

VACON[®] NX
ПРИВОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

БЛОК ОХЛАЖДЕНИЯ НХМ120, ТРУБЫ ИЗ НЕРЖ. СТАЛИ
РУКОВОДСТВО ПО ПУСКОНАЛАДКЕ И
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

VACON[®]

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЗАПУСКУ

ВО ВРЕМЯ МОНТАЖА И ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ 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 пусконаладочных работ внимательно ознакомьтесь с инструкциями по безопасности, приведенными в главе [1 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ](#).
3. Убедитесь, что определенное место установки и условия окружающей среды соответствуют спецификации. См. главу [4.3.2 Необходимые условия окружающей среды](#).
4. Перед подключением блока НХ необходимо промыть все трубопроводы, установленные клиентом.
5. Убедитесь, что качество жидкости одобрено. См. главу [4.3.1 Качество жидкости](#).
6. Выполните механические и электрические соединения. См. главы [5.1.3 Соединения труб](#) и [5.2 ШАГ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ](#).
7. Отрегулируйте параметры блока управления НХ таким образом, чтобы они соответствовали специальным требованиям проекта. См. главу [5.3.2 Список параметров приложения](#).
8. Выполните опрессовку подключений первичного и вторичного контура. См. главу [5.1.5 Опрессовка](#).
9. Добавьте в контуры хладагент и удалите из них воздух в соответствии с инструкциями, приведенными в главе [5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха](#).
10. Отрегулируйте расход и температуру в первичном контуре в соответствии с требованиями проекта. См. главу [5.4.2 Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11](#).
11. До момента включения главных преобразователей частоты блок НХ должен проработать 30 минут без аварийных сигналов. См. главу [5.4.3 Перечень контрольных операций, выполняемых перед запуском главных преобразователей частоты НХ](#).

Vacon Ltd не отвечает за использование своих изделий, противоречащее данным инструкциям.

О РУКОВОДСТВЕ ПО БЛОКУ VACON® НХ

Вся необходимая информация о пусконаладочных работах и обслуживании блока VACON® НХ содержится в «Руководстве по пусконаладочным работам и техническому обслуживанию». Мы рекомендуем внимательно изучить инструкции этого руководства перед тем, как в первый раз включать преобразователь частоты с жидкостным охлаждением VACON® и блок НХ.

Данное руководство существует в бумажной и электронной версиях. Мы рекомендуем использовать электронную версию, если это возможно. Если вы используете электронную версию, то сможете воспользоваться следующими возможностями:

- Руководство содержит гипертекстовые и перекрестные ссылки, которые облегчают навигацию по руководству и позволяют быстрее находить информацию.
- Руководство содержит ссылки на веб-страницы. Для посещения веб-страниц необходимо иметь доступ к Интернет, а на компьютере должен быть установлен интернет-браузер.

ГЛОССАРИЙ

Первичный контур, НХМ120-PS01	Замкнутый контур, заполненный хладагентом, который соединяет преобразователь частоты 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. рис. на лицевой стороне руководства по эксплуатации). На первой странице указан номер для заказа блока — НХМ-М-120-Н-5, но в этом руководстве используется наименование НХМ120 или сокращенно — блок НХ.
Преобразователь частоты	Преобразователи частоты с жидкостным охлаждением или инверторы, подключенные к блоку НХ.
Главный преобразователь частоты	Этот термин используется в некоторых контекстах для описания преобразователя частоты VACON® NX с жидкостным охлаждением в отличие от преобразователей частоты VACON® NXP 0009 с воздушным охлаждением, используемых в блоке НХ. Главный преобразователь частоты может содержать также другое электрическое оборудование с жидкостным охлаждением.
Блок управления НХ	Преобразователь частоты NXP 0009 с воздушным охлаждением, размещенный внутри блока НХ и предназначенный для управления и мониторинга насоса и измерительных приборов первичного контура.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	8
1.1	УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	8
1.2	ОБЩИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЗАМЕЧАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С БЛОКОМ НХ	9
2.	ДИРЕКТИВЫ ЕС	11
2.1	ДЕКЛАРАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ О СООТВЕТСТВИИ	11
3.	ПРИЕМКА ПОСТАВКИ	12
3.1	КОД ОБОЗНАЧЕНИЯ ТИПА	12
3.2	СТАНДАРТНЫЕ ВАРИАНТЫ ПОСТАВКИ	12
3.3	СОЕДИНЕНИЯ.....	12
4.	ВВЕДЕНИЕ	13
4.1	ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ	13
4.2	ПРОЦЕСС И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	14
4.2.1	Компоненты и функция первичного контура	15
4.2.2	Компоненты и функция вторичного контура	15
4.2.3	Блок управления	16
4.2.4	Контрольно-измерительные приборы и их функция	16
4.2.5	Параметры управления/контроля	17
4.2.6	Распределительный щит блока НХ.....	19
4.3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ	20
4.3.1	Качество жидкости.....	20
4.3.2	Необходимые условия окружающей среды.....	21
4.4	УТИЛИЗАЦИЯ.....	21
5.	ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	22
5.1	ШАГ 1. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	22
5.1.1	Подъем, транспортировка и хранение блока НХ.....	22
5.1.2	Общие инструкции по монтажу	23
5.1.3	Соединение труб.....	23
5.1.4	Промывка труб.....	24
5.1.5	Опрессовка.....	24
5.1.6	Настройка первичного контура	26
5.1.7	Доливка жидкости и удаление воздуха	27
5.1.8	Добавка антикоррозийного ингибитора при использовании системы водоснабжения.....	28
5.2	ШАГ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	29
5.2.1	Электропитание.....	29
5.2.2	Сигнальные кабели.....	29
5.3	ШАГ 3. НАСТОЙКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	30
5.3.1	Базовая настройка	30
5.3.2	Список параметров приложения	31
5.3.3	Описание параметров	32
5.3.4	Общая информация об аварийных сигналах и пределах отключения	33
5.3.5	Функция реле расхода FTSA11.....	34
5.3.6	Уставки температуры	36

5.3.7	Настройки аварийных сигналов температуры	41
5.3.8	Аварийный сигнал низкого давления	42
5.3.9	Параметры аварийного сигнала датчика протечек	42
5.4	ШАГ 4. РЕГУЛИРОВКА РАСХОДА	43
5.4.1	Запуск насоса	43
5.4.2	Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11	44
5.4.3	Перечень контрольных операций, выполняемых перед запуском главных преобразователей частоты NX	47
6.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЛОКА	49
6.1	ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	49
6.1.1	Обновление жидкости в первичном контуре	49
6.1.2	График технического обслуживания	49
6.2	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ	50
6.2.1	Насос	50
6.2.2	Теплообменник	51
6.2.3	Напорный бак	54
7.	УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	55
7.1	АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ И СИГНАЛЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ	55
7.1.1	Ошибка расхода	55
7.1.2	Температурные аварийные сигналы и сигналы отключения	56
7.1.3	Аварийный сигнал низкого давления	58
7.1.4	Аварийные сигналы наличия протечек	59
8.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	60
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	62
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	63
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3	64
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4	65

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

В этой главе содержатся общие правила техники безопасности, которым вы должны следовать во время монтажа, пусконаладочных работ, эксплуатации и обслуживания блока НХ. Внимательно прочитайте правила техники безопасности перед началом работ с блоком.

1.1 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

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

	<p>Риск гибели. Инструкции по предотвращению серьезных травм персонала или повреждений оборудования.</p>
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Риск повреждения. Инструкции по предотвращению возможного травмирования персонала или повреждения оборудования.</p>
 ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ	<p>Горячая поверхность. Инструкции по предотвращению возможных незначительных травм персонала или повреждений оборудования.</p>
 ПРИМЕЧАНИЕ	<p>Уведомление</p>

1.2 ОБЩИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЗАМЕЧАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С БЛОКОМ НХ

Эти правила по технике безопасности предназначены для всех, кто работает с блоком НХ. Эти правила представляют собой только часть полных инструкций, относящихся к технике безопасности. Вам 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 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.

 <p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ</p>	1	Выполнять монтаж и техническое обслуживание блока НХ могут только квалифицированные и уполномоченные электрики и механики.
	2	Не открывайте двери секции преобразователей частоты, когда преобразователи частоты подключены к сети питания. Если вы подозреваете, что в секции преобразователей частоты произошла утечка хладагента, остановите преобразователи частоты и выключите питание перед тем, как открыть двери секции преобразователей частоты.
	3	Когда блок НХ работает в сочетании с преобразователем частоты, для предотвращения любого рода несчастных случаев также следуйте инструкциям по технике безопасности из Руководства по эксплуатации VACON® NX с жидкостным охлаждением.
	4	Монтаж блока НХ следует выполнять при выключенном питании. Нельзя возобновлять подачу питания до завершения работ по монтажу.
	5	Во время нормальной работы первичный контур охлаждения может содержать горячую охлаждающую жидкость (выше +50°C). 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 обслуживанием 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	Управление расходом и температурой вторичного контура входит в обязанности заказчика и/или конечного пользователя. Если указанные в проекте расход и температура вторичного контура не соблюдены, гарантия прекращает свое действие.
	2	Сохраняйте эти инструкции по эксплуатации в течение всего срока службы блока НХ.
	3	Транспортировка блока НХ должна выполняться только при условии, что блок пустой (то есть без хладагента) в целях предотвращения повреждений, вызываемых низкими и высокими температурами окружающего воздуха.
	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 (MTBF) 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	Всегда устанавливайте фильтр перед блоком НХ, если охлаждающая жидкость вторичной цепи содержит частицы размером более 2 мм. Если жидкость вторичного контура содержит химический или биологический осадок, среднее время до технического обслуживания (МТТМ) значительно сокращается из-за засорения пластинчатого теплообменника внутри блока НХ.

2. ДИРЕКТИВЫ ЕС

2.1 ДЕКЛАРАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ О СООТВЕТСТВИИ

Ниже представлена Декларация производителя о соответствии, подтверждающая соответствие преобразователей частоты VACON® директивам в отношении ЭМС.


Danfoss A/S

DK-6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Vacon Ltd

declares under our sole responsibility that the

Product(s) Vacon HX Cooling unit

Type(s) HXL/M-M/R/V-040/120/300-N-P/S

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Safety: EN 60204-1:2006+A1:2009
EN 809:1998+A1:2009
EN ISO 12100-1:2003+A1:2009
EN ISO 12100-2:2003+A1:2009

EMC: EN 61000-6-2:2005 (for industrial applications)
EN 61000-6-4:2007 (for industrial applications)

and conforms to the relevant safety provisions of Low Voltage Directive 2006/95/EC (until April 19th, 2016), 2014/35/EU (from April 20th, 2016), Machinery Directive 2006/42/EC, and EMC Directive 2004/108/EC (until April 19th, 2016), 2014/30/EU (from April 20th, 2016).

The person who compiles the technical file:

Matti Lehtimäki
Runsorintie 7
FI-65380 VAASA
FINLAND

The year the CE marking was affixed: 2014

Date 15-04-2016	Issued by Signature  Name: Kimmo Syyvähinen Title: Director, Premium Drives	Date 15-04-2016	Approved by Signature  Name: Timo Kasi Title: VP, Design Center Finland and Italy
--------------------	---	--------------------	---

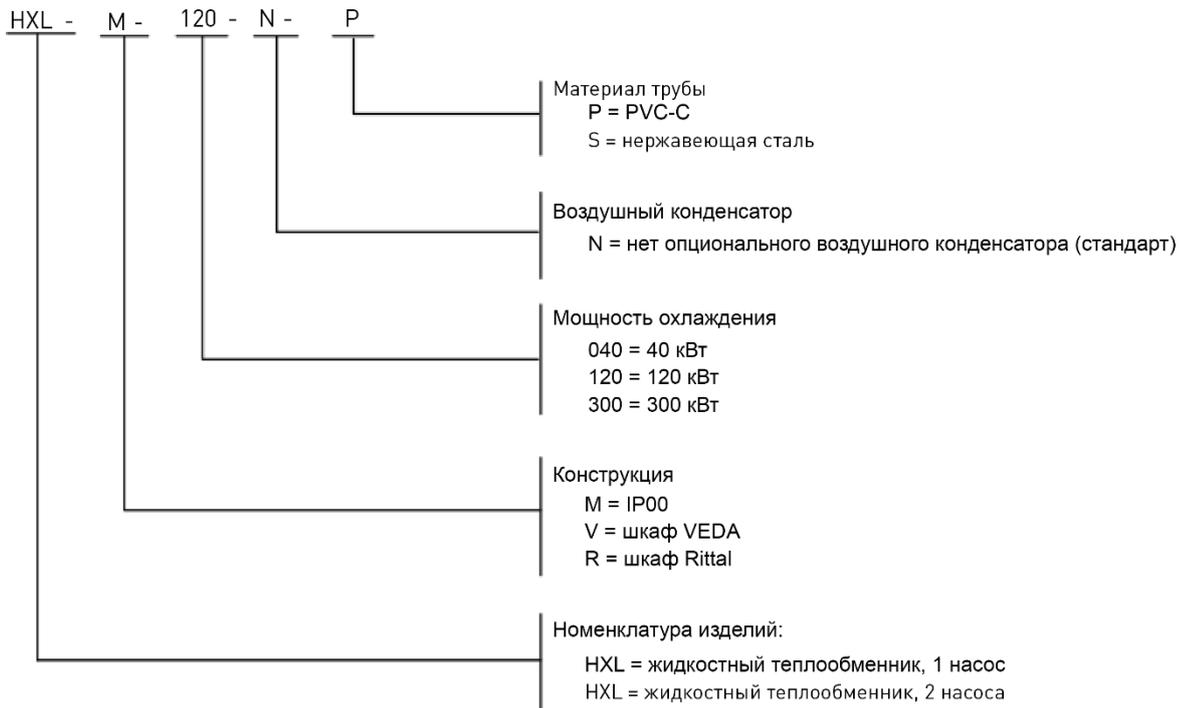
Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

ID No: DPD01843 Revision No: A

Page 1 of 1

3. ПРИЕМКА ПОСТАВКИ

3.1 КОД ОБОЗНАЧЕНИЯ ТИПА



11571_ru

Рис. 3.1-1. Расшифровка кода обозначения блоков VACON® HX

3.2 СТАНДАРТНЫЕ ВАРИАНТЫ ПОСТАВКИ

HXL-M/V/R-040-N-P/S
 HXL-M/V/R-120-N-P/S
 HXM-M/V/R-120-N-P/S
 HXL-M/R-300-N-S
 HXM-M/R-300-N-S

3.3 СОЕДИНЕНИЯ

Модуль HX: резьбовые или фланцевые; HXL300 и HXM300: только фланцевые
 VEDA/Rittal: фланцевые

4. ВВЕДЕНИЕ

4.1 ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В этом руководстве содержится информация о пусконаладочных работах и техническом обслуживании блока охлаждения НХМ120. Руководство предназначено для использования персоналом производителя, а также заказчиками и/или конечными пользователями.

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

 <p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>	<p>Выполнять пусконаладочные работы или обслуживание блока НХ может только квалифицированный и авторизованный механик. Вместе с механиком должен работать квалифицированный и авторизованный электрик.</p>
---	--

Это руководство подразделяется на следующие главы.

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

Глава 2 ДИРЕКТИВА ЕС содержит декларацию ЕС, относящуюся к продукту.

Глава 3 ПОЛУЧЕНИЕ ДОСТАВКИ содержит информацию о кодах обозначения типа.

Глава 4 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. Эта глава также содержит технические данные по подходящим для блока НХ условиям окружающей среды.

Глава 5 ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ содержит информацию о монтаже и запуске блока. В этой главе, кроме прочего, объясняется, как заполнять блок жидкостью, и как удалять из него воздух. Здесь также приведена информация о правильном положении кранов при запуске, а также описан процесс настройки блока управления НХ.

Глава 6 СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЛОКА содержит информацию о необходимом обслуживании и некоторые инструкции по ремонту компонентов блока охлаждения. Дополнительные инструкции по обслуживанию блока можно найти в справочниках по обслуживанию компонентов. Они находятся в конце папки «Пусконаладочные работы и техническое обслуживание блока НХ», поставляемой вместе с установкой.

Глава 7 УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК содержит информацию об обнаружении неисправностей и призвана помочь пользователю определить и решить проблему в случае появления активного аварийного сигнала или неисправности у блока управления НХ (VACON® NXP 0009 с воздушным охлаждением).

Глава 8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.2 ПРОЦЕСС И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Принцип работы блока НХ основан на передаче тепла от жидкости к жидкости. Первичный контур передает тепловую нагрузку от преобразователя частоты к пластинчатому теплообменнику. Жидкость вторичного контура, проходя через пластинчатый теплообменник, собирает тепловую нагрузку и передает ее на внешний конденсатор. Внешний конденсатор (не указан на схеме) является частью существующей системы охлаждения заказчика 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 заказчика и/или конечного пользователя.

- Первичный контур, НХМ120-PS01 (обозначен зеленым цветом на рис. 4.2-1)
- Вторичный контур, НХМ120-PS02 (обозначен красным цветом на рис. 4.2-1)

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 привода 3-ходового клапана (FV11) в соответствии с заданным значением температуры первичного контура. Заданное значение температуры определяется проектом и устанавливается во время выполнения пусконаладочных работ. Заданное значение температуры зависит от температуры окружающего воздуха в корпусе преобразователя частоты и максимальной температуры подаваемой жидкости. Процедура расчета этого значения приведена в главе 5.3.6 Уставки температуры.

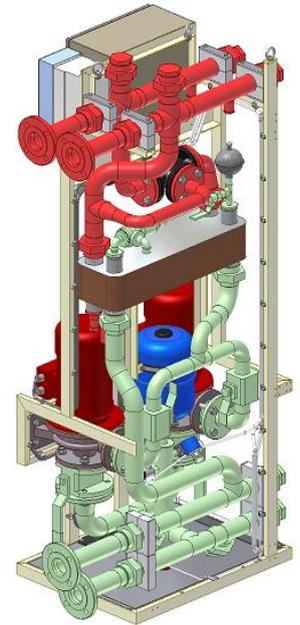


Рис. 4.2-1.

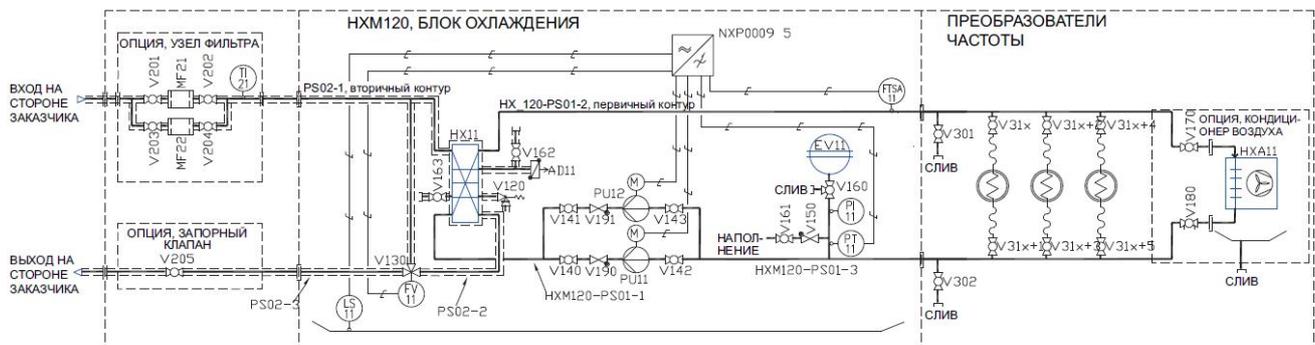


Рис. 4.2-2. Схема размещения трубопроводов и контрольно-измерительной аппаратуры (КИП)

Развернутая схема размещения трубопроводов и КИП находится в папке «Пусконаладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой с блоком.

Блок НХ оборудован системой наблюдения за расходом, температурой, давлением и протечками. Приложение блока управления НХ отслеживает данные величины. Приложение выдает аварийные сигналы или сигналы отключения на основании сигналов от приборов (на входах/выходах) с учетом настроек параметров. Пользователь получает доступ к этим 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. Поэтому отслеживание температуры и расхода во вторичном контуре выполняется силами заказчика и/или конечного пользователя.

4.2.1 Компоненты и функция первичного контура

Первичный контур — это замкнутый контур с расширительной емкостью (EV11, голубая часть на рис. 4.2-3), который компенсирует изменения температуры. Расход и температура жидкости в первичном контуре должны соответствовать требованиям преобразователей частоты, к которым контур подключен. Эти требования можно рассчитать, следуя инструкциям, приведенным в Руководстве пользователя VACON® NX с жидкостным охлаждением.

Как было указано выше, в систему входит пластинчатый теплообменник, HX11 (медный/серый цвет на рис. 4.2-3). Этот блок отделяет первичный контур от вторичного, поэтому фактически является частью обоих этих контуров. В верхней части HX11 установлен автоматический клапан удаления воздуха (AD11, фиолетовая часть на рис. 4.2-3), 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. 4.2-3). Насосы работают последовательно, они никогда не включаются одновременно. По умолчанию переключение насосов происходит каждые 168 часов. Меняя частоту двигателя насоса, можно отрегулировать расход жидкости таким образом, чтобы он соответствовал требованиям подключенных преобразователей частоты. Основная функция насоса — создание достаточного потока для создания оптимальной теплопередачи от «жидкости к жидкости» в серии VACON® NX с жидкостным охлаждением. Другими важными деталями являются предохранительный клапан (V120, оранжевый) и приборы — реле расхода (FTSA11, голубой), передатчик давления (PT11, коричневый) и манометр (PI11, желтый). Краны, используемые во время технического обслуживания, например для наполнения или удаления воздуха, описаны в главе [5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха](#).

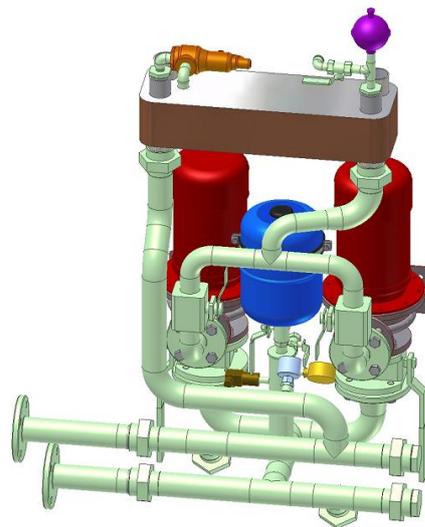


Рис. 4.2-3.

4.2.2 Компоненты и функция вторичного контура

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

3-ходовой клапан V130 (черная часть на рис. 4.2-4), установленный на вторичном контуре, контролирует температуру первичного контура. Клапан регулируется аналоговым температурным сигналом, поступающим с реле расхода FTSA11. Основной функцией клапана является регулирование потока жидкости через пластинчатый теплообменник (HX11), а следовательно, управление температурой первичного контура. При уменьшении расхода через теплообменник температура первичного контура увеличивается, и наоборот.

Уставка клапана по умолчанию равна +30°C. Если температура падает ниже заданного значения, 3-ходовой клапан начинает уменьшать расход через пластинчатый теплообменник и направляет больше жидкости через байпасный контур. Поддержание как можно более высокой температуры в первичном контуре (с учетом типа и нагрузки главного преобразователя частоты) снижает риск образования конденсата внутри корпуса преобразователя частоты.



Рис. 4.2-4.

4.2.3 Блок управления

Преобразователь частоты серии VACON® NXP (рис. 4.2-5) работает как блок управления/контроля температуры и расхода первичного контура и регулирует частоту двигателя насоса охлаждения (PU11/12). Преобразователь частоты запрограммирован считывать сигналы ввода/вывода с реле расхода (FTSA11), манометра (PT11) и датчика протечек (LS11).

Информация об аварийных сигналах и расчетах их пределов находится в главе **5.3 ШАГ 3. НАСТРОЙКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ**. Информацию о том, как изменить параметры блока управления, можно найти в Руководстве пользователя VACON® NXP, поставляемом с блоком охлаждения.

Преобразователь частоты имеет плату подключения к промышленной сети Fieldbus. Подключившись к этой плате, пользователь может увидеть восемь различных значений (параметров), например температуры первичного контура, давления, предупреждения и отключения. Дистанционное управление блоком НХ очень эффективно. Информация, касающаяся типа подключения, находится в Руководстве пользователя VACON® NXP, поставляемом с блоком НХ.

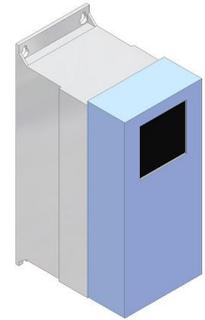


Рис. 4.2-5.

4.2.4 Контрольно-измерительные приборы и их функция

Реле расхода FTSA11 (рис. 4.2-6) измеряет скорость потока внутри трубы. Скорость потока представлена в виде 0–100% измерительного диапазона прибора. FTSA11 имеет два диапазона измерения расхода жидкости 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 виде сигнала 4–20 мА на привод 3-ходового клапана FV11. На блок управления отправляются два сигнала: аналоговый сигнал температуры и сигнал переключения on/off (вкл/выкл). Аналоговый сигнал используется для управления температурой в первичном контуре, а также для подачи аварийных сигналов и сигналов отключения. Выход р-п-р переключателя, который контролирует поток, используется для выработки команд на отключение.

Скорость потока, отображаемую на FTSA11 в %, можно легко поменять на расход (л/мин), воспользовавшись схемой, приведенной в главе **5.4.2 Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11**. Обратите внимание, что эта схема верна только при условии использования широкого диапазона измерения FTSA11 (30–300 см/сек) и оригинального внутреннего диаметра трубы.

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



Рис. 4.2-6.

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 этот сигнал в давление (бар). Входной сигнал давления используется впоследствии для контроля давления 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 давления, если есть основания считать, что передатчик давления дал сбой.

4.2.5 Параметры управления/контроля

Когда блок НХ работает в заданных пределах, он отправляет на главные преобразователи частоты сигнал «Охлаждение выполняется успешно». Система контроля блока НХ запрограммирована на подачу 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 преобразователи частоты и приостанавливает их эксплуатацию.

В качестве точки переключения реле расхода FTSA11 необходимо задать проектную минимальную скорость потока. Реле расхода 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 преобразователи частоты сигнала «Охлаждение выполняется успешно». Возникновение этой ошибки (ошибка номер F87) также приводит к остановке насосов блока НХ.

Реле расхода FTSA11 также отправляет сигнал датчика температуры, который управляет работой 3-ходового клапана вторичного контура. FTSA11 отправляет сигнал 4–20 мА, который затем отправляется на привод (FV11) клапана V130.

Температурные параметры устанавливаются во время пусконаладочных работ в зависимости от максимальной температуры жидкости вторичного контура на входе и температуры окружающего воздуха в области главного преобразователя частоты. Если температура падает ниже уставки первичного контура, клапан на вторичном контуре снижает объем жидкости, проходящей через пластинчатый теплообменник (НХ11), 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 и сигнала отключения при повышении температуры предназначены для защиты основных преобразователей частоты от перегрева, а подача аварийного сигнала при понижении температуры защищает основные преобразователи частоты от образования конденсата.

Если температура превышает верхний предел отключения, подача на преобразователь частоты сигнала «Охлаждение выполняется успешно» прекращается. Если насос системы охлаждения блока НХ продолжает работать, а главный преобразователь частоты остановился, значит передача сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на преобразователь частоты 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 попадания жидкости на специальную пластину для выявления протечки на блок управления НХ подавался 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	<p>Блок НХ не осуществляет управление температурой и расходом вторичного контура. Мы настоятельно рекомендуем заказчику и/или конечному пользователю установить дополнительное управление температурой и расходом на трубопровод вторичного контура снаружи блока НХ.</p>
--	---

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

 ПРИМЕЧАНИЕ	Если по какой-то причине поток жидкости во вторичном контуре прекращается, блок НХ в течение нескольких секунд, в зависимости от нагрузки главного преобразователя частоты, прекращает подачу сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на преобразователь частоты и подает сигнал отключения из-за перегрева.
---	---

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

4.2.6 Распределительный щит блока НХ

Распределительный щит внутри блока НХ содержит реле защиты двигателя, автоматические выключатели, контакторы, источник питания пост. тока 400/24 В и клемму.

К дверце распределительного щита прикреплены четыре переключателя: главный выключатель питания, два выключателя питания насоса и переключатель сброса датчика утечки.

- Главный переключатель питания (красный/желтый на рис. 4.2-7) подключен к реле защиты двигателя и имеет положения «0» и «1». Контактный выключатель управляет сетевым питанием блока НХ, в том числе блока управления НХ.
- Выключатель питания насоса (черный и красный на рис. 4.2-7), положения «0» и «1». Контактный выключатель управляет питанием насосов блока НХ (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. 4.2-7) обнуляет аварийный сигнал о протечке. Чтобы обнулить аварийный сигнал, сначала нужно убрать жидкость с пластины датчика протечки блока НХ.



Рис. 4.2-7.

На двери распределительного щита 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 выполняется успешно» на главные преобразователи частоты прекращена, следовательно главные преобразователи частоты отключены.
- Желтый показывает, что в блоке НХ есть активный аварийный сигнал, что означает, что блок НХ работает за пределами диапазона оптимальной температуры и/или давления, или что внутри блока есть протечка.
- Зеленый означает, что передача сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на главные преобразователи частоты включена.
- Белые индикаторы показывают, какой из насосов НХ активен.

Руководство по устранению неисправностей находится в главе **7 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 по эксплуатации VACON® NXP, поставляемом с блоком.

4.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

4.3.1 Качество жидкости

Качество жидкости в первичном контуре должно соответствовать таблице 4.3-1 Качество жидкости. Жидкость не должна содержать органических осадков или обладать химически активными качествами. Жидкость можно смешать с антикоррозионными 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 преобразователи частоты, никогда не должна быть ниже температуры окружающего воздуха в шкафу в момент запуска главных преобразователей частоты. 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 о снижении нагрузки главного преобразователя частоты.

Для предотвращения коррозии добавьте в жидкость первичного контура антикоррозионный 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 «Пусконаладочные работы и техническое обслуживание».

Качество жидкости первичного контура	Ед. измер.	Значение
рН		6...9
Жесткость жидкости	°град. жесткости	< 20
Проводимость	µСм/см	< 100
Хлориды (Cl) *	мг/л	< 100
Железо, Fe	мг/л	< 0,5
Макс. размер частиц	µм	< 300

Табл. 4.3-1. Качество жидкости

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

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 НХ11. 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 НХ11, 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 НХ11, а следовательно скорость потока снижается, что приводит к снижению эффективности теплопередачи от жидкости к жидкости между первичным и вторичным контуром.

Из-за возможного наличия в циркулирующей жидкости органического осадка настоятельно рекомендуем установить на втором контуре оборудование для измерения расхода или перепадов давления. Такое оборудование должно подавать аварийный сигнал при снижении расхода ниже требуемого уровня. Если возникла необходимость почистить теплообменник, обратитесь к материалам Alfa Laval, AlfaCaus, а также к разделу «Очистка теплообменника» в разделе «Технические требования к компонентам и инструкции по техническому обслуживанию» в папке «Пусконаладочные работы и техническое обслуживание».

Жидкость во вторичном контуре не должна содержать частиц более 2 мм. Если в циркулирующей жидкости имеются большие частицы, 3-ходовой клапан или теплообменник могут засориться в течение короткого периода времени. Поэтому мы настоятельно рекомендуем установить на входе во вторичный контур фильтр (MF21), который будет отфильтровывать частицы диаметром более 2 мм. Для получения дополнительной информации об этом фильтре просим связаться с местным представителем.

Жидкость вторичного контура не должна содержать никаких химических осадков, которые могут быть вредными для материала, используемого в блоке НХ, например высокие количества хлоридов, хлора, масла и т. д. В блоке НХ с трубами из PVC-C используются резиновые уплотнения из EPDM, которые теряют свои свойства при контакте с маслом.

4.3.2 Необходимые условия окружающей среды

Блок НХ предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от +5 до +50°C. Заказчик и/или конечный пользователь несет ответственность за то, чтобы во время работы температура оставалась в этих пределах. Блок НХ не предназначен для работы в условиях дождя, песчаных бурь и снегопадов. Если блок НХ устанавливается на улице, его необходимо поместить в корпус, оборудованный системой контроля температуры и влажности.

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

Если температура внутри помещения с преобразователями частоты 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 преобразователя частоты.

Для поддержания минимальной температуры первичного контура можно использовать диаграмму точек росы. Рекомендуется, чтобы температура первичного контура была выше температуры окружающего воздуха, но в некоторых случаях это может привести к ненужному снижению нагрузки главного преобразователя частоты. В этом случае необходимо во время монтажа определить максимальную относительную влажность. Когда определены максимальные значения относительной влажности и максимальная температура окружающего воздуха, можно определить минимальную температуру первичного контура с помощью диаграммы точек росы в [главе 5.3.6 Уставки температуры](#).

4.4 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация блока НХ должна выполняться только в специализированных центрах сбора отходов в соответствии с местными нормами и стандартами.

Металл — с металлическими отходами

Электрооборудование — с отходами электрооборудования

Гликоль и ингибиторы коррозии: для получения информации о порядке утилизации слитой жидкости см. национальные или местные экологические директивы.

5. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

5.1 ШАГ 1. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

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

5.1.1 Подъем, транспортировка и хранение блока НХ

Блок НХ снабжен четырьмя подъемными проушинами (красный цвет на рис. 5.1-1). Также в шкафу находятся 4 подъемных кольца (красный цвет на рисунке 5.1-2). Поднимать блок НХ следует всегда одновременно за эти 4 подъемных проушины.

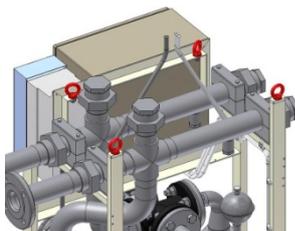


Рис. 5.1-1

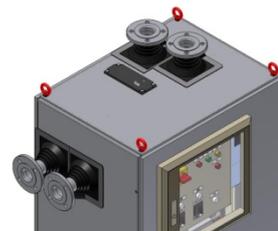


Рис. 5.1-2.

Для транспортировки блок НХ упакован в деревянный ящик.

Блок НХ должен быть защищен от замерзания: при температурах ниже 0°C жидкости следует слить. Блок НХ должен храниться в сухом и прохладном месте, защищенном от пыли.

 ПРИМЕЧАНИЕ	Изготовитель этого блока НХ не несет ответственности за возможные повреждения имущества и/или травмы людей из-за неправильной транспортировки и/или перемещения блока НХ.
---	---

5.1.2 Общие инструкции по монтажу

Блок НХ поставляется на независимой раме, как показано на рис. 5.1-3. 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, позволяющих 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.

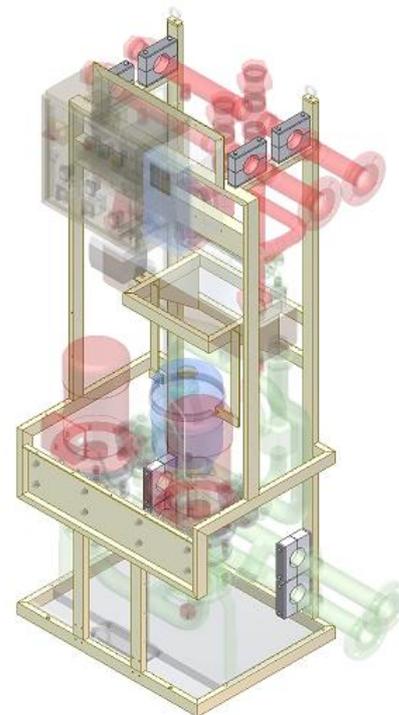


Рис. 5.1-3.

5.1.3 Соединение труб

Стандартными соединениями являются фланцы DN 50 в соответствии с DIN 2642. Переходные фланцы поставляются в отдельном ящике. Во время установки блока НХ в корпус может также понадобиться снять 2-дюймовые соединители, которые навинчены на трубы первичного и вторичного контуров. 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.

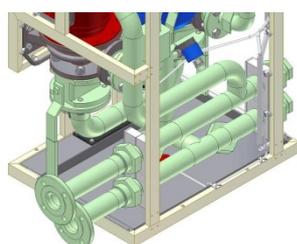
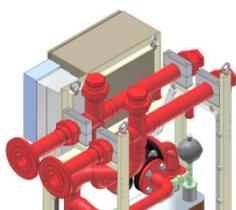


Рис. 5.1-4.

Рис. 5.1-5.



Рис. 5.1-6.



Рис. 5.1-7.

Материал первичного контура и фланцев вторичной цепи — сталь AISI 316. Также возможно заказать фланцы PN16 стандарта DIN 2633 (AISI 304) для вторичного контура.

Заглубление в стену выполняется в соответствии с требованиями IP54.

Если блок НХ не размещен в одну линию с преобразователями частоты, создавая трубопровод между установкой НХ и главными преобразователями частоты, снижение давления на трубопроводе между установкой НХ и преобразователем частоты не должно превышать 0,7 бар. Если расчетное снижение давления больше 0,7 бар, блок НХ не сможет производить максимальный расход 360 л/мин, установленный для НХМ120. Если для установленных главных преобразователей частоты требуется расход 360 л/мин (например, один VACON® 3xCh74), а блок НХ должен находится в том месте, где расчетное снижение давления из-за использования дополнительного трубопровода выше 0,7 бар, рекомендуется использовать два блока вместо одного.

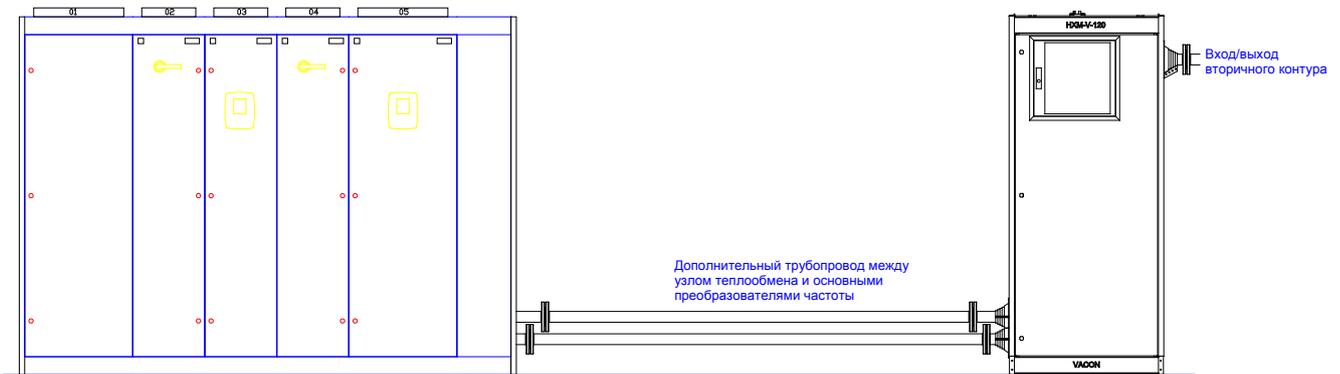


Рис. 5.1-8.

Если блок НХ поставляется комплекте с НХ с жидкостным охлаждением, то есть составляет единую систему, тогда соединения между блоком НХ и преобразователем частоты готовы и заказчику требуется только подключить трубопровод вторичного контура.

5.1.4 Промывка труб

Все трубопроводы первичной и вторичной систем, установленные заказчиком и/или конечным пользователем, должны быть промыты перед подключением 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.

5.1.5 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. 4.2-3) 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 кран удаления воздуха AD11 (рис. 5.1-9) 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 кран V161 в первичном контуре.



Рис. 5.1-9.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	При проведении опрессовки блока НХ необходимо также соблюдать общепринятые стандарты промышленной безопасности, директивы ЕС и государственные нормативы. Используйте защитные очки.
--------------------	---

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

Проверяются следующие виды максимального давления.

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

Трубопровод AISI 304 вторичного контура = 10 бар, максимальное давление при опрессовке 15 бар.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА Трубопровод AISI 304 вторичного контура = 16 бар, максимальное давление при опрессовке 24 бар.

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

Трубопровод PVC-C вторичного контура = 10 бар, максимальное давление при опрессовке 15 бар.

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

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	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.
--------------------	---

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указанные здесь уровни давления 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.
--------------------	--

Давление в первичном контуре во время проведения опрессовки можно контролировать при помощи индикатора давления PI11. Если давление остается постоянным в течение 15 минут, система в порядке. Если давление 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.

5.1.6 Настройка первичного контура

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

Положения ручек кранов перед предварительной заливкой системы следующие.

- Краны V161–V162 открыты (фиолетовый цвет на рис. 5.1-10)
- Кран V160 рычаг вниз (коричневый цвет на рис. 5.1-10)
- Краны с V140 по V141 закрыты (желтый цвет на рис. 5.1-10)
- Краны V142–V143 открыты (оранжевый цвет на рис. 5.1-10)
- Краны V301–V302 закрыты (см. схему размещения трубопроводов и КИП, рис. 4.2-2)
- Краны V310–V31х открыты (см. схему размещения трубопроводов и КИП, рис. 4.2-2)

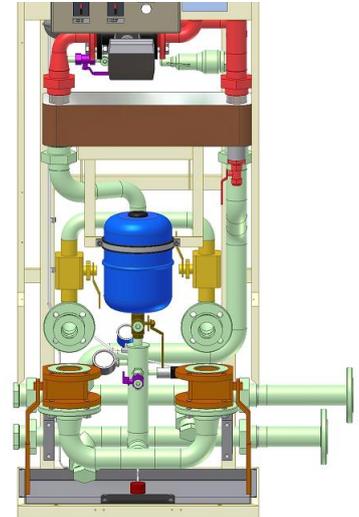


Рис. 5.1-10.

Шланг должен быть подключен к крану 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 давление 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. 5.1-11 показано, как подключать шланги к блоку НХ, если под рукой нет напорной системы водоснабжения.

- Подключите выход откачивающего насоса к заливочному крану V161. Закрепите соединения при помощи хомута.
- Присоедините сливной шланг к крану 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.

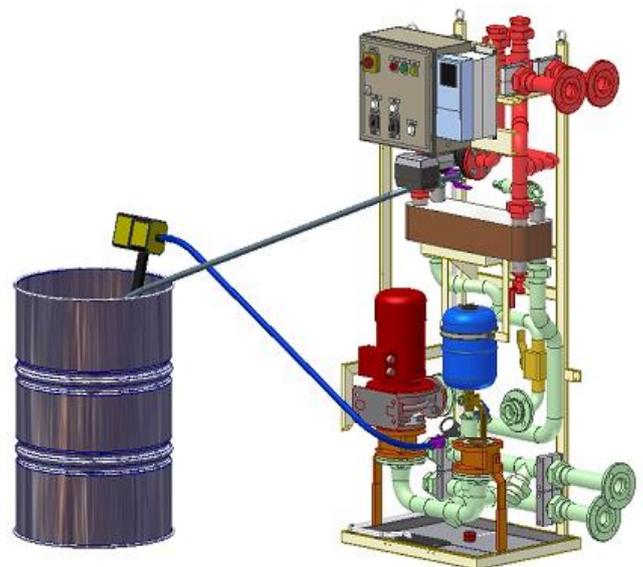


Рис. 5.1-11.

На рис. 5.1-12 показано, как подключать шланги к блоку НХ, если под рукой есть напорная система водоснабжения.

- Подключите шланг к водопроводному крану, а другой конец — к крану заливки V161. Закрепите соединения при помощи хомута.
- Присоедините сливной шланг к крану 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.
- Информацию о способе добавления антикоррозийных ингибиторов см. в [главе 5.1.8](#).

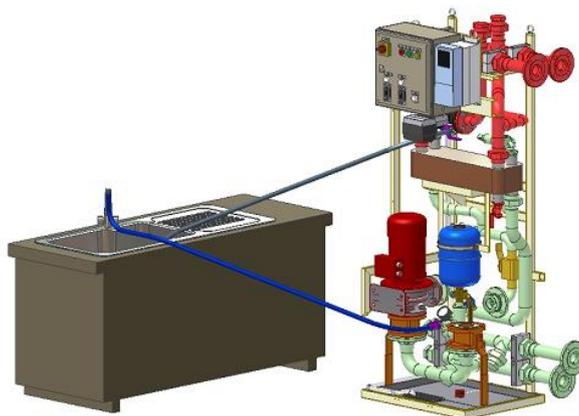


Рис. 5.1-12.

Если используется стационарный слив 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.

5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха

Следуйте инструкциям по процессу подготовки к заливке, прежде чем запускать насос во время пусконаладочных работ или после выполнения технического обслуживания.

Как выполнить заливку первичного контура НХМ120-PS01 (см. схему размещения трубопроводов и КИП на рис. 4.2-2):

1. Подготовьте блок в соответствии с рекомендациями, приведенными в [главе 5.1.6 Настройка первичного контура](#). Для регулирования расхода во время заливки и удаления воздуха из блока используйте кран 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 кран V161. Откройте водопроводный кран или включите внешний насос в зависимости от того, какую систему заливки вы используете. Медленно откройте кран V161 максимум на 30–50%.
4. Через короткое время из сливного шланга (подключенного к крану 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 кран V161 на 100%.
5. Вода должна продолжать течь, пока не прекратится дребезжащий звук, после чего следует закрыть кран V161. Также закройте все краны главного преобразователя частоты, с V310 по V3xx, как входные, так и выходные.

Теперь нужно удалить воздух из преобразователей частоты. Удаляйте воздух из пары шлангов главных преобразователей частоты за раз, например из V310 и V311 (см. рис. 4.2-2):

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

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	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 преобразователя частоты/инвертора, то есть откройте краны V312 и V313 и т. д.
9. После того как шланги главного преобразователя частоты обезвоздушены и закрыты, откройте краны V140 и V141, а затем откройте заливочный кран V161. После того как дребезжание, указывающее на наличие воздуха в системе, прекратится, закройте кран ручного удаления воздуха V162.
10. После того как кран V162 будет закрыт, давление (смотрите на манометр P111) в первичной системе начнет расти. После того как давление в первичной системе поднимется до двух (2) бар, закройте кран 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 HX11. Затем откройте кран ручного удаления воздуха V162 для того, чтобы давление снизилось снова до 1,5 бар. Закройте кран V162.
12. Теперь практически весь воздух удален из системы. После этого насосы должны поработать еще некоторое время, чтобы остатки воздуха вышли из блока НХ. См. [главу 5.4.1 Запуск насоса](#) для получения дополнительных инструкций по удалению воздуха.

Предустановленное давление первичного 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 Low-pressure (Низкое давление), если предустановленное давление опускается ниже 0,5 бар.

5.1.8 Добавка антикоррозийного ингибитора при использовании системы водоснабжения

Если для заливки вы используете систему водоснабжения, добавлять антикоррозийные ингибиторы сложнее. В данном случае добавлять антикоррозийные ингибиторы следует через кран ручного удаления воздуха V162. Для выполнения этой процедуры необходимо снизить уровень воды в HX11 и использовать воронку (рис. 5.1-13).

1. Антикоррозийный ингибитор можно добавлять только после того как был удален воздух из всех главных преобразователей частоты. Убедитесь, что все краны главного преобразователя частоты с V310 по V3xx закрыты.
2. Чтобы понизить уровень жидкости в пластинчатом теплообменнике HX11, нужно открыть кран V301 и спустить 2 литра воды. Таким образом уровень в HX11 снизится и образуется необходимое для антикоррозийного ингибитора пространство.
3. Отсоедините шланг от крана V162 и замените его на шланг длиной один (1) метр. К свободному концу шланга присоедините воронку.
4. Поднимите воронку выше теплообменника HX11 и влейте в HX11 антикоррозийный ингибитор, используя кружку. См. описание продукта Cortec VpCl-649 для расчета точного количества антикоррозийного ингибитора (см. техническую спецификацию Cortec в папке «Пусконаладочные работы и техническое обслуживание»).
5. После того как добавлено необходимое количество ингибитора, добавьте в теплообменник HX11 воду, используя ту же чашку, наполнив теплообменник доверху. Когда вода перестанет помещаться в HX11, закройте кран ручного удаления воздуха V162 и снимите шланг.

6. Теперь откройте кран заливки V161 и снова увеличьте давление до 1,5 бар. Антикоррозийный ингибитор смешивается с водой после включения насоса.

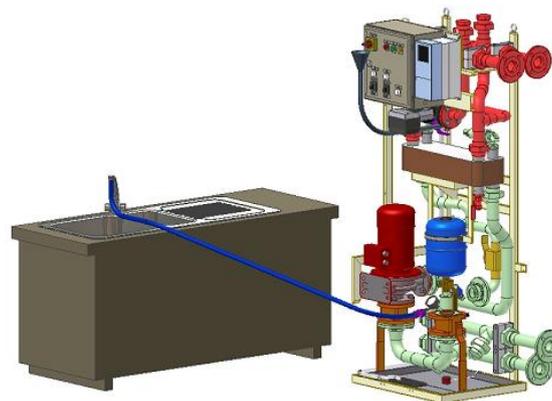


Рис. 5.1-13.

5.2 ШАГ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

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

5.2.1 Электропитание

Блок НХ использует 3-фазный источник питания с напряжением 400 В пер. тока (50 Гц) или 440 В пер. тока (60 Гц) и током 16 А. Кабель питания должен быть подобран в соответствии с этими значениями; используйте кабель с термостойкостью не менее +70°C. Существует два способа подведения силовых кабелей к блоку НХ: снизу или сверху (рис. 5.2-1, рис. 5.2-2).

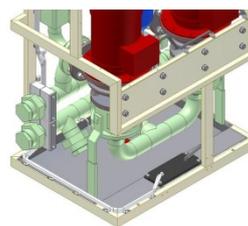


Рис. 5.2-1.

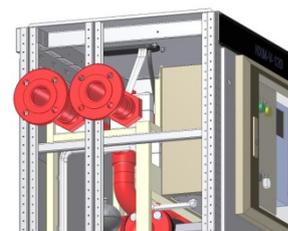


Рис. 5.2-2.

Подключите подачу питания к защитному реле двигателя (обозначено зеленым цветом на рис. 5.2-3) в электрическом шкафу блока НХ.



Рис. 5.2-3.

5.2.2 Сигнальные кабели

Сигнальный кабель должен быть проложен между главным преобразователем частоты и распределительным щитом блока НХ. Его необходимо провести от базовой платы входов/выходов главного преобразователя частоты NXOPTA1, клеммы номер 6 или 12 (выход 24 В) до клеммной колодки X1 блока НХ (обозначена зеленым цветом на рис. 5.2-4), клемма номер 16 (Вх. «Охлаждение идет успешно»), и обратно от X1, клемма номер 17 (Вых. «Охлаждение идет успешно») к главному преобразователю частоты, клемма номер 14 (цифровой вход 4). Для получения дополнительной информации обратитесь к специальной электрической схеме и к Руководству по эксплуатации VACON® NX с жидкостным охлаждением, которые поставляются с главными преобразователями частоты.



Рис. 5.2-4.

Вспомогательное напряжение 24 В с главного преобразователя частоты по кабелю передается на блок НХ. Если блок НХ работает в пределах заранее установленных параметров, тогда сигнал отправляется обратно на главный преобразователь частоты. Если на базовой плате входов/выходов NXOPTA1 главного преобразователя частоты (клемма номер 14) сигнал активен, то приложение главного преобразователя частоты активирует функцию «Охлаждение выполняется успешно», которая позволяет выполнить запуск главного преобразователя частоты (= Run Enable (Разрешить запуск)).

В случае активирования ошибки расхода или ошибки повышения температуры в блоке НХ контактор цифрового выхода («Охлаждение выполняется успешно») в блоке управления НХ отключает передачу сигнала 24 В, и главные преобразователи частоты отключаются. Главный преобразователь частоты не может быть снова запущен, пока не устранена ошибка расхода или ошибка повышения температуры.

5.3 ШАГ 3. НАСТОЙКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

5.3.1 Базовая настройка

Приложение блока управления содержит параметры в разделе Flow control (Управление расходом), которые нужно корректировать для конкретного проекта. Температура на входе в первичный контур и расход первичного контура — это две одинаково важные величины, которые нужно постоянно отслеживать. Информация о том, как рассчитать оптимальный расход, находится в [главе 5.4.2 Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11](#). Информация о том, как правильно настроить температурные аварийные сигналы и сигналы отключения, находится в [главе 5.3.6 Уставки температуры](#).

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

Для корректировки параметров в разделе Flow control (Управление расходом) 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 плату связи с промышленной сетью Fieldbus (Profibus). Заказчик может использовать эту линию связи, соединенную с системой управления «верхнего уровня», для получения значений любого параметра VACON® NXP. Используя эту линию связи, заказчик может контролировать работу блока НХ с интерфейса периферийного устройства в из удобного для него местоположения. Дополнительная информация об интерфейсе этой линии связи находится в Руководстве пользователя VACON® NX с жидкостным охлаждением, поставляемом с блоком НХ.

5.3.2 Список параметров приложения

Параметры приложения и их значения по умолчанию приведены в таблице 5.3-1. Специальные параметры проекта рассчитываются в соответствии с правилами, приведенными в главах с 5.3.6 по 5.3.7. Значения, используемые при настройке блока НХ во время пусконаладочных работ должны быть записаны в столбце Настройки заказчика. Если необходимо изменить значения, необходимо записать новые значения в последний столбец (Изменения (Заказчик)). Параметры, которые должны корректироваться во время пусконаладочных работ, помечены значком *) в таблице 5.3-1. Дополнительную информацию об этих параметрах см. в главе 5.3.3 Описание параметров.

Код параметра	Описание параметра	Настройка по умолчанию	Текущие значения параметров	Изменения (Заказчик)
P2.10.1 *)	Частота на PU11, когда ПИД-регулятор 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		

Табл. 5.3-1. Перечень параметров

5.3.3 Описание параметров

В таблице 5.3-1 приведены параметры, предназначенные для контроля и управления блоком НХ. В этой главе содержатся краткие пояснения по причинам использования различных параметров.

P2.10.1 — это фактическая частота работы двигателя насоса при производстве необходимого расхода в системе. Необходимо отрегулировать частоту насоса в соответствии с требуемыми параметрами расхода (см. главу 5.4.2 [Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11](#)). Таким образом снижается износ системы охлаждения, а следовательно увеличивается срок средней наработки на отказ блока НХМ и главных преобразователей частоты.

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 5.3.8 Аварийный сигнал низкого давления](#).

P2.10.5 — для этого параметра должно быть выбрано значение «1». Если датчик давления PT11 неисправен, для параметра может быть выбрано значение «0», что перенесет контроль давления на сторону 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. Настройка по умолчанию для данного параметра — 22°C. Дополнительную информацию можно найти в [главе 5.3.7 Настройки аварийного сигнала температуры](#).

P2.10.9 — это высокая температура FTSA11, предел срабатывания аварийного сигнала. Настройка по умолчанию для данного параметра — 28°C. Дополнительную информацию можно найти в [главе 5.3.7 Настройки аварийного сигнала температуры](#).

P2.10.10 — это высокая температура FTSA11, предел аварийного отключения. Настройка по умолчанию для данного параметра — 35°C. Это означает, что преобразователь частоты отключится (сигнал «Охлаждение выполняется успешно», идущий на главные преобразователи частоты, будет отключен), когда температура будет выше 35°C. Блок НХМ останется включенным (работает насос). Дополнительную информацию можно найти в [главе 5.3.7 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 (сдвоенные насосы). Если данное значение установлено на 0 ч, смена насоса будет происходить каждые 30 секунд. Это очень удобно во время выполнения пусконаладочных работ и тестирования, так как деактивация всех сигналов отключения 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 в диапазоне от 1 до 5 секунд. По умолчанию установлено 5 секунд. Во время выполнения пусконаладочных 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 систему управления верхнего уровня для осуществления внешнего контроля. По умолчанию установлены следующие значения:

- P2.11.1, температура стороны первичного контура от 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. Это значение — это значение температуры жидкости на входе в главные преобразователи частоты. Дополнительную информацию можно найти в [главе 5.3.6 Уставки температуры](#).

 ПРИМЕЧАНИЕ	<p>Только уполномоченный персонал может выполнять корректировки настроек параметров. Если происходит сбой в работе преобразователя частоты 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.</p>
--	--

5.3.4 Общая информация об аварийных сигналах и пределах отключения

Кроме стандартных аварийных сигналов преобразователей частоты NXP, которые можно найти в Руководстве пользователя 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 пусконаладочных работ.

 ПРИМЕЧАНИЕ	<p>Для изменения параметров обратитесь к РУКОВОДСТВУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ VACON® NX. Корректировку параметров может выполнять только уполномоченный персонал.</p>
--	---

Параметры и их настройки можно найти в [главе 5.3.2 Список параметров приложения](#). Если вы произвели корректировку установок по умолчанию во время выполнения пусконаладочных 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 расходом 5.3-1.

5.3.5 Функция реле расхода FTSA11

Реле расхода настроено на отключение блока НХ в случае, если параметры потока не отвечают заданным требованиям, см. главу 5.4.2 [Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11](#). Во время выполнения пусконаладочных работ настройки блока следует менять через интерфейсную панель реле. По умолчанию реле установлено на 50% (050).

Регулировка реле расхода FTSA11

1. Поверните выключатель питания насоса (черный и красный переключатель на рис. 4.2-7) в положение «1» для подачи питания на блок НХ. Это действие активирует 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 датчика Uniflow (рис. 5.3-1). Дополнительную информацию относительно реле расхода FTSA11 (Uniflow) можно найти в разделе «Технические параметры компонентов и инструкции по техническому обслуживанию» в конце папки «Пусконаладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой с блоком НХ. На рис. 5.3-2 отображено соподчинение параметров реле расхода FTSA11. Пример того, как регулировать точку переключения расхода, находится в таблице 5.3-2.



Рис. 5.3-1.

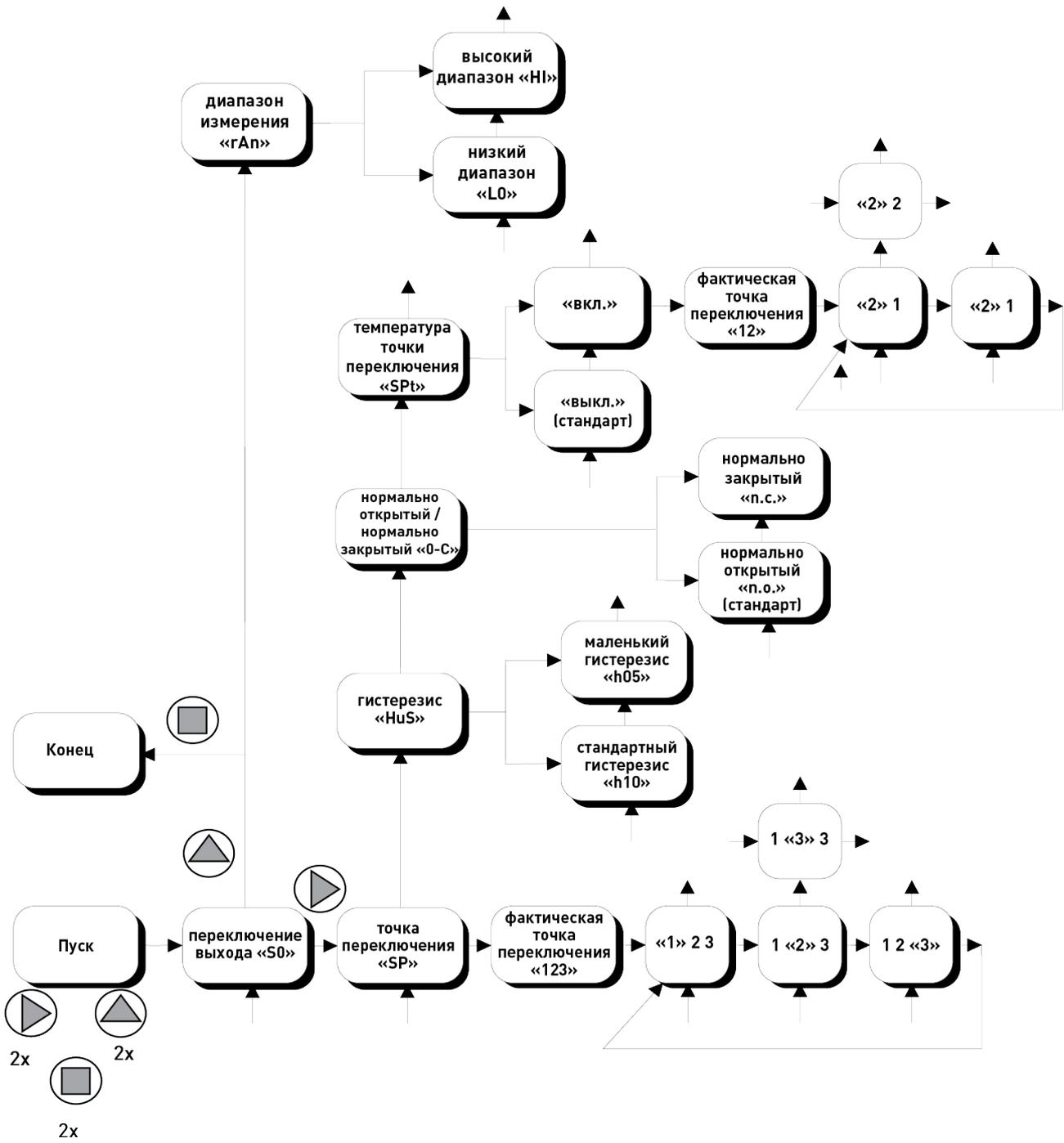


Рис. 5.3-2. Соподчиненность параметров FTSA11

В таблице 5.3-2 приведен пример установки точки переключения расхода на 68.

Описание	Кнопки	Дисплей
1. Переход в режим настройки	2 x  , 2 x  , 2 x 	«S0» (переключение выхода)
2.	1 x 	«SP» (точка переключения)
3.	1 x 	«050» (фактическая точка переключения)
4. Отображение разряда сотен	1 x 	«050» (разряд сотен мигает)
5. Отображение разряда десятков	1 x 	«050» (разряд десятков мигает)
6. Увеличить разряд десятков	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», «S0», «123» (фактический поток)

Табл. 5.3-2. Настройка точки переключения расхода

Настройки FTSA11 должны быть следующими.

- Диапазон измерения, Нl, высокий диапазон от 30 до 300 см/сек.
- Гистерезис, h05, 5% гистерезиса.
- Порядок переключения, п.с, нормально закрытый.
- Переключение температуры, ВыхЛ, точка переключения температуры не используется.
- Точка переключения расхода в соответствии с расчетами, приведенными в [главе 5.4.2 Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11](#).

5.3.6 Уставки температуры

Если температура первичного контура установлена неправильно, могут произойти сбои в работе главного преобразователя частоты из-за образования конденсата. По умолчанию для параметра P3.5 в приложении блока управления НХ установлено значение 25 °С. Это означает, что 3-ходовой клапан регулирует расход во вторичном контуре, чтобы поддерживать температуру жидкости в первичном контуре при 25 °С (измеряется в FTSA11 перед преобразователями частоты).

На номинальную температуру первичного контура могут оказать влияние три фактора:

- Максимальная температура окружающего воздуха во время монтажа главного преобразователя частоты.
- Максимальная относительная влажность окружающей среды во время монтажа главного преобразователя частоты.
- 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 преобразователей частоты образуется конденсат, и, следовательно, произойдет сбой в работе.
- Если температура окружающего воздуха слишком высокая, необходимо уменьшить нагрузку преобразователя частоты.
- Кроме того, если у заказчика и/или конечного пользователя есть рабочая система охлаждения, которая будет подключена ко вторичному контуру, температура такого 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 преобразователе частоты высока (35°C), температура первичного контура должна быть равна или выше 35°C . Обычно это требует снижения нагрузки на главный преобразователь частоты. Если максимальная относительная влажность на главном преобразователе частоты известна, для установки наиболее оптимальной температуры первичного контура можно использовать диаграмму точек росы (диаграмма 5.3-1).

Температура окружающего воздуха = 35°C

Максимальная относительная влажность = 60%

В соответствии с диаграммой 5.3-1 → точка росы равна 26°C

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

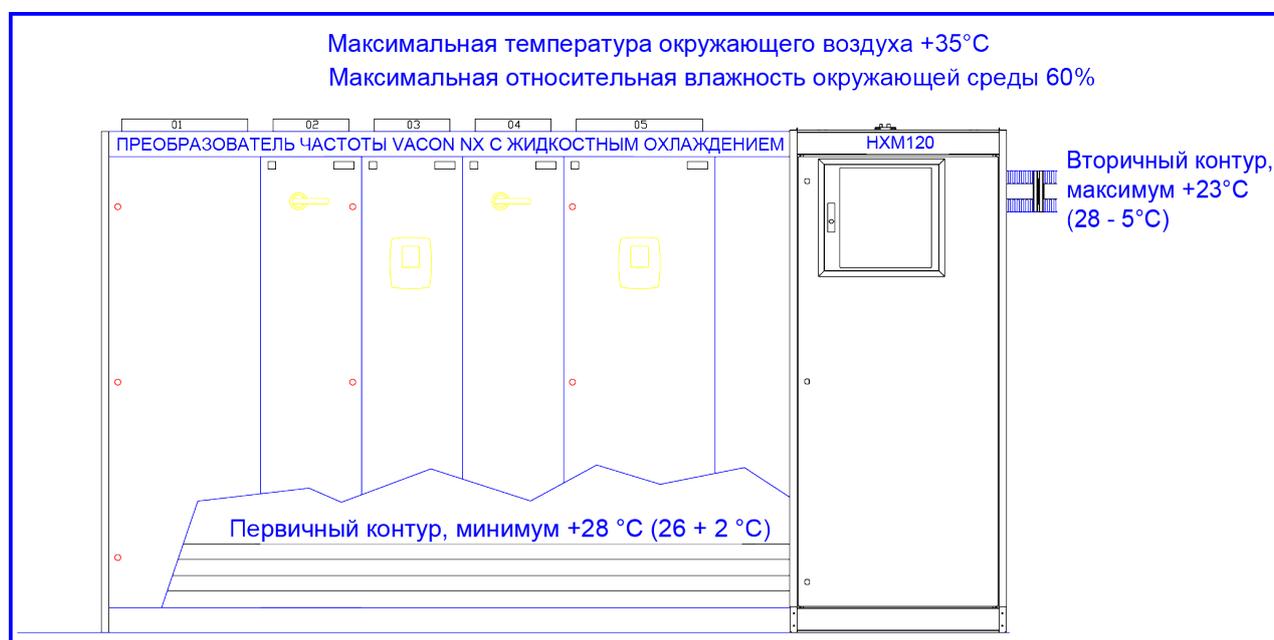


Рис. 5.3-3. Пример 1

Максимальная температура вторичного контура должна всегда быть на 5°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 от $+5$ до $+23^{\circ}\text{C}$. 3-ходовой клапан вторичного контура будет поддерживать температуру первичного контура на уровне 28°C независимо от нагрузки главного преобразователя частоты.

Пример 2. Слишком высокая относительная влажность окружающего воздуха

Если температура окружающего воздуха на главном преобразователе частоты высока (40°C), температура первичного контура должна быть равна или выше 40°C . Обычно это требует значительного снижения нагрузки главного преобразователя частоты. Если максимальная относительная влажность на главном преобразователе частоты известна, можно использовать диаграмму точек росы для установки наиболее оптимальной температуры первичного контура.

Температура окружающего воздуха = 40°C

Максимальная относительная влажность = 80%

В соответствии с диаграммой 3.3-1 → точка росы равна 36°C

Рекомендуется использовать 2°C в качестве резерва безопасности. Следовательно, в данном случае нужно установить для температуры первичного контура значение 38°C ($36 + 2^{\circ}\text{C}$). Использование в первичном контуре температуры 38°C вместо 40°C , уменьшит необходимое снижение нагрузки главного преобразователя частоты. Дополнительную информацию о снижении нагрузки главных преобразователей частоты см. в Руководстве пользователя VACON® NX с жидкостным охлаждением, которое поставляется с главным преобразователем частоты.



Рис. 5.3-4. Пример 2

Максимальная температура вторичного контура должна всегда быть на 5°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 от $+5$ до $+33^{\circ}\text{C}$. 3-ходовой клапан вторичного контура будет поддерживать температуру первичного контура на уровне 38°C независимо от нагрузки главного преобразователя частоты.

Пример 2b, уменьшение относительной влажности окружающего воздуха

Если снижение нагрузки определенного преобразователя частоты неприемлемо, рекомендуется установить осушитель воздуха, который 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 преобразователю частоты работать с полной нагрузкой.

Температура окружающего воздуха = 40°C

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

В соответствии с диаграммой 3.3-1 → точка росы равна 28°C

При добавлении резерва безопасности в 2°C температура первичного контура может быть установлена равной 30°C . В этом случае уменьшение максимальной относительной влажности с 80% до 50% с помощью осушителя воздуха даст возможность установить температуру первичного контура равной 30°C , что позволит главным преобразователям частоты работать с полной нагрузкой.

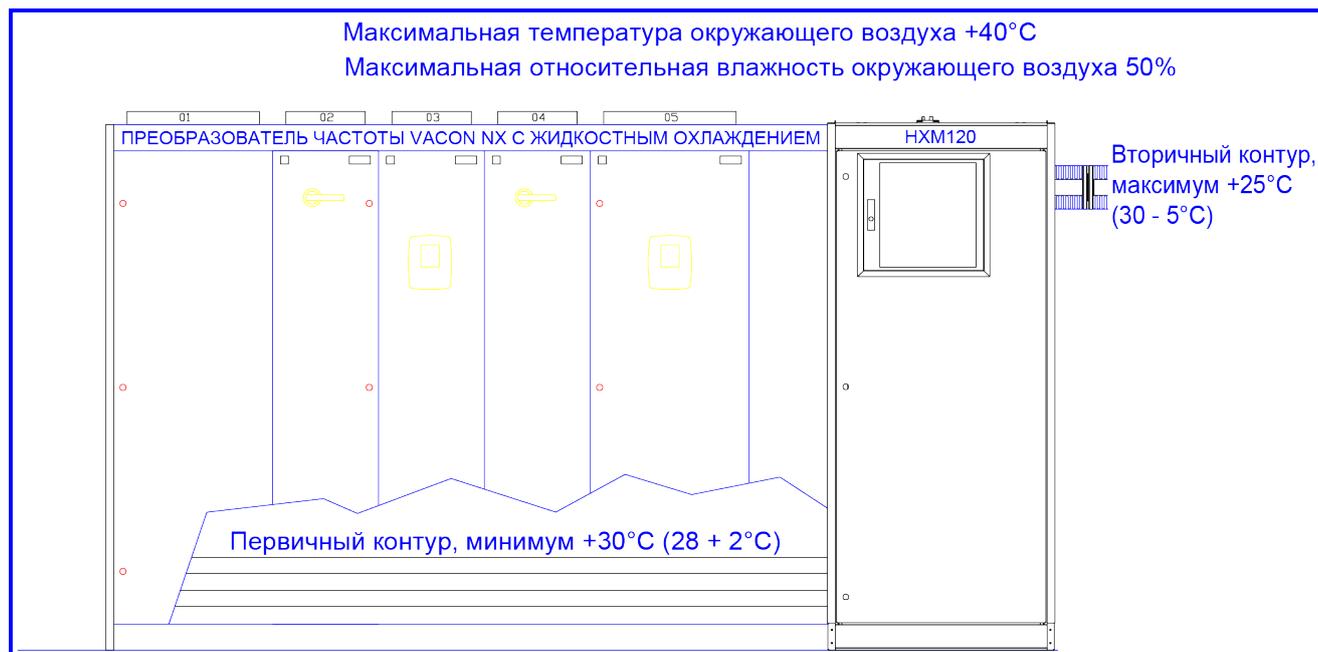


Рис. 5.3-5. Пример 2b

Максимальная температура вторичного контура должна всегда быть на 5°C ниже температуры первичного контура для обеспечения правильной передачи тепловой нагрузки между двумя контурами. Это означает, что в примере 2b температура вторичного контура во время работы должна находиться в пределах от +5 до +25°C. 3-ходовой клапан вторичного контура будет поддерживать температуру первичного контура на уровне 30°C независимо от нагрузки главного преобразователя частоты.

Пример 3. Максимальная температура вторичного контура

Если у заказчика есть рабочая система охлаждения, которая подает жидкость с 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 холоднее 45°C. Это требует значительного снижения нагрузки главного преобразователя частоты. В данном случае единственным способом увеличения нагрузки главного преобразователя частоты является снижение температуры вторичного контура путем установки дополнительных охладителей или новой системы охлаждения с более низкой температурой воды. Далее необходимо проверить точку росы.

Макс. температура вторичного контура = 40°C

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

Температура окружающего воздуха = 30°C

Максимальная относительная влажность = 95%

Так как температура окружающего воздуха ниже температуры первичного контура, риск образования конденсата в главном преобразователе частоты отсутствует.

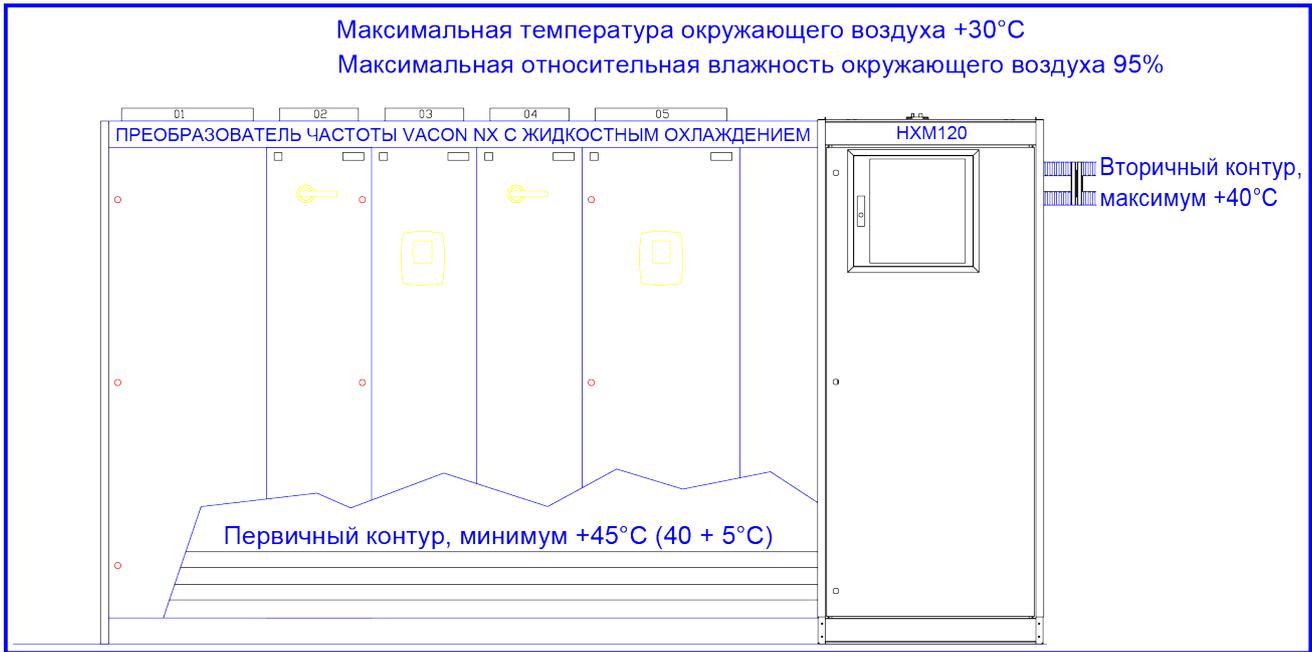


Рис. 5.3-6. Пример 3

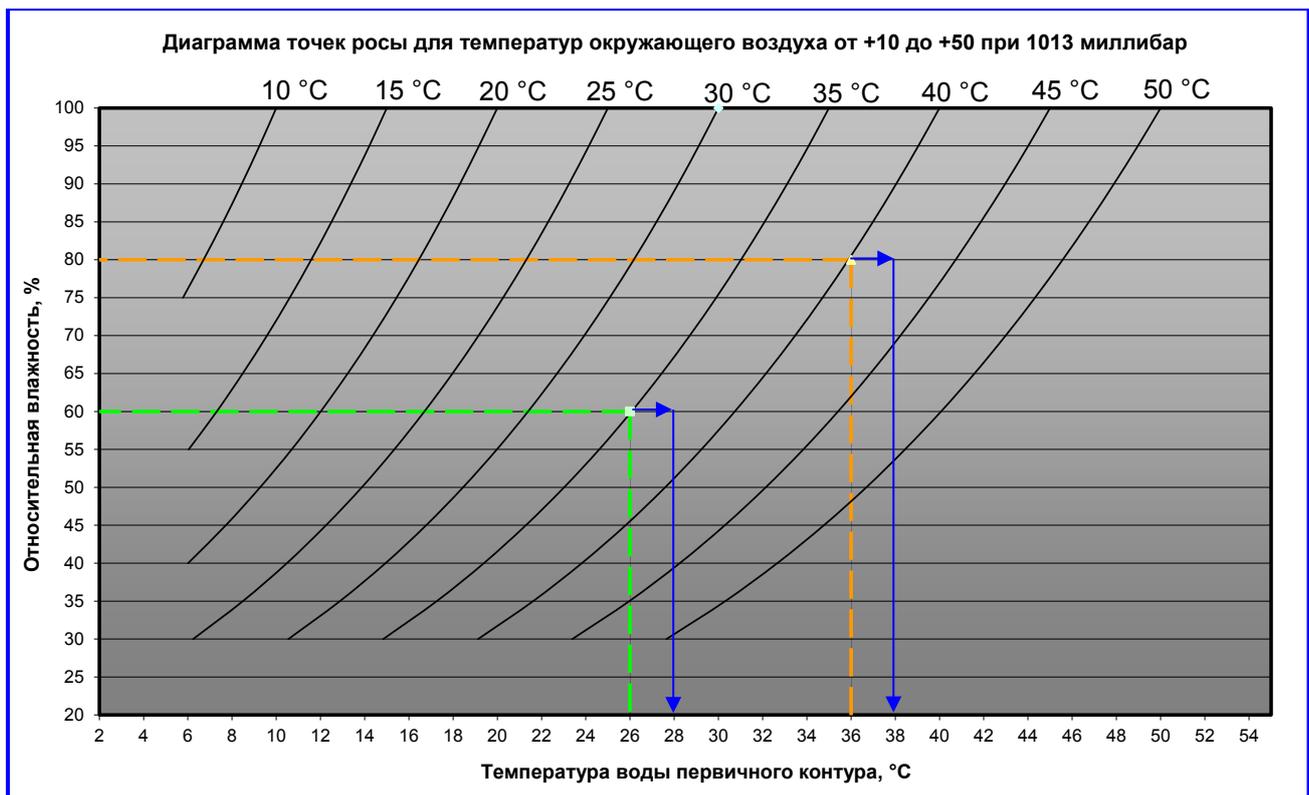


Диаграмма 5.3-1. Точки росы



Образование конденсата в главном преобразователе частоты недопустимо. Если произошло образование конденсата, гарантия перестает действовать.

Обратите внимание, что для некоторых преобразователей частоты VACON® с жидкостным охлаждением установлена максимальная температура окружающего воздуха 40°C, что делает невозможным использование оборудования при температуре окружающего воздуха выше 40°C.

В подобном случае рекомендуется установить конденсатор с водным/воздушным охлаждением и встроенным вентилятором для того, чтобы снизить температуру внутри корпуса главного преобразователя частоты. Если для регулирования температуры внутри корпуса главного преобразователя частоты используется конденсатор с водным/воздушным охлаждением, преобразователь частоты должен быть герметичным (например, IP54).

Последняя возможность — это установить кондиционер воздуха, который будет регулировать и влажность, и температуру установки (помещения электрощитовой). 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 этом 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.

5.3.7 Настройки аварийных сигналов температуры

Уровни срабатывания аварийных сигналов температуры зависят от уставки температуры первичного контура. См. главу [5.3.6 Уставки температуры](#).

Аварийный сигнал высокой температуры

- Активируется функция, которая включает желтый индикатор на распределительном щите блока НХ. Значение устанавливается на 3 °С выше уставки температуры первичного контура. По умолчанию отключение происходит при температуре 28 °С.
- После активирования этого аварийного сигнала на панели блока управления НХ появится текст A83 OverTempA (A83 Ав. сигн. перегрева).

Пример. Аварийный сигнал высокой температуры

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

Ошибка перегрева

- Активирует функцию отключения преобразователей частоты, но оставляет работать блок НХ; выставлена на 10 °С выше уставки температуры первичного контура. По умолчанию отключение происходит при температуре 40 °С.
- После активирования этого аварийного сигнала на панели блока управления НХ появится текст A83 OverTempA (A83 Ав. сигн. перегрева). На распределительном щите 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 низкой температуры

- Активируется функция, которая включает желтый индикатор на распределительном щите блока НХ. Значение устанавливается на 3 °С ниже уставки температуры первичного контура. По умолчанию отключение происходит при температуре 22 °С.
- После активирования этого аварийного сигнала на панели блока управления НХ появится текст A86 LowTemp (A86 Низк. температура).

Пример. Аварийный сигнал низкой температуры

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

Пример. Все температурные значения

Уставка температуры первичного контура, равная 35 °С, была рассчитана для конкретной установки. Температурные параметры нужно отрегулировать следующим образом.

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

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

5.3.8 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 расхода 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 распределительном щите активируется желтый индикатор. Правильное предустановленное давление системы см. в [главе 5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха](#).

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Если давление всасывания в первичном контуре падает вследствие появления протечки, состояние потока в контуре через некоторое время станет неудовлетворительным, и реле расхода 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.

5.3.9 Параметры аварийного сигнала датчика протечек

Датчик протечек — это отдельно установленный датчик на специальной пластине в нижней части блока НХ. Функция датчика заключается только в том, чтобы предупредить пользователя посредством включения индикатора аварийного сигнала, находящегося на шкафе управления. Датчик протечек подает аварийный сигнал, если на специальную пластину, установленную в нижней части блока НХ, попадает жидкость вследствие появления протечки в блоке. При возникновении конденсата внутри блока НХ датчик протечек может производить «ложные» аварийные сигналы протечек.

 ПРИМЕЧАНИЕ	<p>Обратите внимание, что образование конденсата недопустимо. Однако если относительная влажность внутри корпуса высока, а температура окружающего воздуха выше, чем температура на входе во вторичный контур, на трубопроводе вторичного контура появится конденсат.</p>
--	---

Если температура жидкости на входе вторичного контура не контролируется заказчиком, есть риск появления конденсата на входных трубах вторичного контура.

Пример. Если температура жидкости на входе во вторичный контур равна 10°C, а относительная влажность окружающего воздуха внутри корпуса блока НХ составляет 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 добавить изоляцию на теплообменник НХ11 и трубопровод вторичного контура или увеличить температуру жидкости на входе во вторичный контур. Максимальная температура жидкости на входе во вторичный контур составляет 25°C без необходимости снижать нагрузку главного преобразователя частоты. Дополнительную информацию о температуре вторичного контура см. в главе [5.3.6 Уставки температуры](#).

5.4 ШАГ 4. РЕГУЛИРОВКА РАСХОДА

5.4.1 Запуск насоса

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

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Ни при каких обстоятельствах нельзя включать насосы без воды. Запуск насоса без жидкости даже на короткое время может привести к тому, что сальник вала насоса начнет протекать.</p>
--	---

1. Откройте краны обслуживания главных преобразователей частоты (с V310 по V31x), которые будут использоваться.
2. Убедитесь, что краны V140–V143 открыты и что рычаг крана V160 повернут вниз.
3. Убедитесь, что краны V161 и V162 закрыты и что предустановленное давление равно 1,5 бар.
4. Если заказчик добавил какие-либо краны, их необходимо также проверить.
5. Убедитесь, что видимые протечки отсутствуют.
6. Если электрические кабели подключены и проверены, прочтите главу [5.2, ШАГ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ](#); поверните выключатель основного питания (красный/желтый выключатель на рис. 4.2-7) 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 [5.4.2 Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11](#).
8. Включите насос PU11 или PU12, повернув управляющий выключатель насоса в положение «1» (черно-красный выключатель на рис. 4.2-7). 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 кран 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 краны, например, в секции преобразователя частоты, в блоке НХ, и, если есть трубопровод/краны, установленные заказчиком в первичном контуре, проверьте и их тоже. Реле расхода по умолчанию установлено на 50% и имеет 5 секундную отсрочку (5-секундная отсрочка запрограммирована в приложении блока управления НХ). Это означает, что расход должен преодолеть 50-процентный 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 расхода, обнулите ошибку с панели управления VACON® NXP, поверните выключатель насоса обратно в положение «0» и попробуйте выполнить процедуру снова (см. руководство NXP «Всё в одном», раздел о работе с панелью). Если насос не подключается после трех (3) попыток, значит удаление воздуха было выполнено неправильно или некоторые краны, указанные в шаге 1 и 2, все еще закрыты. Снова выполните удаление воздуха из системы; см. главу 5.1.7 [Доливка жидкости и удаление воздуха](#).
13. Убедитесь, что все краны, кроме V161–V163 и V301–V302 открыты. Если даже после повторного обезвоздушивания насос не включается, попробуйте временно снизить точку переключения расхода FTSA11 на 10% (по умолчанию — 50%). Информацию о том, как регулировать точку переключения расхода FTSA11, см. в главе 5.3.5 [Функция реле расхода FTSA11](#).
14. Если насос включился, пусть он поработает 15 минут, после чего можно вернуть заданное проектом значение точки переключения расхода. Во время работы можно менять точку переключения расхода.

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

Для регулировки давления:

1. К крану V161 подключите наполняющий шланг. Перед подачей жидкости удалите из шланга воздух, чтобы он не попал в первичный контур.
2. Добавьте жидкость так, чтобы на манометре P111 снова появилось значение 1,5 бар.
3. Закройте кран V161 и снимите шланг.

5.4.2 Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11

Расход насоса необходимо отрегулировать в соответствии с уровнем, требующимся для подключенных преобразователей частоты. Перед началом регулировки расхода необходимо правильно заполнить и обезвоздушить первичный контур. Целевой расход можно рассчитать, сложив номинальные расходы главных преобразователей частоты, подключенных к блоку НХ. Для получения информации о том, как рассчитывать оптимальный системный расход, см пример ниже. Чтобы отрегулировать системный расход:

1. Запустите насос и пусть он работает с частотой 50 Гц, это значение по умолчанию из приложения блока управления НХ.
2. Возьмите фактическую скорость потока в процентах от значений реле расхода FTSA11 и переведите ее в л/мин, используя диаграммы скорости потока 5.4-1 – 5.4-4 или формулу пересчета.
3. Отрегулируйте частоту насоса так, чтобы она соответствовала требуемому итоговому номинальному расходу +10% (см. пример).

Пример. Если вы используете преобразователь частоты 3 x Ch74, то номинальный расход в соответствии с руководством по преобразователю частоты с жидкостным охлаждением НХ

составляет 315 л/мин. Затем следует установить расход в соответствии с формулой «номинальный расход \times 10%».

- Установите расход равным 346 л/мин ($315 \times 1,1$), что составляет 60% в соответствии со диаграммой 5.4-1, изменяя параметр частоты P2.10.1 в разделе Flow control (Управление расходом) приложения блока управления. Значение по умолчанию данного параметра — 50 Гц. Уменьшайте частоту на 2 Гц за раз, пока на дисплее FTSA11 не отобразится значение \sim 60%. Значение, отображаемое на FTSA11, сначала будет несколько неустановившимся.
- Точка настройки FTSA11 должна быть установлена на номинальный требуемый расход — 10%. Номинальный расход для Ch74 — 315 л/мин, следовательно, для точки переключения нужно установить значение 283 л/мин ($315 \times 0,9$). Используя диаграмму 5.4-1, мы можем определить, что 283 л/мин соответствует 50% для FTSA11. Информацию о том, как регулировать точку переключения FTSA11, см. в главе 5.3.5 [Функция реле расхода FTSA11](#).
- Если фактический расход опускается ниже 45% (уставка 50% — гистерезис 5%), реле расхода FTSA11 размыкает 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 выполняется успешно» на преобразователи частоты прекращается и работа насоса блока НХ и преобразователей частоты прекращается.

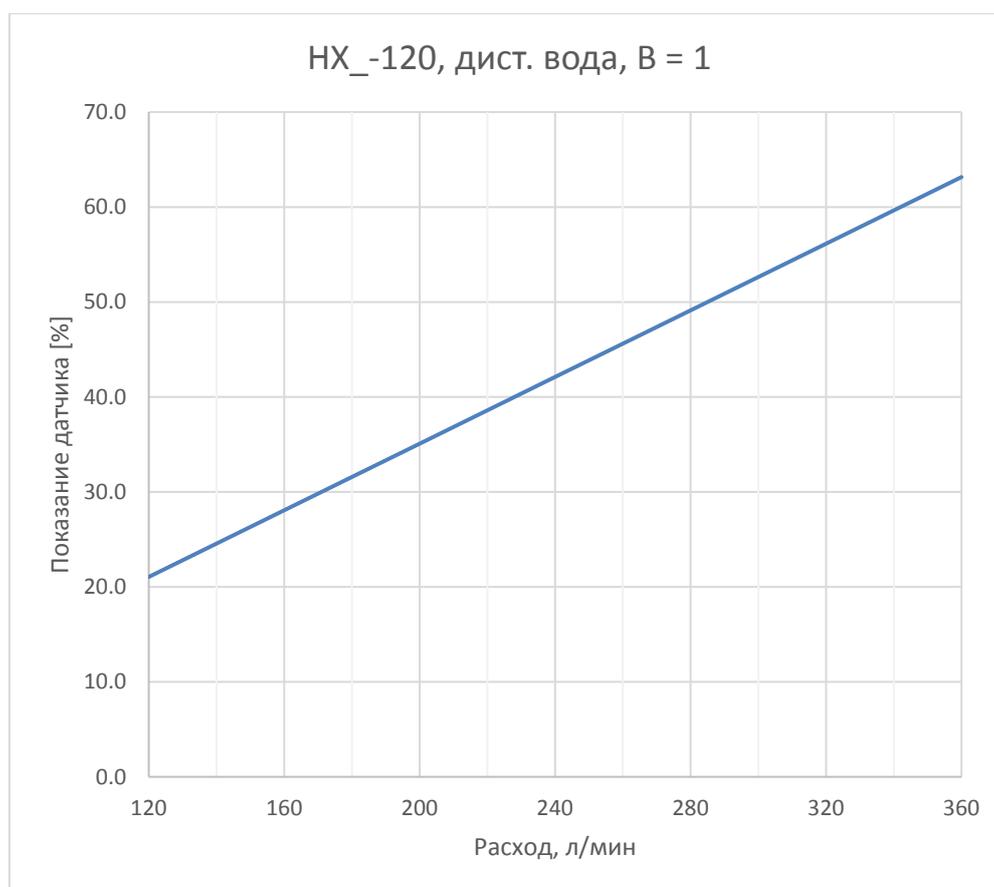


Диаграмма 5.4-1. Дистиллированная вода, В = 1

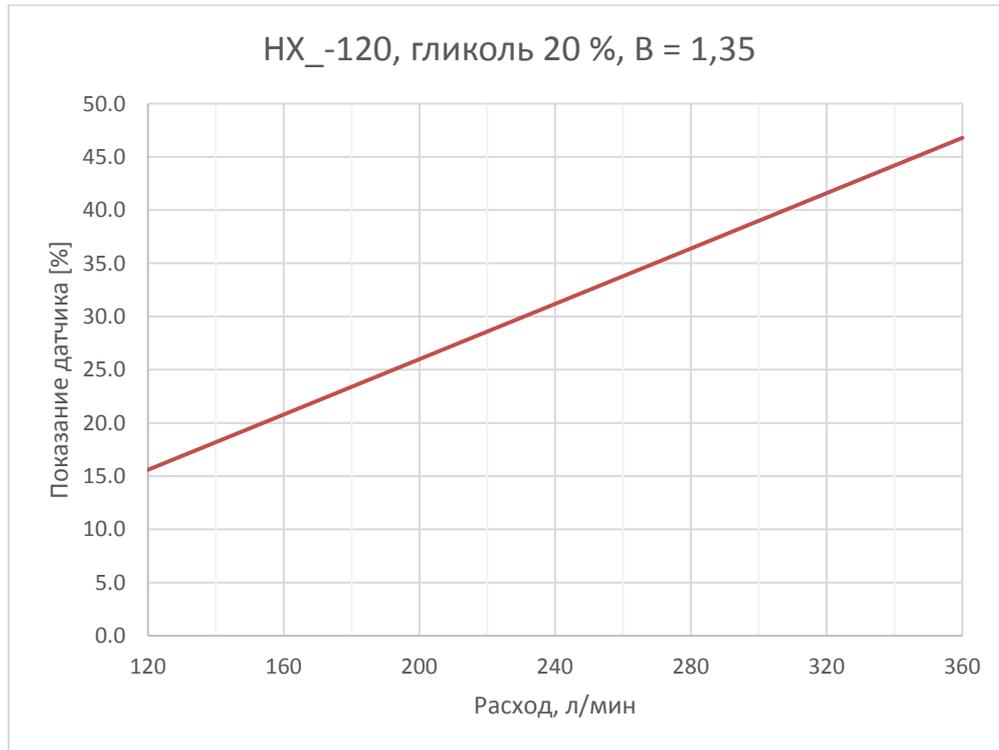


Диаграмма 5.4-2. Гликоль 20%/вода 80%, В = 1,35

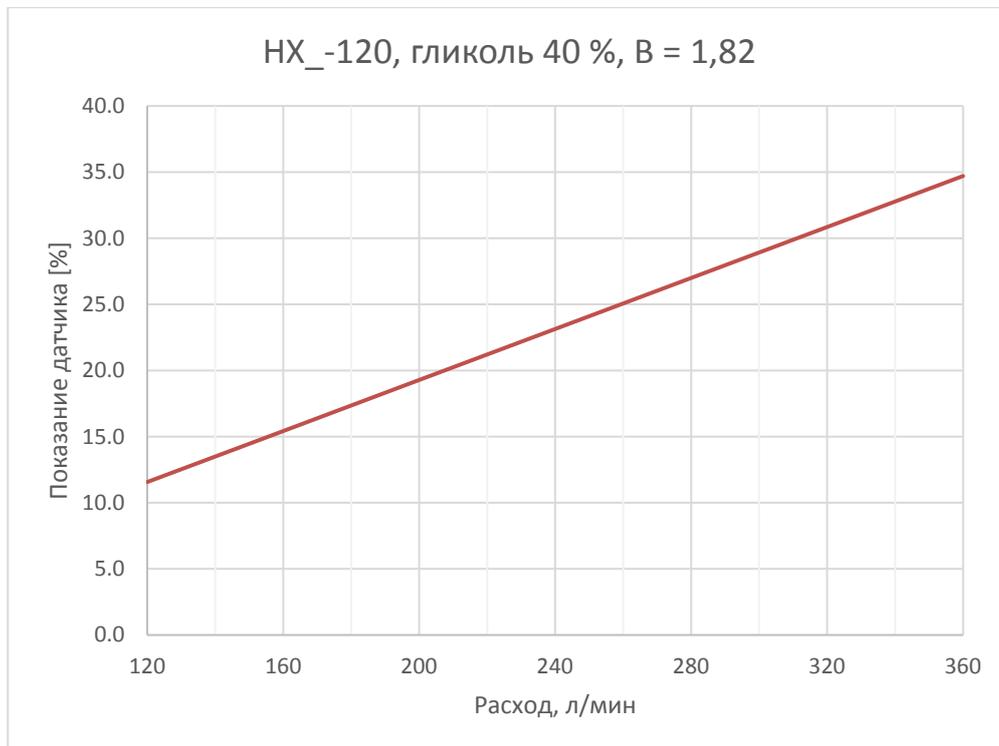


Диаграмма 5.4-3. Гликоль 40%/вода 60% -> В = 1,82

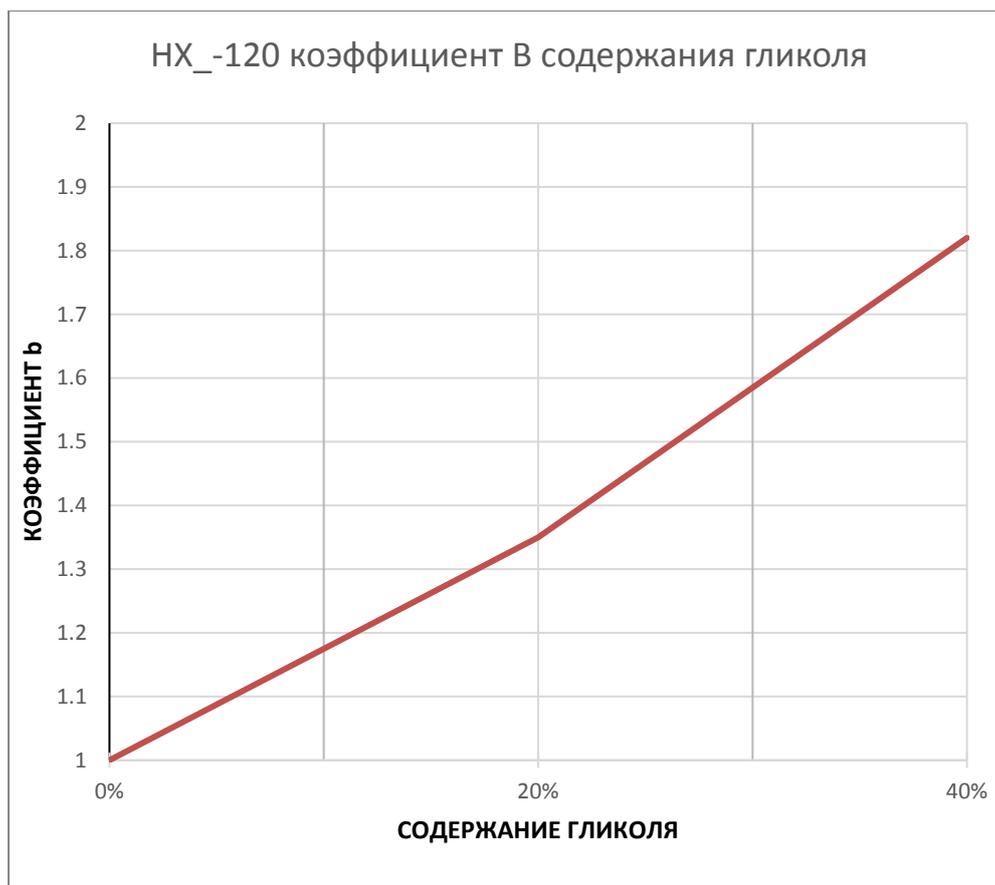


Диаграмма 5.4-4. Переводная таблица реле расхода FTSA11

Формула преобразования для реле расхода FTSA11:

НХМ-120 AISI

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

, где y = показание на дисплее FTSA11 (%)

x = расход в л/мин

B = коэффициент содержания гликоля:

100% воды -> B = 1

20% гликоля/80% воды -> B = 1,35

40% гликоля/60% воды -> B = 1,82

$$y = x / 5,7 / B$$

5.4.3 Перечень контрольных операций, выполняемых перед запуском главных преобразователей частоты НХ

Если после обезвоздушивания, настройки блока управления и регулирования расхода блок НХ работает 30 минут без аварийных сигналов, можно запускать главный преобразователь частоты. Если установлено более одного преобразователя частоты, мы рекомендуем запускать их по очереди, чтобы предотвратить неожиданное изменение температуры. Нагрузку преобразователей частоты надо также увеличивать постепенно, иначе температура может слишком быстро измениться, что приведет к возникновению аварийного сигнала или, в худшем случае, к повреждению преобразователя частоты.

Перед запуском преобразователей частоты:

1. Убедитесь, что расход 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 кран удаления воздуха V162 и выпустив небольшое количество воды (около 0,01 л).
3. Убедитесь, что манометр P111 показывает около 1,5 бар.
4. Убедитесь, что краны обслуживания используемых преобразователей частоты V310–V31х открыты.
5. Убедитесь, что расход (см. вышеприведенную переводную таблицу для FTSA11) соответствует требованиям подключенного преобразователя частоты.
6. Убедитесь, что температура первичного контура соответствует заданному значению.
7. Убедитесь, что в корпусе главного преобразователя частоты не образовался конденсат. Если внутри корпусов преобразователей частоты образовался конденсат, то перед запуском преобразователи частоты необходимо просушить.

После успешного выполнения различных шагов пусконаладочных работ, приведенных в главе 3, блок НХ и подключенные преобразователи частоты готовы к переводу от режима пусконаладки 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.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЛОКА

6.1 ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1.1 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.

6.1.2 График 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 расширительной емкости	Воздух		x		
	Азот			x	
Замена жидкости в первичном контуре					x
Ежемесячная проверка		x			

Схема 6.1-1. График 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 PI11 находится в диапазоне от 1,0 до 1,5 бар. Если давление слишком низкое, необходимо устранить проблему.
- Убедитесь, что светодиодный дисплей реле расхода FTSA11 считывает такое же значение, как и в прошлом месяце. Если реле расхода показывает уменьшение <5% заданного (при пусконаладке) значения, см. справочную информацию в главе [7.1.1 Ошибка расхода](#).
- Проверьте температуру первичного контура, нажав один раз кнопку на FTSA11. Сравните значение температуры с заданным во время проведения пусконаладочных работ значением. Нажмите кнопку еще раз для того, чтобы вернуться к считыванию процентного отношения расхода.

Необходимо все время контролировать световые индикаторы на распределительном щите 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 распределительный щит НХ в то место, где его можно будет постоянно контролировать.

6.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Перед обслуживанием отключите электроэнергию и подачу воды в систему. Во избежание ожогов и/или серьезных травм убедитесь, что система остыла и не находится под давлением.</p> <p>Заблокируйте главный выключатель питания в положении «0» и повесьте табличку, что блок НХ находится на обслуживании.</p>
 ПРИМЕЧАНИЕ	<p>Моменты затяжки см. в Приложении 3 для трубопроводов из PVC-C и Приложении 4 для трубопроводов из AISI304.</p>

6.2.1 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 «Пусконаладочные 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 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.

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

Для замены насоса:

1. Убедитесь, что выключать преобразователи частоты, 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 крану заливки (V161). Прочтите [главу 5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха](#) перед продолжением работы.
3. Подключите главные преобразователи частоты 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. 4.2-7.

5. Убедитесь, что на насосы не подается питание, для этого снимите крышки с коробок электрических соединений насосов и измерьте напряжение. Когда питание подключено, работать на блоке запрещено.
6. Отключите электрические кабели от того насоса, который необходимо заменить. Запишите порядок фаз для использования в дальнейшем.
7. Закройте краны обслуживания заменяемого насоса (V140–V143). См. схему размещения трубопроводов и КИП на рис. 4.2-2 или схему размещения трубопроводов и КИП конкретного проекта, при ее наличии.

 ПРИМЕЧАНИЕ	<p>Если жидкость содержит антикоррозийные ингибиторы или другие добавки, ознакомьтесь с государственными или местными экологическими нормами для получения информации о способе утилизации слитой жидкости. Информацию о рекомендуемом антикоррозийном ингибиторе Cortec см. в конце папки «Пусконаладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой вместе с блоком.</p>
--	---

8. Открутите болты и гайки от фланца двигателя насоса, оставляя таким образом корпус насоса на месте (рис. 6.2-1). 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. Снятием насоса должны заниматься 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 краны обслуживания V140–V143.
13. Заполните трубы жидкостью и устранили из них воздух в соответствии с инструкциями в главах 5.1.6 и 5.1.7.

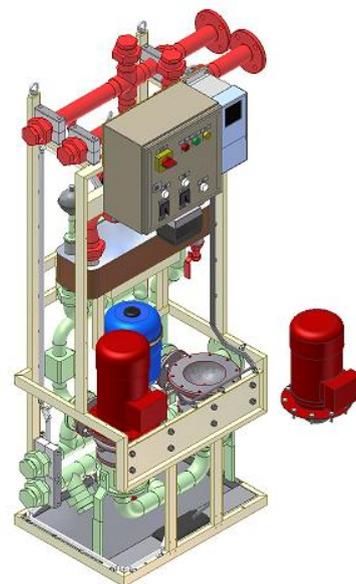


Рис. 6.2-1.

В случае протечки (например, сальника вала) или если насосы не могут поддерживать достаточное давление, можно использовать запасные части. Информацию о запасных частях см. в технической спецификации насоса. Спецификации находятся в конце папки «Пусконаладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой вместе с блоком НХ.

6.2.2 Теплообменник

Теплообменник не нуждается в регулярном сервисном обслуживании. Обслуживание все же необходимо, если температура первичного контура слишком высокая (активен аварийный сигнал высокой температуры) и 3-ходовой клапан направляет жидкость через НХ11 (байпасный контур закрыт), поток в одном из контуров слишком медленный или температура на входе во вторичный контур находится за пределами определенных значений параметров. 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. См. инструкции по очистке теплообменника в конце папки «Пусконаладочные 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 на случай 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 кран V163 (обозначен желтым цветом на рис. 6.2-2). Жидкость первичного контура сливается через краны V301 и V302 (см. схему размещения трубопроводов и КИП на рис. 4.2-2).

НХМ120 AISI:

Отключите от блока соединения первичного и вторичного контуров (обозначены фиолетовым цветом на рис. 6.2-2). 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 автомобилей). Будьте осторожны, не повредите соединения.

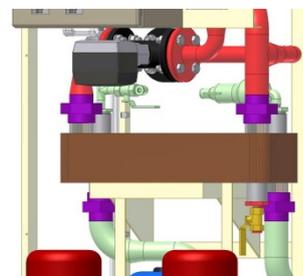


Рис. 6.2-2.

2. Открутите гайку М8 в нижней части теплообменника (обозначена фиолетовым цветом на рис. 6.2-3).

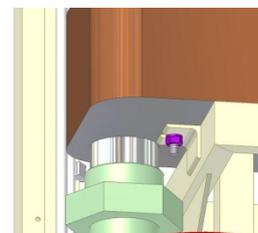


Рис. 6.2-3.

3. Осторожно вытащите/поднимите/выкрутите НХ11 (рис. 6.2-4).

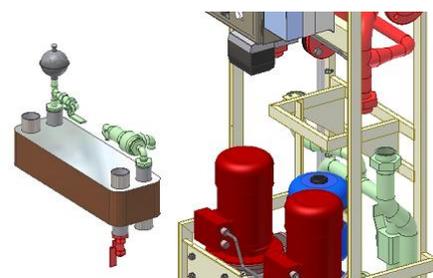


Рис. 6.2-4.

4. Замените блок на чистый или очистите блок в соответствии с инструкциями производителя, приведенными в конце папки «Пусконаладочные работы и техническое обслуживание», поставляемой с блоком НХ.
5. Подключите чистый блок, выполняя вышеприведенные инструкции в обратном порядке. Заполните трубы жидкостью и устраните из них воздух в соответствии с инструкциями в [главах 5.1.6](#) и [5.1.7](#).

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

6.2.3 Напорный бак

Если в бак заполнен 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.

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

Для проверки предустановленного давления:

1. Снимите пробку крана V160 и замените его соединителем шланга.
2. Поместите под краном ведро объемом восемь (8) литров (если форсунка или мембрана расширительной емкости повреждена, из резервуара может вылиться до 8 литров воды).
3. Поверните рычаг (обозначенный фиолетовым цветом на рис. 6.2-5) крана V160 на 90° так, чтобы он указывал в обратном от вас направлении (указывал на заднюю стенку). Теперь первичный контур закрыт и, следовательно, выльется только жидкость из расширительной емкости. (В конце штока нанесена маркировка, позволяющая вам правильно расположить 3-ходовой 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.

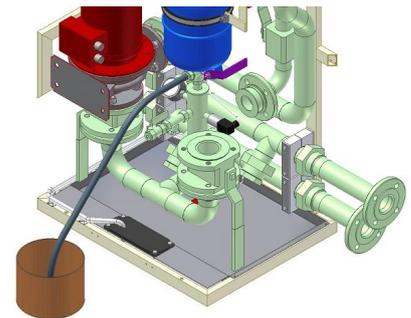


Рис. 6.2-5.

5. Давление можно добавить, используя бак со сжатым азотом (давление более 2 бар) или, в случае использования воздуха можно использовать систему сжатого воздуха или даже ручной насос.
6. При необходимости увеличьте давление. Давление должно быть равно 100 кПа (1 бар). Если возможно, используйте азот, если азота нет, можно использовать воздух.
7. Поставьте на место пробку крана V160, при необходимости замените O-образное уплотнительное кольцо.
8. Поверните рычаг крана V160 на 90° обратно так, чтобы он указывал вниз.
9. Давление первичного контура снизится, потому что во время данного процесса была слита вода. Следовательно необходимо долить воду через кран 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 крану V161, иначе во время заливки воздух из заливочного шланга попадет внутрь блока.
10. Так как во время выполнения данной процедуры было слито не много жидкости, добавлять антикоррозийный ингибитор не нужно.

7. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

7.1 АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ И СИГНАЛЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ

Информация, приведенная в этой главе, предназначена для случаев, когда 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 5.3.2 Список параметров приложения](#).

7.1.1 Ошибка расхода

Если активно **отключение из-за ошибки расхода** (как показано на экране ниже), насос блока НХ остановлен и передача сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на главный преобразователь частоты прекращена. Также загорается красный сигнальный индикатор на двери распределительного щита. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:



Рис. 7.1-1. 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"> Предустановленное давление расширительной емкости EV11 понизилось. 	Проверьте предустановленное давление EV11 и при необходимости повысьте давление. Увеличьте предустановленное давление первичного контура, долив жидкость через кран V161.
	<ul style="list-style-type: none"> В первичном контуре есть протечка. 	Проверьте первичный контур на предмет наличия протечек. Если протечка обнаружена, необходимо слить жидкость и устранить протечку перед тем как запускать установку.
Насос не производит достаточный напор, поэтому поток слишком медленный.	Кран первичного контура закрыт.	Проверьте, не закрыты ли следующие краны первичного контура (см. схему размещения трубопроводов и КИП): <ul style="list-style-type: none"> V140-143; V310-3xx; любые краны первичного контура, установленные заказчиком.
	Неисправен насос.	Замените неисправный насос.
Неправильно настроен FTSA11 (эта ошибка часто возникает на этапах пусконаладочных работ и технического обслуживания).	<ul style="list-style-type: none"> После завершения этапа пусконаладочных работ изменился требуемый расход. 	Проверьте текущие требования к расходу, они могли измениться, если, например, преобразователь частоты выключен (и его краны закрыты) для выполнения технического обслуживания.
	<ul style="list-style-type: none"> Настройка значений FTSA11 на этапе пусконаладочных работ была выполнена некачественно. 	Проверьте требуемые значения расхода для преобразователей и отрегулируйте уставки аварийных сигналов на FTSA11, см. главу 5.4.2 Регулировка системного расхода и установка точки переключения FTSA11 .

Табл. 7.1-1. Выявление ошибок расхода

7.1.2 Температурные аварийные сигналы и сигналы отключения

Если активен **аварийный сигнал высокой температуры** (как показано на экране ниже), блок НХ все еще работает и передача сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на главный преобразователь частоты продолжается. Также загораются желтый и зеленый сигнальные индикаторы на двери распределительного щита. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:



Рис. 7.1-2. Аварийный сигнал высокой температуры на панели NXP

Неисправность	Причина неисправности	Меры устранения неисправности
Поток во вторичном контуре слишком медленный.	<ul style="list-style-type: none"> Фильтр MF21, установленный заказчиком снаружи блока НХ (см. схему размещения трубопроводов и КИП), засорился. 	Очистите фильтр.
	<ul style="list-style-type: none"> Пластинчатый теплообменник НХ11 (см. схему размещения трубопроводов и КИП) засорился со стороны вторичного контура. 	Очистите теплообменник. См. инструкции по очистке, приведенные в конце папки блока НХ, поставляемой вместе с блоком. Инструкции по демонтажу теплообменника см. в главе 6.2.2 Теплообменник .
	<ul style="list-style-type: none"> Насос заказчика во вторичном контуре дал сбой и, следовательно, не может создавать достаточный поток. 	<ul style="list-style-type: none"> Отремонтируйте или замените насос контура.
Температура жидкости во вторичном контуре слишком высокая.	Техническое обслуживание блока НХ не может решить проблему данного сбоя.	Температура жидкости на входе во вторичный контур должна быть на 5 градусов ниже, чем уставка температуры первичного контура; например, если уставка температуры первичного контура равна 35°C, температура на входе во вторичный контур должна быть равна 30°C или ниже.
Вышел из строя регулирующий клапан V130	<ul style="list-style-type: none"> Вышел из строя 3-ходовой клапан V130 и, следовательно, не создается достаточный поток через пластинчатый теплообменник, и не обеспечивается удовлетворительная передача тепла между первичным и вторичным контурами. 	Запустите процедуру калибровки привода в соответствии с инструкциями из папки блока НХ, поставляемой с блоком, а именно установите Dip-переключатель 1 привода в положение «ON (Вкл)». Если во время выполнения этой процедуры привод не двигается, значит от сломан, и его необходимо заменить.
	<ul style="list-style-type: none"> Значения FTSA11 были заданы неверно на этапе пусконаладочных работ. 	Проверьте проектные параметры (см. табл. 3.3-1. Список параметров) и сравните их с фактической температурой.

Табл. 7.1-2. Выявление ошибок высокой температуры

Если активно **отключение из-за высокой температуры** (показания на экране такие же, как при аварийном сигнале при повышении температуры), блок НХ работает, но передача сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на главный преобразователь частоты прекращена. Загораются желтый и красный сигнальные индикаторы на двери распределительного щита. Причины этого отключения те же, что и при возникновении аварийного сигнала высокой температуры.

Если активен **аварийный сигнал низкой температуры** (как показано на экране ниже), блок НХ все еще работает и передача сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на главный преобразователь частоты продолжается. Также загораются желтый и зеленый сигнальные индикаторы на двери распределительного щита. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:



Рис. 7.1-3. Аварийный сигнал низкой температуры на панели NXP

Неисправность	Причина неисправности	Меры устранения неисправности
Вышел из строя регулирующий клапан V130 (см. схему размещения трубопроводов и КИП)	Вышел из строя 3-ходовой клапан V130, и через пластинчатый теплообменник идет слишком сильный поток.	Запустите процедуру калибровки привода в соответствии с инструкциями из руководства по блоку НХ, поставляемого с блоком, а именно установите Dip-переключатель 1 привода в положение «On (Вкл)». Если во время выполнения этой процедуры привод не двигается, значит от сломан, и его необходимо заменить.
	Температура на входе во вторичный контур растет слишком быстро, и 3-ходовой клапан не может достаточно быстро регулировать поток во вторичном контуре.	Подождите две минуты и посмотрите, произойдет ли автоматическое обнуление сигнала. Если аварийный сигнал длится больше 2 минут, проверьте функционирование 3-ходового клапана. Если 3-ходовой клапан или привод клапана дал сбой, их необходимо заменить. Если температура первичного контура слишком низкая, в результате может образоваться конденсат в секции главного преобразователя частоты. Образование конденсата недопустимо. Температура во вторичном контуре не должна слишком быстро понижаться или повышаться. Нельзя превышать предел изменения температуры, равный 1°C в минуту.
Сбой в датчике расхода FTSA11 (см. схему размещения трубопроводов и КИП) с аналоговым температурным выходом.	Вышел из строя датчик расхода FTSA11 с аналоговым температурным выходом.	Проверьте температуру, сравните температуру FTSA11 с индикатором температуры TI21 вторичного контура. Температура FTSA11 должна быть выше, чем температура TI21. При необходимости замените FTSA11. 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.

Табл. 7.1-3. Выявление ошибок низкой температуры

7.1.3 Аварийный сигнал низкого давления

Если активен **аварийный сигнал низкого давления** (как показано на экране ниже), блок NX все еще работает и передача сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на главный преобразователь частоты продолжается. Также загораются желтый и зеленый сигнальные индикаторы на двери распределительного щита. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:



Рис. 7.1-4. Аварийный сигнал низкого давления на панели NXP

Неисправность	Причина неисправности	Меры устранения неисправности
В первичном контуре снаружи блока NX есть протечка.	Неплотное соединение.	Затяните соединение, пока не будет устранена протечка. Увеличьте предустановленное давление, добавив в первичный контур жидкость. Следуйте инструкциям главы 5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха .
	Неисправное соединение.	Замените неисправные части. Затем добавьте жидкость в первичный контур, пока не будет достигнуто значение предустановленного давления. Следуйте инструкциям главы 5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха .
	Разрыв шланга в секции главного преобразователя частоты.	Замените шланг. См. Руководство пользователя Vacon NX с жидкостным охлаждением. Затем добавьте жидкость в первичный контур, пока не будет достигнуто значение предустановленного давления. Следуйте инструкциям главы 5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха .
В напорном баке EV11 (см. схему размещения трубопроводов и КИП) нет предустановленного давления.	С течение времени газ (воздух или азот) проникает через бутылкаучковую мембрану в первичный контур.	Проверьте и восстановите предустановленное давление в соответствии с инструкциями, приведенными в главе 6.2.3 Напорный бак .
	Наполняющий кран EV11 сломан и пропускает газ.	Замените кран и восстановите предустановленное давление в соответствии с инструкциями, приведенными в главе 6.2.3 Напорный бак .
	Сломана бутылкаучковая мембрана внутри расширительной емкости.	Замените расширительную емкость и восстановите предустановленное давление в соответствии с инструкциями, приведенными в главе 6.2.3 Напорный бак .
Другая причина.	Неисправный датчик давления	Сравните значение манометра P111 со значением передатчика давления PT11. Если передатчик давления сломан, его необходимо заменить.

Табл. 7.1-4. Выявление ошибок давления

7.1.4 Аварийные сигналы наличия протечек

Если активен **аварийный сигнал наличия протечки** (как показано на экране ниже), блок НХ все еще работает и передача сигнала «Охлаждение выполняется успешно» на главный преобразователь частоты продолжается. Также загораются желтый и зеленый сигнальные индикаторы на двери распределительного щита. Для определения причины активирования аварийного сигнала выполните проверку следующих позиций:



Рис. 7.1-5. Аварийный сигнал наличия протечки на панели NXP

Неисправность	Причина неисправности	Меры устранения неисправности
Протечка	Неплотное соединение.	Затяните соединение, пока не будет устранена протечка. Увеличьте предустановленное давление, добавив в первичный контур жидкость. Следуйте инструкциям главы 5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха .
	Неисправное соединение.	Замените неисправные части. Затем добавьте жидкость в первичный контур, пока не будет достигнуто значение предустановленного давления. Следуйте инструкциям главы 5.1.7 Доливка жидкости и удаление воздуха .
Образование конденсата	Температура жидкости вторичного контура слишком низкая по сравнению с температурой окружающего воздуха и относительной влажностью.	Если процесс охлаждения позволит, увеличивайте температуру жидкости на входе во вторичный контур, пока не прекратится образование конденсата. Уменьшите влажность или температуру в корпусе, пока не прекратится образование конденсата. Если конденсат образуется на трубопроводе вторичного контура, изолируйте трубы вторичного контура и пластинчатый теплообменник НХ11.
Другая причина	Образование конденсата или наличия протечки не найдено, а сигнал все еще активен.	Попробуйте обнулить сигнал при помощи кнопки перезапуска. Эта кнопка расположена в нижнем правом углу двери распределительного щита 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.

Рис. 7.1-5. Выявление ошибки при обнаружении протечки

8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Физические размеры (без корпуса):

- ширина 705 мм (982 мм)
- высота 1885 мм, AISI304, 1872 мм PVC-C
- глубина 540 мм (603 мм)

Подключение подачи жидкости:

- первичный контур, Rp 2" (ISO 7/1) или DN 50 DIN 2642
- вторичный контур, Rp 2" (ISO 7/1) или DN 50 DIN 2642 (PN10), DIN 2633 (PN16)

Электроснабжение:

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

Другие электрические подключения:

- вспомогательное напряжение 24 В (между блоком НХ и главным преобразователем частоты)
- опциональное подключение Fieldbus (Profibus) от блока управления НХ к системе контроля заказчика

Уровень звукового давления:

- средневзвешенный уровень звукового давления не превышает 70 дБ(А)

Условия окружающей среды:

- +5...+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 0С, на время хранения необходимо слить все жидкости.

Охлаждающая способность:

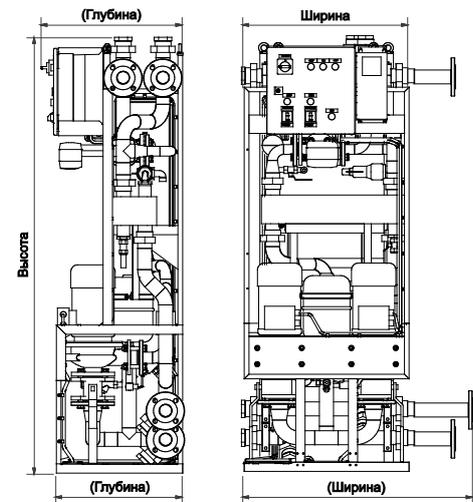
- 120 кВт

Диапазон расхода: ¹⁾

- 120–360 л/мин

Сухой вес блока НХ (версия с несущей рамой):

- 240 кг, PVC-C (+165 кг для корпуса Rittal и +190 кг для корпуса VEDA)
- 300 кг, AISI304 (+165 кг для корпуса Rittal и +190 кг для корпуса VEDA)



Максимальная входная мощность:

- 3,6 кВт

Давление подачи / расстояние подачи (первичный контур): ²⁾

- 0,7 бар/25 м + 25 м прямой трубы ³⁾

Объем жидкости, сторона первичного контура:

- 25,5 литров

Концентрация гликоля

- максимум 25%

Максимальный расход во вторичном контуре: ⁴⁾

- 360 л/мин

Падение давления в контуре заказчика (= вторичный контур) см. в **Приложении 1**.

¹⁾ Обратите внимание! Общий номинальный расход преобразователей частоты не должен превышать 90% от максимального.

²⁾ Максимальная длина прямой трубы между блоком НХ и преобразователем частоты для получения максимального расхода. Изгибы и другие компоненты уменьшают длину трубы.

³⁾ Трубопровод к преобразователю частоты (25 м) и обратно (25 м). Если у заказчика длинные трубопроводы, размер трубопроводов должен соответствовать DN 32 или DN 40.

⁴⁾ Давление перед 3- или 2-ходовым клапаном должно составлять по крайней мере 2 бара для предотвращения образования пустот.

См. схему образования пустот в документе «Технические данные компонентов и Инструкции по техническому обслуживанию № 2, TAC Venta», стр. 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Падение давления в контуре заказчика. НХ_120 оснащен 3-ходовым клапаном V311

РАСХОД 100% = 360 л/мин						
Направление движения в пластинчатом теплообменнике	Расход	Байпасный контур	Расход	Падение давления в пластинчатом теплообменнике	Падение давления на 3-ходовом клапане	Общее падение давления
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 давления изменяется в диапазоне от 1,83 до 2,33 бар

РАСХОД 75% = 270 л/мин						
Направление движения в пластинчатом теплообменнике	Расход	Байпасный контур	Расход	Падение давления в пластинчатом теплообменнике	Падение давления на 3-ходовом клапане	Общее падение давления
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 давления изменяется в диапазоне от 1,03 до 1,28 бар

РАСХОД 50% = 180 л/мин						
Направление движения в пластинчатом теплообменнике	Расход	Байпасный контур	Расход	Падение давления в пластинчатом теплообменнике	Падение давления на 3-ходовом клапане	Общее падение давления
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 давления изменяется в диапазоне от 0,46 до 0,58 бар

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Падение давления в контуре заказчика. НХ_120 оснащен 3-ходовым клапаном 2057DT

РАСХОД 100% = 360 л/мин						
Направление движения в пластинчатом теплообменнике	Расход	Байпасный контур	Расход	Падение давления в пластинчатом теплообменнике	Падение давления на 3-ходовом клапане	Общее падение давления
100%	360 л/мин	0%	0	0,5 бар	0,16 бар	0,66 бар
75%	270 л/мин	25%	90 л/мин	0,25 бар	0,16 бар	0,41 бар
50%	180 л/мин	50%	180 л/мин	0,116 бар	0,16 бар	0,28 бар
25%	90 л/мин	75%	270 л/мин	0,03 бар	0,16 бар	0,19 бар
0%	0	100%	360 л/мин	-	0,16 бар	0,16 бар

=> Падение давления изменяется в диапазоне от 0,16 до 0,82 бар

РАСХОД 75% = 270 л/мин						
Направления движения в пластинчатом теплообменнике	Расход	Байпасный контур	Расход	Падения давления в пластинчатом теплообменнике	Падения давления на 3-ходовом клапане	Общее падение давления
75%	270 л/мин	0%	0	0,25 бар	0,11 бар	0,36 бар
50%	180 л/мин	25%	90 л/мин	0,116 бар	0,11 бар	0,23 бар
25%	90 л/мин	50%	180 л/мин	0,03 бар	0,11 бар	0,16 бар
0%	0	75%	270 л/мин	-	0,11 бар	0,11 бар

=> Падение давления изменяется в диапазоне от 0,11 до 0,47 бар

РАСХОД 50% = 180 л/мин						
Направление движения в пластинчатом теплообменнике	Расход	Байпасный контур	Расход	Падение давления в пластинчатом теплообменнике	Падение давления на 3-ходовом клапане	Общее падение давления
50%	180 л/мин	0%	0	0,116 бар	0,04 бар	0,16 бар
25%	90 л/мин	25%	90 л/мин	0,03 бар	0,04 бар	0,07 бар
0%	0	50%	180 л/мин	-	0,04 бар	0,04 бар

=> Падение давления изменяется в диапазоне от 0,04 до 0,20 бар

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Моменты затяжки для труб PVC-C блока НХ:

Рекомендации по моментам затяжки болтов для метрических соединений для фланцев из PP-V, PP/стали и PVC					
Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d	Количество винтов x диаметр резьбы	Момент затяжки болтов, Н·м		
			Плоская прокладка до макс. давления 10 бар/40°C	Профильная прокладка до макс. давления 16 бар	Уплотнительное кольцо до макс. давления 16 бар
15	20	4 x M12	10	10	10
20	25	4 x M12	10	10	10
25	32	4 x M12	15	10	10
32	40	4 x M16	20	15	15
40	50	4 x M16	25	15	15
50	63	4 x M16	35	20	20
65	75	4 x M16	50	25	25
80	90	8 x M16	30	15	15

Момент затяжки резьбовых соединений (соединители, переходники): чтобы получить плотное соединение на пластмассовой резьбе, достаточно, как правило, ручной затяжки с последующей дополнительной затяжкой на 1/2 оборота с помощью подходящего инструмента. Использование трубных гаечных ключей, обычно применяемым на стальных трубах, запрещается. Для соединений больших размеров можно использовать трубный ключ с лентой. Никогда не применяйте силу при установке пластиковых фитингов. Отсутствие напряжений при монтаже трубопроводов имеет огромное значение.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Моменты затяжки для труб из AISI304 блока НХ:

Момент затяжки болтов для фланцевых соединений с прокладкой Tesnit BA-S, s = 2 мм Макс. температура +50 ° С, фланец DIN 2642 PN10					
Номинальный диаметр DN	Количество винтов x диаметр резьбы	Момент затяжки болтов, Н·м			
		8,8 (материал болта)		10,9 (материал болта)	
		Мин. усилие затяжки	Макс. усилие затяжки	Мин. усилие затяжки	Макс. усилие затяжки
25	4 x M12	79	96	79	143
32	4 x M16	127	233	127	344
40	4 x M16	160	233	160	344
50	4 x M16	201	233	201	344
65	4 x M16			269	344
80	8 x M16			330	344

Момент затяжки болтов для фланцевых соединений с прокладкой Tesnit BA-S, s = 2 мм Макс. температура +50°С, фланец DIN 2633 PN16					
Номинальный диаметр DN	Количество винтов x диаметр резьбы	Момент затяжки болтов, Н·м			
		8,8 (материал болта)		10,9 (материал болта)	
		Мин. усилие затяжки	Макс. усилие затяжки	Мин. усилие затяжки	Макс. усилие затяжки
25	4 x M12	82	96	82	143
32	4 x M16	131	233	131	344
40	4 x M16	166	233	166	344
50	4 x M16	208	233	208	344
65	4 x M16			279	344
80	8 x M16	171	233	171	344

Резьбовые соединения: стальные резьбовые соединения затягиваются с помощью трубного ключа или другого подходящего инструмента.

VACON[®]

www.danfoss.com

Vacon Ltd
Member of the Danfoss Group
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Document ID:



DPD01309D

Rev. D

Sales code: DOC-INSNXHM120+DLUK