и антикоррозионными ингибиторами, попал вам в глаза, на кожу или в рот, обратитесь за медицинской помощью.

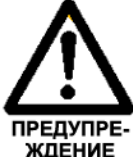
 ПРИМЕЧАНИЕ	1	Обеспечение управления потоком и температурой вторичного контура входит в обязанности клиента и/или конечного пользователя. Если указанные в проекте поток и температура вторичного контура не соблюдены, гарантия прекращает свое действие.
	2	Сохраняйте данные рабочие инструкции во время всего срока службы блока НХ.
	3	Транспортировка блока НХ всегда выполняется только при условии, что блок пустой (то есть без хладагента) в целях предотвращения повреждений, вызываемых низкими и высокими температурами окружающей среды.
	4	Не допускайте, чтобы какая-либо сила или вибрация проникла в блок через соединения труб вторичного контура или через точки крепления блока НХ. Это уменьшит среднее время наработки на отказ блока НХ.
	5	Если блок НХ был приобретен без корпуса, поместите его в любой корпус и прикрепите раму блока НХ к раме корпуса. Если блок НХ должен быть без корпуса, его необходимо прикрепить к полу или стене.
	6	Перед блоком НХ необходимо всегда устанавливать фильтр, если охлаждающая жидкость вторичного контура содержит частицы размером более 2 мм. Если жидкость вторичного контура содержит химические или биологические осадки, среднее время наработки на отказ значительно снижается из-за засорения пластинчатого теплообменника, установленного внутри блока НХ.

## 2. ВВЕДЕНИЕ

### 2.1 ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В данном руководстве содержится информация о пуско-наладочных работах и вопросах обслуживания блока охлаждения НХМ120. Данное руководство предназначено для использования персоналом Vacon, а также клиентами и/или конечными потребителями.

Для того чтобы следовать инструкциям, приведенным в данном руководстве, пользователь должен обладать достаточными знаниями по механике и электрике.

	Выполнять пуско-наладочные работы или обслуживание блока НХ может только квалифицированный и авторизованный персонал. Выполнять пуско-наладочные работы или обслуживание блока должен квалифицированный и авторизованный электрик и механик.
---	--

Данное руководство подразделяется на следующие главы:

**В главе 1 БЕЗОПАСНОСТЬ** содержатся объяснения условных обозначений, использованных в данном руководстве, и общие положения техники безопасности. Ознакомьтесь с правилами техники безопасности перед тем как продолжать работу.

**Глава 2 ВВЕДЕНИЕ** содержит объяснения по устройству блока НХ, здесь рассматривается рабочий процесс и оснащение измерительными приборами. Идея заключается в том, чтобы дать пользователю общее представление об основных принципах процесса и управления. Данная глава также содержит технические данные по подходящим для блока НХ условиям окружающей среды.

**Глава 3 ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ** предоставляет информацию о монтаже и запуске блока. В данной главе, кроме прочего, объясняется, как заполнять блок жидкостью, и как удалять из него воздух. В данной главе также приведена информация о правильном положении клапанов для запуска и настройки блока управления НХ.

**Глава 4 СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЛОКА** содержит информацию о необходимом обслуживании и несколько инструкций по ремонту компонентов блока охлаждения. Дополнительные инструкции по обслуживанию установки можно найти в справочниках по обслуживанию компонентов. Они находятся в конце папки «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание» блока НХ, поставляемой вместе с установкой.

**Глава 5 УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК** содержит информацию об обнаружении неисправностей, которая призвана помочь пользователю определить и решить проблему, в случае появления на блоке управления НХ (Vacon NXP 0009 с воздушным охлаждением) активного аварийного сигнала или неисправности.

### Глава 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## 2.2 ПРОЦЕСС И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Принцип работы блока НХ основан на передаче тепла от жидкости к жидкости. Первичный контур передает тепловую нагрузку с частотного преобразователя на пластинчатый теплообменник. Жидкость вторичного контура, проходя через пластинчатый теплообменник, собирает тепловую нагрузку и передает ее на внешний конденсатор. Данный внешний конденсатор (не указан на схеме) является частью существующей системы охлаждения клиента и/или конечного пользователя. Другой способ удаления тепловой нагрузки — это использование существующих природных ресурсов, например, озера или реки. Выбор и использование системы для удаления тепловой нагрузки — обязанность клиента и/или конечного пользователя.

- Первичный контур, НХМ120-PS01 (обозначен зеленым цветом на рис. 2.2-1)
- Вторичный контур, НХМ120-PS02 (обозначен красным цветом на рис. 2.2-1)

Реле потока FTSA11, которое контролирует поток первичного контура, также имеет температурный датчик. Температурный датчик контролирует температуру первичного контура. Данный датчик отправляет аналоговый сигнал на блок управления НХ. Приложение блока управления регулирует поток вторичного контура через пластинчатый теплообменник (НХ11) путем регулировки пускателя трехходового клапана (FV11) в соответствии с заданным значением температуры первичного контура. Данное заданное значение температуры определяется проектом и устанавливается во время выполнения пуско-наладочных работ. Заданное значение температуры зависит от температуры окружающего воздуха в корпусе привода и максимальной температуры подаваемой жидкости. Процедура выполнения расчета данного значения приведена в главе 3.3.6 [Заданные значения температуры.](#)

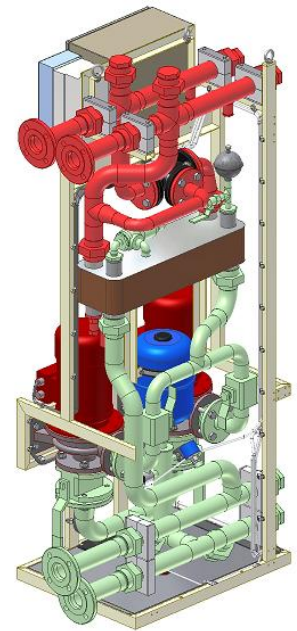


Рис. 2.2-1

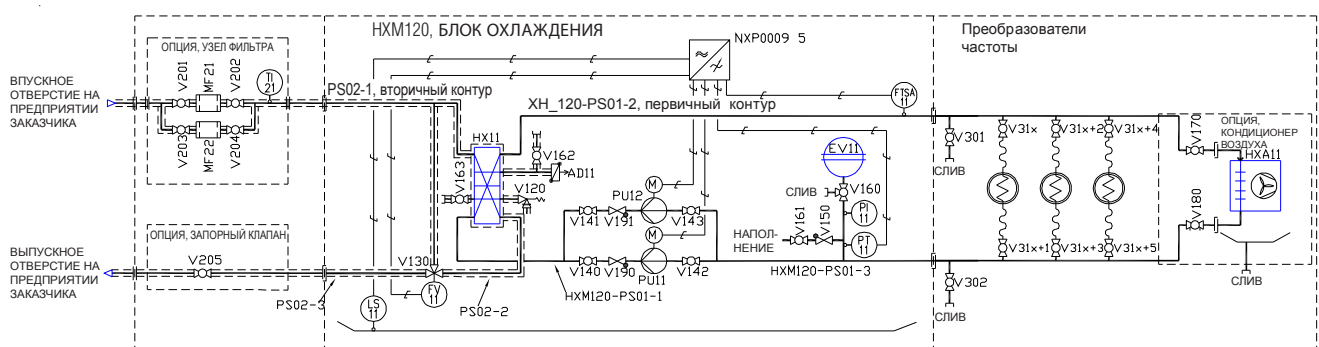


Рисунок 2.2-2 Схема размещения трубопроводов и контрольно-измерительной аппаратуры (КИП)

Развернутая схема размещения трубопроводов и КИП находится в папке «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой с установкой.

Блок НХ оборудован системой наблюдения за потоком, температурой, давлением и протечками. Приложение блока управления НХ отслеживает данные величины. Приложение производит аварийные сигналы или отключения на основании сигналов ввода/вывода приборов с учетом настроек параметров. Пользователь получает доступ к данным настройкам через интерфейсную

панель блока управления НХ. Настройки — это редактируемые параметры приложения блока управления НХ. Все контрольно-измерительные приборы размещаются на первичном контуре, за исключением датчика протечки LS11, который располагается на полу блока НХ. Следовательно, отслеживание температуры и потока вторичного контура выполняется силами клиента и/или конечного пользователя.

### 2.2.1 Компоненты и функция первичного контура

Первичный контур — это замкнутый контур с расширительной емкостью (EV11, голубая часть на рис. 2.2-3), который компенсирует изменения температуры. Поток и температура первичного контура должны соответствовать требованиям приводов, к которым он подключен. Данные требования можно рассчитать, следуя инструкциям, приведенным в Руководстве пользователя по Vacon NX с жидкостным охлаждением.

Как было указано выше, в систему входит пластинчатый теплообменник, НХ11 (медно-серый цвет на рис. 2.2-3). Данный блок отделяет первичный контур от вторичного, поэтому фактически он является частью двух этих контуров. В верхней части НХ11 установлен автоматический клапан удаления воздуха (AD11, фиолетовая часть на рис. 2.2-3), который позволяет удалить воздух из первичного контура, не давая вытекать воде.

Жидкость первичного контура циркулирует при помощи центробежных насосов (PU11/12, красные части на рис. 2.2-3). Насосы работают последовательно, они никогда не включаются одновременно. По умолчанию переключение насосов происходит каждые 168 часов. Меняя частоту двигателя насоса, можно отрегулировать поток таким образом, чтобы он соответствовал требованиям подключенных приводов. Основная функция насоса — создание достаточного потока для создания оптимальной теплопередачи от «жидкости к жидкости» в серии Vacon NX с жидкостным охлаждением. Другими важными компонентами являются предохранительный клапан (V120, оранжевый) и контрольно-измерительные приборы; реле потока (FTSA11, голубой), передатчик давления (PT11, коричневый) и манометр (PI11, желтый). Клапаны, используемые во время проведения технического обслуживания, например для наполнения или удаления воздуха, описаны в главе [3.1.6 Доливка жидкости и удаление воздуха](#).<sup>4</sup>

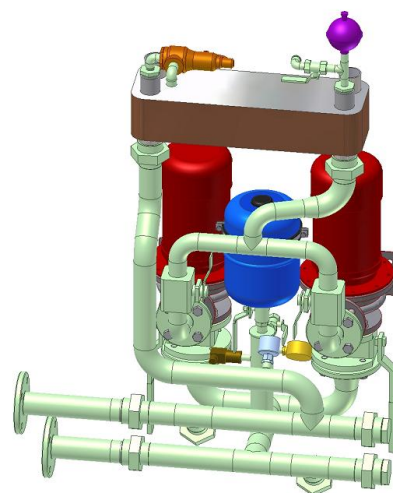


Рис. 2.2-3

### 2.2.2 Компоненты и функция вторичного контура

Вторичный контур передает тепловую нагрузку от первичного контура к обозначенному пользователем объекту. Тепловая нагрузка с приводов передается через пластинчатый теплообменник на вторичный контур. Блок НХ не имеет системы управления/контроля вторичного контура, поэтому клиенту следует использовать подходящее средство управления/контроля потока и температуры вторичного контура, например, расходомер и датчик температуры.

Трехходовой клапан V130 (черная часть на рис. 2.2-4), установленный на вторичном контуре, контролирует температуру первичного контура. Клапан регулируется аналоговым температурным сигналом, поступающим с реле потока FTSA11. Основной функцией клапана является регулирование потока жидкости через пластинчатый теплообменник (НХ11), а следовательно, управление температурой первичного контура. При уменьшении потока через теплообменник температура первичного контура увеличивается, и наоборот.

По умолчанию установлена точка регулирования клапана +30°C. Если температура падает ниже установленной точки, трехходовой клапан начинает уменьшать поток жидкости через пластинчатый теплообменник и направляет основной поток по обводному каналу. Поддержание как можно более высокой температуры в первичном контуре, принимая во внимание тип и нагрузку главного привода, снижает риск образования конденсата внутри кожуха привода.

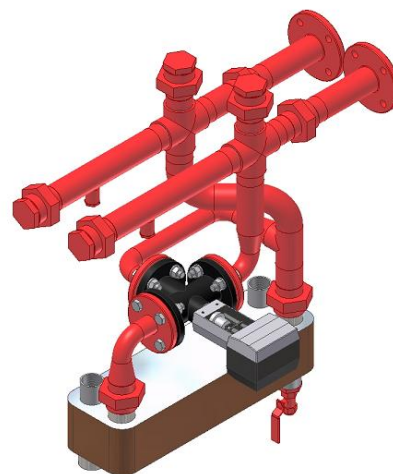


Рис. 2.2-4

### 2.2.3 Блок управления

Частотный преобразователь серии Vacon NXP (Рисунок 2.2-5) работает как блок управления/контроля температуры и потока первичного контура и регулирует частоту двигателя насоса охлаждения (PU11/12). Частотный преобразователь запрограммирован считывать сигналы ввода/вывода с реле потока (FTSA11), манометра (PT11) и датчика протечек (LS11).

Информация об аварийных сигналах и расчетах их пределов находится в главе **3.3 ШАГ 3. НАСТРОЙКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ**. Информацию о том, как изменить параметры блока управления, можно найти в Руководстве пользователя Vacon NXP, поставляемом с блоком охлаждения.

Частотный преобразователь имеет карту подключения к промышленной сети Fieldbus. Подключившись к этой карте, пользователь может увидеть восемь различных значений (параметров), например температуры первичного контура, давления, предупреждения и отключения. Очень эффективно, если блок НХ не контролируется локально. Информация, касающаяся типа подключения, находится в руководстве пользователя Vacon NXP, поставляемом с блоком НХ.

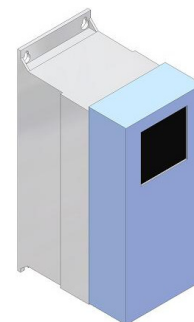


Рис. 2.2-5

### 2.2.4 Контрольно-измерительные приборы и их функция

Реле потока FTSA11 (Рисунок 2.2-6) измеряет скорость потока внутри трубы. Скорость потока представлена в виде 0-100 % измерительного диапазона прибора. FTSA11 имеет два диапазона измерения потока на выбор, 15-150 см/сек или 30-300 см/сек, в блоках НХ используется более широкий диапазон. Блок также отправляет температуру первичного контура в качестве сигнала 4–20 мА на пускатель трехходового клапана FV11. На блок управления отправляются два сигнала: аналоговый сигнал температуры и сигнал переключения «вкл/выкл». Аналоговый сигнал используется для управления температурой в первичном контуре, а также для выработки аварийных сигналов и отключений. Выход р-п-р переключателя, который контролирует поток, используется для выработки команд на отключение

Скорость потока, отображаемую на FTSA11 в %, можно легко изменить на поток (л/мин), воспользовавшись схемой, приведенной в главе 3.4.2 [Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11](#). Обратите внимание, что данная схема верна только при условии использования широкого диапазона измерения FTSA11 (30–300 см/сек) и оригинального внутреннего диаметра трубы.



Рис. 2.2-6

Данный измеритель потока подходит для работы с жидкостями, концентрация гликоля в которых составляет максимум 25 % (75 % воды).

На блоке НХ также находятся передатчик давления (PT11) и манометр (PI11). Передатчик давления отправляет сигнал 4–20 мА на блок управления НХ. Приложение блока управления преобразовывает данный сигнал в давление (бар). Входной сигнал давления используется впоследствии для контроля напора на входе в насос. Идея заключается в том, чтобы заранее сообщить пользователю о том, что в первичном контуре где-то снаружи блока НХ появилась протечка. Манометр используется во время заполнения первичного контура жидкостью и последующей опрессовки установки. Его также можно использовать для получения номинального значения напора, если считается, что передатчик давления дал сбой.

### 2.2.5 Параметры управления/контроля

Когда блок НХ работает внутри заданных пределов, он отправляет на главные приводы сигнал «Охлаждение выполняется успешно». Система контроля блока НХ запрограммирована на выработку аварийных сигналов, которые сообщают пользователю о возникновении сбоя в работе установки. В случае возникновения более серьезных неполадок блок управления прекращает передачу сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на главные приводы и приостанавливает их эксплуатацию.

В качестве точки переключения реле потока FTSA11 необходимо задать проектную минимальную скорость потока. Реле потока отправляет цифровой сигнал на блок управления НХ в случае, если скорость потока падает ниже заданных значений параметра. Если сигнал активен дольше 5 секунд, блок управления НХ отключает передачу на приводы сигнала «Охлаждение выполняется успешно». Возникновение этой ошибки (ошибка номер F87) также приводит к остановке насосов блока НХ.


Реле потока FTSA11 также отправляет сигнал датчика температуры, который управляет работой трехходового клапана вторичного контура. FTSA11 отправляет сигнал 4–20 мА, который затем отправляется на привод (FV11) клапана V130.

Температурные параметры устанавливаются во время пуско-наладочных работ в зависимости от максимальной температуры жидкости вторичного контура на входе и температуры окружающего воздуха в области главного привода. Если температура падает ниже уставки первичного контура, клапан на вторичном контуре снижает объем жидкости, проходящей через пластинчатый теплообменник (HX11), для того чтобы увеличить температуру в первичном контуре.


Сигнал датчика температуры с FTSA11 также формирует аварийные сигналы в случае понижения и повышения температуры и выполняет отключение при повышенной температуре. Функции подачи аварийного сигнала при повышении температуры и отключения предназначена для защиты основных приводов от перегрева, а подача аварийного сигнала при понижении температуры защищает основные приводы от образования конденсата.

Если температура превышает предел отключения, подача на привод сигнала «Охлаждение выполняется успешно» прекращается. В случае если насос системы охлаждения блока НХ продолжает работать, а главный двигатель остановился, значит передача сигнала «Охлаждение идет успешно» на привод прекратилась. Настройка по умолчанию для данного параметра — 45°C.

Датчик-переключатель протечек (LS11) находится на специальной пластине в нижней части блока НХ. Функция переключателя заключается в том, чтобы в случае если на специальную пластину для выявления протечки попала жидкость, на блок управления НХ подается сигнал. Эта жидкость может появиться в результате протечки в одном из контуров или в результате образования конденсата на поверхности более холодных труб из-за высокой относительной влажности воздуха.

 ПРИМЕЧАНИЕ	Блок НХ не осуществляет управление температурой и потоком вторичного контура. Мы настоятельно рекомендуем заказчику и/или конечному пользователю установить дополнительное управление температурой и потоком на трубопровод вторичного контура снаружи блока НХ.
---	--

В зависимости от качества жидкости, используемой во вторичном контуре, пластинчатый теплообменник может забиться, что может повлиять на производительность и скорость потока установки. Так как первичный контур — это замкнутый контур, в нем содержится небольшое количество жидкости. Это означает, что он быстро реагирует на изменение температуры и потока вторичного контура.

 ПРИМЕЧАНИЕ	Если по какой-то причине поток жидкости во вторичном контуре прекращается, блок НХ в течение нескольких секунд, в зависимости от нагрузки главного привода, выключает подачу сигнала «Охлаждение идет успешно» на привод из-за повышения температуры.
---	---

Если во вторичном контуре нет оборудования для осуществления контроля, определить причину аварийного сигнала, поступающего с блока НХ, сложнее. Контроль за потоком (или разницей напоров) и температурой во вторичном контуре может в некоторых случаях предотвратить неожиданное отключение привода.



### 2.2.6 Электрощкаф блока НХ

Электрический шкаф внутри блока НХ состоит из реле защиты двигателя, прерывателей цепи, пускателей, 400/24 V источника питания постоянного тока и клеммы.

На двери шкафа находятся четыре переключателя; главный переключатель питания, два выключателя насоса и кнопка перезагрузки датчика протечек.

- Главный переключатель питания (красный/желтый на рис. 2.2-7) подключен к реле защиты двигателя. Положения «0» (нуль) и «1». Прерыватель контактов управляет питанием блока НХ, в том числе блока управления НХ.
- Выключатель насоса (черный и красный на рис. 2.2-7), положения «0» (нуль) и «1». Прерыватель контактов управляет питанием блока НХ насосов (PU11 и PU12). Насос можно запустить, повернув выключатель в положение «1», и остановить, повернув его обратно в положение «0». Если оба выключателя установлены в положение «1», насосы автоматически работают попеременно, меняясь каждые 168 часа (или в соответствии с установленным проектным значением).
- Кнопка перезагрузки датчика протечки LS11 (белый на рис. 2.2-7) обнуляет аварийный сигнал о протечке. Для того чтобы обнулить аварийный сигнал, сначала нужно убрать жидкость с пластины датчика протечки блока НХ.

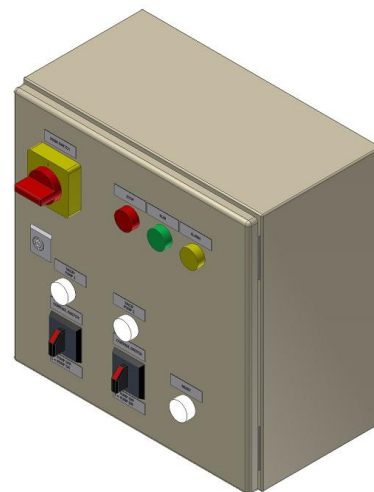


Рис. 2.2-7

На двери электрического шкафа также находится пять световых индикаторов. Цвета обозначают следующее:

- Красный означает, что блок НХ работает за пределами корректных значений параметра. Либо температура достигла предела отключения из-за ее повышения, либо в первичном контуре слишком медленный поток. Этот индикатор также означает, что подача сигнала «Охлаждение идет успешно» на главные приводы прекращена, следовательно главные приводы отключены.
- Желтый показывает, что в блоке НХ есть активный аварийный сигнал, что означает, что блок НХ работает за пределами диапазона оптимальной температуры и/или напора, или что внутри блока есть протечка.
- Зеленый означает, что передача сигнала «Охлаждение идет успешно» на главные приводы включена.
- Белые индикаторы показывают, какой из насосов НХ активен.

Руководство по устранению неисправностей находится в главе [5 УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК](#). Если активны желтый или красный индикаторы, дополнительную информацию можно получить, обратившись к интерфейсной панели блока управления НХ. Информация, касающаяся работы панели, находится в руководстве пользователя Vacon NXP, поставляемом с блоком.

## 2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

### 2.3.1 Качество жидкости

Качество жидкости в первичном контуре должно соответствовать Таблице 2.3-1, Качество жидкости. Жидкость не должна содержать органических осадков или обладать химически активными качествами. Жидкость можно смешать с антикоррозийными ингибиторами, подходящими для труб AISI, уплотнений PTFE и Tesnit BA-S. При заполнении первичного контура жидкостью рекомендуется использовать фильтр, чтобы частицы диаметром более 0,3 мм не попадали в первичный контур.

Температура жидкости, поступающей на главные приводы, никогда не должна быть ниже температуры окружающего воздуха в шкафу в момент запуска главных приводов. Если работа системы прекращена на время холодного периода, и жидкость подвергается риску быть замороженной, можно добавить максимум 20 % гликоля в систему первичного контура. Если для того чтобы не дать жидкости замерзнуть требуется более 20 % гликоля, свяжитесь с местным представителем для получения дополнительной информации касательно снижения нагрузки главного привода.

Для предотвращения коррозии добавьте в жидкость первичного контура антикоррозийный ингибитор Cortec VpCl-649. Используйте добавки в соответствии с технической спецификацией, находящейся в разделе «Технические требования к компонентам» и «Инструкции по техническому обслуживанию» в папке «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание».

Качество жидкости первичного контура	Ед. измер.	Значение
pH		6–8
Жесткость жидкости	градус жесткости	< 10
Проводимость	μСм/см	< 10
Хлор, Cl	мг/л	< 10
Железо, Fe	мг/л	< 0,1
Макс. размер частиц	μм	< 300

Таблица 2.3-1. Качество жидкости

Жидкость, используемая в вторичном контуре, не обязательно должна быть такой же чистой, как в первичном контуре, но нужно обязательно помнить, что чистая жидкость увеличивает период времени между чистками пластинчатого теплообменника (HX11). Если для вторичного контура используется вода из природного источника, следует принимать во внимание, что такая вода может содержать какие-либо органические осадки. Органические вкрапления оседают на пластинах внутри HX11, и следовательно перенос тепла от жидкости к жидкости между первичным и вторичным контурами становится с течением времени менее эффективной. Еще одна проблема, связанная с присутствием органических осадков, заключается в том, что происходит снижение давления при переходе через HX11, а следовательно скорость потока снижается, что приводит к снижению эффективности теплопередачи от-жидкости-к-жидкости между первичным и вторичным контуром.

Вследствие возможного наличия в циркулирующей жидкости органического осадка, настоятельно рекомендуем установить на втором контуре оборудование для измерения потока или перепадов давления. Данное оборудование должно вырабатывать аварийный сигнал при

отклонении скорости потока ниже требуемого уровня. Если возникла необходимость почистить теплообменник, обратитесь к материалам Alfa Laval, AlfaCaus, «Очистка теплообменника» в разделе «Технические требования к компонентам и инструкции по техническому обслуживанию» в папке «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание».

Жидкость, используемая во вторичном контуре, не должна содержать частицы диаметром более 2 мм. Если в системе циркуляции жидкости находятся частицы большего размера, они могут за короткий промежуток времени засорить трехходовой клапан или теплообменник. Вследствие этого мы настоятельно рекомендуем установить на входе во вторичный контур фильтр (MF21), который будет отфильтровывать частицы диаметром более 2 мм. Для получения дополнительной информации, касающейся данного фильтра, просим связаться с местным представителем.

Жидкость, используемая во вторичном контуре, не должна содержать никаких химических остатков, таких как большое количество хлорида, хлорина, масла и т.п., которые могут повредить материал, использованный в блоке НХ. В блоке НХ с трубами, выполненными из PVC-C, использованы резиновые уплотнители СКЭПТ, которые портятся, вступая в контакт с маслом.

### **2.3.2 Необходимые условия окружающей среды**

Блок НХ спроектирован для работы при температуре окружающего воздуха в диапазоне от +5 до +50°C. Заказчик и/или пользователь отвечает за поддержание температуры внутри установленных пределов во время работы. Блок НХ не предназначен для работы в условиях дождя, песчаных бурь и снегопадов. Если блок НХ устанавливается на улице, его необходимо поместить в кожух, оборудованный контролем температуры и влажности.

Образование конденсата на главном приводе недопустимо. Так как трубопровод первичного контура находится внутри одного с главным приводом корпуса, наиболее важно, чтобы температура воды первичного контура не опускалась ниже температуры точки росы. Температура первичного контура устанавливается в соответствии с температурой окружающей среды и относительной влажностью. Наиболее надежный способ предотвращения образования конденсата внутри главных приводов — поддерживать температуру воды первичного контура выше температуры окружающего воздуха.

Если температура внутри помещения приводов выше, чем температура жидкости в трубопроводе первичного контура, это может, в зависимости от относительной влажности воздуха, привести к образованию конденсата на трубопроводе, а также внутри привода.

Для поддержания минимальной температуры первичного контура можно использовать таблицу точки росы. Рекомендуется, чтобы температура первичного контура была выше температуры окружающей среды, но в некоторых случаях это может привести к ненужному снижению нагрузки главного привода. В этом случае необходимо во время монтажа определить максимальную относительную влажность. После того как были определены максимальная относительная влажность и максимальная температура окружающей среды, можно использовать таблицу точек росы в [главе 3.3.6, Уставки температуры](#) для определения минимальной температуры первичного контура.

### 3. ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1 ШАГ 1. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ



Только квалифицированные и уполномоченные механики могут выполнять механические работы на установке НХ.

##### 3.1.1 Общие инструкции по монтажу

Блок НХ поставляется на независимой раме, как показано на рис. 3.1-1. Заказчик может поместить блок НХ в корпус по своему выбору. Блок спроектирован для установки в корпус VEDA или Rittal 800 x 600 x 2000 мм (Ш x Д x В). Если заказчик и/или конечный пользователь использует другой вид корпуса, он несет ответственность за установку блока НХ в выбранный корпус. По запросу блок можно вмонтировать в корпус VEDA или Rittal перед отгрузкой. Для получения дополнительной информации, касающейся данной опции, просим связаться с местным представителем.

Если заказчик и/или конечный пользователь размещает блок НХ в своем корпусе, он должен убедиться, что блок закреплен в соответствии с требованиями. Блок НХ должен быть закреплен внутри корпуса при помощи подходящих и надежных креплений, чтобы предотвратить смещение или повреждение блока вследствие вибрации.

Блок НХ можно прикрепить к полу или стене. Рама, на которой смонтирован блок, является самонесущей. Если блок устанавливается без дополнительного корпуса, такого как VEDA или Rittal, его необходимо разместить в безопасном месте, где он не будет подвергаться воздействию основных систем или персонала. Необходимо установить дополнительную защиту блока, например, предупреждающие знаки или дополнительно защитное оборудование, если это предписано государственными нормативами или общепризнанными стандартами техники безопасности.

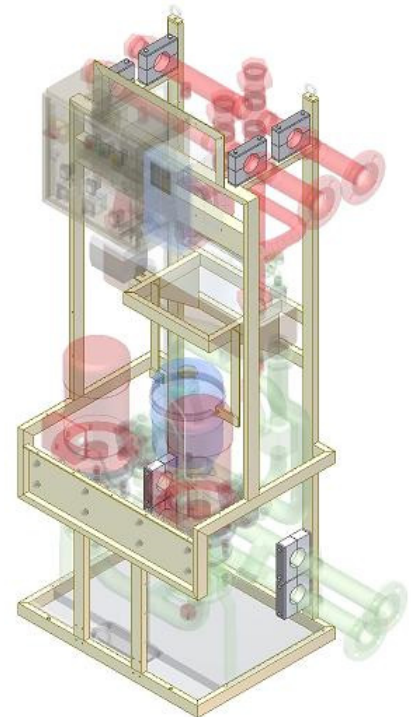


Рис. 3.1-1

##### 3.1.2 Соединение труб

Стандартными соединениями являются фланцы DN50 в соответствии с DIN2642. Переходные фланцы поставляются в отдельной коробке. Во время установки блока НХ в кожух может также понадобиться снять 2" соединители, которые навинчены на трубы первичного и вторичного соединений. Это необходимо, потому что, когда соединители установлены, общая ширина составляет примерно 716 мм, а ширина (дверной проем), например, корпуса Rittal 800 мм составляет 712 мм.

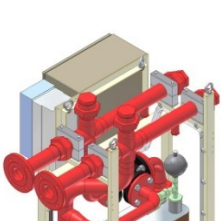


Рис. 3.1-2

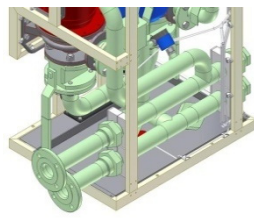


Рис. 3.1-3



Рис. 3.1-4



Рис. 3.1-5

Материал фланцев первичного и вторичного контуров — AISI 316. Также на вторичном контуре можно установить фланцы PN16 по DIN 2633 (AISI 304).

Заглубление в стену выполняется в соответствии с требованиями IP54.

Если блок НХ не размещен в одну линию с приводами, создавая трубопровод между установкой НХ и главными приводами, снижение напора на трубопроводе между установкой НХ и приводом не должна превышать 0,7 бар. Если расчетное снижение напора больше 0,7 бар, блок НХ не сможет производить максимальный поток 360 л/мин, установленный для НХМ120. Если для установленных главных приводов требуется поток 360 л/мин (например, один Vacon 3xCh74), а блок НХ должен находиться в том месте, где расчетное снижение напора из-за использования дополнительного трубопровода выше 0,7 бар, рекомендуется использовать два блока вместо одного.

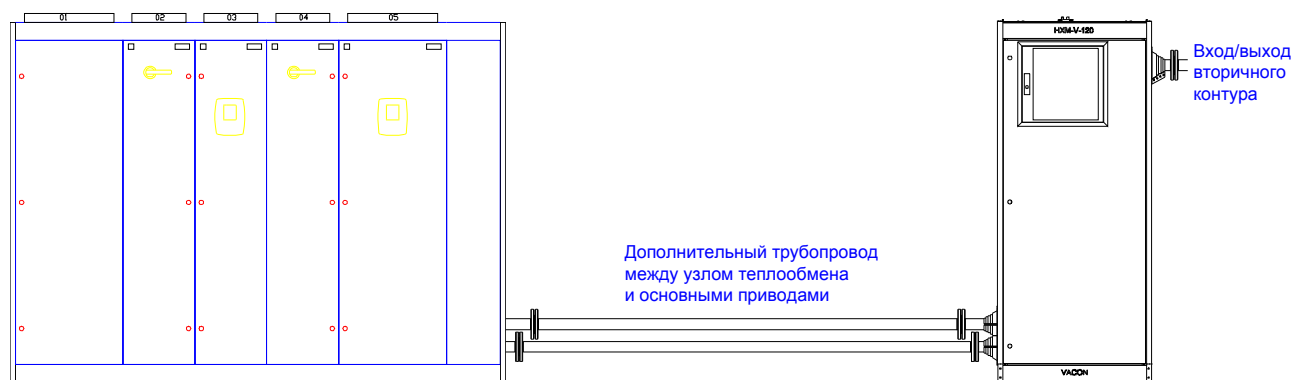


Рис. 3.1-6


Если блок НХ поставляется как часть Распределительного устройства НХ с жидкостным охлаждением, а значит он составляет одну линию, тогда соединения между блоком НХ и приводом готовы и заказчику требуется только подключить трубопровод вторичного контура.

### 3.1.3 Промывка труб

Все трубопроводы первичной и вторичной систем, установленные заказчиком и/или конечным пользователем, должны быть промыты перед тем, как подключать их к блоку НХ. Если трубы были сварены дуговой сваркой вольфрамовым электродом в среде инертного газа, достаточно выполнить продувку труб сжатым воздухом. Если сварка была выполнена с применением других средств, трубы необходимо тщательно промыть потоком воды скоростью 3 м/сек в течение минимум 5 минут.

### 3.1.4 Опрессовка


Опрессовка блока НХ была выполнена до его отгрузки, но так как некоторые подключения осуществляются на месте, требуется проведение дополнительной опрессовки. Опрессовка, выполняемая на месте монтажа, должна производиться в соответствии с нормами ЕС или государственными нормативами, применимыми на предприятии.

 ПРИМЕЧАНИЕ	<p>Предохранительный клапан V120 (помеченный оранжевым цветом на рис. 2.2-3) первичного контура установлен на 6 бар, на время проведения опрессовки его необходимо демонтировать. В место подключения клапана V120 на время проведения опрессовки необходимо вставить заглушку.</p> <p>Во время проведения опрессовки клапан удаления воздуха AD11 (Рисунок 3.1-7) должен быть закрыт. Верхнюю навинчивающуюся пробку необходимо заменить глухой пробкой или проложить дополнительное уплотнение под верхней пробкой. После завершения испытаний необходимо установить на место оригинальную пробку, затянуть ее, а затем открыть на 360 градусов.</p>
---	--

Для того чтобы убедиться, что все соединения достаточно надежны, рекомендуется выполнять опрессовку первичного контура, используя сжатый воздух. Сжатый воздух можно подавать через отверстие, предназначенное для наполнения блока жидкостью, например через клапан V161 в первичном контуре.



Рис. 3.1-7

 ОПАСНОСТЬ	<p>При проведении опрессовки блока НХ необходимо также соблюдать общепринятые стандарты промышленной безопасности, директивы ЕС и государственные нормативы. <b>Используйте защитные очки.</b></p>
--	--

Если государственными нормативами не установлено обратное, давление, используемое для опрессовки, должно превышать максимальное рабочее давление в 1,5 раза.

Бывают следующие виды максимального напора:

Трубопровод AISI 304 первичного контура = 6 бар, напор при опрессовке 9 бар.


Трубопровод AISI 304 вторичного контура = 10 бар, максимальный напор при опрессовке 15 бар.


**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА** Трубопровод AISI 304 вторичного контура = 16 бар, максимальный напор при опрессовке 24 бар.

Трубопровод PVC-C первичного контура = 6 бар, напор при опрессовке 9 бар.

Трубопровод PVC-C вторичного контура = 10 бар, максимальный напор при опрессовке 15 бар.

Если заказчик использует систему трубопровода PN6 только на вторичном контуре, опрессовку можно выполнить сжатым воздухом 9 бар.

 ОПАСНОСТЬ	<p>Если необходимо выполнить опрессовку вторичного контура давлением более 10 бар, испытание должно быть выполнено с применением воды. Нельзя применять сжатый воздух давлением более 10 бар, так как в случае разрыва трубы осколки разлетятся с большой скоростью.</p>
--	--

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Указанные здесь уровни напора действительны только для блока НХ. Заказчик и/или конечный потребитель несет ответственность за все трубопроводы, проложенные в первичном или вторичном контуре. Если заказчик и/или конечный потребитель вносит какие-либо изменения в трубопроводы блока НХ, он несет ответственность за качество их исполнения.</p>
---	---

Напор в первичном контуре во время проведения опрессовки можно контролировать при помощи индикатора давления P111. Если напор остается постоянным в течение 15 минут, система в порядке. Если напор снижается, необходимо найти утечку, смазав соединения труб жидким мылом. После обнаружения утечки затяните соединение и повторите опрессовку.

Если опрессовка выполняется с использованием воды, наличие протечек можно определить визуально, поэтому использование жидкого мыла не требуется.

### 3.1.5 Настройка первичного контура

Перед тем как заполнять систему жидкостью, убедитесь, что все трубы и шланги соединены. Клапаны обслуживания V160...V162 установлены таким образом, что во время эксплуатации аварии произойти не может. Во время выполнения технического обслуживания данные клапаны необходимо заменить на шланговые патрубки или подобные части, позволяющие соединить шланги с клапаном.

Положения ручек клапанов перед предварительной заливкой системы следующие:

- Клапаны с V161 по V162   открыты  
(фиолетовый цвет на рис. 3.1-8)
- Клапан V160               рычаг вниз  
(коричневый цвет на рис. 3.1-8)
- Клапаны с V140 по V141   закрты  
(желтый цвет на рис. 3.1-8)
- Клапаны с V142 по V143   открыты  
(оранжевый цвет на рис. 3.1-8)
- Клапаны с V301 по V302   закрты  
(см. схему размещения  
трубопроводов и КИП, рис. 2.2-2)
- Клапаны с V310 по V31x   открыты  
(см. схему размещения  
трубопроводов и КИП, рис. 2.2-2)

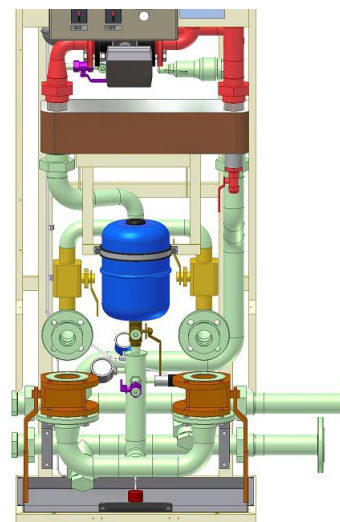


Рис. 3.1-8

Шланг должен быть подключен к клапану ручного удаления воздуха V162, который расположен в верхней части пластинчатого теплообменника НХ11. Другой конец шланга необходимо вставить в слив или резервуар, в зависимости от типа системы, используемой для выполнения процедуры заливки. Система, используемая для заливки, должна производить напор по меньшей мере 2 бара и скорость потока минимум 15 л/мин.

Существует много способов заливки воды в систему трубопровода, такую как первичный контур. Далее представлены два наиболее распространенных способа заливки. Какой из них использовать зависит от того, используется ли на предприятии система водоснабжения пресной водой, или вода заливается из резервуара.

На рис. 3.1-9 показано, как подключать шланги к блоку НХ, если под рукой нет напорной системы водоснабжения.

- Подключите выходное отверстие откачивающего насоса к заливочному клапану V161. Закрепите соединения при помощи хомута.
- Присоедините сливной шланг к клапану ручного удаления воздуха V162 и поместите другой конец шланга в бочку. Закрепите соединение при помощи хомута.
- Закрепите шланг в бочке таким образом, чтобы он не выскочил во время заливки и удаления воздуха.
- В случае использования антикоррозийных ингибиторов, их необходимое количество можно смешать с водой непосредственно в бочке.
- В зависимости от размера системы должна быть использована бочка объемом от 20 до 200 литров.

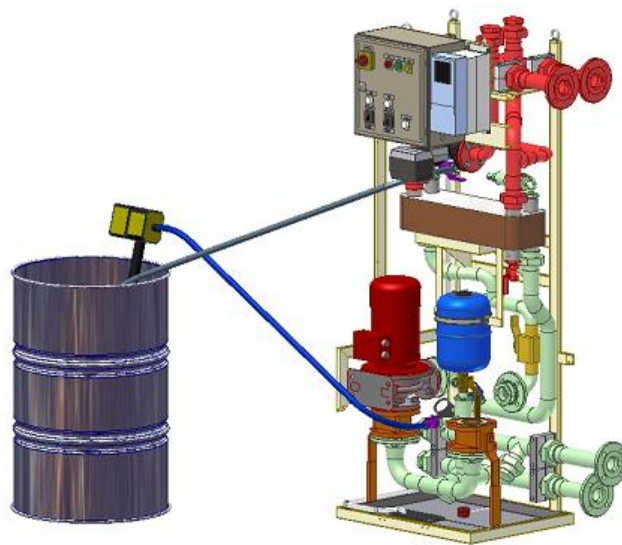


Рис. 3.1-9

На рис. 3.1-10 показано, как подключать шланги к блоку НХ, если под рукой есть напорная система водоснабжения.

- Подключите шланг к водопроводному крану, а другой конец — к клапану заливки V161. Закрепите соединения при помощи хомута.
- Присоедините сливной шланг к клапану ручного вакуумирования V162 и поместите другой конец шланга в сливное отверстие. Закрепите соединение при помощи хомута.
- Закрепите шланг в сливном отверстии таким образом, чтобы он не выскочил во время заливки и удаления воздуха.
- Для получения информации о способе добавления антикоррозийных ингибиторов прочитайте [главу 3.1.7](#).

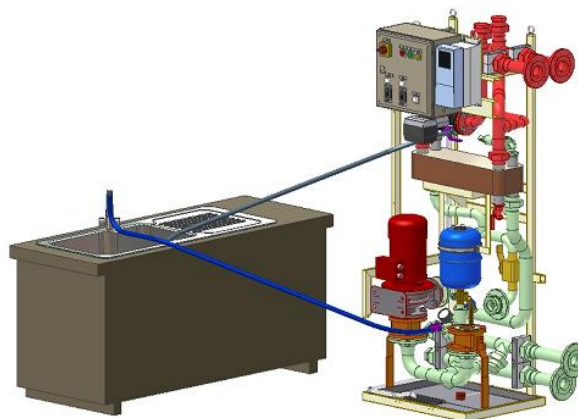


Рис. 3.1-10

Если используется стационарная раковина или сливное отверстие в полу, и в жидкость первичного контура добавлены антикоррозийные ингибиторы, заказчик и/или конечный потребитель несет ответственность за слив хладагента в канализацию.



### 3.1.6 Заливка и удаление воздуха

Перед запуском насоса во время пуско-наладочных работ или после выполнения технического обслуживания следуйте инструкции по выполнению процесса подготовки к заливке.

Как выполнить заливку первичного контура HXM120-PS01 (см. схему размещения трубопроводов и КИП на рис. 2.2.2):

1. Подготовьте установку в соответствии с рекомендациями, приведенными в главе [3.1.5 Настройка первичного контура](#). Для регулирования потока во время заливки и удаления воздуха из блока используйте клапан V161.
2. Рекомендуется, чтобы поток, поступающий с внешнего насоса или системы подачи воды, в начале процесса заливки был медленный. Таким образом в трубопроводе образуется минимальное количество воздушных пузырей.
3. Закройте клапан V161. Откройте водопроводный кран или включите внешний насос в зависимости от того, какую систему заливки вы используете. Медленно откройте клапан V161, максимум на 30-50 %.
4. Через короткое время из сливного шланга (подключенного к клапану V162) начинает поступать жидкость. В течение нескольких первых минут вы услышите дребезжащий шум в трубах. Это вода выталкивает воздух из системы. После того как дребезжащий звук пропадет, откройте заливочный клапан V161 на 100 %.
5. Вода должна продолжать течь, пока не прекратится дребезжащий звук, после чего следует закрыть клапан V161. Также закройте все клапаны главного привода, V310...V3xx, клапан входного и выпускного отверстия.

Теперь нужно удалить воздух из приводов. Удаляйте воздух из каждой пары шлангов главных приводов за раз, например V310 и V311 (См. рисунок 2.2-2).

6. Откройте сначала клапан V310, а затем клапан V311, таким образом образуется единственный путь для прохода воды, когда процесс заливки возобновится. Затем откройте клапан заливки V161. Вода снова начнет поступать из шланга, присоединенного к клапану ручного удаления воздуха V162. Оставьте воду включенной, пока не прекратится дребезжащий звук, что будет означать, что воздух удален, после чего клапан заливки V161 снова закрывается.
7. Сначала закройте клапан V310, а затем клапан V311. После завершения данной процедуры отдельная секция привода наполнена водой.



Если используемая для заливки внешняя водопроводная сеть может выдавать напор более 6 бар, существует риск открытия предохранительного клапана (V120). Если на поверхности уплотнения предохранительного клапана находятся какие-либо частицы, это может привести к возникновению лишних проблем, связанных с возникновением протечек. Если такое произошло, предохранительный клапан необходимо почистить.

8. Повторяйте процедуру, пока не будет удален воздух из каждого частотного преобразователя/инвертора, то есть, открывайте клапаны V312 и следующий V313 и так далее.

9. После того как шланги главного привода обезвоздушены и закрыты, откройте клапан V140..V141, а затем откройте заливочный клапан V161. После того как дребезжание, указывающее на наличие воздуха в системе, прекратится, закройте клапан V162, клапан ручного удаления воздуха.
10. После того как клапан V162 будет закрыт, напор (смотрите на манометр P111) в первичной системе начнет расти. После того как напор в первичной системе поднимется до двух (2) бар, закройте клапан заливки V161. Если вы используете для заливки внешний насос, его можно отключить.
11. Давление в два (2) бара нужно сохранить в течение примерно 10 минут, чтобы пузырьки воздуха в системе поднялись к теплообменнику НХ11. Затем откройте клапан ручного удаления воздуха V162 для того, чтобы давление снизилось снова до 1,5 бар. Закройте клапан V162.
12. Теперь практически весь воздух удален из системы. После этого насосы должны поработать еще некоторое время, чтобы остатки воздуха вышли из блока НХ. Обратитесь к [главе 3.4.1 Запуск насоса](#) для получения дополнительных инструкций по удалению воздуха.

Предустановленное давление первоначального контура должно быть равно 1,5 бар. Во время работы предустановленное давление должно находиться в пределах от 1,0 до 1,5 бар. Если предустановленное давление во время работы снижается ниже 1,0 бар, необходимо добавить жидкость. Блок управления НХ подаст аварийный сигнал «Низкое давление», если предустановленное давление опускается ниже 0,5 бар.

### 3.1.7 Добавка антикоррозионного ингибитора при использовании системы водоснабжения

Если для заливки вы используете систему водоснабжения, добавлять антикоррозионные ингибиторы сложнее. В данном случае добавлять антикоррозионные ингибиторы следует через клапан ручного удаления воздуха V162. Для выполнения данной процедуры необходимо снизить уровень воды в НХ11 и использовать воронку (Рисунок 3.1-11).

1. Антикоррозионный ингибитор можно добавлять только после того как был удален воздух из всех главных приводов. Убедитесь, что все клапаны главного привода с V310 по V3xx закрыты.
2. Чтобы понизить уровень жидкости в пластинчатом теплообменнике НХ11, нужно открыть клапан V301 и спустить 2 литра воды. Таким образом уровень в НХ11 снизится и образуется необходимое для антикоррозионного ингибитора пространство.
3. Отсоедините шланг от клапана V162 и замените его на шланг длиной один (1) метр. К свободному концу шланга присоедините воронку.
4. Поднимите воронку выше теплообменника НХ11 влейте антикоррозионный ингибитор, используя кружку. Обратитесь к описанию продукта Cortec VpCl-649 для расчета точного количества антикоррозионного ингибитора (см. техническую спецификацию Cortec в папке «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание»).
5. После того как добавлено необходимое количество ингибитора, добавьте в теплообменник НХ11 воду, используя ту же чашку, наполнив его доверху. Когда вода перестанет помещаться в НХ11, закройте клапан ручного удаления воздуха V162 и снимите шланг.
6. Теперь откройте клапан заливки V161 и снова увеличьте давление до 1,5 бар. Антикоррозионный ингибитор смешается с водой после включения насоса.

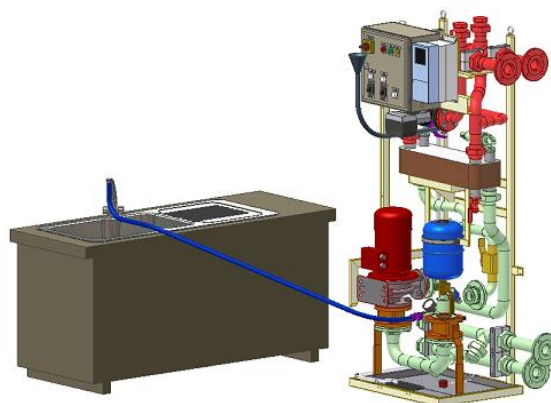



Рис. 3.1-11

### 3.2 ШАГ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

	<p>Только квалифицированные и уполномоченные механики могут выполнять механические работы на установке НХ.</p>
---	--

#### 3.2.1 Электропитание

Блок НХ использует 3 ~, 400 В пер. тока (50 Гц) или 3 ~, 440 В пер. тока (60 Гц), 16 А источники питания. Существует два способа подведения силовых кабелей к блоку НХ: снизу или сверху (рис. 3.2-1, рис. 3.2-2).

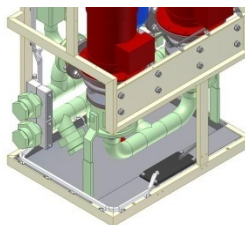


Рис. 3.2-1

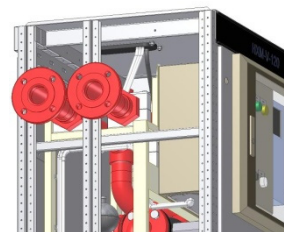


Рис. 3.2-2

Подключите подачу питания к защитному реле двигателя (обозначено зеленым цветом на рис. 3.2-3) в электрическом шкафу блока НХ.



Рис. 3.2-3

#### 3.2.2 Сигнальные кабели

Сигнальный кабель должен быть проложен между главным приводом и электрическим шкафом блока НХ. Его необходимо провести от базовой платы ввода/вывода главного привода NXOPTA1, клеммы номер 6 или 12 (выход 24 В) до распределительной коробки X1 блока НХ (обозначена зеленым цветом на рис. 3.2-4), клемма номер 16 (вх. «Охлаждение идет успешно»), и обратно от X1, клемма номер 17 (вых. «Охлаждение идет успешно») к главному приводу, клемма номер 14 (цифровой вход 4). Для получения дополнительной информации обратитесь к специальной электрической схеме и к Руководству пользователя по Vacon NX с жидкостным охлаждением, которые поставляются с главными приводами.



Рис. 3.2-4

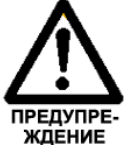
Вспомогательное напряжение 24 В с главного привода по кабелю передается на блок НХ. Если блок НХ работает в заранее установленных параметрах, тогда сигнал отправляется обратно на главный привод. Если на базовой плате ввода/вывода NXOPTA1 главного привода (клемма номер 14) сигнал активен, тогда аппаратура главного привода активирует функцию «Охлаждение идет успешно», которая позволяет выполнить запуск главного привода («Запуск вкл.»).

В случае активирования ошибки потока или ошибки повышения температуры в блоке НХ, контактор цифрового выхода («Охлаждение идет успешно») в блоке управления НХ отключает передачу сигнала 24 В, и главные приводы отключаются. Главный привод не может быть снова введен в действие, пока не устранена ошибка потока или ошибка повышения температуры.

### 3.3 ШАГ 3. НАСТРОЙКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

#### 3.3.1 Базовая настройка

Приложение блока управления содержит параметры «Управления потоком», которые нужно корректировать для конкретного проекта. Температура на входе в первичный контур и поток первичного контура — это две одинаково важные величины, которые нужно постоянно отслеживать. Информация о том как рассчитывать оптимальный поток находится в [главе 3.4.2 Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11](#). Информация о том как правильно настроить температурные аварийные сигналы и отключения находится в [главе 3.3.6 Уставки температуры](#).

	<p>Если несоблюдение инструкций по настройке параметров, приведенные в данном руководстве, привело к сбою в работе блока НХ или главного привода, гарантия прекращает свое действие.</p>
---	--

Для корректировки параметров «Управления потоком» необходимо использовать панель управления NXP. Информацию о том как работать с панелью управления NXP можно найти в Руководстве пользователя Vacon NX с жидкостным охлаждением, поставляемом с блоком НХ.

Блок управления также имеет карту связи с промышленной сетью Fieldbus (Profibus). Заказчик может использовать данную линию связи, соединенную с «верхней» системой управления, для получения значений любого параметра Vacon NXP. Используя данную линию связи, заказчик может контролировать работу блока НХ с интерфейса периферийного устройства в выбранном положении. Дополнительная информация об интерфейсе данной линии связи находится в Руководстве пользователя Vacon NX с жидкостным охлаждением, поставляемом с блоком НХ.

#### 3.3.2 Список параметров приложения

Параметры приложения и их значения по умолчанию приведены в таблице 3.3-1. Специальные параметры проекта рассчитываются в соответствии с правилами, приведенными в [главах с 3.3.6 по 3.3.7](#). Значения, используемые при настройке блока НХ во время пуско-наладочных работ должны быть записаны в столбце «Настройки заказчика». Если необходимо изменить значения, необходимо записать новые значения в последний столбец («Изменения заказчика»). Параметры, которые должны корректироваться во время пуско-наладочных работ, помечены \*) в таблице 3.3-1. Дополнительная информация о данных параметрах находится в [главе 3.3.3 Описание параметров](#).

### 3.3.3 Описание параметра

В таблице 3.3-1 приведены параметры, предназначенные для контроля и управления блоком НХ. В данной главе содержатся краткие пояснения по причинам использования различных параметров.

**P2.10.1** — это фактическая частота работы двигателя насоса при производстве необходимого потока в системе. Необходимо отрегулировать частоту насоса в соответствии с требуемыми параметрами потока (см. главу 3.4.2 [Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11](#)). Таким образом снижается износ системы охлаждения, а следовательно увеличивается срок средней наработки на отказ блока НХМ и главных приводов.

Код параметра	Описание параметра	Настройка по умолчанию	Текущие значения параметров	Изменения (Заказчик)
P2.10.1 *)	Частота на PU11, когда ПИД активирован	50 Гц		
P2.10.2	Установка низкого давления на передатчике давления PT11, масштабирование	0 бар		
P2.10.3	Установка высокого давления на передатчике давления PT11, масштабирование	10 бар		
P2.10.4	Ошибка давления PT11, аварийный сигнал низкого давления	0,5 бар		
P2.10.5	Контроль входного давления	1		
P2.10.6	Установка низкой температуры на передатчике температуры FTSA11, масштабирование	0°C		
P2.10.7	Установка высокой температуры на передатчике температуры FTSA11, масштабирование	100°C		
P2.10.8 *)	Ошибка температуры FTSA11, аварийный сигнал низкой температуры	22°C		
P2.10.9 *)	Ошибка температуры FTSA11, аварийный сигнал высокой температуры	28°C		
P2.10.10 *)	Ошибка температуры FTSA11, отключение при превышении температуры	35°C		
P2.10.11	Время последовательной автоматической смены насоса	169 ч		
P2.10.12	Настройка отсрочки ошибки	5 с		
P2.11.1	Выход 1 шины Fieldbus	1501		
P2.11.2	Выход 2 шины Fieldbus	2		
P2.11.3	Выход 3 шины Fieldbus	45		
P2.11.4	Выход 4 шины Fieldbus	1511		

P2.11.5	Выход 5 шины Fieldbus	1		
P2.11.6	Выход 6 шины Fieldbus	4		
P2.11.7	Выход 7 шины Fieldbus	5		
P2.11.8	Выход 7 шины Fieldbus	37		
P3.5 *)	Исходная температура FV11	25		

Таблица 3.3-1. Перечень параметров

**P2.10.2** - это минимальное. значение диапазона передатчика давления PT11. Оно используется для масштабирования точки низкого давления передатчика давления (PT11). Минимальная точка измерения PT11 — 0 бар.

**P2.10.3** - это максимальное. значение диапазона передатчика давления PT11. Оно используется для масштабирования точки высокого давления передатчика давления (PT11). Максимальная точка измерения PT11 — 10 бар.

**P2.10.4** — это низкая температура PT11, предел срабатывания аварийного сигнала. Настройка по умолчанию для данного параметра — 0,5 бар. Дополнительную информацию можно найти в [главе 3.3.8 Аварийный сигнал низкого давления](#).

**P2.10.5** - параметр выбора, который должен быть выставлен на 1. В случае сбоя в работе передатчика давления PT11 параметр может быть установлен на 0, таким образом осуществляется переход на ручное управление боковым давлением всасывания насоса. Передатчик давления НЕОБХОДИМО ЗАМЕНИТЬ как можно быстрее, гарантия не действует, если данный параметр установлен на «0».

**P2.10.6** - это минимальное. значение диапазона передатчика температуры FTSA11. Оно используется для масштабирования точки низкой температуры передатчика температуры (FTSA11). Минимальная точка измерения FTSA11 — 0°C.

**P2.10.7** — это максимальное значение диапазона передатчика температуры FTSA11. Оно используется для масштабирования точки высокой температуры передатчика температуры (FTSA11). Максимальная точка измерения FTSA11 — 100°C.

**P2.10.8** — это низкая температура FTSA11, предел срабатывания аварийного сигнала. По умолчанию установлено 22°C. Дополнительную информацию можно найти в [главе 3.3.7 Настройки аварийного сигнала температуры](#).

**P2.10.9** — это высокая температура FTSA11, предел срабатывания аварийного сигнала. По умолчанию установлено 28°C. Дополнительную информацию можно найти в [главе 3.3.7 Настройки аварийного сигнала температуры](#).

**P2.10.10** — это высокая температура FTSA11, предел срабатывания. Настройка по умолчанию 35°C. Это означает, что работа привода прекратится (прекратится подача сигнала «охлаждение идет успешно» на главные приводы), если температура поднимется выше 35°C. Блок НХМ активен (насос продолжает работать). Дополнительную информацию можно найти в [главе 3.3.7 Настройки аварийного сигнала температуры](#).

**P2.10.11** по умолчанию установлено 169 «часов». Если выбрано одно из значений внутри диапазона 1-168 (часов), система попытается произвести смену насосов в соответствии с заданным значением времени. Данный параметр используется **ТОЛЬКО** при работе с моделью НХМ120 серии НХ (двойные насосы). Если данное значение установлено на 0 ч, смена насоса

будет происходить каждые 30 секунд. Это очень удобно во время выполнения пуско-наладочных работ и тестирования, так как деактивация всех остановок в работе также происходит в течение этих 30 секунд. Значение 169 отменяет любые попытки произвести смену рабочего насоса и должно использоваться при эксплуатации HXL040 или HXL120.

**P2.10.12** - это параметр, устанавливающий отсрочку во времени между моментом превышения заданного параметра и срабатыванием предупреждения/отключения. Это значение может быть выбрано из диапазона от 1 до 5 секунд. По умолчанию установлено 5 секунд. Во время выполнения пуско-наладочных работ и работ по выполнению технического обслуживания выставляется значение, равное 5 секундам.

**P2.11.1.8** - параметры для выхода промышленной сети Fieldbus (Profibus). Заказчик и/или конечный пользователь может выбрать любой из 8 параметров NXP 0009 для отправки в высшую систему управления для осуществления внешнего контроля. По умолчанию установлены следующие значения:

- P2.11.1, Температура стороны первичного контура с FTSA11 (°C)
- P2.11.2, скорость двигателя насоса НХ (об/мин)
- P2.11.3, сила тока двигателя насоса НХ (А)
- P2.11.4, Давление на входе насоса со стороны первичного контура (бар)
- P2.11.5, Частота выхода на двигатель насоса НХ (Гц)
- P2.11.6, Крутящий момент двигателя в % (+1000 равно +100 %)
- P2.11.7, Рассчитанная мощность на валу двигателя в % (1000 равно 100 %)
- P2.11.8, История ошибок (отключений)

**P3.5** - это исходная температура датчика FV11. Значение по умолчанию — 25°C. Данное значение — это значение температуры жидкости на входе в главные приводы. Дополнительную информацию можно найти в [главе 3.3.6 Уставки температуры](#).



ПРИМЕЧАНИЕ

Только уполномоченный персонал может выполнять корректировки настроек параметров. Если происходит сбой в работе привода или блока НХМ, или если они ломаются из-за того что заказчик и/или конечный пользователь допустил ошибку при установке параметров, гарантия прекращает свое действие.

### 3.3.4 Общая информация об аварийных сигналах и пределах отключения

Кроме стандартных аварийных сигналов частотных преобразователей NXP, которые можно найти в Руководстве Пользователя по Vacon NXP, приложение блока НХ может производить аварийные сигналы или сигналы отключения с одного реле потока (FTSA11) со встроенным аналоговым передатчиком температуры, датчика давления (PT11) и одного датчика наличия протечек (LS11). Все аварийные сигналы и пределы отключения имеют значения, установленные по умолчанию. Значения по умолчанию можно при необходимости изменить на этапе выполнения пуско-наладочных работ.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для того чтобы изменить параметры обратитесь к РУКОВОДСТВУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ Vacon NX. Корректировку параметров может выполнять только уполномоченный персонал.



Параметры и их настройки можно найти в главе [3.3.2 Список параметров приложения](#). Если вы произвели корректировку установок по умолчанию во время выполнения пуско-наладочных работ, вы должны записать новое значение, а также дату и ваше имя, для того чтобы можно было отследить историю корректировок. Запишите новые параметры в столбце настроек заказчика в таблице параметров управления потоком 3.3-1.

### **3.3.5      *Функция реле потока FTSA11***

Реле потока настроено на отключение блока НХ в случае, если параметры потока не отвечают заданным требованиям, см. [главу 3.4.2. Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11](#). Во время выполнения пуско-наладочных работ настройки блока следует менять через интерфейсную панель реле. По умолчанию реле установлено на 50 % (050).

Регулировка реле потока FTSA11:

1. Поверните выключатель питания насоса (черный и красный переключатель на рис. 2.2-7) в положение «1» для подачи питания на блок НХ. Активируется FTSA11.
2. При включении подачи питания дисплей мигает примерно 30 секунд, на нем отображается сигнал инициализации «888». После прекращения мигания устройство готово к выполнению программирования.

Устройство должно находиться в режиме настройки для того, чтобы было возможно изменить параметры Uniflow SW6000 (Рисунок 3.3-1). Дополнительную информацию относительно реле потока FTSA11 (Uniflow SW6000) можно найти в разделе «Технические параметры компонентов и инструкции по техническому обслуживанию» в конце папки «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой с блоком НХ. На рис. 3.3-2 отображено соподчинение параметров реле потока FTSA11. Пример того как регулировать точку переключения потока находится в таблице 3.3-2.



Рис. 3.3-1

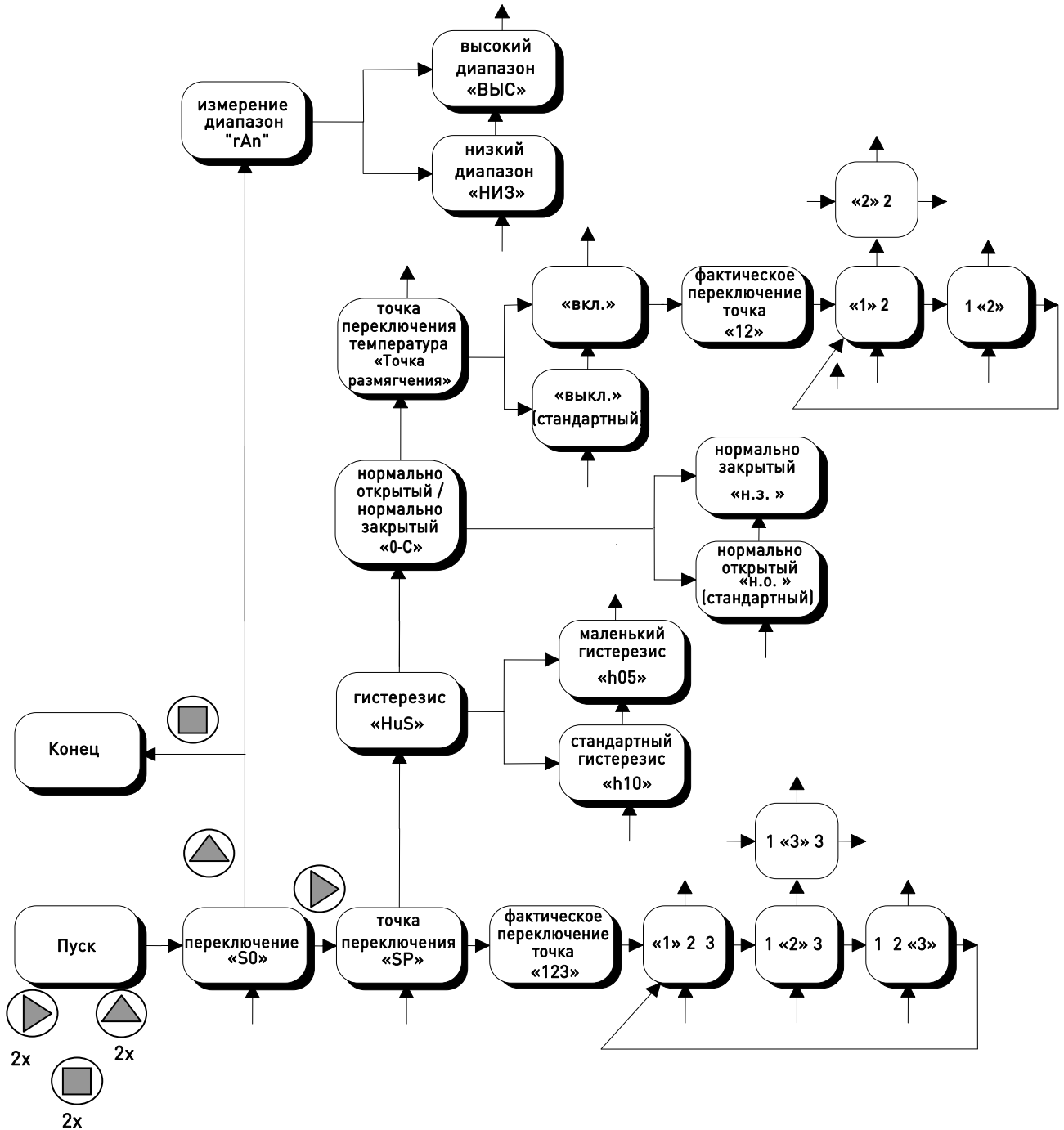


Рисунок 3.3-2 Соподчиненность параметров FTSA11

В Таблице 3.3-2 приведен пример установки точки переключения потока на 68.












Описание	Нажимные кнопки	Дисплей
1. Переход в режим настройки	2 x  , 2 x  , 2 x 	«ПВ» (переключение выхода)
2.	1 x 	«ТП» (точка переключения)
3.	1 x 	«050» (фактическая точка переключения)
4. Отображение разряда сотых	1 x 	«050» (разряд сотых мигает)
5. Отображение разряда десятков	1 x 	«050» (разряд десятков мигает)
6. Увеличить десятичный разряд	1 x 	«060» (разряд десятков мигает)
7. Отображение разряда единиц	1 x 	«060» (разряд единиц мигает)
8. Увеличить разряд единиц	8 x 	«068» (разряд единиц мигает)
9. Сохранить новую точку переключения	4 x 	«068», «SP», «SO», «123» (фактический поток)

Таблица 3.3-2 Настройка точки переключения потока

Настройки FTSA11 должны быть:

- Диапазон измерения, ВИС, высокий диапазон от 30 до 300 см/сек.
- Гистерезис, h05, 5 % гистерезиса.
- Порядок переключения, н.з., нормально закрытый.
- Переключение температуры, ВЫКЛ, точка переключения температуры не используется.
- Точка переключения потока в соответствии с расчетами, приведенными в [главе 3.4.2 Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11](#).

### 3.3.6 Уставки температуры

Если температура первичного контура установлена неправильно, могут произойти сбои в работе главного привода из-за образования конденсата. Значение параметра P3.5 по умолчанию в приложении блока управления НХ — 25°C. Это означает, что трехходовой клапан регулирует поток во вторичном контуре так, чтобы температура жидкости первичного контура сохранялась равной 25°C (измеряется FTSA11 перед приводами).

На номинальную температуру первичного контура могут оказать влияние три фактора:

- Максимальная температура окружающего воздуха во время монтажа главного привода
- Максимальная относительная влажность окружающей среды во время монтажа главного привода
- Максимальная температура вторичного контура

Необходимо принимать во внимание все эти факторы при расчете уставки температуры первичного контура.

- При высоком уровне влажности на трубопроводе внутри главных приводов образуется конденсат, и следовательно произойдет сбой в работе.
- Если температура окружающей среды слишком высокая, необходимо уменьшить нагрузку привода.
- А также, если у заказчика и/или конечного пользователя есть рабочая система охлаждения, которая будет подключена ко вторичному контуру, температура данного контура будет решающим фактором.

Для каждого проекта устанавливается индивидуальная температура первичного контура. Ниже приведены три примера расчета температуры первичного контура в зависимости от того, какой из вышеприведенных трех факторов является решающим:

### Пример 1, слишком высокая температура окружающего воздуха

Если температура окружающего воздуха на главном приводе заказчика и/или конечного пользователя слишком высокая,  $35^{\circ}\text{C}$ , значит температура первичного контура должна быть равна или выше  $35^{\circ}\text{C}$ . Следовательно требуется снизить нагрузку главного привода. Если максимальная относительная влажность на главном приводе известна, можно использовать карту точки росы (Карта 3.3-1) для установки наиболее оптимальной температуры первичного контура.

Температура окружающего воздуха =  $35^{\circ}\text{C}$

Максимальная относительная влажность = 60 %

В соответствии с картой 3.3-1 → Точка росы —  $26^{\circ}\text{C}$

Рекомендуется использовать  $2^{\circ}\text{C}$  в качестве резерва безопасности. Следовательно в данном случае следует установить температуру первичного контура на  $28^{\circ}\text{C}$  ( $26^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ ). В данном случае снижение нагрузки главного привода не требуется, даже если температура окружающего воздуха слишком высокая из-за достаточно низкой максимальной относительной влажности.



Рис. 3.3-3. Пример 1

Максимальная температура вторичного контура должна всегда быть на  $5^{\circ}\text{C}$  ниже температуры первичного контура для обеспечения правильной передачи тепловой нагрузки между двумя контурами. Это означает, что в примере 1 температура вторичного контура во время работы должна находиться в пределах между от  $+5$  до  $+23^{\circ}\text{C}$ . Трехходовой клапан вторичного контура поддерживает температуру первичного контура на уровне  $28^{\circ}\text{C}$  не зависимо от нагрузки главного привода.

**Пример 2, слишком высокая относительная влажность окружающего воздуха**

Если температура окружающего воздуха на главных приводах заказчика и/или конечного пользователя слишком высокая,  $40^{\circ}\text{C}$ , значит температура первичного контура должна быть равна или выше  $40^{\circ}\text{C}$ . Следовательно требуется значительно снизить нагрузку главного привода. Если максимальная относительная влажность на главном приводе известна, можно использовать карту точки росы для установки наиболее оптимальной температуры первичного контура.

Температура окружающего воздуха =  $40^{\circ}\text{C}$

Максимальная относительная влажность = 80 %

В соответствии с картой 3.3-1 → Точка росы —  $36^{\circ}\text{C}$

Рекомендуется использовать  $2^{\circ}\text{C}$  в качестве резерва безопасности. Следовательно в данном случае следует установить температуру первичного контура на  $38^{\circ}\text{C}$  ( $36^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ ). Использование в первичном контуре температуры  $38^{\circ}\text{C}$  вместо  $40^{\circ}\text{C}$ , уменьшит необходимое снижение нагрузки главного привода. Для получения дополнительной информации касательно снижения нагрузки главных приводов обратитесь к Руководству пользователя по Vacon NX с жидкостным охлаждением, которые поставляются с главным приводом.



Рис. 3.3-4. Пример 2

Максимальная температура вторичного контура должна всегда быть на  $5^{\circ}\text{C}$  ниже температуры первичного контура для обеспечения правильной передачи тепловой нагрузки между двумя контурами. Это означает, что в примере 2 температура вторичного контура во время работы должна находиться в пределах между от  $+5$  до  $+33^{\circ}\text{C}$ . Трехходовой клапан вторичного контура поддерживает температуру первичного контура на уровне  $38^{\circ}\text{C}$  независимо от нагрузки главного привода.

### Пример 2b, уменьшение относительной влажности окружающего воздуха

Если снижение нагрузки определенного привода неприемлемо, рекомендуется установить устройство для удаления влаги, которое может снизить максимальную относительную влажность до приемлемого уровня. В примере 2 при снижении максимальной относительной влажности с 80 % до 50 % температура первичного контура может быть 30°C, тем самым позволяя главному приводу работать с полной нагрузкой.

Температура окружающего воздуха = 40°C

Максимальная относительная влажность = ~~80%~~ 50 %

В соответствии с картой 3.3-1 → Точка росы — 28°C

При добавлении предела безопасности, равного 2°C температура первичного контура может быть выставлена на 30°C. В данном случае снижение максимальной относительной влажности с 80 % до 50 % при помощи устройства удаления влаги позволит установить температуру первичного контура на 30°, позволяя таким образом главным приводам работать с полной нагрузкой.

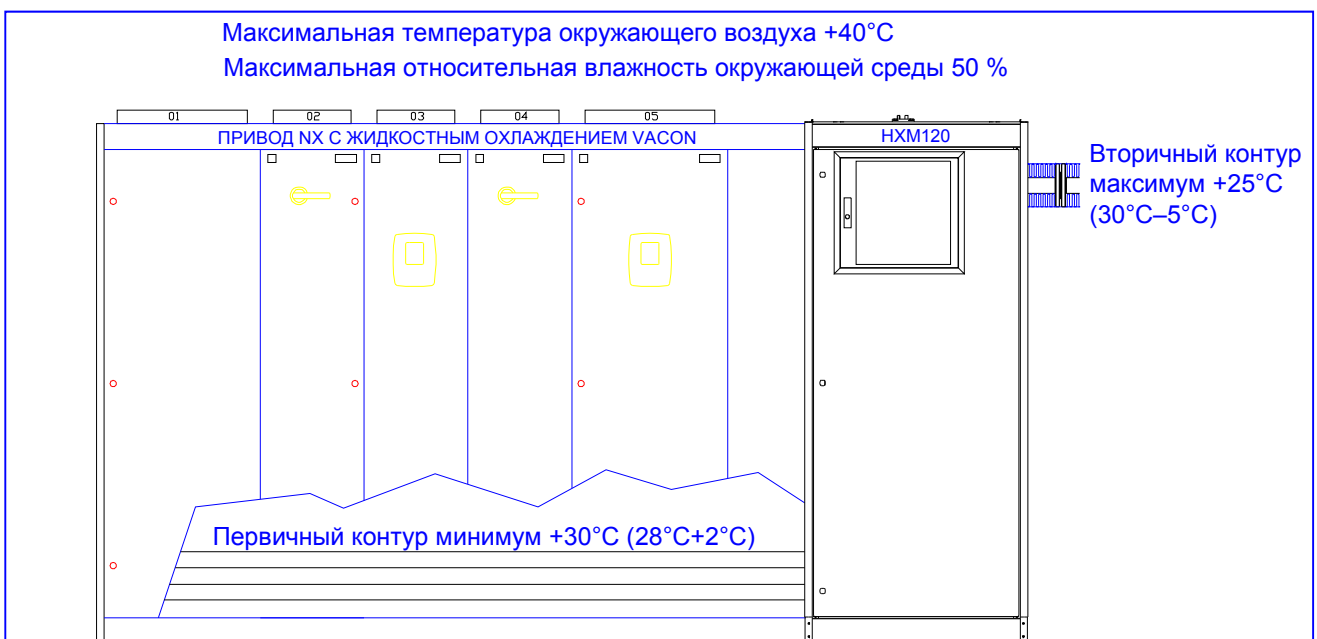


Рис. 3.3-5. Пример 2b

Максимальная температура вторичного контура должна всегда быть на 5°C ниже температуры первичного контура для обеспечения правильной передачи тепловой нагрузки между двумя контурами. В примере 2b это означает, что температура вторичного контура во время работы должна находиться в пределах между от +5 до +25°C. Трехходовой клапан вторичного контура поддерживает температуру первичного контура на уровне 30°C независимо от нагрузки главного привода.

### Пример 3, максимальная температура вторичного контура

В случае если у заказчика есть рабочая система охлаждения, которая подает жидкость температурой 40°C, тогда температура первичного контура должна быть на 5°C теплее для создания достаточной передачи тепла между первичным и вторичным контурами. Это означает, что температура первичного контура не может быть ниже 45°C. В результате происходит значительное снижение нагрузки главного привода. В данном случае единственным способом увеличения нагрузки главного привода является снижение температуры вторичного контура при помощи дополнительных охладителей или новой системы охлаждения с более низкой температурой воды. Далее необходимо проверить точку росы.

Максимальная температура вторичного контура = 40°C

Максимальная температура первичного контура = 40°C (40°C+5°C)

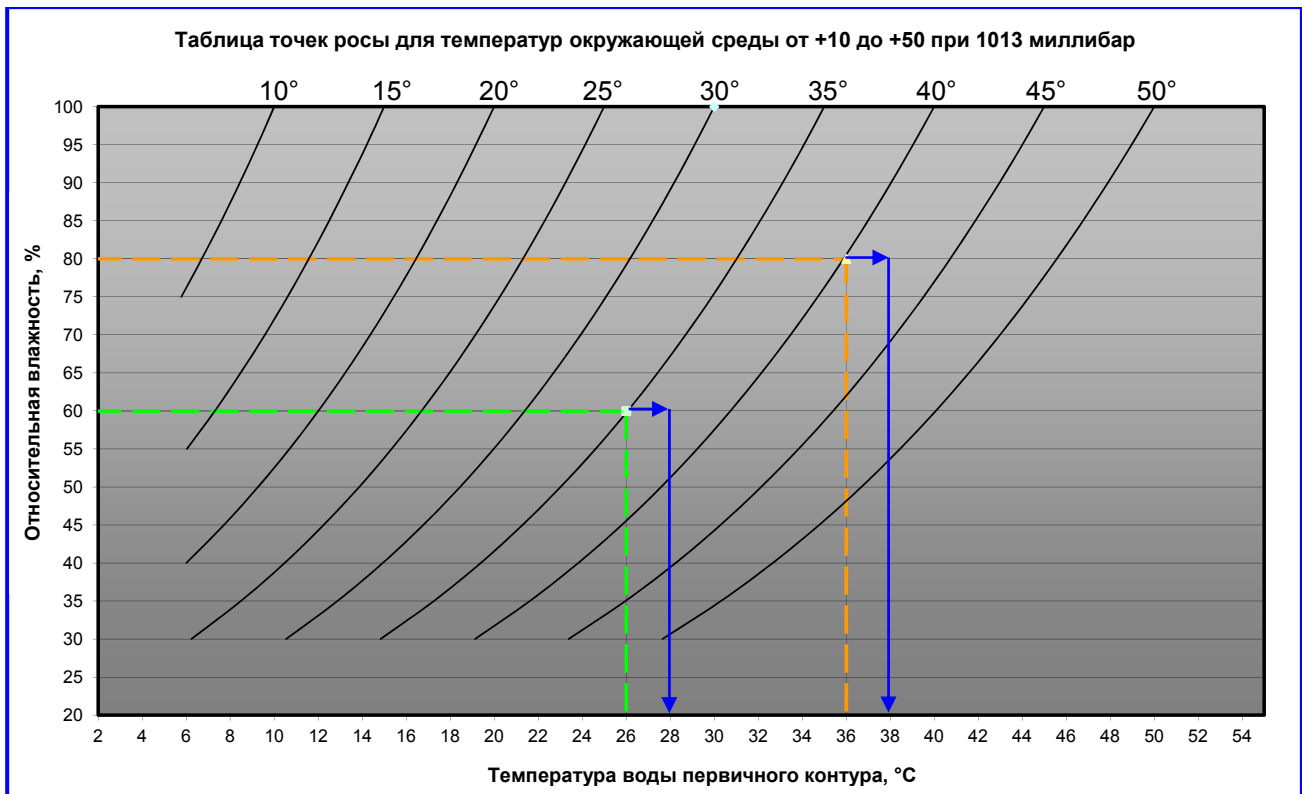
Температура окружающего воздуха = 30°C

Максимальная относительная влажность = 95 %

Так как температура окружающего воздуха ниже температуры первичного контура, риск образования конденсата на главном приводе отсутствует.



Рис. 3.3-6. Пример 3



Карта 3.3-1 точки росы



Образование конденсата в главном приводе недопустимо. Если произошло образование конденсата, гарантия больше недействительна.

Обратите внимание, что некоторые приводы с жидкостным охлаждением Vacon работают при максимальной температуре окружающего воздуха, равной 40°C, что делает невозможным применение варианта с температурой окружающего воздуха выше 40°C. В подобном случае рекомендуется добавить к конденсатору с водным/воздушным охлаждением встроенный вентилятор для того, чтобы снизить температуру внутри корпуса главного привода. Если конденсатор с водным/воздушным охлаждением используется для регулирования температуры внутри корпуса главного привода, привод должен быть герметичным (напр., IP54).

Последняя возможность — это установить кондиционер воздуха, который будет регулировать и влажность, и температуру установки (помещение электрооборудования). Это надежный, но как правило очень дорогой вариант.

Если температура жидкости вторичного контура ниже температуры внутри помещения, а относительная влажность очень высокая, может произойти образование конденсата на трубопроводе вторичного контура, а также на пластинчатом теплообменнике внутри блока НХ. Это не опасно, однако и не желательно. Если внутри блока НХ происходит образование конденсата, это может привести к срабатыванию датчика протечек (LS11), установленного на полу блока НХ, а следовательно к появлению «ложных» аварийных сигналов. В подобном случае рекомендуется изолировать трубопровод вторичного контура и пластинчатый теплообменник



внутри блока НХ для того, чтобы прекратить образование конденсата, и следовательно предотвратить появление «ложных» сигналов.

По запросу вторичный контур и пластинчатый теплообменник блока НХ могут быть изолированы до отгрузки.

### **3.3.7 Настройки аварийных сигналов температуры**

Уровни срабатывания аварийных сигналов температуры зависят от уставки температуры первичного контура. Обратитесь к главе [3.3.6 Уставки температуры](#).

Аварийный сигнал повышения температуры

- Активируется функция, которая включает желтый индикатор на электрическом шкафу блока НХ. Значение устанавливается на 3°C выше уставки температуры первичного контура. По умолчанию отключение происходит при температуре 28°C.
- После активирования данного аварийного сигнала на панели блока управления НХ появится текст «A83 OverTempA».

#### **Пример, аварийный сигнал повышения температуры**

Уставка температуры первичного контура выставлена на 35 градусов, значит параметр аварийного сигнала при повышении температуры (P2.10.9) должен быть установлен на 38 градусов.

Ошибка перегрева

- Активирует функцию отключения приводов, но сохраняет работу блока НХ; выставлена на 10°C выше уставки температуры первичного контура. По умолчанию отключение происходит при температуре 40°C.
- После активирования данного аварийного сигнала на панели блока управления НХ появится текст «A83 OverTempA». На электрическом шкафу активируются красный и желтый индикаторы.

#### **Пример, ошибка перегрева**

Уставка температуры первичного контура выставлена на 35 градусов, значит параметр ошибки превышения температуры (P2.10.10) должен быть установлен на 45 градусов.

Ошибка перегрева блока НХ предназначена для защиты в случае внезапного изменения в первичном контуре, например, если по какой-либо причине поток во вторичном контуре остановился.

Аварийный сигнал понижения температуры

- Активируется функция, которая включает желтый индикатор на электрическом шкафе блока НХ. Значение устанавливается на 3°C ниже уставки температуры первичного контура. По умолчанию отключение происходит при температуре 22°C.
- После активирования данного аварийного сигнала на панели блока управления НХ появится текст «A86 LowTemp».

#### Пример, аварийный сигнал понижения температуры

Уставка температуры первичного контура выставлена на 35 градусов, а значит параметр аварийного сигнала при понижении температуры должен быть установлен на 32 градуса.

#### Пример, все температурные значения

Уставка температуры первичного контура, равная 35°C была рассчитана для специальной установки. Температурные параметры нужно отрегулировать следующим образом:

- Уставка температуры первичного контура (параметр P3.5) установлена на 35°C
- Новое значение аварийного сигнала перегрева (параметр 2.10.9) → 38°C
- Новое значение аварийного сигнала понижения температуры (параметр 2.10.8) → 32°C
- Новое значение аварийного сигнала перегрева (параметр 2.10.10) → 45°C

Параметры регулируются при помощи интерфейса блока управления НХ (панель частотного преобразователя Vacon NXP). Инструкции о том как получить доступ и изменить параметры можно найти в Руководстве пользователя Vacon NXP, поставляемом с блоком НХ.

#### 3.3.8 Аварийный сигнал низкого давления

Функция датчика давления, находящегося со стороны всасывания насоса заключается в том, чтобы предупредить пользователя о понижении давления до того как реле потока FTSA11 произведет внезапное ненужное отключение. Если в первичном контуре, снаружи блока НХ, возникает протечка, давление в системе начинает падать. Уставка датчика давления — 0,5 бар, таким образом, если давление со стороны всасывания в первичный контур падает ниже 0,5 бар, на электрошкафе активируется желтый индикатор. Правильное предустановленное давление системы находится в [главе 3.1.6 Добавление жидкости и удаление воздуха](#).



Если давление всасывания в первичный контур падает вследствие появления протечки, состояние потока в контуре через некоторое время станет неудовлетворительным, и следовательно реле потока FTSA11 активирует отключение.

Номер параметра низкого давления — P2.10.4. Следуйте инструкциям, приведенным в Руководстве пользователя Vacon NXP о том, как получить доступ и изменить параметры.

#### 3.3.9 Технические параметры аварийного сигнала датчика протечек

Датчик протечек это отдельно стоящий на специальной пластине в нижней части блока НХ датчик. Функция датчика заключается только в том, чтобы предупредить пользователя посредством включения индикатора аварийного сигнала, находящегося на шкафе управления. Датчик протечек производит аварийный сигнал, если на специальную пластину, установленную в нижней части блока НХ, попадает жидкость, вследствие появления протечки в блоке. В случае

возникновения внутри блока НХ конденсата, датчик протечек может производить «ложные» аварийные сигналы протечек.



ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание, что образование конденсата недопустимо. Однако, если относительная влажность внутри корпуса высокая, и температура окружающего воздуха выше, чем температура на входе во вторичный контур, на трубопроводе вторичного контура появится конденсат.

Однако, если относительная влажность внутри корпуса высокая, и температура окружающего воздуха выше, чем температура на входе во вторичный контур, на трубопроводе вторичного контура появится конденсат.

**Пример** Если температура жидкости на входе во вторичный контур 10°C, а относительная влажность окружающего воздуха внутри корпуса блока НХ 25 % при температуре 20°C, на входном трубопроводе вторичного контура начнет образовываться конденсат. Данные значения можно найти на диаграмме Молье, на которой показано поведение влажного воздуха при нормальном (1,013 бар) давлении.

Если происходит образование конденсата, заказчик должен изолировать теплообменник НХ11 и трубопровод вторичного контура или увеличить температуру жидкости на входе во вторичный контур. Максимальная температура жидкости на входе во вторичный контур 25°C без необходимости снижать нагрузку главного привода. Дополнительную информацию о температуре вторичного контура можно найти в главе [3.3.6 Уставки температуры](#).

### **3.3.10 Настройки пускателя трехходового / двухходового клапана**

Просим проверить положения DIP-переключателя пускателя клапана. Существует пять переключателей со следующими положениями:

№ 1 => вкл.

№ 2 => вкл.

№ 3 => выкл.

№ 4 => выкл.

№ 5 => Однократно ставится в положение «вкл» так, чтобы пускатель клапана установил минимальное и максимальное значение движения, а затем переводится в положение «выкл».

Подробное описание положений DIP-переключателя:

№ 1: выбор управляющего сигнала типа Y. Управляющим сигналом может быть либо уровень напряжения [В] («выкл»), либо уровень тока [мА] («вкл»).

№ 2: рабочий диапазон входящего управляющего сигнала. Входящий сигнал может либо начинаться с 0 В/мА, то есть без смещения («выкл»), либо с 2 В/4 мА со смещением («вкл»). Новая настройка распознается после выполнения нового калибрования (ADJ).

№ 3: направление работы пускателя. Пускатель может либо направить движение вниз при увеличивающемся управляющем сигнале (0 % при открытии в верхней позиции) («выкл»), или при уменьшающемся управляющем сигнале направить движение вверх (0 % открытия в нижней позиции) («вкл»). Новая настройка распознается после выполнения нового калибрования (ADJ).

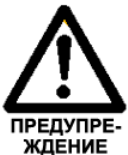
№ 4: выбор продолжительности работы. Продолжительность работы для осуществления 20 мм удара может быть либо 120 секунд («выкл»), либо 240 секунд («вкл»). Новая настройка распознается после выключения питания и последующего исходного запуска.

№ 5: выбор рабочего режима. Это может быть режим нормального управления (OP) («выкл») или калибрование (ADJ) («вкл»). В режиме калибрования (ADJ) пускатель выполняет последовательность, считывает предельные положения и согласовывается с клапаном, на котором он установлен. Значения предельных положений хранятся в постоянной памяти, т.е. в случае отключения питания положения утеряны не будут. После завершения последовательности калибрования пускатель останавливается, пока переключатель не будет установлен в положение ВЫКЛ (OP). OP — это положение переключателя при нормальном управлении.

### 3.4 ШАГ 4. РЕГУЛИРОВКА ПОТОКА

#### 3.4.1 Запуск насоса

Обратите внимание, что удаление воздуха из блока необходимо выполнить до момента запуска насоса НХ. Запуск насоса в первый раз:



Ни при каких обстоятельствах нельзя включать насосы без воды. Запуск насоса без наличия жидкости даже на короткое время может привести к тому, что сальник вала насоса начнет протекать.

1. Откройте клапаны обслуживания главных приводов (с V310 по V31x), которые должны использоваться.
2. Убедитесь, что клапаны V140...V143 открыты и что рычаг клапана V160 повернут вниз.
3. Убедитесь, что клапаны V161 и V162 закрыты. И что предустановленное давление равно 1,5 бар.
4. Если заказчик добавил какие-либо клапаны, их необходимо также проверить.
5. Убедитесь, что видимые протечки отсутствуют.
6. Если электрические кабели подключены и проверены, обратитесь к главе [3.2 ШАГ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ](#), поверните выключатель основного питания (красно / желтый переключатель на рис. 2.2-7) в положение «1».
7. При первом запуске рекомендуется изменить параметр P2.10.1 на 30 Гц. Позднее, когда блок НХ полностью обезвоздушен, должно быть установлено правильное значение P2.10.1, см. главу [3.4.2 Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11](#).
8. Включите насос PU11 или PU12, повернув управляющий выключатель насоса в положение «1» (черно-красный переключатель на рис. 2.2-7). Жидкость начнет циркулировать в первичном контуре. Пусть насос поработает в течение максимум 30 секунд, а затем выполните тоже самое со вторым насосом.
9. Подождите 5 минут и откройте клапан ручного удаления воздуха V162 для того чтобы выпустить воздух, который мог попасть в корпус насоса.
10. Добавьте воды для того, чтобы давление снова поднялось до 1,5 бар. Затем снова запустите один из насосов и оставьте его работать.
11. Светодиодный дисплей на FTSA11 должен показывать, что в системе есть поток. Если этого не происходит, остановите насос и снова убедитесь, что открыты все клапаны,

напр., в секции привода, в блоке НХ, и если есть трубопровод/клапаны, установленные заказчиком в первичном контуре, то проверьте и их тоже. Реле потока по умолчанию установлено на 50 % и имеет 5 секундную отсрочку (5 секундная отсрочка запрограммирована в приложении блока управления НХ). Это означает, что поток должен преодолеть 50 % порог за 5 секунд после запуска насоса, либо блок управления НХ остановит работу насоса.

12. Если работа насоса приостановлена, и на экране блока управления НХ отобразилась ошибка потока, обнулите ошибку с панели управления Vacon NXP, поверните выключатель насоса обратно в положение «0» и попробуйте выполнить процедуру снова (см. руководство NXP «Все в одном» или как работать с панелью). Если насос не подключается после трех (3) попыток, значит удаление воздуха было выполнено неправильно или некоторые клапаны, указанные в шаге 1 и 2, все еще закрыты. Снова выполните удаление воздуха из системы; обратитесь к [главе 3.1.6 Доливка жидкости и удаление воздуха](#).
13. Убедитесь, что все клапаны, кроме V161...V163 и V301...V302 открыты. Если даже после повторного выполнения обезвоздушивания насос не включается, попробуйте временно снизить точку переключения потока FTSA11 на 10 % (по умолчанию — 50 %). Информация о том как регулировать точку переключения потока FTSA11 находится в [главе 3.3.5 Функция переключения потока FTSA11](#).
14. Если насос включился, пусть он поработает 15 минут, после чего можно вернуть заданное проектом значение точки переключения потока. Во время работы можно менять точку переключения потока.

В течение первых дней работы предустановленное давление снижается из-за того, что в системе после обезвоздушивания мог остаться воздух.

Для регулировки давления:

1. К клапану V161 подключите наполняющий шланг. Перед подачей жидкости удалите из шланга воздух, чтобы он не попал в первичный контур.
2. Добавьте жидкость так, чтобы давление на манометре P11 снова появилось значение 1,5 бар.
3. Закройте клапан V161 и снимите шланг.

### **3.4.2 Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11.**

Поток насоса необходимо отрегулировать в соответствии с требуемым подключенными приводами уровнем потока. Перед началом регулировки потока необходимо правильно заполнить и обезвоздушить первичный контур. Целевой поток можно рассчитать, сложив номинальные потоки главных приводов, подключенных к блоку НХ. Для получения информации о том как рассчитывать оптимальный системный поток обратитесь к нижеприведенному примеру. Для того чтобы отрегулировать системный поток:

1. Запустите насос и пусть он работает с частотой 50 Гц, это значение по умолчанию приложения блока управления НХ.
2. Возьмите фактическую скорость потока в процентах реле потока FTSA11 и переведите ее в л/мин, используя схему скорости потока 3.4-1 или формулу пересчета.

- Отрегулируйте частоту насоса так, чтобы она соответствовала требуемому итоговому номинальному потоку + 10 % (см. пример).

**Пример.** Если вы используете привод 3 x Ch74, то номинальный поток в соответствии с руководством по приводу с жидкостным охлаждением NX составляет 315 л/мин. Затем следует установить поток в соответствии с формулой «номинальный поток» x 10 %.

- Установите поток 346 л/мин ( $315 \times 1,1$ ), что составляет 80 % в соответствии со схемой 3.4-1, изменяя частотный параметр P2.10.1 в части «Управление потоком» приложения блока управления. Значение по умолчанию данного параметра — 50 Гц. Уменьшайте частоту на 2 Гц за раз, пока на дисплее FTSA11 не отобразится значение ~80 %. Значение, отобразившееся на FTSA11, сначала несколько неустойчивое.
- Исходная точка наладки FTSA11 должна быть установлена на номинальный требуемый поток — 10 %. Номинальный поток для Ch74 — 315 л/мин, следовательно точка переключения должна быть поставлена на 283 л/мин ( $315 \times 0,9$ ). Используя схему 3.4-1, мы можем определить, что 283 л/мин соответствует 70 % на FTSA11. Информация о том как регулировать точку переключения FTSA11 находится в главе [3.3.5 Функция переключения потока FTSA11](#).
- Если фактический поток опускается ниже 65 % (уставка 70 % — 5 % гистерезис), реле потока FTSA11 открывает переключатель (если FTSA11 установлен в положение «нормально закрытый», Н.З). Если в течение 5 секунд аварийный сигнал пропадает, приложение блока управления отсеивает сигнал. Если аварийный сигнал активен более 5 секунд, передача сигнала «Охлаждение идет успешно» на приводы прекращается и работа насоса блока NX и приводов останавливается.

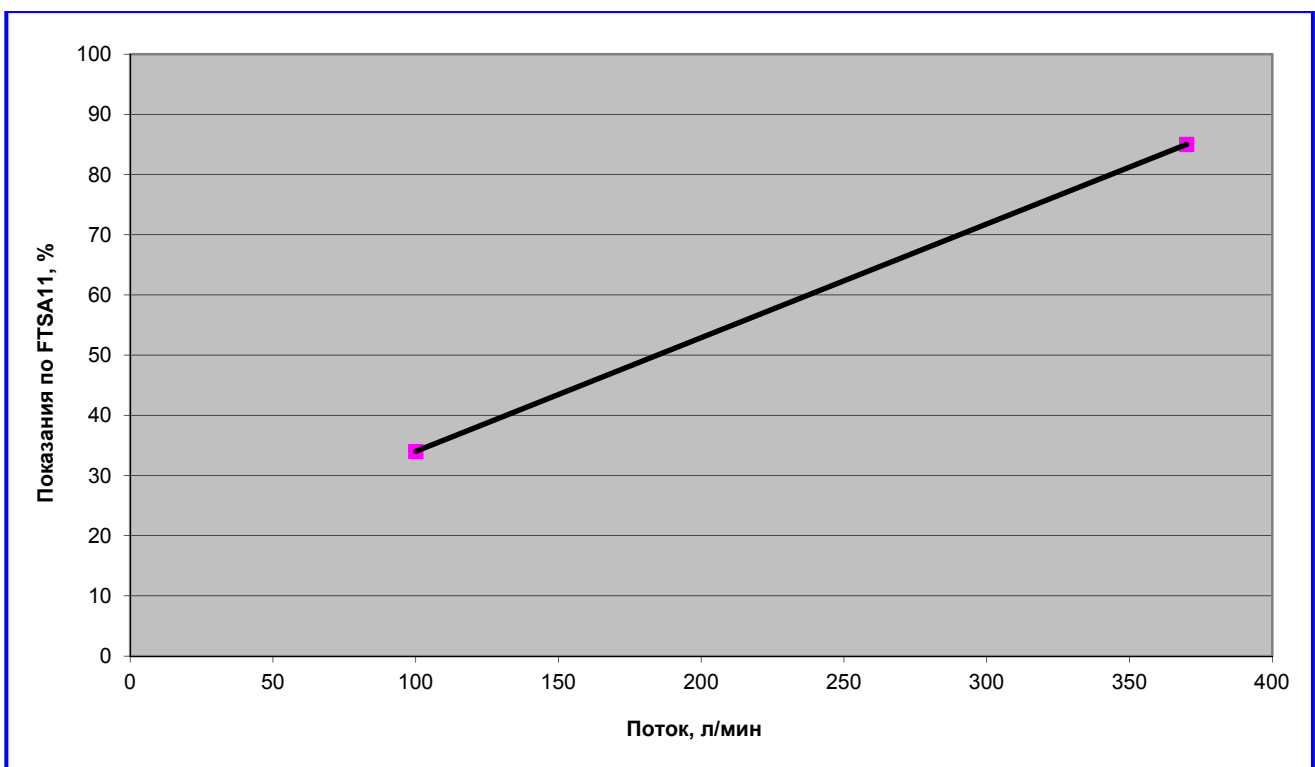


Схема 3.4-1 Переводная таблица реле потока FTSA11 (PVC-C)

Формула преобразования для реле потока FTSA11:

НХМ-120 AISI

$$x = 5 * y - 14,7$$

, где y = дисплей FTSA11 (%)  
x = поток л/мин

НХМ-120 PVC-C

$$x = 5 * y - 60$$

, где y = дисплей FTSA11 (%)  
x = поток л/мин

### **3.4.3 Перечень контрольных операций, выполняемых перед запуском главных приводов НХ.**

Блок НХ работает 30 минут без возникновения аварийных сигналов, можно запускать главный привод. Если установлено более одного преобразователя, мы рекомендуем запускать их по очереди, чтобы предотвратить неожиданное изменение температуры. Нагрузку приводов надо также увеличивать постепенно, иначе температура может слишком быстро измениться и привести к возникновению аварийного сигнала, или, в худшем случае, к повреждению привода.

Перед запуском приводов:

1. Убедитесь, что поток и температура блока НХ находятся в пределах заданных значений параметров (нет аварийных сигналов).
2. Убедитесь, что в пластинчатом теплообменнике не осталось воздуха, осторожно открыв ручной клапан удаления воздуха V162 и выпустив небольшое количество воды (около 0,01 л).
3. Убедитесь, что на манометре P111 выставлено около 1,5 бар.
4. Убедитесь, что клапаны обслуживания преобразователей (используемых) V310–V31х, открыты.
5. Убедитесь, что поток (см. вышеприведенную переводную таблицу FTSA11) соответствует требованиям подключенного преобразователя.
6. Убедитесь, что температура первичного контура соответствует заданному значению.
7. Убедитесь, что в корпусе главного привода не образовался конденсат. Если внутри корпусов привода образовался конденсат, то перед запуском приводы необходимо просушить.

После успешного выполнения различных шагов пуско-наладочных работ, приведенных в главе 3, блок НХ и подключенные приводы готовы к переводу в рабочий режим. Информация об устранении неполадок и сервисном обслуживании блока находится в двух последних главах данного руководства. Для получения дополнительной информации свяжитесь с местным представителем.

## 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЛОКА

### 4.1 ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 4.1.1 Обновление жидкости в первичном контуре

Жидкость в первичном контуре нужно обновлять каждые 5 лет. Жидкость в первичном контуре загрязняется частицами различных блоков и следовательно проводимость жидкости увеличивается. Когда проводимость жидкости увеличивается, риск возникновения электрохимических реакций между различными сплавами первичной системы также увеличивается. Смена жидкости контура каждые 5 лет снижает риск повреждения из-за коррозии.

#### 4.1.2 График выполнения технического обслуживания

Для обеспечения бесперебойной работы блока НХ необходимо выполнять некоторые систематические задачи технического обслуживания. Они представлены в нижеприведенной схеме:

		Один раз в месяц	Один раз в год	Каждые 2 года	Каждые 5 лет
Проверка / увеличение предустановленного давления расширительного бака	Воздух		x		
	Азот			x	
Замена жидкости в первичном контуре					x
Ежемесячная проверка		x			

Схема 4.1-1 График выполнения технического обслуживания

Ежемесячная **проверка** включает следующие задачи:

- Открытие двери корпуса блока НХ и проверка на наличие видимых невооруженным глазом протечек. В случае обнаружения протечки необходимо выключить блок и устранить протечку.
- Проверка, что давление первичного контура на P111 находится в диапазоне от 1,0 до 1,5 бар. Если давление слишком низкое, его необходимо поправить.
- Убедитесь, что светодиодный дисплей реле потока FTSA11 считывает такое же значение как и в прошлом месяце. Если реле потока показывает <5 % уменьшение заданного (во время проведения пуско-наладочных работ) значения, обратитесь к главе [5.1.1 Ошибка потока](#) за получением справочной информации.
- Проверьте температуру первичного контура, нажав один раз кнопку на FTSA11. Сравните значение температуры с заданным во время проведения пуско-наладочных работ значением. Нажмите кнопку еще раз для того, чтобы вернуться к считыванию процентного отношения потока.

Необходимо все время контролировать световые индикаторы на электрическом шкафу НХ. Если блок НХ размещен в таком месте, где невозможно постоянно следить за индикаторами, можно использовать интерфейс Fieldbus блока управления НХ для перенаправления аварийных сигналов в то место, где их можно будет постоянно контролировать. Если использовать интерфейс Fieldbus не представляется возможным, тогда необходимо переместить электрический шкаф НХ в то место, где его можно будет постоянно контролировать.



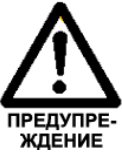

## 4.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ

### 4.2.1 Насос

Насосы PU11/12 (см. схему размещения трубопроводов и КИП) не нуждаются в регулярном сервисном обслуживании. В течение срока службы блока НХ необходимо заменить сальник вала. Повреждение сальника вала между корпусом насоса и мотором — это наиболее распространенная причина протечки на центробежном насосе. При замене сальника вала следуйте правилам обслуживания насоса, приведенным в инструкциях по сервисному обслуживанию в папке «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой с блоком НХ.

Рекомендуется иметь в наличии один запасной насос для того, чтобы иметь возможность быстро восстановить работу в случае, если насос требует ремонта. Также в наличии должен быть сальник вала для выполнения замены сломанного или протекающего сальника на месте.

Если течет насос, замените сломанный насос на резервный. Сломанный насос нужно немедленно отремонтировать и сохранить для последующего использования, в случае если произойдет подобная поломка насоса. Приобретите новый сальник вала у производителя блока и также положите его в резерв.

 	<p>В первичном контуре может находиться (6 бар, +60°C) горячий хладагент под высоким давлением. Хладагент состоит из жидкости, пропиленгликоля и антикоррозийных ингибиторов, в зависимости от требований проекта. Гликоль и антикоррозийные ингибиторы могут повредить глаза. Если хладагент попал вам в глаза, на кожу или в рот, обратитесь за медицинской помощью. <b>Используйте защитные очки.</b></p>
---	--

При замене насоса:

1. Убедитесь, что выключать приводы, соединенные с блоком НХ безопасно, и что для выполнения работ по техническому обслуживанию достаточно времени.
2. Подготовьте блок НХ к заливке жидкостью, подключив шланг к клапану заливки (V161). См. Главу [3.1.6 Заливка жидкости и удаление воздуха](#) перед тем, как продолжать работу.
3. Подключите главные приводы к выключенному блоку НХ в соответствии с Руководством Пользователя Vacon NX с жидкостным охлаждением.
4. Выключите питание блока НХ, сначала повернув управляющие выключатели обоих насосов в положение «0», отключив таким образом насосы, затем поверните главный выключатель питания в положение «0», см. рис. 2.2-7.
5. Убедитесь, что на насосы не подается питание, для этого снимите крышки с коробок электрических соединений насосов и измерьте напряжение. Когда питание отключено работать на блоке запрещено.
6. Отключите электрические кабели от того насоса, который необходимо заменить. Запишите порядок фаз для дальнейшего использования.

7. Закройте клапаны обслуживания заменяемого насоса (V140-V143). См. схему размещения трубопроводов и КИП на рис. 2.2-2 или схему размещения трубопроводов и КИП конкретного проекта, при ее наличии.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если жидкость содержит антикоррозийные ингибиторы или другие добавки, тогда ознакомьтесь с государственными или местными экологическими нормативами для получения информации о способе утилизации слитой жидкости. Информация о рекомендуемом антикоррозийном ингибиторе Cortec находится в конце папки «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой вместе с установкой.

8. Открутите болты и гайки от фланца двигателя насоса. Корпус насоса должен оставаться на месте (рис. 4.2-1). Обратите внимание, что в системе присутствует предустановленное давление в 1,5 бара, используйте защитные очки.
9. Достаньте насос из блока НХ. Помните, что насос весит около 50 кг. При снятии насоса должно присутствовать два человека.
10. Выполните необходимое техническое обслуживание насоса и подключите его обратно к корпусу насоса. Или просто подключите запасной насос, если он есть.
11. Подключите электрические кабели к двигателю (нового) насоса.
12. Откройте клапаны обслуживания V140-V143.
13. Заполните трубы жидкостью и устранили из них воздух в соответствии с инструкциями в [главе 3.1.5](#) и [3.1.6](#).

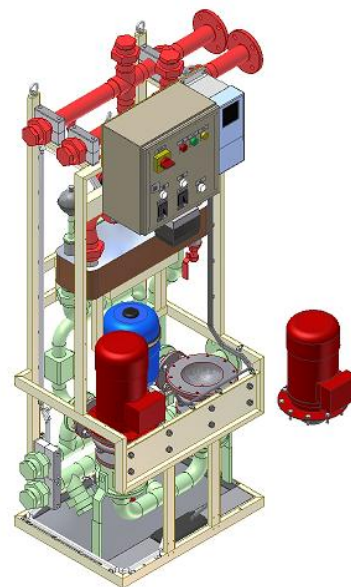


Рис. 4.2-1

Можно использовать запасные части, в случае если появляется протечка (напр., сальник вала), или насосы не могут поддерживать достаточное давление. Чтобы получить информацию о запасных частях обратитесь к технической спецификации насоса. Спецификации находятся в конце папки «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой вместе с блоком НХ.

#### 4.2.2 Теплообменник

Теплообменник не нуждается в регулярном сервисном обслуживании. Если температура первичного контура слишком высокая (активен аварийный сигнал повышения температуры), и трехходовой клапан направляет жидкость через НХ11 (обводная линия закрыта), поток в одном из контуров слишком медленный или температура на входе во вторичных контур находится за пределами определенных значений параметра. Если поток во вторичном контуре слишком медленный, возможно теплообменник забит осадками биологического происхождения.

Так как первичный контур заполнен чистой жидкостью, маловероятно, что теплообменник засорен со стороны первичного контура. Обратитесь к инструкциям по очистке теплообменника в конце папки «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой вместе с блоком НХ.

Если жидкость, используемая во вторичном контуре содержит осадки биологического или химического происхождения, рекомендуется иметь запасной теплообменник. Если поток во вторичном контуре слишком медленный, необходимо отключить блок НХ и заменить теплообменник. Необходимо почистить загрязненный теплообменник в соответствии с инструкциями производителя и поместить его на хранение для выполнения последующей замены НХ11.

При необходимости можно снять НХ11 без извлечения блока НХ из корпуса:

1. Слейте жидкость из первичного и вторичного контуров. Жидкость вторичного контура сливается через клапан V163 (обозначен желтым цветом на рис. 4.2-2). Жидкость первичного контура сливается через клапаны V301 и V302 (см. схему размещения трубопроводов и КИП на рис. 2.2-2).

НХМ120 AISI:

Отключите соединения первичного и вторичного контуров (обозначены фиолетовым цветом на рис. 4.2-2) от блока. Соединения можно открутить при помощи накидного гаечного ключа.

НХМ120 PVC-C:

Соединения можно раскрутить вручную или, при необходимости, воспользоваться приспособлением для снятия масляных фильтров (применяется для снятия масляных фильтров с автомобилях). Будьте осторожны, не повредите соединения.

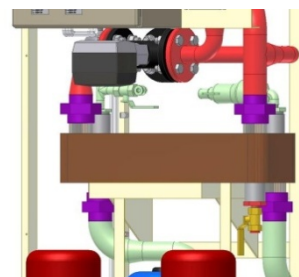


Рис. 4.2-2

2. Открутите гайку М8 в нижней части теплообменника (обозначена фиолетовым цветом на рис. 4.2-3).

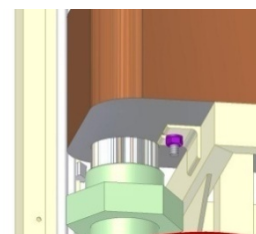


Рис. 4.2-3

3. Осторожно вытащите / поднимите / выкрутите НХ11 (Рисунок 4.2-4).

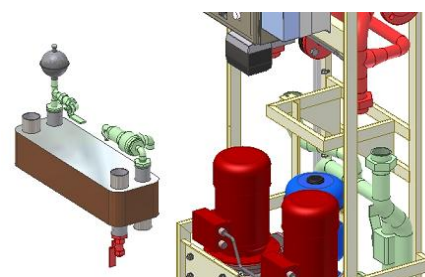


Рис. 4.2-4

4. Замените блок на чистый, или очистите блок в соответствии с инструкциями производителя, приведенными в конце папки «Пуско-наладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой с блоком НХ.


5. Подключите чистый узел, выполняя вышеприведенные инструкции в обратном порядке. Заполните трубы жидкостью и устраните из них воздух в соответствии с инструкциями в [главе 3.1.5](#) и [3.1.6](#).

Производитель предоставляет чистящие средства, которые помогут улучшить результат очистки. Если жидкость вторичного контура низкого качества, рекомендуется иметь в наличии запасной пластинчатый теплообменник и данные чистящие средства.

#### 4.2.3 Напорный бак

Если в бак предварительно подано давление азотом, необходимо проверять предустановленное давление бака один раз в год. Если в качестве газа для установки давления используется воздух, его необходимо проверять один раз в год. С течением времени газ проникает через бутилкаучуковую мембрану в жидкость контура, и нужно добавить газ или воздух. Предустановленное давление можно проверить, не сливая жидкость из первичного контура.

Эту процедуру рекомендуется выполнять во время ежегодного технического обслуживания.

	<p>При проведении работ по техническому обслуживанию вытеснительной системы необходимо также соблюдать общепринятые стандарты промышленной безопасности, директивы ЕС и государственные нормативы. <b>Используйте защитные очки.</b></p>
---	--

Для проверки предустановленного давления:

1. Снимите пробку клапана V160 и замените его соединителем шланга.
2. Поместите под клапаном кружку объемом восемь (8) литров (если форсунка или мембрана расширительного резервуара повреждена, из резервуара может вылиться до 8 литров воды).
3. Поверните рычаг (обозначенный фиолетовым цветом на рис. 4.2-5) клапана V160 90° так, чтобы он указывал в обратном от вас направлении (указывал на заднюю стенку). Теперь первичный контур закрыт и следовательно выльется только жидкость из расширительного резервуара. (В конце штока нанесена маркировка, позволяющая вам правильно расположить трехходовой клапан. Эта маркировка показывает направление открытого потока.)
4. После того как жидкость из напорного бака слита, проверьте предустановленное давление при помощи переносного манометра. Форсунка находится под крышкой из сажевого каучука. Переносной манометр должен иметь схожий интерфейс с манометром, используемым при накачке автомобильных шин.
5. Давление можно добавить, используя бак со сжатым азотом (давление более 2 бар) или, в случае если используется воздух, можно использовать систему сжатого воздуха или даже ручной насос.
6. При необходимости можно увеличить давление. Давление должно быть равно 100 кПа (1 бар). По возможности используйте азот, хотя воздух тоже можно использовать.

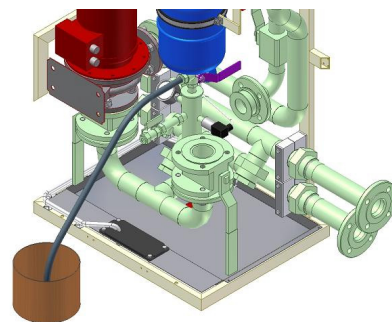


Рис. 4.2-5

7. Поставьте на место пробку клапана V160, при необходимости замените O-образное уплотнительное кольцо.
8. Поверните рычаг клапана V160 обратно на 90° таким образом, чтобы он указывал вниз.
9. Давление первичного контура снизится, потому что во время данного процесса была слита вода. Следовательно необходимо долить воду через клапан заливки V161, пока манометр (PI11) снова не покажет давление 1,5 бара. Не забудьте удалить воздух из заливочного шланга перед тем как подключать его к клапану V161, иначе во время заливки воздух из заливочного шланга попадет внутрь блока.
10. Так как во время выполнения данной процедуры было слито немного жидкости, добавлять антикоррозийный ингибитор не нужно.

## 5. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

### 5.1 Аварийные сигналы и отключения

Информация, приведенная в данной главе, предназначена помочь в случае, если блок управления НХ выдает аварийный сигнал или ошибку. Аварийный сигнал или ошибка активируются, потому что блок НХ работает за пределами параметров, установленных в блоке управления НХ. Заданные параметры блока НХ приведены в главе [3.3.2 Список параметров приложения](#).

#### 5.1.1 Ошибка потока

Если активно отключение из-за ошибки потока (в соответствии с нижеприведенной панелью), насос блока НХ остановился и передача сигнала «Охлаждение идет успешно» на главный привод прекращена. Также загорается красный сигнальный индикатор на двери электрического шкафа. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:

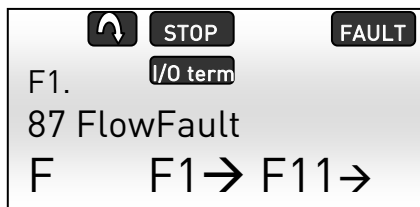


Рисунок 5.1-1, Ошибка потока на панели NXP

Неисправность	Причина неисправности	Меры устранения неисправности
Предустановленное давление первоначального контура слишком низкое, то есть ниже 0,5 бар.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Предустановленное давление расширительного резервуара EV11 понизилось.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте предустановленное давление EV11 и при необходимости повысьте давление.</li> <li>Увеличьте предустановленное давление первичного контура, долив жидкость через клапан V161.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>В первичном контуре есть протечка.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте первичный контур на предмет наличия протечек. Если протечка обнаружена, необходимо слить жидкость и устранить протечку перед тем как запускать установку.</li> </ul>
Насос не производит достаточный напор, поэтому поток слишком медленный.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Клапан первичного контура закрыт.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не закрыты ли следующие клапаны первичного контура (см. схему размещения трубопроводов и КИП):               <ul style="list-style-type: none"> <li>V140–143</li> <li>V310–3xx</li> <li>Любые клапаны первичного контура, установленные заказчиком</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправен насос.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замените неисправный насос.</li> </ul>

Неправильно настроен FTSA11 (эта ошибка часто возникает на этапах пуско-наладочных работ и технического обслуживания).	<ul style="list-style-type: none"> <li>После завершения этапа пуско-наладочных работ изменилось требование потока.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте текущие требования потока, они могли измениться, если, например, преобразователь выключен (и его клапаны закрыты) в целях выполнения технического обслуживания.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка значений FTSA11 на этапе пуско-наладочных работ была выполнена некачественно.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте требуемые значения потока для преобразователей и отрегулируйте уставки аварийных сигналов на FTSA11, см. <a href="#">главу 3.4.2 Регулировка системного потока и установка точки переключения FTSA11</a>.</li> </ul>

Таблица 5.1-1, Выявление ошибок потока

### 5.1.2 Температурные аварийные сигналы и отключения

Если активен **аварийный сигнал повышения температуры** (в соответствии с нижеприведенной панелью), блок НХ все еще работает и передача сигнала «Охлаждение идет успешно» на главный привод выполняется. Также загораются желтый и зеленый сигнальные индикаторы на двери электрического шкафа. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:



Рисунок 5.1-2, Аварийный сигнал о повышении температуры на панели NXP

Неисправность	Причина неисправности	Меры устранения неисправности
Поток во вторичном контуре слишком медленный.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Фильтр, установленный заказчиком снаружи блока НХ, MF21 (см. схему размещения трубопроводов и КИП), забился.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Очистите фильтр.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пластинчатый теплообменник НХ11 (см. схему размещения трубопроводов и КИП) забился со стороны вторичного контура.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Очистите теплообменник. Обратитесь к инструкциям по очистке, приведенным в конце папки блока НХ, поставляемой вместе с блоком. Инструкции по демонтажу теплообменника находятся в <a href="#">главе 4.2.2 Теплообменник</a>.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Насос заказчика во вторичном контуре дал сбой и, следовательно, не может создавать достаточный поток.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отремонтируйте или замените насос контура.</li> </ul>
Температура жидкости во вторичном контуре слишком высокая.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Техническое обслуживание блока НХ не может решить проблему данного сбоя.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Температура жидкости на входе во вторичный контур должна быть на 5 градусов ниже, чем уставка температуры первичного контура, напр., если уставка температуры первичного контура равна 35°C, тогда температура на входе во вторичный контур должна быть ниже или равна 30°C.</li> </ul>



Вышел из строя регулирующий клапан V130	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вышел из строя трехходовой клапан V130 и, следовательно, не создается достаточный поток через пластинчатый теплообменник, и не обеспечивается удовлетворительная передача тепла между первичным и вторичным контурами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Запустите процедуру калибровки пускателя в соответствии с инструкциями, находящимися в папке блока НХ, поставляемой с блоком, а именно установите Dip-переключатель 1 пускателя в положение «Вкл». Если во время выполнения данной процедуры пускатель не двигается, значит от сломан, и его необходимо заменить.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заданные значения FTSA11 на этапе пуско-наладочных работ были откорректированы неверно.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте проектные параметры (см. Таблицу 3.3-1, Список параметров) и сравните их с фактической температурой.</li> </ul>

Таблица 5.1-2, Выявление ошибок при повышении температуры

Если активно **отключение из-за повышения температуры** (такое же расположение как и при аварийном сигнале при повышении температуры), блок НХ работает, но передача сигнала «Охлаждение идет успешно» на главный привод прекращена. Загораются желтый и красный сигнальные индикаторы на двери электрического шкафа. Причины этого отключения те же, что и при возникновении аварийного сигнала при повышении температуры.

Если активен **аварийный сигнал понижения температуры** (в соответствии с нижеприведенной панелью), блок НХ все еще работает и передача сигнала «Охлаждение идет успешно» на главный привод выполняется. Также загораются желтый и зеленый сигнальные индикаторы на двери электрического шкафа. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:



Рисунок 5.1-3, Аварийный сигнал при понижении температуры на панели NXP

Неисправность	Причина неисправности	Меры устранения неисправности
Вышел из строя регулирующий клапан V130 (см. схему размещения трубопроводов и КИП)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вышел из строя трехходовой клапан V130, и через пластинчатый теплообменник идет слишком сильный поток.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Запустите процедуру калибровки пускателя в соответствии с инструкциями, находящимися в руководстве блока НХ, поставляемом с блоком, а именно установите Dip-переключатель 1 пускателя в положение «Вкл». Если во время выполнения данной процедуры пускатель не двигается, значит от сломан, и его необходимо заменить.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура на входе во вторичный контур растет слишком быстро, и трехходовой клапан не может достаточно быстро регулировать поток во вторичном контуре</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подождите две минуты и посмотрите, произойдет ли автоматическое обнуление сигнала. Если аварийный сигнал длится больше 2 минут, проверьте функционирование трехходового клапана. Если трехходовой клапан или пускатель клапана дал сбой, их необходимо заменить. Если температура первичного контура слишком низкая, в результате может образоваться конденсат в секции главного привода. Образование конденсата недопустимо.</li> <li>• Температура во вторичном контуре не должна слишком быстро понижаться или повышаться. Нельзя превышать предел изменения температуры, равный 1°C / минута.</li> </ul>
<p>Сбой в датчике потока FTSA11 (см. схему размещения трубопроводов и КИП) с аналоговым температурным выходом.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вышел из строя датчик потока FTSA11 с аналоговым температурным выходом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте температуру, сравнив температуру FTSA11 с индикатором температуры TI21 вторичного контура. Температура FTSA11 должна быть выше, чем температура TI21. При необходимости замените FTSA11.</li> <li>• Если TI21 не установлен, тогда проверьте температуру первичного контура (используя портативное измерительное устройство) и сравните его с FTSA11. Для получения точного значения портативное устройство для измерения температуры должно быть подключено рядом с FTSA11. При необходимости замените FTSA11.</li> </ul>

Таблица 5.1-3, Выявление ошибок при понижении температуры

### 5.1.3 Аварийный сигнал низкого давления

Если активен **аварийный сигнал понижения давления** (в соответствии с нижеприведенной панелью), блок НХ все еще работает и передача сигнала «Охлаждение идет успешно» на главный привод выполняется. Также загораются желтый и зеленый сигнальные индикаторы на двери электрического шкафа. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:



Рисунок 5.1-4, Аварийный сигнал при понижении давления на панели NXP

Неисправность	Причина неисправности	Меры устранения неисправности
В первичном контуре снаружи блока НХ есть протечка.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неплотное соединение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Затяните соединение, пока не будет устранена протечка. Увеличьте предустановленное давление, добавив в первичный контур жидкость. Следуйте инструкциям <a href="#">главы 3.1.6 Доливка жидкости и удаление воздуха</a>.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправное соединение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените неисправные части. Затем добавьте жидкость в первичный контур, пока не будет достигнуто значение предустановленного давления. Следуйте инструкциям <a href="#">главы 3.1.6 Доливка жидкости и удаление воздуха</a>.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрыв шланга в секторе главного привода.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените шланг. Обратитесь к Руководству Пользователя НХ с жидкостным охлаждением. Затем добавьте жидкость в первичный контур, пока не будет достигнуто значение предустановленного давления. Следуйте инструкциям <a href="#">главы 3.1.6 Доливка жидкости и удаление воздуха</a>.</li> </ul>
В напорном баке EV11 (см. схему размещения трубопроводов и КИП) нет предустановленного давления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• С течение времени газ (воздух или азот) проникает через бутылкаучюковую мембрану в первичный контур.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте и восстановите предустановленное давление в соответствии с инструкциями, приведенными в <a href="#">главе 4.2.3 Напорный бак</a>.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наполняющий клапан EV11 сломан и пропускает газ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените клапан и восстановите предустановленное давление в соответствии с инструкциями, приведенными в <a href="#">главе 4.2.3 Напорный бак</a>.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>Сломана бутилкаучуковая мембрана внутри расширительного бака.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Замените расширительный бак и восстановите предустановленное давление в соответствии с инструкциями, приведенными в <a href="#">главе 4.2.3 Напорный бак</a>.</li></ul>
Другая причина.	<ul style="list-style-type: none"><li>Неисправный датчик давления</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Сравните значение манометра P11 со значением передатчика давления PT11. Если передатчик давления сломан, его необходимо заменить.</li></ul>

Таблица 5.1-4, Выявление ошибок давления

### 5.1.4 Аварийные сигналы наличия протечек

Если активен **аварийный сигнал наличия протечки** (в соответствии с нижеприведенной панелью), блок НХ все еще работает и передача сигнала «Охлаждение идет успешно» на главный привод выполняется. Также загораются желтый и зеленый сигнальные индикаторы на двери электрического шкафа. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:

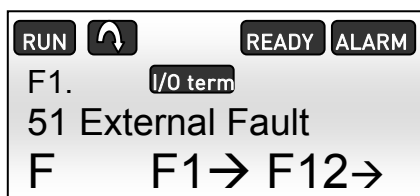


Рисунок 5.1-5, Аварийный сигнал наличия протечки на панели NXP

Неисправность	Причина неисправности	Меры устранения неисправности
Протечка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неплотное соединение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Затяните соединение, пока не будет устранена протечка. Увеличьте предустановленное давление, добавив в первичный контур жидкость. Следуйте инструкциям <a href="#">главы 3.1.6 Доливка жидкости и удаление воздуха</a>.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправное соединение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените неисправные части. Затем добавьте жидкость в первичный контур, пока не будет достигнуто значение предустановленного давления. Следуйте инструкциям <a href="#">главы 3.1.6 Доливка жидкости и удаление воздуха</a>.</li> </ul>
Образование конденсата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура жидкости вторичного контура слишком низкая по сравнению с температурой окружающего воздуха и относительной влажностью.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если процесс охлаждения позволит, увеличивайте температуру жидкости на входе во вторичный контур, пока не прекратится образование конденсата.</li> <li>• Уменьшайте влажность или температуру в корпусе, пока не прекратится образование конденсата.</li> <li>• Если конденсат образуется на трубопроводе вторичного контура, изолируйте трубы вторичного контура и пластинчатый теплообменник НХ11.</li> </ul>

Другая причина	<ul style="list-style-type: none"><li>• Образование конденсата или наличия протечки не найдено, а сигнал все еще активен.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Попробуйте обнулить сигнал при помощи кнопки перезапуска. Это нажимная кнопка в нижнем правом углу двери электрического шкафа блока НХ. Попробуйте протереть датчик и пластину определения наличия протечки сухой тряпкой. Если желтый индикатор продолжает гореть, то скорее всего сломан датчик, и его необходимо заменить.</li></ul>
----------------	---	---

Таблица 5.1-5, Выявление ошибки при обнаружении протечки

## 6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Физические размеры (без корпуса):

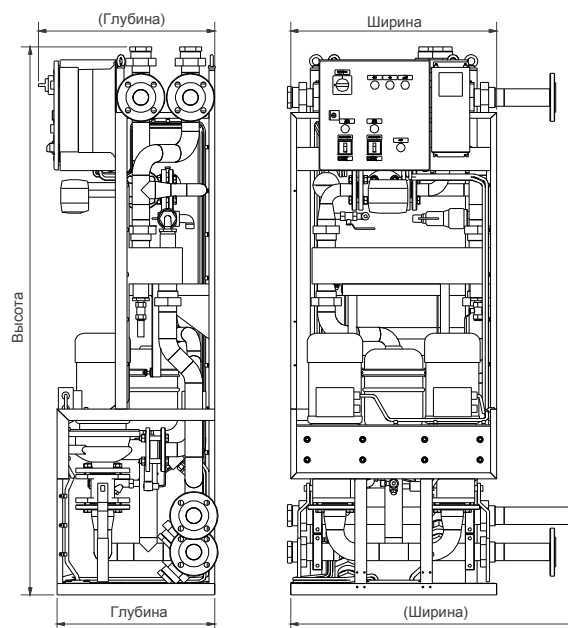
- Ширина 705 мм (982 мм)
- Высота 1885 мм, AISI304, 1872 PVC-C
- Глубина 540 мм (603 мм)

Подключение подачи жидкости:

- Первичный контур, Rp 2" (ISO 7/1) или DN50 DIN 2642
- Вторичный контур, Rp 2" (ISO 7/1) или DN50 DIN 2642 (PN10), DIN 2633 (PN16)

Подача электроэнергии:

- 3 ~, 400 В пер. тока (50 Гц) или 3 ~, 440 В пер. тока (60 Гц), 16 А
- 3 ~, 400 – 500 В пер. тока (50/60 Гц), 16А (при использовании синусного фильтра)



Другие электрические подключения:

- Вспомогательное напряжение 24 В (между блоком НХ и главным приводом)
- Опционально, подключение Fieldbus (Profibus) от блока управления НХ к системе контроля заказчика

Условия окружающей среды:

- от +5 до +50°C
- Отн. влажность от 5 до 96 %, образование конденсата недопустимо.

Номинальные значения давления:

- Первичный контур, PN6
- Вторичный контур (трубопровод заказчика), PN10 (Опция; PN16 для трубопровода AISI 304)

Номинальные значения температуры:

- Первичный контур, от +5 до +50°C
- Вторичный контур, от +5 до +50°C

Номинальное значение температуры хранения:

- от -40 до +60°C
- Если температура ниже 0°C, то на время хранения необходимо слить все жидкости.

Охлаждающая способность:

- 120 кВт

Диапазон потока: <sup>1)</sup>

- 120-360 л/мин

Вес не наполненного блока НХ:

- 240 кг, PVC-C

Максимальная входная мощность:

- 3,6 кВт

Давление подачи / расстояние подачи (первичный контур): <sup>2)</sup>

- 0,7 бар / 25 м + 25 м прямой трубы <sup>3)</sup>

Объем жидкости, сторона первичного контура:

- 25,5 литров

Концентрация гликоля

- максимум 25 %

Максимальный поток вторичного контура: <sup>4)</sup>

- 360 л/мин

Падение напора в контуре заказчика (= вторичный контур), см. **Приложение 1**.

<sup>1)</sup> Обратите внимание! Общий номинальный поток частотных преобразователей не должен превышать 90 % максимальной скорости потока.

<sup>2)</sup> Максимальная длина прямой трубы между блоком НХ и приводом для получения максимального потока. Изгибы и другие компоненты уменьшают длину трубы.

<sup>3)</sup> Трубопровод к частотному преобразователю (25 м) и обратно (25 м). Если у заказчика длинные трубопроводы, размер трубопроводов должен соответствовать DN32 или DN40.

<sup>4)</sup> Напор перед 3- или 2-ходовым клапаном должен быть по крайней мере 2 бара для предотвращения образования пустот.

См. схему образования пустот в документе Технические данные компонентов и Инструкции по техническому обслуживанию n:o 2, TAC Venta, страница 2.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Падение напора в контуре заказчика. НХ\_120

100 % ПОТОК = 360 л/мин						
Направление движения в пластинчатом теплообменнике	Поток	Обводной путь	Поток	Падение напора в пластинчатом теплообменнике	Падение напора на 3-ходовом клапане	Общее падение напора
100 %	360 л/мин.	0 %	0	0,5 бар	1,83 бар	2,33 бар
75 %	270 л/мин.	25 %	90 л/мин.	0,25 бар	1,83 бар	2,08 бар
50 %	180 л/мин.	50 %	180 л/мин.	0,116 бар	1,83 бар	1,95 бар
25 %	90 л/мин.	75 %	270 л/мин.	0,03 бар	1,83 бар	1,86 бар
0 %	0	100 %	360 л/мин.	-	1,83 бар	1,83 бар

=> Падение напора изменяется в диапазоне от 1,83 до 2,33 бар

75 % ПОТОК = 270 л/мин						
Направление движения в пластинчатом теплообменнике	Поток	Обводной путь	Поток	Падение напора в пластинчатом теплообменнике	Падение напора на 3-ходовом клапане	Общее падение напора
75 %	270 л/мин.	0 %	0	0,25 бар	1,03 бар	1,28 бар
50 %	180 л/мин.	25 %	90 л/мин.	0,116 бар	1,03 бар	1,146 бар
25 %	90 л/мин.	50 %	180 л/мин.	0,03 бар	1,03 бар	1,06 бар
0 %	0	75 %	270 л/мин.	-	1,03 бар	1,03 бар

=> Падение напора изменяется в диапазоне от 1,03 до 1,28 бар

50 % ПОТОК = 180 л/мин						
Направление движения в пластинчатом теплообменнике	Поток	Обводной путь	Поток	Падение напора в пластинчатом теплообменнике	Падение напора на 3-ходовом клапане	Общее падение напора
50 %	180 л/мин.	0 %	0	0,116 бар	0,46 бар	0,58 бар
25 %	90 л/мин.	25 %	90 л/мин.	0,03 бар	0,46 бар	0,49 бар
0 %	0	50 %	180 л/мин.	-	0,46 бар	0,46 бар

=> Падение напора изменяется в диапазоне от 0,46 до 0,58 бар





# VACON<sup>®</sup>

DRIVEN BY DRIVES

Find your nearest Vacon office  
on the Internet at:

[www.vacon.com](http://www.vacon.com)

Manual authoring:  
[documentation@vacon.com](mailto:documentation@vacon.com)

Vacon Plc.  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
Finland

Subject to change without prior notice  
© 2013 Vacon Plc.

Document ID:



Rev. A