

# **ЧИЛЛЕРЫ С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ КОНДЕНСАТОРА**



## **Руководство по монтажу и эксплуатации**

25.B01.01

**ОГЛАВЛЕНИЕ****Глава 1**

|            |   |  |
|------------|---|--|
| <b>1.</b>  | Назначение и описание конструкции.                    |  |
| <b>2.</b>  | Технические характеристики.                           |  |
| <b>3.</b>  | Порядок приемки.                                      |  |
| <b>4.</b>  | Хранение и транспортирование.                         |  |
| <b>5.</b>  | Меры безопасности.                                    |  |
| <b>6.</b>  | Схемы холодильных и гидравлических контуров чиллеров. |  |
| <b>7.</b>  | Выбор места установки.                                |  |
| <b>8.</b>  | Монтаж чиллеров.                                      |  |
| <b>9.</b>  | Монтаж гидравлического контура.                       |  |
| <b>10.</b> | Заполнение гидравлической системы теплоносителем.     |  |
| <b>11.</b> | Электрическое подключение.                            |  |
| <b>12.</b> | Ввод в эксплуатацию.                                  |  |
| <b>13.</b> | Консервация при сезонной остановке.                   |  |
| <b>14.</b> | Техническое обслуживание.                             |  |
| <b>15.</b> | Порядок регулирования расхода теплоносителя.          |  |

**Глава 2**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>1.</b>   | Общий вид и разъемы подключения контроллера.  |  |
| <b>2.</b>   | Главная страница.   |  |
| <b>3.</b>   | Органы управления.  |  |
| <b>4.</b>   | Функциональное назначение органов управления.   |  |
| <b>5.</b>   | Уровни доступа к параметрам чиллера.  |  |
| <b>6.</b>   | Структура меню.   |  |
| <b>7.</b>   | Выбор датчика температуры теплоносителя.  |  |
| <b>8.</b>   | Регулирование холодопроизводительности (алгоритм подбора количества включенных компрессоров). |  |
| <b>9.</b>   | Настройка работы чиллера под гидравлическую сеть потребителей.                                |  |
| <b>10.</b>  | Управление компрессорами.   |  |
| <b>11.</b>  | Управление разгрузкой.  |  |
| <b>12.</b>  | Параметры аналоговых сигналов.  |  |
| <b>13.</b>  | Изменения паролей уровней доступа.  |  |
| <b>14.</b>  | Восстановление заводских настроек.  |  |
| <b>15.</b>  | Установка даты и времени, недельный таймер.   |  |
| <b>16.</b>  | Наработка чиллера и отдельных компонентов.  |  |
| <b>17.</b>  | Опциональное оснащение.   |  |
| <b>18.</b>  | Аварийные состояния, отображаемые контроллером, и способы их устранения.                      |  |
| <b>19.</b>  | Аварийные состояния, не отображаемые контроллером, и способы их устранения.                   |  |
| <b>Приложение 1.</b> График зависимости холодопроизводительности чиллера от температуры воды на входе в конденсатор.                  |   |  |
| <b>Приложение 2.</b> Поправочные коэффициенты в зависимости от загрязненности испарителя и конденсатора.                              |   |  |
| <b>Приложение 3.</b> Теплофизические свойства ингибированных водных растворов гликолей.   |   |  |
| <b>Приложение 4.</b> Поправочные коэффициенты при заполнении системы ингибированным водным раствором гликоля.                         |   |  |
| <b>Приложение 5.</b> Методика оценки несимметрии линейных напряжений.   |   |  |
| <b>Приложение 6.</b> Требования к теплоносителю.  |   |  |
| <b>Приложение 7.</b> Зависимость потери давления в теплообменниках гидравлических контурах испарителя и конденсатора от расхода воды. |   |  |
| <b>Приложение 8.</b> Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.  |   |  |

Настоящее руководство является эксплуатационным документом водоохлаждающих установок (далее «чиллеры») моделей 039 / 048 / 054 / 064 / 072 / 079 / 096 / 107 / 128 / 145 / 163 / 190 с пластинчатыми медно-паянными теплообменниками (испарителем и конденсатором) из нержавеющей стали и водяным охлаждением конденсатора.

Настоящее Руководство содержит сведения, необходимые для надлежащей эксплуатации чиллеров, но ни в какой степени не освобождает пользователя от наличия специальных и(или) профессиональных знаний, соблюдения государственных стандартов, норм и правил, а также предписаний в области безопасности, не противоречит им и не заменяет их. При обнаружении любого противоречия считать информацию, изложенную в вышеперечисленных источниках, приоритетной.

Ограничение области применения:

Информация, приведенная в настоящем Руководстве и его приложениях, распространяется исключительно на модели чиллеров и их модификации, упомянутые в нем, и никаким образом и ни при каких условиях не может быть использована полностью или частично в отношении других изделий предприятия-изготовителя, а также для изделий сторонних производителей.

|   |   |
|---|---|
|    | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Электропитание чиллера осуществляется высоким напряжением, опасным для жизни!<br>Чиллер должен обслуживаться только квалифицированным персоналом.   |
|    | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Конструкция чиллера содержит узлы и элементы, которые имеют высокую температуру (свыше 100°C). При соприкосновении с ними можно получить термический ожог.  |
|    | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Конструкция чиллера содержит узлы и элементы, находящиеся под высоким давлением. В случае повреждения они и(или) их части могут причинить травму, увечье или смерть.  |
|   | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Чиллер содержит фреон R407C под высоким давлением, температура кипения которого ниже “минус” 40°C при атмосферном давлении. В случае утечки, при контакте с ним возможно получить термический ожог, удушье и другие травмы. |
|  | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Многие узлы и элементы конструкции могут быть острыми. Избегайте контакта.  |
|  | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Запуск оборудования может произойти автоматически в любой момент. Заблокируйте автоматический запуск, повесьте предупреждающие таблички перед проведением работ.  |
|  | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>При проведении наладочных работ всегда используйте средства индивидуальной защиты.  |
|  | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Для проведения любых работ допускается только квалифицированный персонал.   |
|  | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Ступени, барьеры и трубы могут создать помехи для ходьбы.   |
|  | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Вода присутствует внутри и снаружи чиллера. Вода техническая. Нельзя употреблять в пищу и пить.   |

## ГЛАВА 1

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Чиллеры предназначены для охлаждения жидкостей (воды, водных ингибированных растворов этиленгликоля или пропиленгликоля пониженной вязкости и т.п.) и могут использоваться в системах кондиционирования воздуха и различных технологических процессах.

Монтаж и эксплуатация чиллеров выполняется в помещении или под навесом в условиях умеренного климата. Диапазон рабочих температур окружающего воздуха от +15°C до +40°C.

Несущий корпус чиллера выполнен из оцинкованной листовой стали с двухсторонней окраской порошковым полиэфирным покрытием (RAL 7035, белый, шагрень). Корпус устанавливается на резиновых виброизоляторах. Крепежные элементы выполнены из оцинкованной стали.

В чиллерах данной серии используются спиральные компрессоры с трёхфазным электродвигателем, оснащенные встроенной защитой обмоток электродвигателя от перегрева и внешней защитой по температуре нагнетания. Все компрессоры стандартно оснащены подогревателем картера.

Испаритель представляет собой пластинчатый медно-паянный теплообменник, выполненный из нержавеющей стали AISI 316, со встроенным дистрибьютором. Имеет 2 холодильных контура и 1 водяной контур. Испаритель тепло- пароизолирован.

Конденсатор представляет собой пластинчатый медно-паянный теплообменник, выполненный из нержавеющей стали AISI 316. Имеет 2 холодильных контура и 1 водяной контур.

Щит управления расположен в отдельном шкафу, установленном на корпусе, и включает в себя: вводной выключатель, реле контроля последовательности и наличия фаз, программируемый контроллер со встроенными панелью управления, картой часов и выносной панелью управления с экраном, модули расширения контроллера, устройства защиты двигателей компрессоров от перегрузки по току, цепь защиты электродвигателей компрессоров по температуре обмоток, температуре нагнетания, высокому и низкому давлению в холодильном контуре, трансформатор низковольтного питания цепей автоматики, магнитные пускатели.

Контроллер обеспечивает управление чиллером и смесительным вентилем, регулирующим подачу теплоносителя в конденсатор. Контроллер также обеспечивает индикацию всех параметров: заданной и фактической температуры теплоносителя, реального времени, процента нагрузки, отображение состояния чиллера (работа/авария/блокировка). Контроллер производит ротацию компрессоров по наработке, ведение журнала аварийных состояний с датой и временем их возникновения, ведение журнала с наработкой компрессоров, и всего чиллера.

Расширенные функции контроллера (опциональное оснащение): возможность установки одной из плат для подключения к сети интегральной автоматизации зданий – BMS.

В чиллерах используются один или два холодильных контура с двумя или тремя компрессорами в каждом контуре (в зависимости от модели). Каждый холодильный контур снабжен обратным клапаном на жидкостной линии, фильтром-осушителем, смотровым стеклом с индикатором влажности, соленоидным вентилем, механическим терморегулирующим вентилем с внешним уравниванием давления и значением MOP +15°C, аварийными реле высокого и низкого давления с ручным возвратом в рабочее состояние (для реле низкого давления возврат в рабочее положение осуществляется кнопкой SB на двери щита управления), электронными измерительными датчиками высокого и низкого давления и сервисными клапанами Шрёдера. Линия всасывания тепло- пароизолирована.

Чиллер включает в себя два независимых гидравлических контура: гидравлический контур испарителя и гидравлический контур конденсатора. Оба гидравлических контура собраны с применением легкоъемных гравелочных соединений. В состав гидравлического контура испарителя входят датчики температуры теплоносителя на входе и выходе из испарителя, автоматический воздухоотводный клапан с отсечным клапаном, реле протока на выходе из испарителя. В состав гидравлического контура конденсатора входит воздухоотводный клапан с отсечным клапаном. Гидравлический контур испарителя тепло- пароизолирован.

Гидравлический контур всех чиллеров проверяется на герметичность, а так же производится настройка реле протока.

В состоянии поставки вводные патрубки, гидравлического контура закрыты пластиковыми заглушками.

Каждый чиллер проходит тепловые испытания на поверочном стенде предприятия-изготовителя.

Холодильные контуры всех чиллеров проверяются на герметичность:

- вакуумированием (6 часов при давлении 5Па – допускается увеличение давления не более 50Па);
- опрессовкой под давлением 30 бар в течение 24 часов;

Производится проверка срабатывания аварийных реле высокого и низкого давления холодильных контуров.

Холодильные контуры чиллера заправлены хладагентом R407C.

Схема обозначения чиллеров

**Чиллер**    **190**    –    **U1**    -    **ЕС**    -    **F**  
МОДЕЛЬ    ТИПОРАЗМЕР    ИСПОЛНЕНИЕ    ОПЦИЯ    ТИП ПОДСОЕДИНЕНИЯ  
①    ②    ③

**① Перечень исполнений чиллера (может применяться только одно из них):**

**U0** – без управления гидромодулем стороннего производства (в обозначении не маркируется);  
**U1** – управление гидромодулем стороннего производства;

**② Опциональное оснащение контроллера (устанавливается на заводе-изготовителе):**

**ЕС** – плата последовательного интерфейса технологии Ethernet (web server);  
**MB** – плата последовательного интерфейса RS485;  
**LW** – плата последовательного интерфейса платформы LonWorks.

**③ Варианты возможных подсоединений вводных труб гидравлического контура чиллера:**

**R** – коническая трубная резьба по ГОСТ 6211-81 / ISO R7 / DIN 2999 (стандартное исполнение в обозначении не маркируется);  
**G** – цилиндрическая трубная резьба по ГОСТ 6357-81 / ISO R228 / DIN 259;  
**F** – фланцевое по ГОСТ 12815-80.

**2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**Таблица 1.2.1. Технические характеристики чиллеров моделей 039÷079.**

| Параметр  | Типоразмер        |      |       |                |        |                   |
|---|-------------------|------|-------|----------------|--------|-------------------|
|   | 039               | 048  | 054   | 064            | 072    | 079               |
| Холодопроизводительность, кВт *1  | 47                | 54   | 62    | 73             | 83     | 95                |
| Теплопроизводительность, кВт *1   | 58                | 66   | 76    | 90             | 101    | 116               |
| Питание, В / Гц / фаз   | 400 / 50 / 3+N+PE |      |       |                |        |                   |
| Максимальный рабочий ток блока, А   | 31,2              | 36,9 | 40,8  | 49,2           | 54,4   | 62,4              |
| Уровень звукового давления, dB(A) *2  | 64                | 64   | 64    | 71             | 71     | 71                |
| <b>Компрессоры</b>  |                   |      |       |                |        |                   |
| Количество, шт.   | 3                 | 3    | 3     | 4              | 4      | 6                 |
| Общая потребляемая мощность, кВт*1  | 10,6              | 12,3 | 13,7  | 16,4           | 18,2   | 21,2              |
| Максимальный рабочий ток, А   | 31,2              | 36,9 | 40,8  | 49,2           | 54,4   | 62,4              |
| Максимальный пусковой ток, А  | 68,8              | 90,6 | 100,2 | 102,9          | 113,8  | 116,8             |
| Количество холодильных контуров, шт.  | 1                 | 1    | 1     | 2              | 2      | 2                 |
| Количество ступеней производительности, шт.   | 3                 | 3    | 3     | 4              | 4      | 5                 |
| Ступени производительности, %   | 0-33-66-100       |      |       | 0-25-50-75-100 |        | 0-33-50-67-84-100 |
| Количество фреона, кг   | 8                 | 9    | 10    | 7×2            | 8×2    | 9×2               |
| <b>Гидравлический контур испарителя</b>   |                   |      |       |                |        |                   |
| Расход воды, л/с  | 1,99              | 2,37 | 2,66  | 3,17           | 3,55   | 3,88              |
| Потеря давления в пластинчатом теплообменнике, кПа                                  | 24,9              | 25,7 | 24    | 32,8           | 26     | 25,7              |
| Минимальный объем системы для работы без аккумулирующего бака, м <sup>3</sup>       | 0,12              | 0,15 | 0,17  | 0,15           | 0,17   | 0,12              |
| <b>Гидравлический контур конденсатора</b>   |                   |      |       |                |        |                   |
| Расход пропиленгликоля (40%), л/с   | 2,78              | 3,4  | 3,8   | 4,54           | 5,08   | 5,55              |
| Потеря давления в пластинчатом теплообменнике, кПа                                  | 33,2              | 30,7 | 31,6  | 32,3           | 37,1   | 34,6              |
| Минимальный объем системы для работы без аккумулирующего бака, м <sup>3</sup>       | 0,15              | 0,19 | 0,22  | 0,19           | 0,22   | 0,15              |
| <b>Присоединительные патрубки гидравлических контуров испарителя и конденсатора</b> |                   |      |       |                |        |                   |
| Диаметр условного прохода (Ду), мм  | 50                |      |       |                | 65     |                   |
| Присоединение грувлочное по ГОСТ Р 51737-2001 *4                                    | 2"                |      |       |                | 2 1/2" |                   |

**Таблица 1.2.2.** Технические характеристики чиллеров моделей 096÷190.

| Параметр  | Типоразмер        |       |                |                   |       |       |
|---|-------------------|-------|----------------|-------------------|-------|-------|
|   | 096               | 107   | 128            | 145               | 163   | 190   |
| Холодопроизводительность, кВт *1  | 108               | 120   | 139            | 159               | 183   | 200   |
| Теплопроизводительность, кВт *1   | 133               | 147   | 173            | 197               | 225   | 251   |
| Питание, В / Гц / фаз   | 400 / 50 / 3+N+PE |       |                |                   |       |       |
| Максимальный рабочий ток блока, А   | 73,8              | 81,6  | 94,4           | 105,6             | 115,6 | 141,6 |
| Уровень звукового давления, дВ(А) *2  | 71                | 71    | 71             | 76                | 76    | 76    |
| <b>Компрессоры</b>  |                   |       |                |                   |       |       |
| Количество, шт.   | 6                 | 6     | 4              | 6                 | 6     | 6     |
| Общая потребляемая мощность, кВт*1  | 24,6              | 27,3  | 33,9           | 37,7              | 41,8  | 50,9  |
| Максимальный рабочий ток, А   | 73,8              | 81,6  | 94,4           | 105,6             | 115,6 | 141,6 |
| Максимальный пусковой ток, А  | 156,6             | 173,2 | 166,8          | 195,2             | 230,6 | 239,2 |
| Количество холодильных контуров, шт.  | 2                 | 2     | 2              | 2                 | 2     | 2     |
| Количество ступеней производительности, шт.   | 5                 | 5     | 4              | 5                 | 5     | 5     |
| Ступени производительности, %   | 0-33-50-67-84-100 |       | 0-25-75-50-100 | 0-33-50-67-84-100 |       |       |
| Количество фреона, кг   | 10×2              | 11×2  | 12×2           | 13×2              | 14×2  | 16×2  |
| <b>Гидравлический контур испарителя</b>   |                   |       |                |                   |       |       |
| Расход воды, л/с  | 4,86              | 5,43  | 6,38           | 7,00              | 8,19  | 8,95  |
| Потеря давления в пластинчатом теплообменнике, кПа                                  | 34,85             | 30,62 | 40,19          | 38,89             | 41,05 | 44,01 |
| Минимальный объем системы для работы без аккумулирующего бака, м <sup>3</sup>       | 0,15              | 0,17  | 0,29           | 0,22              | 0,25  | 0,29  |
| <b>Гидравлический контур конденсатора</b>   |                   |       |                |                   |       |       |
| Расход пропиленгликоля (40%), л/с   | 6,82              | 7,62  | 9,08           | 10,24             | 11,52 | 13,73 |
| Потеря давления в пластинчатом теплообменнике, кПа                                  | 41,7              | 42    | 34,2           | 33,2              | 34,5  | 41,3  |
| Минимальный объем системы для работы без аккумулирующего бака, м <sup>3</sup>       | 0,19              | 0,22  | 0,36           | 0,28              | 0,31  | 0,36  |
| <b>Присоединительные патрубки гидравлических контуров испарителя и конденсатора</b> |                   |       |                |                   |       |       |
| Диаметр условного прохода (Ду), мм  | 65                |       |                | 80                |       |       |
| Присоединение грувлочное по ГОСТ Р 51737-2001 *4                                    | 2½"               |       |                | 3"                |       |       |

\*1 температура охлаждаемой воды от +12 до +7°С, температура воды в конденсаторе вход-выход 30-35°С.

**Примечание:** Данные в таблице для холодопроизводительности, потребляемой мощности компрессоров и потери давления в испарителе и конденсаторе даны для чистого испарителя и конденсатора и при заполнении гидравлического контура испарителя водой, а конденсатора – водным раствором (40%) пропиленгликоля (поправочные коэффициенты см. приложения 2,4,5);

\*2 уровень звукового давления измерен в свободном звуковом поле на расстоянии 1 м от агрегата (со стороны всасывания) и 1,5 м от опорной поверхности согласно DIN 45635.

\*4 см. варианты возможных подсоединений вводных труб гидравлического контура чиллера.

**Таблица 1.2.3.** Транспортировочная масса чиллеров и его габаритные размеры.

| Исполнение чиллера                                      | Типоразмер    |     |     |     |     |               |     |     |               |      |      |      |
|---|---------------|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|---------------|------|------|------|
|   | 039           | 048 | 054 | 064 | 072 | 079           | 096 | 107 | 128           | 145  | 163  | 190  |
| Масса, кг   | 460           | 480 | 500 | 620 | 640 | 760           | 780 | 800 | 970           | 1150 | 1170 | 1200 |
| Габаритные размеры, длина x ширина x высота, мм         | 1250x770x1790 |     |     |     |     | 1800x770x1790 |     |     | 2100x770x1790 |      |      |      |
| Транспортировочные размеры, длина x ширина x высота, мм | 1400x830x1960 |     |     |     |     | 1950x830x1960 |     |     | 2350x830x1960 |      |      |      |

**ВНИМАНИЕ!** Все чиллеры поставляются после прохождения полного цикла испытаний на предприятии-изготовителе, чиллеры заправлены хладагентом и маслом в необходимом количестве.

В чиллерах используется хладагент **R407C**, относящийся к негорючим, экологически безопасным веществам. Хладагент R407C, как не содержащий хлора, имеет нулевой потенциал разрушения озонового слоя, а его потенциал глобального потепления GWP составляет 1600. Согласно классификации ASHRAE хладагент R407C относится к классу A1/A1, как в жидкой, так и в газообразной фазе. Для смазки компрессоров используется поливинилэфирное масло PVE 68D.

### **3. ПОРЯДОК ПРИЁМКИ**

Приемка по качеству и количеству производится при передаче товара. Ответственность за проверку состояния оборудования лежит на Грузополучателе.

При получении оборудования следует убедиться в том что:

- Полученное оборудование соответствует заказу и сопроводительным документам;
- Нет абсолютно никаких наружных механических повреждений;
- Нет утечек хладагента (холодильный контур чиллера заправлен хладагентом (R407C), краткое описание хладагента приведено в предыдущей главе).

Если при доставке товара транспортной компанией в адрес Грузополучателя были выявлены повреждения:

- Произвести разгрузку прибывшего груза и приемку на складе Грузополучателя совместно с водителем (экспедитором).
- Составить коммерческий акт о количестве поврежденного/недоставленного груза, указав в нем причины повреждения/недостачи. Акт должен быть подписан водителем (экспедитором) и уполномоченным представителем грузополучателя.
- Сделать запись во всех экземплярах товарно-транспортных накладных о повреждении/недостаче груза и о составлении акта (для CMR в графе номер 24).
- Необходимо направить Поставщику копию составленного двухстороннего акта, с описанием сведений о повреждениях и направить заказным письмом в течение 48 часов (рабочие дни) с момента поставки.

**ВНИМАНИЕ!** Если Покупатель своевременно не предъявил рекламацию о недостатках оборудования, считается, что он принял оборудование без претензий к его качеству.

*На паспортной табличке должна содержаться следующая информация:*

- Модель;
- Серийный номер;
- Холодопроизводительность, кВт;
- Номинальная потребляемая мощность, кВт;
- Теплота конденсации;
- Максимальный рабочий ток, А;
- Марка хладагента;
- Марка холодильного масла;
- Питание, В/Гц/ф;
- Транспортировочная масса, кг;
- Номер электрической схемы;
- Дата производства.

При нарушении организацией-потребителем правил транспортирования, приемки, хранения, монтажа и эксплуатации оборудования претензии по качеству не принимаются.

В целях сохранения физической и функциональной целостности гидромодуля, все действия по хранению и перемещению на территории организации-потребителя должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами безопасности, указаниями на корпусе гидромодуля и данного руководства.

**Примечания:**

- Резиновые виброизоляторы корпуса не установлены и закреплены на корпусе.
- Запасные части и инструмент в комплект поставки не входят.

**Примечание:** Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения в конструкцию чиллера изменений, не ухудшающих его потребительских качеств, без предварительного уведомления и отражения в настоящем руководстве.

#### **4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Чиллеры следует хранить в помещении, колебания температуры и влажности воздуха которого несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции).

Чиллеры транспортируются установленными на штатных транспортных деревянных брусках в собранном виде, упакованными в полиэтиленовую пленку.

При необходимости транспортировки указанными ниже способами дополнительная упаковка производится самостоятельно заказчиком или его транспортной компанией.

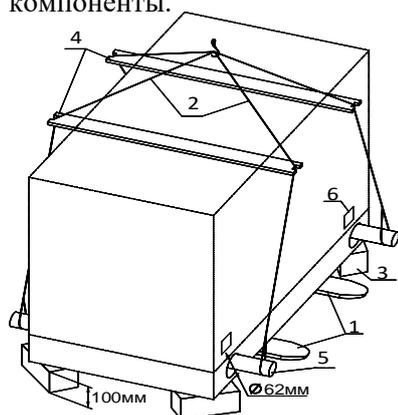
Чиллеры могут транспортироваться любым видом транспорта, обеспечивающим их сохранность и исключающим механические повреждения, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте используемого вида.

Подъем краном осуществляется на тросах (стропках, поз.2 рис.1.4.1) посредством вспомогательных труб (балок поз.5 рис.4.1) вставляемых в штатные отверстия основания чиллера.

**Примечание.** Чиллер имеет смещенный центр тяжести. Во избежание сваливания чиллера при подъеме и опускании, вставка труб, при наличии нескольких отверстий под них в основании чиллера, должна осуществляться строго в отверстия помеченные маркировкой (поз.6 рис. 1.4.1). При подъеме и перемещении чиллера не допускается воздействие резких ударных и боковых нагрузок на его корпус.

Во избежание повреждения нижних деталей основания при погрузке (выгрузке) и монтаже вилочными погрузочными приспособлениями (погрузчиками) чиллер необходимо располагать на вилах (поз.1 рис. 1.4.1) с опорой на обоих продольных балках основания чиллера (вилы должны выступать за габарит основания). Для предотвращения сползания строп необходимо зафиксировать их на брусках (поз.3 рис. 1.4.1) или на вспомогательных трубах (поз.5 рис. 1.4.1), вставленных в штатные отверстия опорной рамы (в соответствии с маркировкой поз.6 рис. 1.4.1).

Запрещается поднимать и перемещать чиллер за присоединительные патрубки и другие навесные компоненты.



**Рис. 1.4.1**Схема строповки чиллера.

**ВНИМАНИЕ!** Поднимайте и опускайте чиллер с соблюдением всех мер предосторожности. Наклон и сотрясения могут повредить чиллер и нарушить его рабочие характеристики. В случае подъема чиллера на тросах, необходимо защитить его корпус от сдавливания с помощью траверс и брусков (поз.4 рис. 1.4.1). Наклон чиллера не должен превышать 15°. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать указания, размещенные на корпусе. Запрещается толкать чиллер или сдвигать его рычагом, прилагая силу к любой из деталей корпуса.

#### **5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

При подготовке чиллера к работе и их эксплуатации необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в следующих нормативных актах: “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей”, ГОСТ EN 378-1-2014 “Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды” и иных документах, требования которых признаны обязательными для данной продукции.

К монтажу и эксплуатации допускаются лица, имеющие соответствующий допуск к данному виду работ, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по соблюдению правил техники безопасности.

Обслуживание и ремонт чиллеров допускается производить только при отключении их от электросети и полной остановке вращающихся элементов.

Работник, включающий чиллер, обязан предварительно принять меры по прекращению всех работ на нем и оповестить персонал о пуске.

**Меры первой медицинской помощи:**

- Вдыхание паров хладагента: вывести человека на свежий воздух. При необходимости использовать кислород или искусственное дыхание. Не давать адреналин или подобные вещества.
- Попадание парообразного хладагента со взвешенными парами масла в глаза: тщательно промыть их большим количеством воды, как минимум в течении 15 минут, и обратиться к врачу.

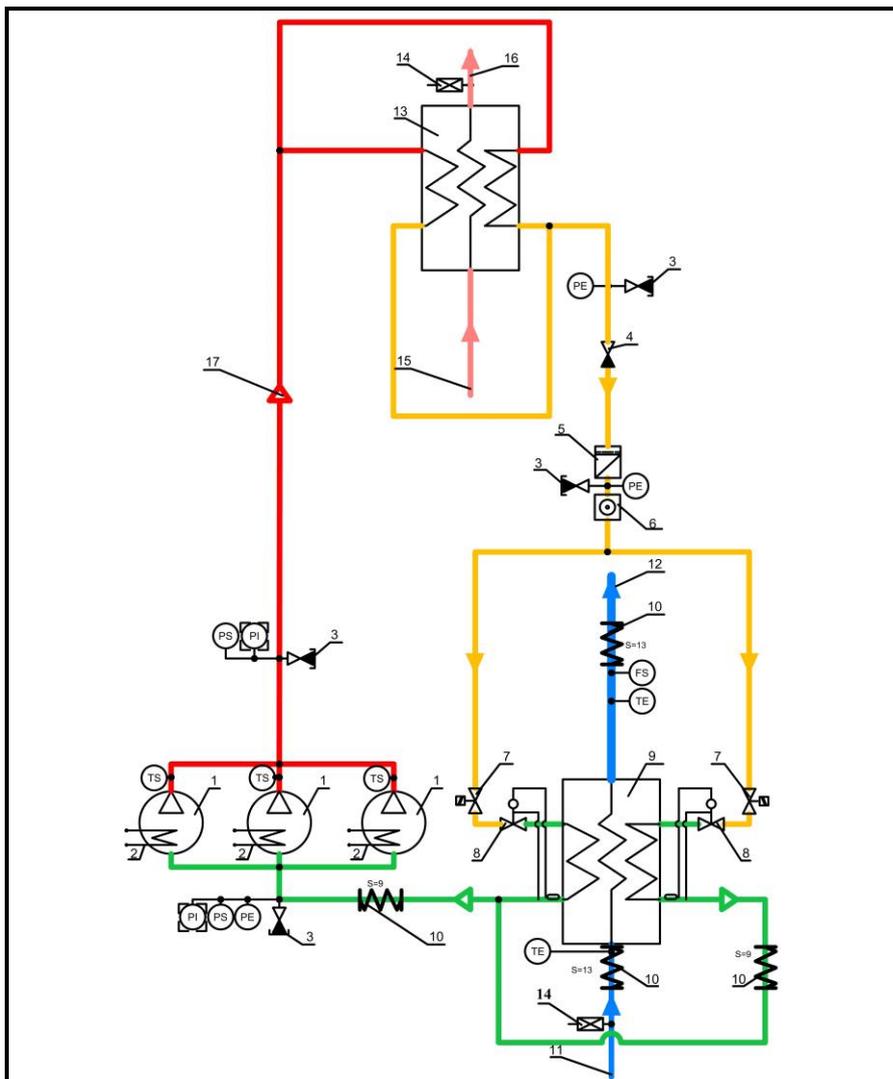
- Попадание парообразного хладагента со взвешенными парами масла на кожу или одежду: промыть большим количеством воды и немедленно удалить всю загрязненную одежду.

**ВНИМАНИЕ!** Жидкий хладагент при атмосферном давлении кипит (охлаждается) до температуры порядка минус 40°C, что может приводить к термическому ожогу (обморожению). Во время работы чиллера, нагнетающие трубопроводы холодильных контуров и части компрессоров могут нагреваться до +115÷ +130°C, при касании можно получить термический ожог.

Меры первой медицинской помощи при поражении электрическим током:

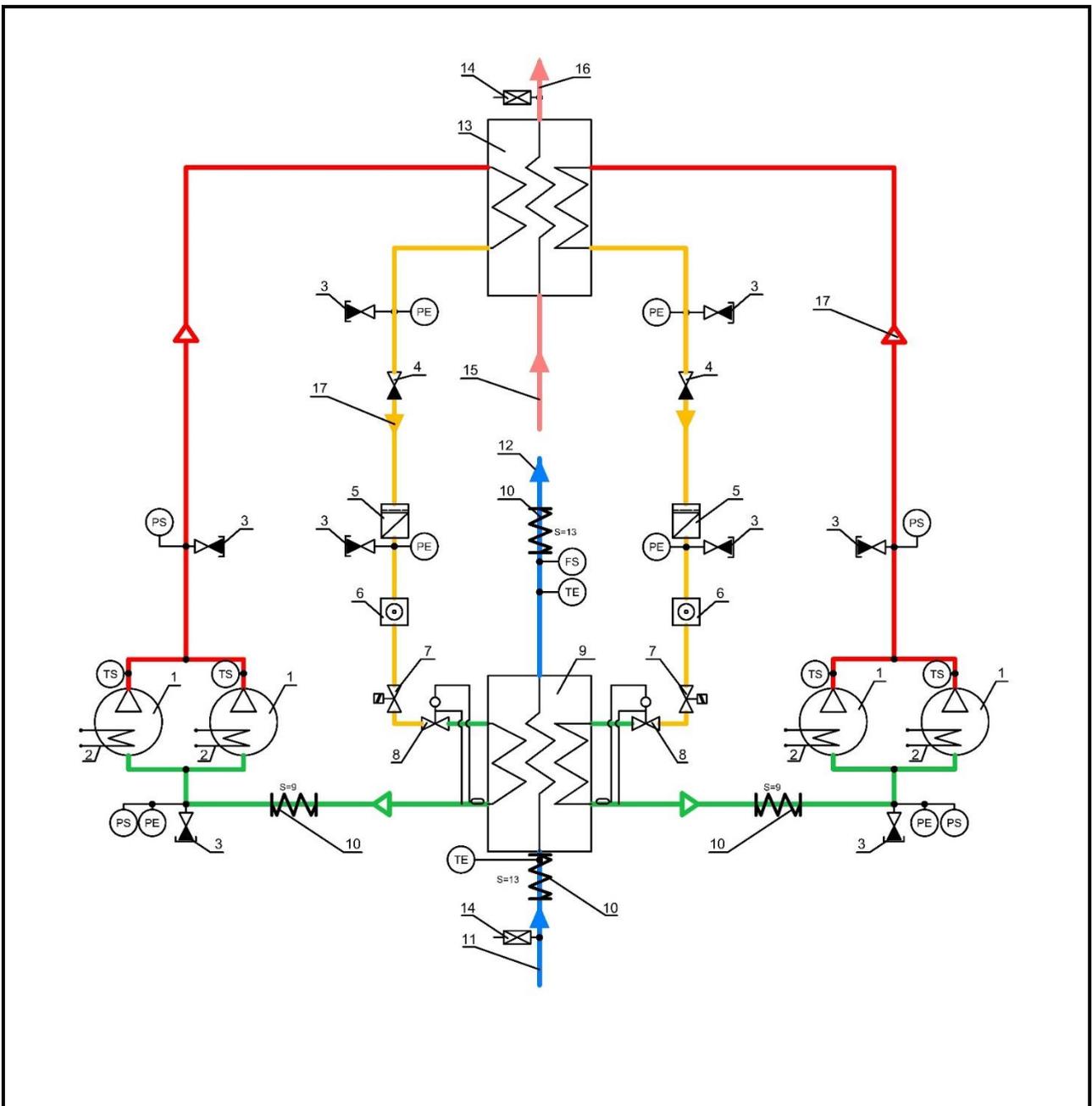
- Соблюдая меры предосторожности, освободить пострадавшего от действия электрического тока.
- Если пострадавший не потерял сознание, необходимо обеспечить ему отдых, а при наличии травм или повреждений необходимо оказать ему первую медицинскую помощь и доставить в ближайшее лечебное учреждение.
- Если пострадавший потерял сознание, но дыхание и пульс сохранились, необходимо ровно и удобно уложить его на мягкую подстилку — одеяло, одежду и т. д., обеспечить приток свежего воздуха, расстегнуть ворот, пояс, освободить от стесняющей дыхания одежды, очистить полость рта, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать водой.
- При отсутствии признаков жизни (отсутствует дыхание и пульс, зрачки глаз расширены) или при прерывистом дыхании следует быстро освободить пострадавшего от стесняющей дыхания одежды, очистить полость рта и делать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.
- Вызвать скорую медицинскую помощь.

**6. СХЕМЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ КОНТУРОВ ЧИЛЛЕРОВ**



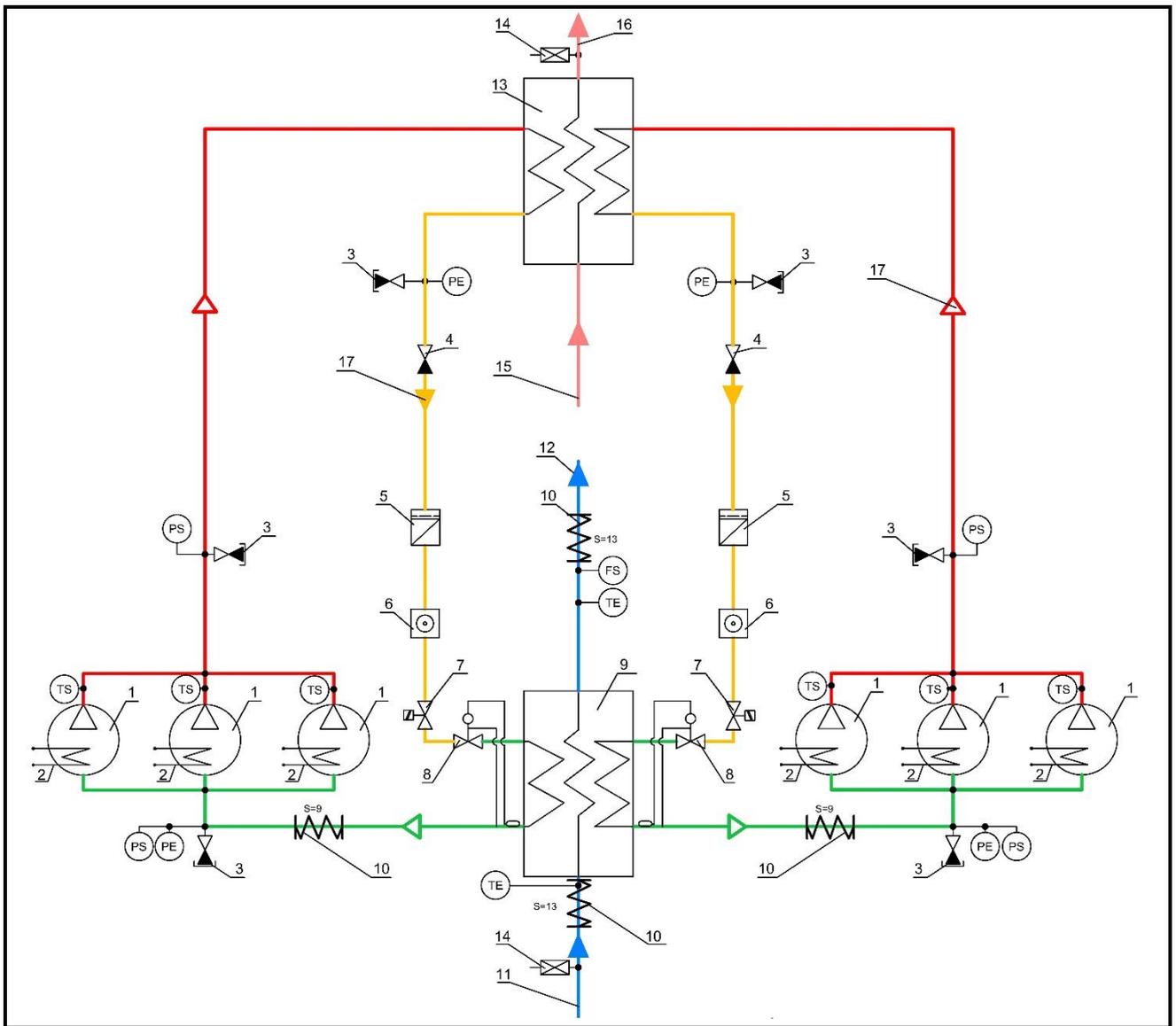
**Рисунок 1.6.1.** Схема принципиальная холодильного и гидравлического контуров моделей **039, 048 и 054.**

Обозначение позиций смотри на стр.9



**Рисунок 1.6.2.** Схема принципиальная холодильного и гидравлического контуров моделей **064, 072** и **128.**

Обозначение позиций смотри на стр.9



**Рисунок 1.6.3.** Схема принципиальная холодильного и гидравлического контуров моделей **079, 096, 107, 145, 163 и 190.**

**Обозначение компонентов на рисунках 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3:**

- 1 Компрессор.
- 2 Подогреватель картера компрессора.
- 3 Сервисный клапан Шредера.
- 4 Обратный клапан.
- 5 Фильтр-осушитель.
- 6 Смотровое стекло с индикатором влажности.
- 7 Соленоидный вентиль.
- 8 Терморегулирующий вентиль с внешним уравниванием давления и значением MOP+15°C.
- 9 Испаритель.
- 10 Теплоизоляция (на основе вспененного каучука).
- 11 Вход теплоносителя в чиллер (контур испарителя).
- 12 Выход теплоносителя из чиллера (контур испарителя).
- 13 Конденсатор.
- 14 Автоматический воздухоотводной клапан с отсечным клапаном.
- 15 Вход теплоносителя в чиллер (контур конденсатора).
- 16 Выход теплоносителя из чиллера (контур конденсатора).
- 17 Направление движения хладагента.
- TE – Датчики температуры хладоносителя.
- FS – Реле протока.
- TS – Защита по температуре нагнетания.
- PS – Аварийные реле давления (высокого и низкого).
- PE – Датчики давления (высокого и низкого)

## 7. ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ

Перед монтажом необходимо убедиться в том, что место установки чиллера обладает достаточной несущей способностью. Несущая способность места установки должна удовлетворять всем требованиям нормативов и стандартов того региона, где происходит монтаж чиллера.

При установке обязательно должен быть обеспечен беспрепятственный доступ к электрическому щиту, а также к обслуживаемым частям чиллера (см. рис 1.7.1, 1.7.2).

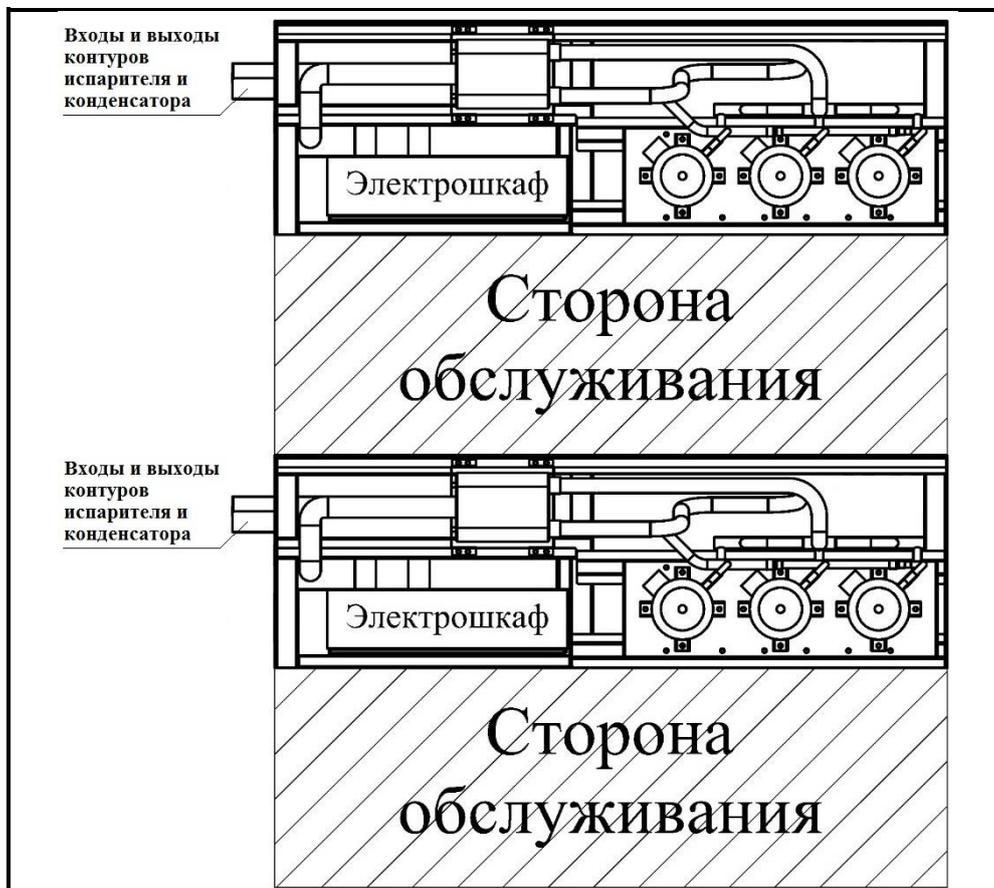
Не рекомендуется устанавливать чиллер в ограниченных пространствах, стены которых способны хорошо отражать звуковые волны.

При установке совместно нескольких чиллеров необходимо руководствоваться расстояниями для доступа к обслуживаемым частям, указанными на рис. 1.7.2.

Запрещается установка чиллера в непосредственной близости от выброса теплого воздуха из вытяжных вентиляционных установок или источников тепла (например отопительных приборов).



**Рисунок 1.7.1.** Схема установки одиночного чиллера.



**Рисунок 1.7.2.** Схема установки нескольких чиллеров.

## 8. МОНТАЖ ЧИЛЛЕРОВ

Монтаж чиллеров должен производиться специализированными монтажными организациями в соответствии с требованиями проектной документации, настоящего руководства и ГОСТ EN 378-1-2014 “Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды.”

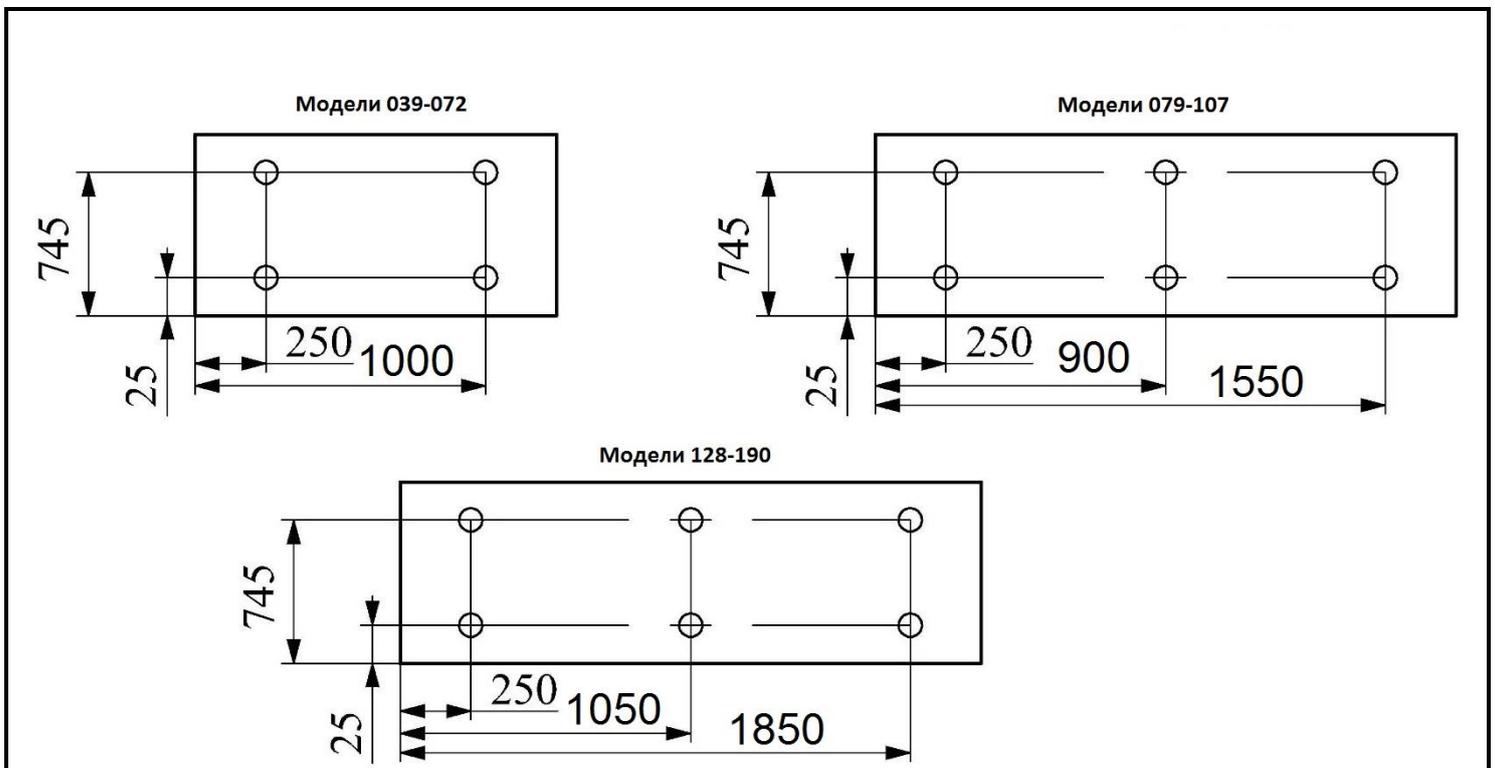
Перед монтажом необходимо произвести осмотр чиллера и демонтировать транспортные бруски. При обнаружении дефектов, полученных в результате транспортировки или хранения, монтаж и ввод чиллера в эксплуатацию без согласования с продавцом не допускается.

Чиллер устанавливается, посредством монтируемых в штатные отверстия виброизоляторов, на твердую плоскую горизонтальную раму или фундамент, несущая способность которых должна удовлетворять всем требованиям нормативов и стандартов того региона, где происходит монтаж чиллера.

При возможности заметания снегом или подтопления, чиллер рекомендуется устанавливать на высоте 500÷1000 мм, или более, от земли (в зависимости от места установки). Расположение виброизоляторов указаны на рис. 1.8.1. Диаметр виброизоляторов 60 мм, крепление – болт М10.

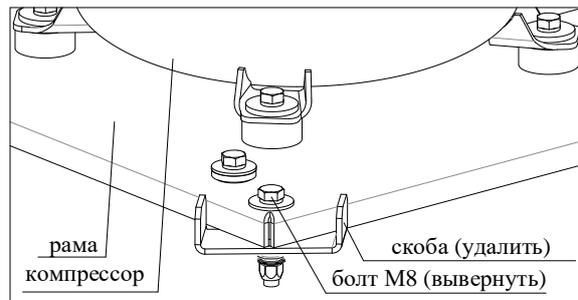
Отклонение корпуса от горизонтальной плоскости не должно превышать 5°.

Крепление чиллера к раме допускается только через нижние резьбовые отверстия в амортизаторах.

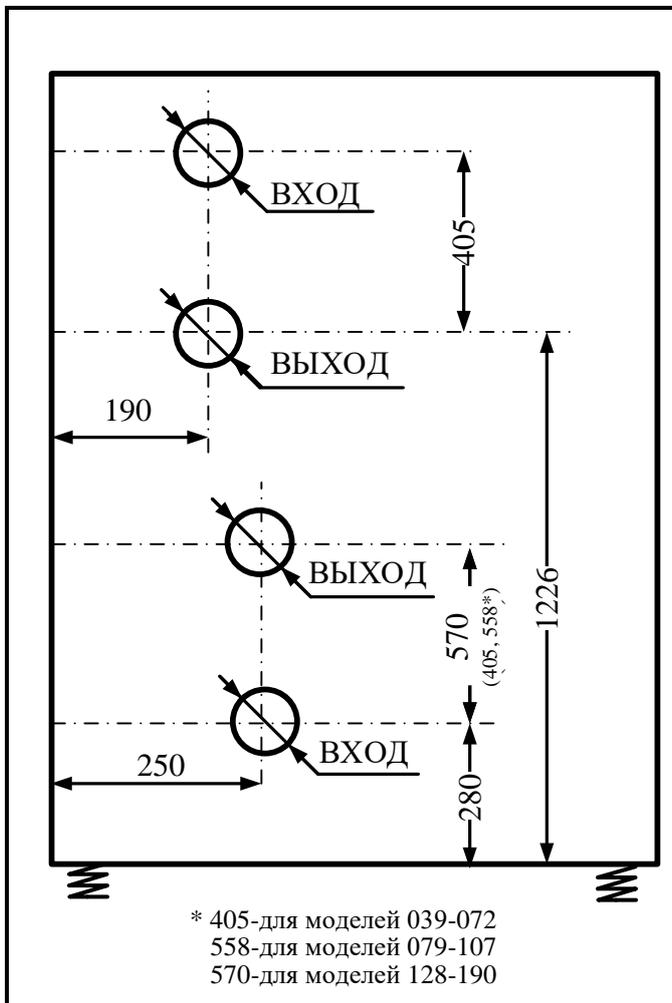


**Рисунок 1.8.1.** Схема крепления виброизоляторов к чиллеру (вид сверху).

**ВНИМАНИЕ!** Для моделей 128 – 190 необходимо удалить фиксирующие транспортные скобы амортизаторов рамы компрессоров (8 штук, рис. 1.8.2). Для этого надо вывернуть болты их крепления.



**Рисунок 1.8.2.** Транспортировочные скобы.



**Рисунок 1.9.1.** Расположение присоединительных патрубков водяного контура.

## 9. МОНТАЖ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО КОНТУРА

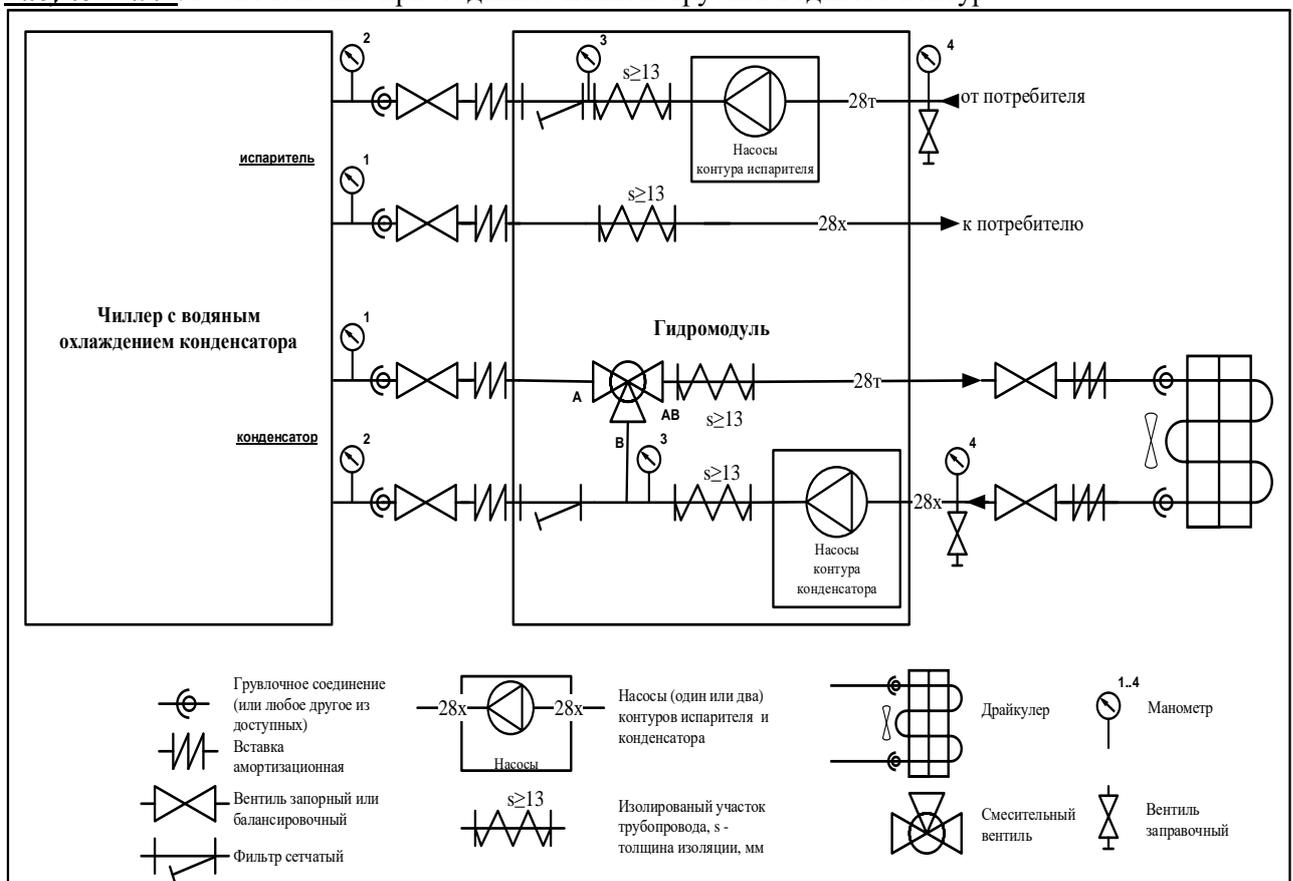
Монтаж гидравлического контура должен производиться квалифицированным персоналом в соответствии с проектной документацией, настоящим руководством и СНиП 3.05.05-84 “Технологическое оборудование и технологические трубопроводы”. При монтаже трубопроводов с арматурой необходима установка дополнительных опор.

Расчет диаметров трубопроводов системы необходимо проводить в соответствии с СП 31.13330.2012 “Водоснабжение. Наружные сети и сооружения”.

Расположение и присоединительные размеры патрубков соединений указаны в паспорте и на рис. 1.9.1.

На рисунках 1.9.2 представлены рекомендуемые схемы подключения чиллера, гидромодуля, драйкулера к гидравлической сети потребителя. Рекомендуется предусмотреть штуцеры для подсоединения манометров на входе (до сетчатого фильтра по ходу теплоносителя) и выходе теплоносителя.

**ВНИМАНИЕ!** Многие требования и рекомендации настоящего Руководства относятся как к чиллеру, так и гидромодулю (насосной станции). Также смотрите *Руководство по монтажу и эксплуатации гидромодуля.*



**Рисунок 1.9.2.** Схема принципиальная подключения чиллера, гидромодуля, драйкулера к гидравлической сети потребителя.

**ВНИМАНИЕ!** На входе теплоносителя в чиллер в обязательном порядке должен быть установлен фильтр сетчатый механической очистки (PN10, PN16) с размером ячейки не более 1,2 мм, для защиты испарителя и насосов от загрязнения и поломки. Для удобства разборки и чистки может быть рекомендован Y-образный сетчатый фильтр.

По трубам гидравлического контура на теплообменники испарителя и конденсатора не должны передаваться какие-либо радиальные или осевые нагрузки и вибрация.

Система трубопроводов должна быть разработана с наименьшим возможным числом изгибов и рассчитана специалистами так, чтобы минимизировать сопротивление гидравлических контуров потребителя и драйкулера. Повышение сопротивления контуров снижает расход теплоносителя, ухудшает теплообмен и уменьшает холодопроизводительность чиллера.

Подключение гидравлических контуров к патрубкам чиллера рекомендуется производить с использованием гибких муфтовых соединений (или других доступных вариантов возможных подсоединений вводных труб), запорных вентилях, обратных и регулирующих клапанов (по необходимости).

Во всех верхних точках гидравлического контура должны быть установлены воздухоотводные клапаны, а в нижних точках дренажные вентили. Кроме того во всех необходимых местах необходимо установить предохранительные клапаны и расширительные баки требуемого объема (методику расчета расширительного бака см. приложение 3 *Руководства по монтажу и эксплуатации гидромодуля*).

Установите на входе и выходе оборудования, расположенного в гидравлической сети потребителей, (теплообменники, фильтры и т.д.) запорные вентили так, чтобы было возможно выполнять все операции по их обслуживанию и возможной замене без слива теплоносителя из всей системы.

Для облегчения обслуживания и контроля работы чиллера на подающем и обратном трубопроводах рекомендуется установить манометры.

Трубы и все компоненты гидравлического контура должны быть тепло- пароизолированы для предотвращения тепловых потерь и образования конденсата на трубах. Перед выполнения работ по тепло- пароизоляции гидравлического контура необходимо убедиться в отсутствии утечек (провести опрессовку контуров, давление открытия предохранительного клапана – 1 МПа).

Изоляция должна быть установлена таким образом, чтобы не препятствовать функционированию запорно-регулирующей арматуры, воздухоотводных, предохранительных клапанов и других элементов.

Если чиллер используется при отрицательных температурах, гидравлические контуры чиллера должны быть заполнены ингибированным раствором гликоля соответствующего процентного содержания (см. приложение 4), исключая замерзание раствора при самых низких возможных температурах. Кроме того, при сезонной остановке чиллера, его гидравлические контуры могут не осушаться, если они заполнены ингибированным раствором гликоля соответствующего процентного содержания. Если в качестве хладоносителя используется вода, то перед сезонной остановкой чиллера ее необходимо удалить из контуров (см. п. 13, гл. 1) “Консервация при сезонной остановке” для предотвращения ее замерзания и разрушения элементов гидравлического контура.

## **10. ЗАПОЛНЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ**

**ВНИМАНИЕ!** Для срабатывания автоматических воздухоотводных клапанов, установленных в гидравлических контурах чиллера, необходимо отвернуть на 1÷2 оборота колпачки клапанов.

Заполнение контуров теплоносителем следует производить через заправочные вентили, установленные в контурах потребителя и драйкулера (см. рис 1.9.2).

Перед заполнением контуров теплоносителем необходимо создать требуемое давление в расширительных баках гидромодуля и/или сети потребителя холодной воды. Заполнять гидравлические контуры до выравнивания давления в контуре и расширительном баке. Повторить данную операцию после нескольких часов работы насосов и полного удаления воздуха из контура.

При постоянном падении давления, найти и устранить утечку и дозаправить гидравлические контуры теплоносителем.

При заполнении системы ингибированным раствором гликоля необходимо учитывать поправочные коэффициенты, приведенные в приложениях 4 и 5.

## **11. ПОРЯДОК РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ВОДЫ**

Поскольку при первом пуске чиллера полное гидравлическое сопротивление сети потребителей неизвестно, необходимо подобрать требуемый расход теплоносителя в контуре испарителя и контуре конденсатора раздельно с помощью балансировочных вентилей (см. рис. 1.9.2). В большинстве случаев регулировать расход теплоносителя в контуре конденсатора с помощью балансировочного вентиля нет необходимости, но в некоторых случаях (повышенный шум и износ труб, повышенное образование накипи) такая необходимость появляется.

Для этого выполните следующее:

- откройте вентили полностью, если в контуре конденсатора гидромодуля присутствует трехходовой вентиль, его необходимо открыть полностью (на 100%) по направлению конденсатор – драйкулер (А-АВ);
- включите насосы (в контуре испарителя и конденсатора). Для очистки гидравлического контура от твердых частиц насос должен непрерывно проработать не менее двух часов подряд;
- измерьте потерю давления в гидравлическом контуре испарителя и конденсатора (разница показаний манометров 1 и 2, смотри рис.1.9.2) и сетчатом фильтре (разница показаний манометров 2 и 3). Повторить измерения через два часа работы насоса. Если перепад давления вырос (разница показаний манометров 2 и 3), это означает, что сетчатый фильтр загрязнился, т.е. в теплоносителе присутствуют твердые частицы. Фильтр необходимо извлечь и очистить. Для этого закройте запорные вентили до и после фильтра, слейте теплоноситель из данной секции трубопровода, извлеките фильтр, очистите его и установите;
- повторите эту процедуру и убедитесь, что фильтр больше не загрязняется;
- после очистки контура измерьте манометром перепад давления в чиллере (разница показаний манометров 1 и 2) и пересчитайте при необходимости этот перепад по необходимости из бар в кПа (1 бар = 100 кПа);
- сравните измеренное значение с расчетным. Если измеренный перепад давления выше расчетного (смотри таблицы 1.2.1 и 1.2.2, график зависимости располагаемого напора чиллера от расхода воды, приложение 8, таблицу поправочных коэффициентов, приложение 5), а разность температур на входе и выходе испарителя, при полной тепловой нагрузке на чиллер, менее 5°C, то это означает, что расход теплоносителя через теплообменник (и через сеть потребителей) слишком велик. Подача насоса при данном гидравлическом сопротивлении сети потребителей слишком велика. Закройте регулирующий вентиль на один оборот и вновь измерьте разность давлений;
- повторите эти операции до тех пор, пока измеренный перепад давления (разница показаний манометров 1 и 2) не придет в соответствие с номинальным расходом для рабочей точки (смотри таблицы 1.2.1 и 1.2.2, график зависимости располагаемого напора чиллера от расхода воды, приложение 8, таблицу поправочных коэффициентов приложение 5).

**Примечание:** Если потеря давления в сети потребителя слишком высока по сравнению с напором насоса, то расход теплоносителя окажется ниже необходимого, а разность температур теплоносителя на входе и выходе испарителя и/или конденсатора станет слишком большой (более 5°C). Для снижения потерь давления в сети потребителя и /или драйкулера необходимо: максимально снизить местные потери давления (обусловленные наличием колен, перепадов уровня, арматуры и т.п.) и правильно подобрать диаметр труб.

## **12. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ**

Работы по электрическому подключению чиллера должны производиться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Перед началом проведения любых работ необходимо убедиться в том, что чиллер полностью отключен от источника питания!

Перед началом проведения работ по электрическому подключению необходимо внимательно изучить электрические схемы чиллера. Все электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с электрическими схемами данного руководства и документацией, входящей в комплект поставки.

В целях обеспечения электробезопасности необходимо наличие и подключение отдельного защитного РЕ-проводника. Запрещается эксплуатация чиллера при не подключенном РЕ-проводнике, а также любое использование элементов гидравлического контура в качестве РЕ-проводника или заземления. Запрещается подключение любых электрических проводников, в том числе нейтрального и РЕ-проводника, к элементам гидравлического контура.

Все внешние электрические подключения должны быть выполнены в соответствии с действующими государственными требованиями по технике безопасности.

Подача электропитания должна осуществляться только после завершения всех монтажных работ (механические работы, работы по подключению электрических соединений, работы по подключению гидравлических контуров и т.п.).

Электрическая распределительная сеть должна обеспечивать потребляемую мощность чиллера. Качество электроэнергии должно отвечать действующим государственным стандартам. Запрещается эксплуатация чиллера в следующих случаях:

- несимметрия линейных напряжений превышает 2% (методика оценки приведена в приложении 5);
- сетевое напряжение отличается от номинального, указанного в таблице 1.2.1, более чем на  $\pm 5\%$ .

Перед подключением силового кабеля к вводному выключателю чиллера необходимо проверить правильность чередования фаз (L1-L2-L3).

Для питания чиллера необходимо предусмотреть индивидуальную линию электроснабжения с нейтральной линией и РЕ-проводником от распределительного щита, в котором необходимо установить автоматический выключатель на требуемый максимальный ток потребления.

Рекомендуется применение специальной токопроводящей смазки в месте присоединения кабеля к вводным зажимам чиллера.

Принципиальные электрические схемы чиллеров прилагаются отдельно.

**Таблица 1.12.1. Максимальное сечение жилы подключаемого провода<sup>\*2</sup>**

| Модель <sup>*1</sup> | Многожильный провод, кв.мм | Одножильный провод, кв.мм (жила кл.1 по ГОСТ 22483-77) |
|----------------------|----------------------------|--|
| <b>039 U0/U1</b>     | 35                         | 50   |
| <b>048 U0/U1</b>     | 35                         | 50   |
| <b>054 U0/U1</b>     | 70                         | 95   |
| <b>064 U0/U1</b>     | 70                         | 95   |
| <b>072 U0/U1</b>     | 70                         | 95   |
| <b>079 U0/U1</b>     | 70                         | 95   |
| <b>096 U0/U1</b>     | 70                         | 95   |
| <b>107 U0/U1</b>     | 70                         | 95   |
| <b>128 U0/U1</b>     | 70                         | 95   |
| <b>145 U0/U1</b>     | 70                         | 95   |
| <b>163 U0/U1</b>     | 70                         | 95   |
| <b>190 U0/U1</b>     | Зажим под болт M8x25       |  |

<sup>\*1</sup> исполнения чиллеров (может применяться только одно из них):

**U0** – без управления гидромодулем стороннего производства (в обозначении не маркируется);

**U1** – управление гидромодулем стороннего производства;

<sup>\*2</sup> конструктивное ограничение зажимов щита управления.

### **13. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

Запуск чиллера в эксплуатацию должен производиться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Перед запуском необходимо:

- Убедиться в соблюдении требований безопасности при проведении работ;
- Произвести внешний осмотр чиллера и гидравлического контура;
- Убедиться в надежности всех соединений, в том числе, крепления корпуса чиллера к несущим конструкциям;
- Убедиться в том, что напряжение и частота в сети соответствует требуемым параметрам;
- Проверить правильность электрических подключений в соответствии с электрическими схемами чиллера;
- Проверить наличие и надежность присоединения РЕ-проводника к соответствующему вводному зажиму чиллера;
- Убедиться в том, что кабели не соприкасаются с поверхностями, имеющими высокую температуру в процессе работы установки (трубопроводы нагнетания от компрессора до конденсатора, верхняя часть компрессоров);
- Проверить соответствие используемого теплоносителя техническим условиям (см. приложение 6);
- Убедиться в правильности установки всех элементов гидравлических контуров;
- Убедиться в заполнении гидравлических контуров теплоносителем и отсутствии каких-либо утечек;
- Убедиться в отсутствии воздуха в гидравлических контурах, при необходимости стравить воздух;
- Убедиться в том, что запорная арматура находится в открытом положении;
- Убедиться в отсутствии явных признаков утечки хладагента;
- Подать питание на подогреватели картеров компрессоров как минимум за 12 часов до пуска чиллера.

**Не отключайте** питание при кратковременной остановке чиллера (несколько дней).

**ВНИМАНИЕ!** Наличие воздуха в гидравлических контурах может привести к выходу из строя насосов, замерзанию воды в испарителе и его разрушению.

### **14. КОНСЕРВАЦИЯ ПРИ СЕЗОННОЙ ОСТАНОВКЕ**

Консервация чиллера должна производиться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Прежде чем законсервировать (отключить) чиллер на длительное время (например зимний период), необходимо:

1. Отключить электропитание чиллера;
2. Закрыть запорные вентили гидравлических контуров;
3. Полностью удалить воду из всех участков системы, температура которых может снизиться ниже 0°C (пластинчатых теплообменников, насосов и гидравлических контуров);
4. Продуть систему, а затем заполнить азотом, чтобы избежать коррозии из-за изменений условий аэрации или заполнить гидравлические контуры чиллера ингибированным раствором гликоля с концентрацией, достаточной для защиты системы при температуре на 10 градусов ниже минимальной ожидаемой температуры;
5. Закрыть крышку электрощита управления;

**Примечание:** Если гидравлические контуры заполнены водным ингибированным раствором гликоля необходимой концентрации, то пункты 3 и 4 пропустить.

## **15. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Для обеспечения надежной и эффективной работы чиллеров необходимо правильное и регулярное техническое обслуживание.

Техническое обслуживание чиллеров необходимо проводить **через первые 48 часов работы и далее ежемесячно** вне зависимости от технического состояния чиллера.

Не допускается уменьшать установленный объем и изменять периодичность обслуживания (в сторону увеличения интервала).

Эксплуатация и техническое обслуживание чиллера должны осуществляться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Перечень работ по техническому обслуживанию:

- внешний осмотр чиллера и его крепления к опоре, проверка всех внешних резьбовых соединений;
- проверка надежности крепления всех узлов (деталей корпуса, теплообменников, компрессоров, трубопроводов и т.п.) внутри чиллера;
- проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателей с помощью мегомметра (сопротивление изоляции каждой из обмоток должно быть не менее 1 МОм при напряжении проверки 500В);
- проверка потребляемой силы тока электродвигателей компрессоров по фазам, значения которого не должно превышать величины, указанной в таблице **1.2.1**;

**Примечание:** Измерения сопротивления изоляции электродвигателей производится периодически во время всего срока службы, после длительных перерывов в работе, а также при монтаже чиллера. Недостаточное сопротивление изоляции может стать причиной поражения электрическим током или выхода двигателя компрессора из строя.

- проверка холодильных контуров на предмет утечки хладагента и масла;

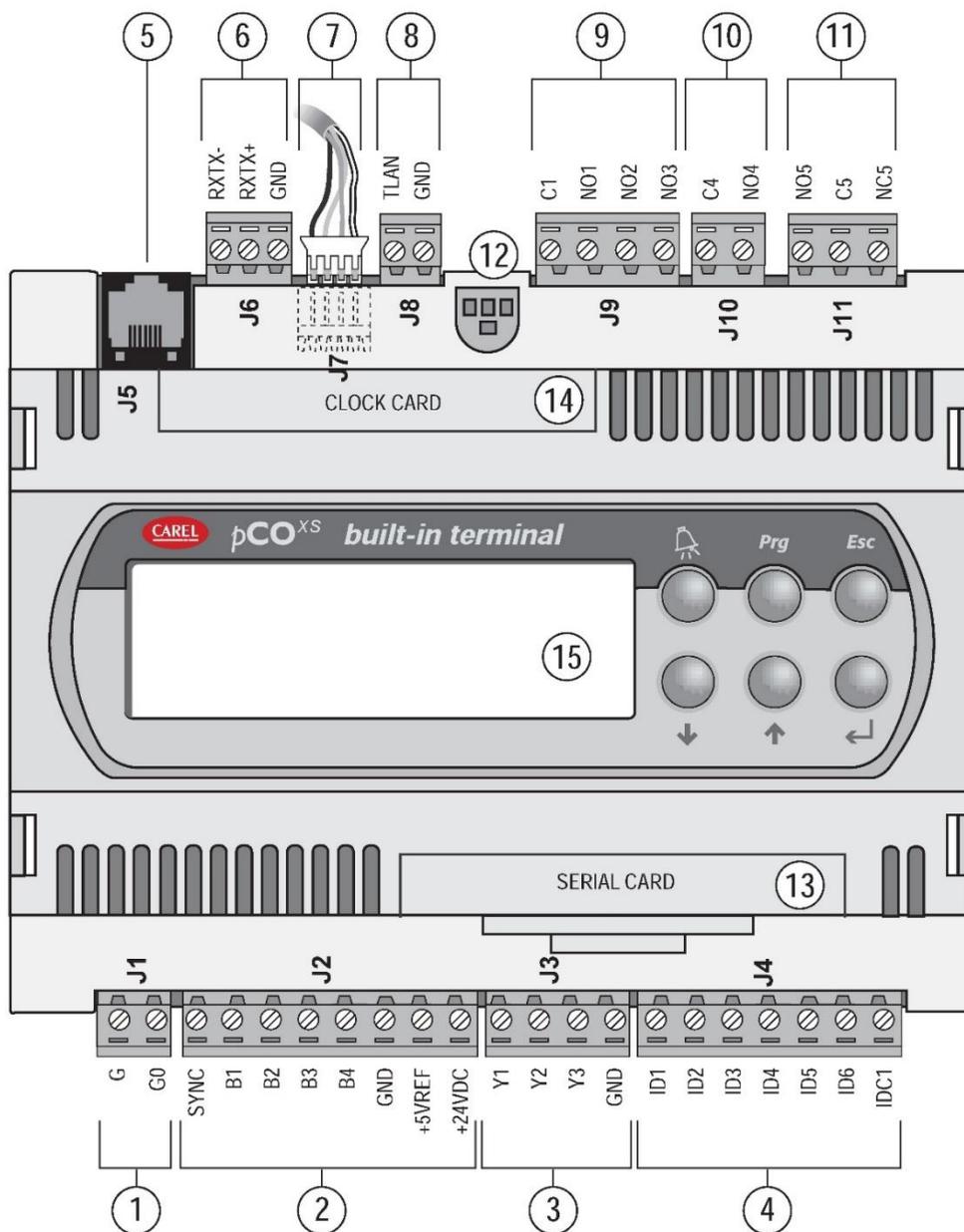
**Примечание:** поиск утечки хладагента производится течеискателем и (или) обмыливанием.

- проверка надежности электрических контактов на компрессорах и блоке управления, надежности заземления и отсутствия электрического замыкания на корпус;
- проверка работы подогревателей картера компрессоров;
- убедиться в отсутствии посторонних шумов при работе чиллера;
- сравнить значения давлений всасывания и нагнетания с данными таблиц технического акта пуско-наладочных работ системы;
- при необходимости производить очистку пластинчатого теплообменника конденсатора (повышенный перепад давления теплоносителя на конденсаторе, снижение коэффициента теплопередачи теплообменника, необоснованный рост давления конденсации) необходимо очистить сетчатый фильтр гидравлического контура конденсатора, подключить насосы гидравлического контура так, чтобы обеспечить (по возможности) удвоенный расход теплоносителя в обратном направлении движения теплоносителя через теплообменник;
- проверка отсутствия воздуха и утечек в гидравлической системе;

Техническое обслуживание изделия должно производиться в объеме и сроки приведенные в настоящем руководстве и фиксироваться в журнале учета технического состояния (в комплект поставки не входит).

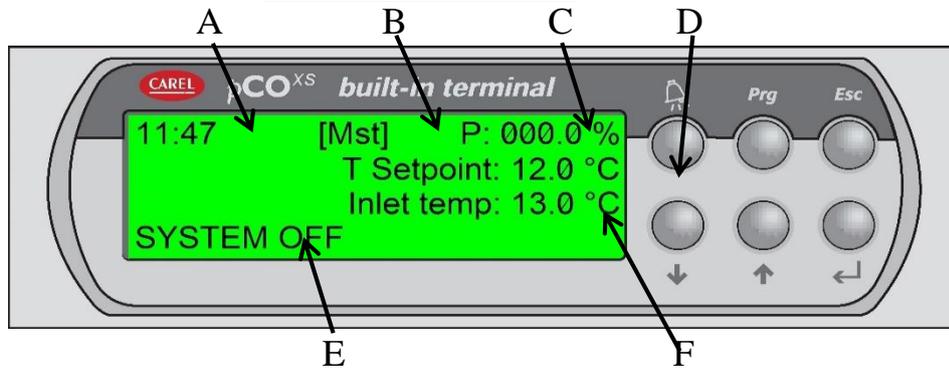
## ГЛАВА 2

### 1. ОБЩИЙ ВИД И РАЗЪЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА



1. Разъем питания [G (+), G0 (-)].
2. Аналоговые входы: NTC, 0-1В, 0-5В, 0-20мА, 4-20мА, питание для активных датчиков +5В и +24В постоянного напряжения.
3. Аналоговые выходы 0-10В и выход сигнала с ШИМ.
4. Дискретные входы.
5. Разъем для подключения стандартных терминалов PGD (выносная панель управления с экраном) и для загрузки программного обеспечения.
6. Разъем сети pLan.
7. Разъем сети tLan для терминала PLD.
8. Разъем сети tLan или MP-Bus.
9. Дискретные релейные выходы с клеммой “общий” (C1).
10. Дискретный релейный выход.
11. Дискретный релейный выход для аварийной сигнализации.
12. Индикатор питания (желтый) и 3 индикатора состояния.
13. Место для установки дополнительной карты последовательного интерфейса (см. п.17, гл. 2).
14. Место для установки платы синхронизации (карты часов, устанавливается в стандартном исполнении чиллера).
15. Панель управления с экраном.

## 2. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА



- A – Текущее время.
- B – Роль чиллера (модуля) при включенном модульном управлении (Master или Slave).
- C – Расчётная требуемая мощность чиллера в %.
- D – Значение температуры уставки в °C.
- E – Состояние системы.
- F – Отображение датчика температуры по которому производится регулирование и его показания в °C.

## 3. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

| «Авария»<br>("Alarm") | «Программирование»<br>("Programming") | «Выход»<br>("Escape") |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|
|                       |                                       |                       |
|                       |                                       |                       |
| «Вниз»<br>("Down")    | «Вверх»<br>("UP")                     | «Ввод»<br>("Enter")   |

## 4. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

### 4.1. Главный экран (Main screen):

- Alarm** – вызывает меню аварийных состояний (из любой точки меню, первым всегда отображается меню активных аварий).
- PRG** – вход в меню программирования.
- ESC** – вызов меню с системной информацией (System info).
- Enter** – вызов меню состояния чиллера (System mode).
- Up, Down** – просмотр показаний второго датчика температуры хладоносителя и состояние компонентов чиллера (компрессоры, соленоидные вентили и насосы).

### 4.2. Меню аварийных состояний:

- Alarm** – сброс активных аварий.
- PRG** – просмотр журнала аварийных состояний.
- ESC** – выход из меню.
- Enter** – просмотр активных аварий.
- Up, Down** – просмотр сообщений.

#### 4.3. Меню с системной информацией:

**PRG** – не используется.

**ESC** – выход из меню.

**Enter** – не используется.

**Up, Down** – просмотр состояний модулей расширения (Expansion board).

#### 4.4. Меню состояния чиллера (System mode):

**PRG** – не используется.

**ESC** – выход из меню, при изменении параметра – выход без сохранения.

**Enter** – переход к выбору состояния чиллера и подтверждение выбора.

**Up, Down** – выбор состояния чиллера.

#### 4.5. Меню программирования:

**PRG** – не используется.

**ESC** – выход на уровень выше (из меню), при изменении параметра – выход без сохранения.

**Enter** – переход по экрану между параметрами, подтверждение значения, вход в подменю.

**Up, Down** – выбор пункта подменю, изменение значения.

### 5. УРОВНИ ДОСТУПА К МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА ЧИЛЛЕРА

Контроллер имеет 3 уровня доступа к параметрам:

**1-й уровень** (Level 1 Read only) – при вводе неверного пароля контроллер осуществляет вход с данным уровнем доступа. На данном уровне есть возможность просмотра состояний входов и выходов и времени наработки (Analogue inputs, Analogue outputs, Discrete inputs, Discrete outputs, Operation time) **без возможности внесения изменений**.

**2-й уровень** (Level 2 User) – на данном уровне доступны все параметры 1-го уровня с **возможностью изменения** температуры точки уставки, даты и времени, пароля данного уровня. Пароль по умолчанию: «0000».

**3-й уровень** (Level 3 Service) – на данном уровне доступны все параметры 2-го уровня с возможностью изменения параметров работы чиллера и паролей 2-го и 3-го уровней. Пароль по умолчанию: «8737» (см. п.6.16, гл. 2 Структура меню).

### 6. СТРУКТУРА МЕНЮ

#### Общая структура меню:

##### 6.1. Меню состояния чиллера (System mode).

|  |   |  |
|--|---|--|
| Setpoints (уставки), см. п. 6.2, гл. 2                                       |   |  |
| System data  | Analogue inputs (аналоговые входы), см. п. 6.3, гл. 2.                    |  |
|  | Analogue outputs (аналоговые выходы), см. п. 6.4, гл. 2.                  |  |
|  | Discrete inputs (цифровые входы), см. п. 6.5, гл. 2.                      |  |
|  | Discrete outputs (цифровые выходы), см. п. 6.6, гл. 2.                    |  |
|  | Operation time (время наработки), см. п. 6.7, гл. 2.                      |  |
|  | Parameters  | Compressors control (управление компрессорами), см. п. 6.8, гл. 2.   |
|  |   | Circulation pump control/Flow control (управление циркуляционным насосом/ контроль потока), см. п. 6.9, гл. 2. |
|  |   | Pressure limits (уставки давления нагнетания), см. п. 6.10, гл. 2.   |
|  |   | Condenser fan (управление вентиляторами конденсатора), см. п. 6.11, гл. 2.                                     |
|  |   | Temperature regulator (изменение параметров законов подбора компрессоров), см. п. 6.12, гл. 2.                 |
|  |   | Group control (управление группой чиллеров), см. п. 6.13, гл. 2.   |
|  |   | BMS Network parameters (сетевые параметры BMS), см. п. 6.14, гл. 2.  |
|  | I/O parameters (параметры аналоговых входов/выходов), см. п. 6.15, гл. 2. |  |
|  | Change passwords (изменение паролей доступа), см. п. 6.16, гл. 2.         |  |
| Default settings (восстановление значений по умолчанию), см. п. 6.17, гл. 2. |   |  |
| Configuration (конфигурирование чиллера), см. п. 6.18, гл. 2.                |   |  |
| Clock & Timers   | Set clock&date (установка времени и даты), см. п. 6.19, гл. 2.            |  |
|  | Week timer (настройка программы недельного таймера), см. п. 6.20, гл. 2.  |  |

| Одиночный чиллер   |                     |                          |  |  | Примечание   |
|--|---------------------|--------------------------|--|--|--|
| <b>T</b>   | <b>On</b> / Включен | <b>Off</b> /<br>Выключен | <b>Switch</b> /<br>Дистанционное<br>управление | <b>Timer</b> /<br>Управление по<br>таймеру | <b>On</b> – включение чиллера.<br><b>Off</b> – выключение чиллера.<br><b>Switch</b> – дистанционное включение и<br>выключение чиллера.<br><b>Timer</b> – включение и выключение по<br>программе недельного таймера.  |
| <b>Модульная система. Чиллер "Slave", см. п. 6.19, гл. 2.</b>  |                     |                          |  |  |  |
| <b>Unit /<br/>Чиллер</b>                                       | <b>On</b> / Включен | <b>Off</b> /<br>Выключен | --   | --   | <b>On</b> – включение и выключение модуля по<br>сигналу от "Master".<br><b>Off</b> – полная остановка модуля (для<br>сервисного обслуживания или<br>ремонта).  |
| <b>Модульная система. Чиллер "Master", см. п. 6.19, гл. 2.</b> |                     |                          |  |  |  |
| <b>Unit /<br/>Чиллер</b>                                       | <b>On</b> / Включен | <b>Off</b> /<br>Выключен | --   | --   | <b>On</b> – включение и выключение модуля по<br>сигналу от "Master".<br><b>Off</b> – полная остановка модуля (для<br>сервисного обслуживания или<br>ремонта).  |
| <b>Group /<br/>Групповое<br/>управление</b>                    | <b>On</b> / Включен | <b>Off</b> /<br>Выключен | <b>Switch</b> /<br>Дистанционное<br>управление | <b>Timer</b> /<br>Управление<br>по таймеру | <b>On</b> – включение управления модулями<br><b>Off</b> – полная остановка модулей.<br><b>Switch</b> – дистанционное включение и<br>выключение управления<br>модулями.<br><b>Timer</b> включение и выключение<br>модулей по программе<br>недельного таймера. |

6.2. Подменю «**Setpoints**»: в данном меню можно изменить температуру теплоносителя, которую будет поддерживать чиллер (см. п. 7, гл. 2).

6.3. Подменю **Analogue inputs** (bar – избыточное давление в бар, °C – температура по шкале Цельсия).

| Наименование параметра               | Состояние  | Единица измерения | Примечание  |
|--------------------------------------|------------|-------------------|---|
| <b>B1</b> - LP1 sensor               | Значение * | bar               | Значение давления всасывания в контуре 1.         |
| <b>B2</b> - HP1 sensor               | Значение   | bar               | Значение давления нагнетания в контуре 1.         |
| <b>B3</b> - Inlet water temperature  | Значение   | °C                | Температура теплоносителя, поступающего в чиллер. |
| <b>B4</b> - Outlet water temperature | Значение   | °C                | Температура теплоносителя, выходящего из чиллера. |
| <b>pCOe 1/B1</b> - LP2 Sensor        | Значение*  | bar               | Значение давления всасывания в контуре 2.         |
| <b>pCOe 1/B2</b> - HP2 sensor        | Значение   | bar               | Значение давления нагнетания в контуре 2.         |

\* максимальное отображаемое значение соответствует установленному верхнему пределу диапазона измерений датчика (см. п. 6.15, гл. 2).

6.4. Подменю **Analogue outputs**.

| Наименование параметра                          | Состояние | Единица измерения | Примечание   |
|---|-----------|-------------------|--|
| <b>Y1</b> - Fan speed control                   | Значение  | %                 | Скорость вращения вентиляторов конденсатора 1; изменяется от 0 до 100 %. |
| <b>PCOe5 Y1</b> – Condenser 2 fan speed control | Значение  | %                 | Скорость вращения вентиляторов конденсатора 2; изменяется от 0 до 100 %. |

6.5. Подменю **Discrete inputs** (О – контакт разомкнут, С – контакт замкнут).

| Наименование параметра | Состояние  | Примечание   |
|------------------------|------------|--|
| Remote switch          | O/C        | Состояние входа дистанционного управления чиллером.            |
| 1LP Pressostat         | O/C        | Состояние аварийного реле давления всасывания первого контура. |
| 1HP Pressostat         | O/C        | Состояние аварийного реле давления нагнетания первого контура. |
| 2LP Pressostat         | O/C        | Состояние аварийного реле давления всасывания второго контура. |
| 2HP Pressostat         | O/C        | Состояние аварийного реле давления нагнетания второго контура. |
| <b>Fan TP</b>          | <b>O/C</b> | <b>Состояние цепи защиты вентиляторов конденсатора 1.</b>      |
| Flow switch            | O/C        | Состояние реле протока.  |
| External Alarm         | O/C        | Состояние монитора контроля фаз (HRN-55).                      |
| Compressor 1.1 TP      | O/C        | Состояние цепи термозащиты компрессора 1 первого контура.      |
| Compressor 1.2 TP      | O/C        | Состояние цепи термозащиты компрессора 2 первого контура.      |
| Compressor 1.3 TP      | O/C        | Состояние цепи термозащиты компрессора 3 первого контура.      |
| Compressor 2.1 TP      | O/C        | Состояние цепи термозащиты компрессора 1 второго контура.      |
| Compressor 2.2 TP      | O/C        | Состояние цепи термозащиты компрессора 2 второго контура.      |
| Compressor 2.3 TP      | O/C        | Состояние цепи термозащиты компрессора 3 второго контура.      |
| Pump 1 TP              | O/C        | Состояние цепи термозащиты циркуляционного насоса 1.           |
| Pump 2 TP              | O/C        | Состояние цепи термозащиты циркуляционного насоса 2.           |
| Fan 2 TP               | O/C        | Состояние цепи защиты вентиляторов конденсатора 2.             |

6.6. Подменю **Discrete outputs** (О – контакт разомкнут, С – контакт замкнут).

| Наименование параметра                    | Состояние  | Примечание   |
|---|------------|--|
| Solenoid valve 1                          | O/C        | Состояние выходного реле, управляющего соленоидным вентилем первого контура, либо соленоидным вентилем №1 при одном холодильном контуре. |
| Solenoid valve 2                          | O/C        | Состояние выходного реле, управляющего соленоидным вентилем второго контура, либо соленоидным вентилем №2 при одном холодильном контуре. |
| <b>Condenser fan/<br/>Condenser 1 fan</b> | <b>O/C</b> | <b>Состояние выходного реле, управляющего включением вентиляторов конденсатора 1.</b>  |
| System run                                | O/C        | Состояние выходного реле, сигнализирующего о работе чиллера (включении компрессора/ов).  |
| Alarm indicator                           | O/C        | Состояние выходного реле, сигнализирующего о наличии неисправности либо предаварийной ситуации.  |
| Compressor 1.1                            | O/C        | Состояние выходного реле, управляющего включением компрессора 1 первого контура.   |
| Compressor 1.2                            | O/C        | Состояние выходного реле, управляющего включением компрессора 2 первого контура.   |
| Compressor 1.3                            | O/C        | Состояние выходного реле, управляющего включением компрессора 3 первого контура.   |
| Compressor 2.1                            | O/C        | Состояние выходного реле, управляющего включением компрессора 1 второго контура.   |
| Compressor 2.2                            | O/C        | Состояние выходного реле, управляющего включением компрессора 2 второго контура.   |
| Compressor 2.3                            | O/C        | Состояние выходного реле, управляющего включением компрессора 3 второго контура.   |
| <b>Pump 1</b>                             | <b>O/C</b> | <b>Состояние выходного реле, управляющего включением циркуляционного насоса 1.</b>   |
| <b>Pump 2</b>                             | <b>O/C</b> | <b>Состояние выходного реле, управляющего включением циркуляционного насоса 2.</b>   |
| Condens.2 fan                             | O/C        | Состояние выходного реле, управляющего включением вентиляторов конденсатора 2.   |

6.7. Подменю **Operation time** (h – час), см. п. 18, гл. 2.

| Наименование параметра | Состояние | Единица измерения | Примечание                               |
|------------------------|-----------|-------------------|--|
| <b>Circuit 1</b>       | C1        | h                 | Наработка компрессора 1 первого контура. |
|                        | C2        | h                 | Наработка компрессора 2 первого контура. |
|                        | C3        | h                 | Наработка компрессора 3 первого контура. |
| <b>Circuit 2</b>       | C1        | h                 | Наработка компрессора 1 второго контура. |
|                        | C2        | h                 | Наработка компрессора 2 второго контура. |
|                        | C3        | h                 | Наработка компрессора 3 второго контура. |
| <b>Pumps</b>           | Pump 1    | h                 | Наработка насоса 1.                      |
|                        | Pump 2    | h                 | Наработка насоса 2.                      |
| <b>Unit</b>            |           | h                 | Наработка чиллера (модуля).              |

6.8. Подменю **Compressors control** (s – секунда), см. п. 10, гл. 2.

| Наименование параметра | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения | Примечание  |
|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|---|
| <b>Dd01</b>            | 360                   | 240                  | 600                   | s                 | Минимальное время между последовательными включениями одного компрессора. |
| <b>Dd02</b>            | 60                    | 30                   | 300                   | s                 | Минимальное время между выключением компрессора и последующим включением. |

6.9. Подменю **Circulation pump control/Flow control**  
(в зависимости от конфигурации, s – секунда), см. п. 11, гл. 2.

| Наименование параметра | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения | Примечание   |
|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--|
| <b>Pm01</b>            | 180                   | 120                  | 600                   | s                 | Задержка выключения насоса при выключении чиллера (с момента выключения последнего компрессора).                                   |
| <b>Pm02</b>            | 60                    | 30                   | 300                   | s                 | Задержка тревоги по сигналу реле протока после включения насоса (или после включения чиллера при отсутствии насосов).              |
| <b>Pm03</b>            | 3                     | 1                    | 7                     | s                 | Задержка тревоги при пропадании сигнала реле протока во время работы.  |
| <b>Pm05</b>            | Auto                  | Auto                 | Manual ON             |                   | Режим работы насосов. Auto – управление программой чиллера; Manual ON – принудительное включение (см. п. 11. Управление насосами). |

6.10. Подменю **Pressure limits** (barg – избыточное давление в бар, h – час), см. п. 12 гл. 2.

| Наименование параметра | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения | Примечание   |
|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--|
| <b>Pa14</b>            | 25                    | 23                   | 25                    | barg              | Уставка предупреждения о высоком давлении нагнетания.  |
| <b>Pa15</b>            | 3                     | 2                    | 5                     | barg              | Дифференциал уставки предупреждения о высоком давлении нагнетания.   |
| <b>Pa16</b>            | 0                     | 0                    | 1                     | barg              | Повышение давления относительно уставки предупреждения о высоком давлении нагнетания для начала разгрузки.                           |
| <b>Pa19</b>            | 3                     | 1                    | 5                     | -                 | Количество полных остановок холодильного контура при разгрузке, при котором холодильный контур блокируется до ручного сброса аварии. |
| <b>Pa20</b>            | 6                     | 0                    | 9                     | h                 | Количество часов после последней полной остановки холодильного контура при разгрузке до сброса счетчика остановок.                   |

6.11. Подменю **Condenser fan** (barg – избыточное давление в бар), см. п. 13, гл. 2.

| Наименование параметра | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения | Примечание  |
|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|---|
| <b>Fc01</b>            | 17                    | 15                   | 20                    | barg              | Уставка давления для включения вентиляторов конденсатора.                               |
| <b>Fc02</b>            | 3                     | 2                    | 6                     | barg              | Диапазон нарастания сигнала управления вентиляторами конденсатора от 0 до 100%.         |
| <b>Fc05</b>            | 0                     | 0                    | 20                    | s                 | Продолжительность принудительного задания 100% скорости при пуске вентиляторов с места. |

6.12. Подменю **Temperature regulator** (s – секунда, °C – температура по шкале Цельсия), см. п.8,гл.2.

| Наименование параметра | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения | Примечание  |
|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|---|
| <b>Rt01</b>            | 1,5                   | 1                    | 2                     | °C                | Нейтральная зона регулятора температуры.          |
| <b>Rt02</b>            | 1                     | 0,5                  | 5                     | °C                | Диапазон нарастания сигнала охлаждения.           |
| <b>Rt03</b>            | 1                     | 0,5                  | 1,5                   | °C                | Диапазон снижения сигнала охлаждения.             |
| <b>Rt04</b>            | 10                    | 5                    | 60                    | s                 | Минимальное время уменьшения сигнала охлаждения.  |
| <b>Rt05</b>            | 100                   | 50                   | 200                   | s                 | Максимальное время уменьшения сигнала охлаждения. |
| <b>Rt06</b>            | 30                    | 10                   | 60                    | s                 | Минимальное время увеличения сигнала охлаждения.  |
| <b>Rt07</b>            | 150                   | 100                  | 600                   | s                 | Максимальное время увеличения сигнала охлаждения. |
| <b>Rt08</b>            | 2                     | 1                    | 4                     | °C                | П-диапазон регулятора температуры.                |
| <b>Rt09</b>            | 240                   | 30                   | 600                   | s                 | Время интегрирования регулятора температуры.      |

6.13. Подменю **Group control** (s – секунда, m – минута, h – час), см. п. 19, гл. 2.

| Наименование параметра | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения | Примечание                             |
|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--|
| <b>Gr01</b>            | 5                     | 1                    | 30                    | m                 | Задержка включения очередного модуля.  |
| <b>Gr02</b>            | 5                     | 1                    | 30                    | m                 | Задержка выключения очередного модуля. |

6.14. Подменю **BMS Network parameters**, см. п. 20.2, гл. 2.

| Наименование параметра | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения | Примечание                       |
|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|
| <b>Sv01</b>            | Carel                 | Modbus               | LonWorks              | ---               | Протокол для обмена по сети BMS. |
| <b>Sv02</b>            | 19200                 | 1200                 | 19200                 | ---               | Скорость обмена по сети BMS.     |
| <b>Sv03</b>            | 1                     | 1                    | 207                   | ---               | Адрес устройства в сети BMS.     |

6.15. Подменю **I/O parameters**, см. п. 14, гл. 2.

| Наименование параметра | Значение по умолчанию | Сигнал / тип датчика   | Диапазон измерений | Калибровка (offset) | Примечание          |
|------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| <b>B1</b>              | 4-20 mA, 0-10 barg    | 4-20 mA, 0-20 mA, 0-5V | от -1 до 50        | ±5 bar              | Датчик давления.    |
| <b>B2</b>              | 4-20 mA, 0-30 barg    | 4-20 mA, 0-20 mA, 0-5V | от -1 до 50        | ±5 bar              | Датчик давления.    |
| <b>B3</b>              | NTC 10k               | NTC 10k, NTC HT, NTC   |                    | ±5 °C               | Датчик температуры. |
| <b>B4</b>              | NTC 10k               | NTC 10k, NTC HT, NTC   |                    | ±5 °C               | Датчик температуры. |
| <b>pCOE1-B1</b>        | 4-20 mA, 0-10 barg    | 4-20 mA, 0-20 mA, 0-5V | от -1 до 50        | ±5 bar              | Датчик давления.    |
| <b>pCOE1-B2</b>        | 4-20 mA, 0-30 barg    | 4-20 mA, 0-20 mA, 0-5V | от -1 до 50        | ±5 bar              | Датчик давления.    |

6.16. Подменю **Change passwords**, см. п. 15, гл. 2.

| Наименование параметра   | Примечание                            |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <b>Level 2 (User)</b>    | Изменить пароль для уровня “User”.    |
| <b>Level 3 (Service)</b> | Изменить пароль для уровня “Service”. |

6.17. Подменю **Default settings**, см. п. 16, гл. 2.

| Наименование параметра  | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Примечание                        |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| <b>Restore defaults</b> | No                    | No                   | Yes                   | Восстановить заводские настройки. |

6.18. Подменю **Configuration**, см. п. 19, гл. 2.

| Наименование параметра  | Значение по умолчанию   | Минимальное значение    | Максимальное значение    | Примечание  |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---|
| <b>Device role</b>      | Master                  | Master                  | Slave 5                  | Роль данного чиллера – Master или Slave (главный или подчиненный).  |
| <b>Regulation type</b>  | Inlet water temperature | Inlet water temperature | Outlet water temperature | Регулирование холодопроизводительности по температуре входящего или выходящего хладоносителя.   |
| <b>Group control</b>    | No                      | No                      | Yes                      | Управление группой (только при конфигурации чиллера как Master).  |
| <b>Number of slaves</b> | 1                       | 1                       | 5                        | Количество подчиненных модулей (только при конфигурации чиллера как Master).  |
| <b>Pump control</b>     | Shared                  | Shared                  | Separated                | Выбор работы насосов: Shared – общие насосы (насосная станция), Separated – индивидуальные насосы (установлены в каждом чиллере).   |
| <b>Fan control</b>      | Individual              | Common                  | Individual               | Выбор режима управления вентиляторами конденсатора: Common – общие вентиляторы (управление одним аналоговым сигналом), Individual – управление для каждого холодильного контура индивидуально (два аналоговых сигнала). |

6.19. Подменю **System time**, см. п. 15, гл. 2.

| Наименование параметра | Формат         | Примечание   |
|------------------------|----------------|--|
| <b>New time</b>        | hh:mm          | Установка времени в формате «часы:минуты» (24 часа). |
| <b>New date</b>        | day.month.year | Установка даты в формате «день.месяц.год».           |

6.20. Подменю **Week timer**, см. п. 15, гл. 2.

| Наименование параметра | Примечание   |
|------------------------|--|
| 1.Monday...7.Sunday    | Установка времени и действий для каждого дня недели.                 |
| Set weekday            | Назначение текущего дня недели.                                      |
| Copy weekday           | Копирование программы одного дня в другой.                           |
| Calendar               | Настройка годового расписания рабочих/нерабочих дней.                |
| Clear timer            | Полное удаление ранее введенной программы таймера (кроме календаря). |

## **7. ВЫБОР ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ** (см. п. 6.18, гл. 2)

Данная линейка чиллеров позволяет осуществлять регулирование холодопроизводительности как по температуре входящего в чиллер, так и по температуре выходящего из чиллера теплоносителя.

Регулирование по температуре входящего хладоносителя:

- + : чиллер работает с более высоким КПД (холодильным коэффициентом - EER);
- : температура теплоносителя, выходящего из чиллера будет изменяться от «точка уставки минус 5 °С» (при 100% нагрузке) до «точка уставки минус 2 °С» (при минимальной нагрузке).

Регулирование по температуре выходящего теплоносителя:

- + : температура теплоносителя, поступающего в сеть, будет около точки уставки (см. рис. 2.8.3) во всех режимах работы;
- : чиллер работает с более низким КПД (холодильным коэффициентом - EER).

В зависимости от задачи необходимо выбрать соответствующий датчик температуры: Inlet water temperature или Outlet water temperature. Значение по умолчанию Inlet water temperature. Изменить датчик температуры можно в меню Configuration (см. п. 6.18, гл. 2). Доступ к данному меню возможен только когда компрессоры остановлены контроллером.

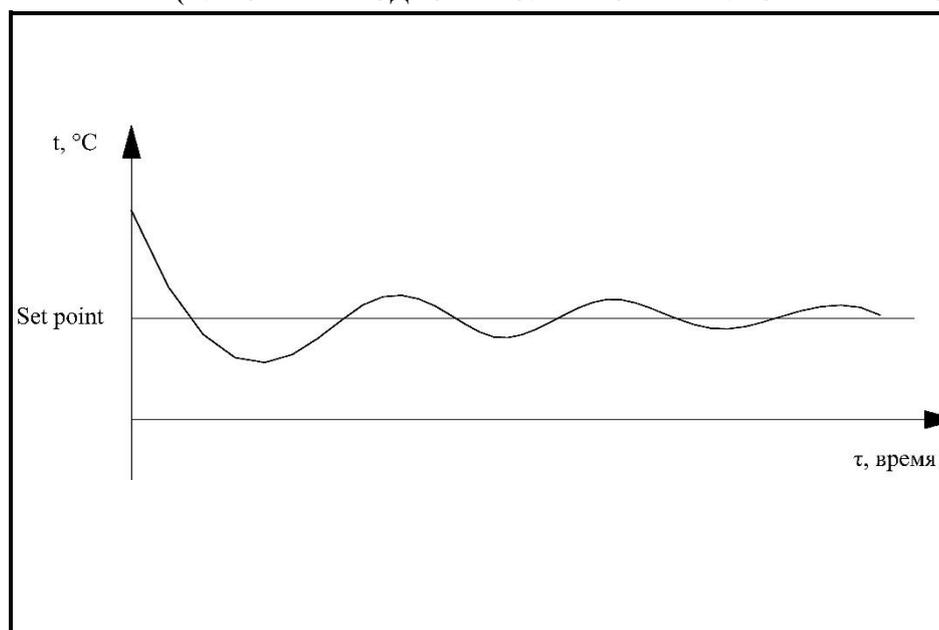
При регулировании по температуре входящего в чиллер теплоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +15 °С до +10 °С.

При регулировании по температуре выходящего из чиллера теплоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +10 °С до +5,5 °С.

Для увеличения диапазонов выбора точки уставки необходимо заполнить систему ингибированным раствором этилен- или пропиленгликоля и вызвать представителя (сервисного инженера) авторизованного сервисного центра. В зависимости от концентрации ингибированного водного раствора гликоля диапазон может быть увеличен:

- концентрация ингибированного водного раствора гликоля до 30 %: при регулировании по температуре входящего в чиллер теплоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +15 °С до +5 °С, при регулировании по температуре выходящего из чиллера хладоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +10 °С до +2 °С.
- концентрация ингибированного водного раствора гликоля свыше 30 %: при регулировании по температуре входящего в чиллер теплоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +15 °С до +1 °С, при регулировании по температуре выходящего из чиллера теплоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +10 °С до -2 °С.

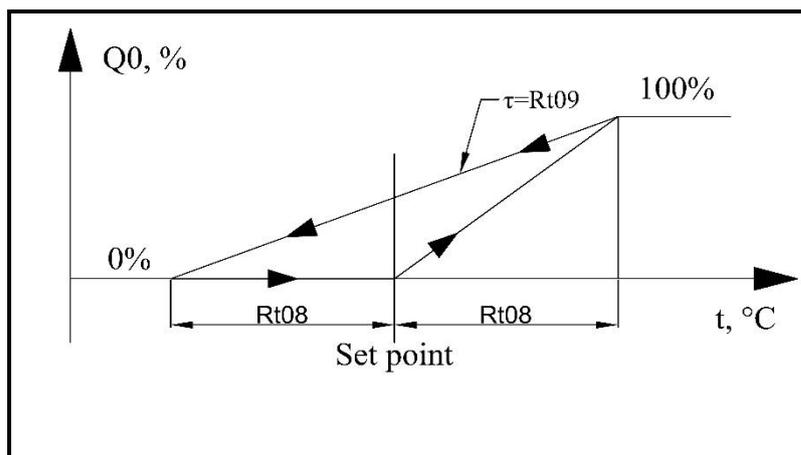
## 8. РЕГУЛИРОВАНИЕ ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ (см. п. 6.12, гл. 2) (АЛГОРИТМ ПОДБОРА КОЛИЧЕСТВА ВКЛЮЧЕННЫХ КОМПРЕССОРОВ)



При работе по температуре входящего в чиллер теплоносителя регулирование холодопроизводительности производится по пропорционально-интегральному закону. При отклонении от точки уставки в большую или меньшую сторону контроллер будет стремиться увеличить или уменьшить количество включенных компрессоров для поддержания заданной температуры (рис. 2.8.1).

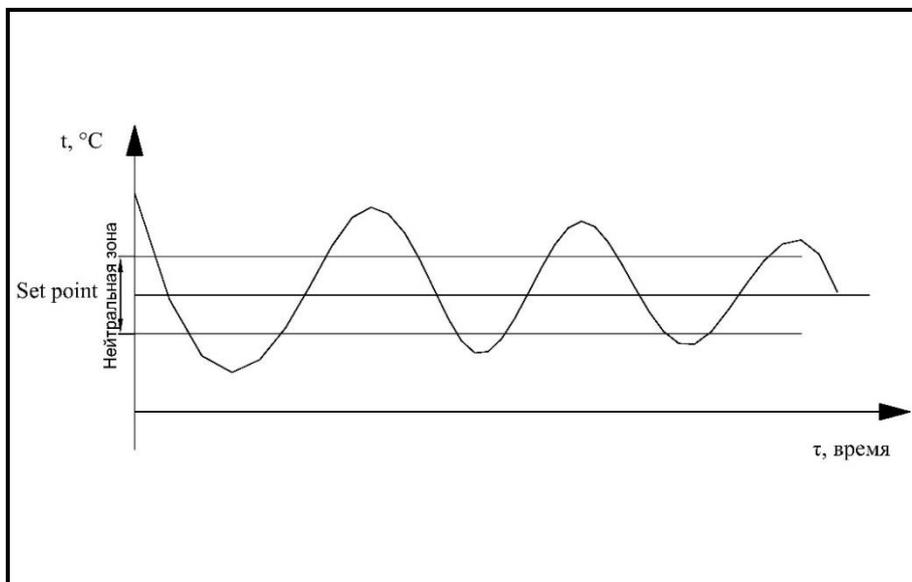
**Рисунок 2.8.1**

Регулирование происходит следующим образом: в диапазоне от  $\text{Set point}$  до  $\text{Set point} + \text{Rt08}$  программа увеличивает холодопроизводительность (выше будет только 100% холодопроизводительности); в диапазоне от  $\text{Set point}$  до  $\text{Set point} - \text{Rt08}$  программа уменьшает холодопроизводительность (ниже будет только 0% холодопроизводительности, см. рис. 2.8.2).



**Рисунок 2.8.2**

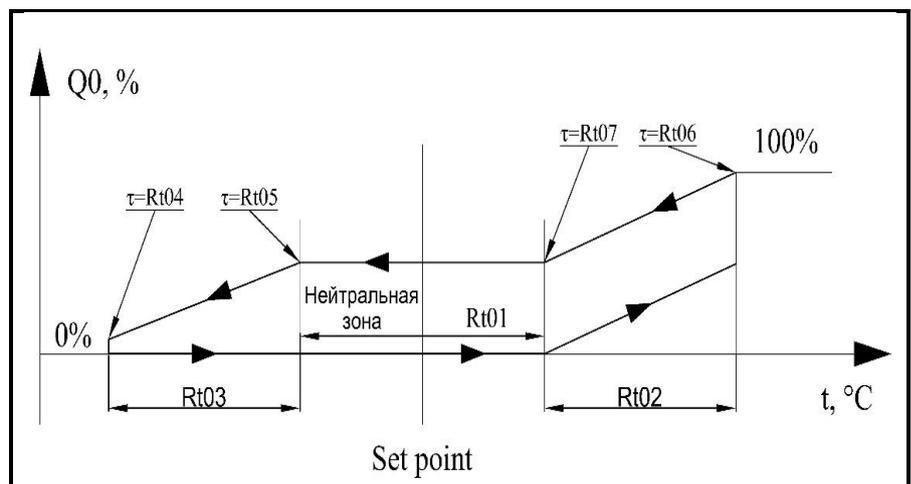
При температуре в диапазоне  $\text{Rt08}$  холодопроизводительность может меняться от 0 до 100%. Если температура немного выше или ниже  $\text{Set point}$  и длительное время не изменяется, то интегральная составляющая регулятора увеличит холодопроизводительность чиллера (выйти на 0% или 100% холодопроизводительности чиллер может при любой температуре внутри диапазона  $\text{Rt08}$ ). За скорость увеличения или уменьшения холодопроизводительности внутри диапазона  $\text{Rt08}$  отвечает параметр  $\text{Rt09}$ .



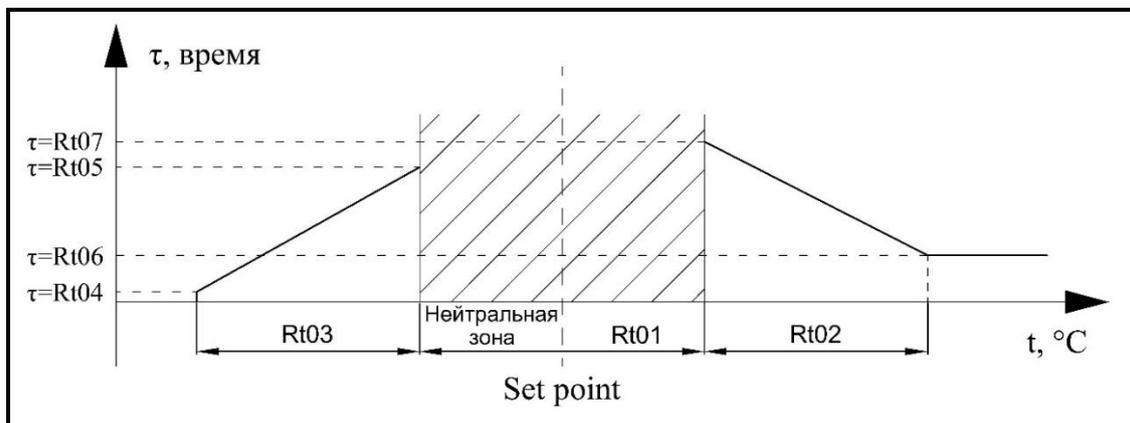
При работе по температуре выходящего из chillera теплоносителя регулирование холодопроизводительности и производится регулятором с нейтральной зоной. При отклонении от точки уставки в большую или меньшую сторону контроллер будет стремиться увеличить или уменьшить количество включенных компрессоров для поддержания заданной температуры (см. рис. 2.8.3)

**Рисунок 2.8.3**

Регулирование происходит следующим образом. В нейтральной зоне подбор компрессоров не происходит. При температуре теплоносителя за пределами нейтральной зоны ( $\text{Set point} \pm 0,5 \cdot \text{Rt01}$ ) увеличение или снижение производительности (количество включенных компрессоров) зависит от удаления температуры теплоносителя от границ нейтральной зоны. Чем больше удаление, тем быстрее происходит подбор компрессоров.



**Рисунок 2.8.4**



**Рисунок 2.8.5**

Увеличение числа включенных компрессоров производится только в диапазоне Rt02, уменьшение – Rt03. Внутри указанных диапазонов скорость подбора включенных компрессоров зависит от приведенных ниже параметров (см рис. 2.8.4 и 2.8.5).

1. Rt04 – минимальное время выхода на 0 % холодопроизводительности.
2. Rt05 – максимальное время выхода на 0 % холодопроизводительности.
2. Rt06 – минимальное время выхода на 100 % холодопроизводительности.
2. Rt07 – максимальное время выхода на 100 % холодопроизводительности.

## **9. НАСТРОЙКА РАБОТЫ ЧИЛЛЕРА ПОД ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ СЕТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

### **При работе по температуре теплоносителя, входящего в чиллер.**

Если гидравлическая сеть потребителей содержит большое количество теплоносителя (большая инерционность, оборачиваемость теплоносителя, равная общей протяженности трубопровода деленной на скорость теплоносителя в трубопроводе, составляет более 5 минут), то в данном случае большее значение имеет параметр Rt09 – время интегрирования. При уменьшении данного параметра скорость подбора холодопроизводительности чиллера будет быстрее, соответственно отклонение температуры от точки уставки будет ниже. Параметр Rt08 будет играть незначительную роль.

Если гидравлическая сеть потребителей содержит малое количество теплоносителя (малую инерционность, оборачиваемость теплоносителя менее 4 минут), то в данном случае большее значение имеет параметр Rt08 – пропорциональная составляющая. При уменьшении данного параметра скорость подбора холодопроизводительности чиллера будет быстрее, соответственно отклонение температуры от точки уставки будет ниже. Параметр Rt09 будет играть незначительную роль.

При слишком малых значения параметров Rt08 и Rt09 увеличение и уменьшение холодопроизводительности чиллера будет происходить слишком быстро, что приведет к более частому включению и выключению компрессоров. Это приводит к снижению ресурса (срока службы) компрессоров, и увеличению частоты и диапазона колебания температуры теплоносителя.

### **При работе по температуре теплоносителя, выходящего из чиллера.**

Если гидравлическая сеть потребителей содержит большое количество теплоносителя (большая инерционность, оборачиваемость теплоносителя более 5 минут), то в данном случае большее значение имеют параметры Rt04, Rt05, Rt06 и Rt07 – время подбора количества включенных компрессоров. При уменьшении данных параметров скорость подбора холодопроизводительности чиллера будет быстрее, соответственно отклонение температуры от точки уставки будет ниже. Параметр Rt02 и Rt03, будут играть незначительную роль.

Если сеть содержит малое количество теплоносителя (малая инерционность, оборачиваемость теплоносителя менее 4 минут), то в данном случае большее значение имеют параметры Rt02 и Rt03 – диапазоны температур. При уменьшении данных параметров скорость подбора холодопроизводительности чиллера будет быстрее, соответственно отклонение температуры от точки уставки будет ниже. Параметры Rt04, Rt05, Rt06 и Rt07 будут играть незначительную роль.

Быстрый подбор холодопроизводительности чиллера в любом режиме приводит к более частым включениям и выключениям компрессоров, что приводит к большему потреблению электроэнергии и снижению срока эксплуатации компрессоров.

## **10. УПРАВЛЕНИЕ КОМПРЕССОРАМИ** (см. п. 6.8, гл. 2)

За включение компрессоров отвечают два параметра Dd01 и Dd02. При настройке системы данные параметры необходимо подобрать таким образом, чтобы выполнялась рекомендация производителя компрессоров: компрессор должен запускаться не более 10 раз в час (раз в 6 минут) (см. рис. 2.10.1).

При большой продолжительности работы компрессоров данные параметры можно уменьшить – данные условия возникают при большом количестве теплоносителя (большая инерционность, оборачиваемость теплоносителя более 5 минут).

При быстром изменении условий работы – малое количество теплоносителя (малая инерционность, оборачиваемость теплоносителя менее 4 минут) данные параметры необходимо увеличить для обеспечения не более 10 пусков компрессора в час.



**Рисунок 2.10.1**

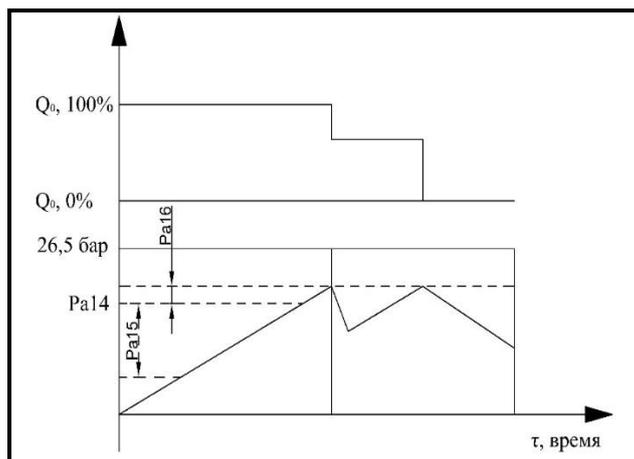
## **11. УПРАВЛЕНИЕ РАЗГРУЗКОЙ** (см. п. 6.10, гл. 2)

При достижении давления нагнетания, заложенного в параметре Pa14, контроллер выведет предварительную аварию (предупреждение) по высокому давлению. При увеличении давления на значение параметра Pa16 в данном холодильном контуре отключится одна ступень холодопроизводительности и давление снизится. При повторном увеличении давления и достижении значения Pa14 + Pa16 данный контур выключится. После снижения давления до значения Pa14 - Pa15 данный контур включится. Этот цикл может повторяться количество раз, заложенных в параметре Pa19 в течение часов определяемых параметром Pa20 (см. рис. 2.12.1).

Если значение параметра Pa16=0, то разгрузка контура не произойдет. При достижении давления 26,5 бар данный контур выключится полностью до ручного сброса аварии.

При достижении значения давления, заложенного в параметре, Pa14 включение компрессоров не будет производиться пока давление не снизится до Pa14 - Pa15.

Данный режим реализован для вывода системы на заданные параметры при высокой начальной температуре теплоносителя. Также данный режим позволяет чиллеру некоторое время работать при сильном загрязнении конденсаторов до приезда сервисной службы.



**Рисунок 2.11.1**

## **12. ПАРАМЕТРЫ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ** (см. п. 6.15, гл. 2)

При замене датчиков давления или температуры с параметрами, отличными от установленных, необходимо выставить соответствующий тип сигнала и диапазон измерений. Для каждого датчика есть возможность калибровки.

## **13. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЕЙ УРОВНЯ ДОСТУПА** (см. п. 6.16, гл. 2)

При необходимости изменения пароля доступа к определенному уровню нужно выбрать соответствующий пункт меню. При изменении необходимо ввести текущий пароль уровня и новый пароль. Если старый пароль неизвестен, а известен пароль более высокого уровня, то можно войти под известным уровнем доступа и изменить необходимый пароль. Например изменить пароль уровня "User" можно зная пароль уровня "Service".

## **14. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗАВОДСКИХ НАСТРОЕК** (см. п. 6.17, гл. 2)

Для восстановления заводских настроек необходимо в подменю Default settings изменить флаг с "No" на "Yes" и все настройки незамедлительно будут восстановлены. Перезагрузка контроллера не требуется.

## **15. УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ, НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР** (см. п. 6.19, гл. 2)

В данном меню введите текущее время в формате «чч:мм» (24 часа) и дату в формате «дд.мм.гггг» в соответствующие поля. Недельный таймер позволяет организовать недельное расписание автоматического включения и выключения чиллера (или группы чиллеров).

Программа предусматривает замкнутый цикл из 7 дней недели, в каждом из которых можно назначить до 4 временных точек. В каждой точке можно выбрать действие: ON (включить); OFF (выключить); NO ACTION (ничего не предпринимать).

Программа таймера хранится в энергонезависимой памяти и не требует повторного введения при восстановлении питания чиллера. Таймер работает в режиме реального времени: вне зависимости от продолжительности периода отсутствия питания установка начинает работу в состоянии, соответствующем непрерывному исполнению программы таймера.

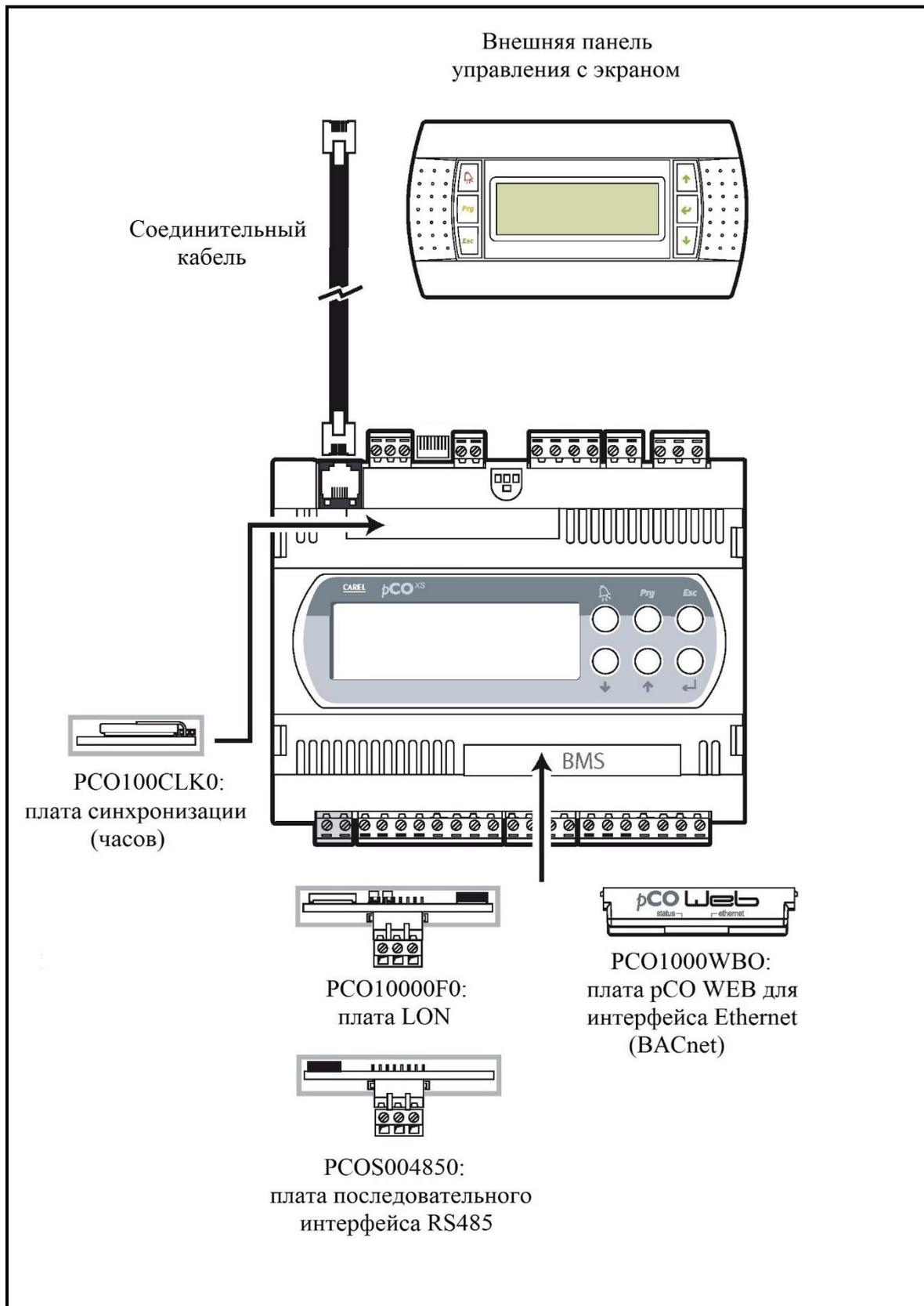
Для корректной работы таймера необходимо указать текущий день недели (пункт "SET WEEKDAY"). При отсутствии платы часов программа недельного таймера недоступна.

## **16. НАРАБОТКА ЧИЛЛЕРА И ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ** (см. п. 6.7, гл. 2)

В данном меню в часах отображается суммарная наработка компрессоров.

При замене компрессора наработку данного компонента можно сбросить, вызвав инженера авторизованного сервисного центра.

**17. ОПЦИОНАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ**



**Рисунок 2.17.1**

К данным контроллерам можно подсоединять (см. рис. 2.17.1): выносную панель с экраном pGD0 или pGD1, плату синхронизации/часов (устанавливается в стандартном исполнении чиллера), одну из плат расширения LON, RS485 и pCo Web-Ethernet/BACNet.

### 17.1. Выносная панель с экраном.

Соединение между выносной панелью с экраном и контроллером выполняется с использованием 6-проводного телефонного кабеля (разъем RJ12). Для выполнения соединения подключите разъем в гнездо выносной панели на задней стороне и в разъем J5 контроллера (см. п. 1, гл. 2).

Адрес выносной панели с экраном должен быть установлен 32. Адрес по умолчанию: 32. Адрес может быть задан только после запитывания внешнего экрана через его разъем. Для входа в режим конфигурации нажмите и удерживайте одновременно кнопки «Вверх», «Вниз» и «Ввод» не менее 5 секунд; отобразится экран, подобный показанному ниже, с мигающим в верхнем левом углу курсором:

|   |
|---|
| Display adress<br>settings . . . . . :32<br>I/O Board |
|---|

Для изменения адреса выносной панели с экраном (“Display address setting” (настройка адреса дисплея)), выполните следующее:

Нажмите один раз кнопку «Ввод»: курсор переместится в поле “Display address setting”. Установите значение 32, используя кнопки «Вверх» и «Вниз», и подтвердите повторным нажатием «Ввод». Если установленное значение отличается от сохраненного ранее, будет показан следующий экран и новое значение будет сохранено в энергонезависимой памяти.

Функции выносной панели с экраном в точности соответствует встроенной панели с экраном.

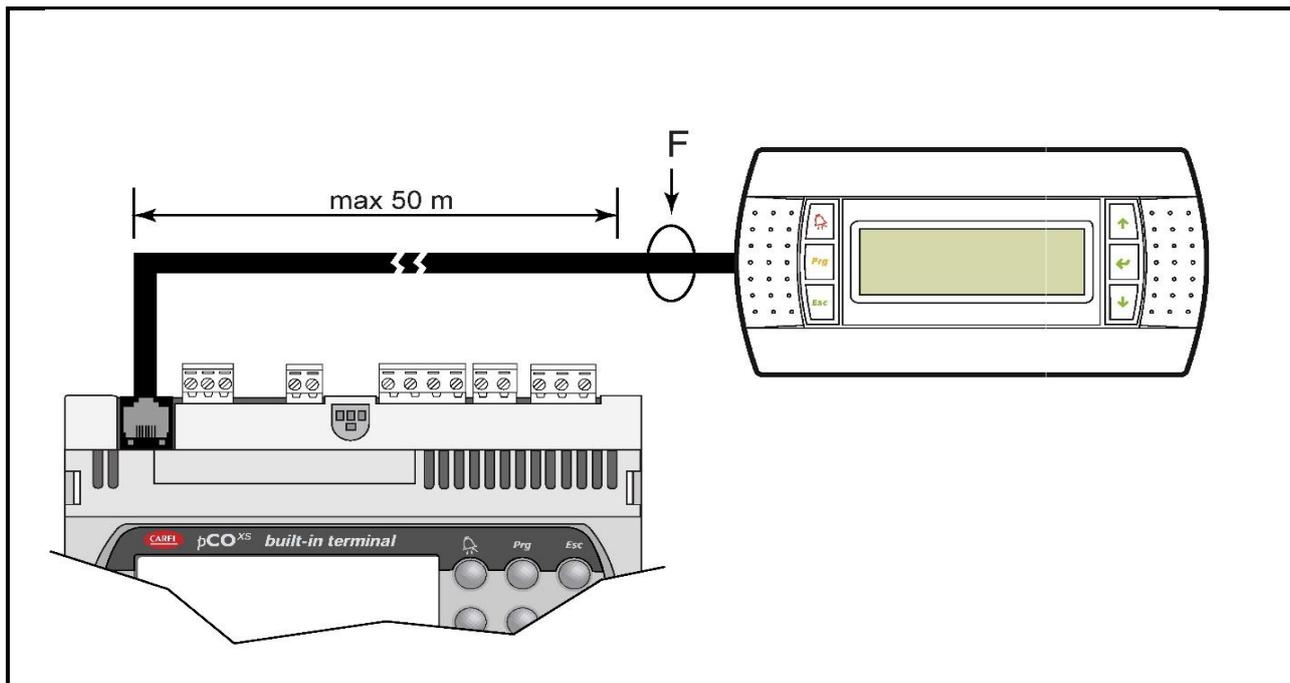
Максимальное расстояние между контроллером и выносной панелью с экраном представлено в таблице ниже.

| Тип кабеля                                      | Расстояние до источника питания | Источник питания выносной панели с экраном  |
|---|---------------------------------|---|
| Телефонный кабель                               | 50 м                            | Контроллер (150 мА)   |
| Экранированный кабель AWG24 (три витые пары)    | 200 м                           | Контроллер (150 мА)   |
| Экранированный кабель AWG20/22 (две витые пары) | 500 м                           | От внешнего источника 18/30В DC, защищенного внешним плавким предохранителем 250 мА; максимальная мощность на входе: 0,8 Вт |

#### Контакты разъема J5 контроллера:

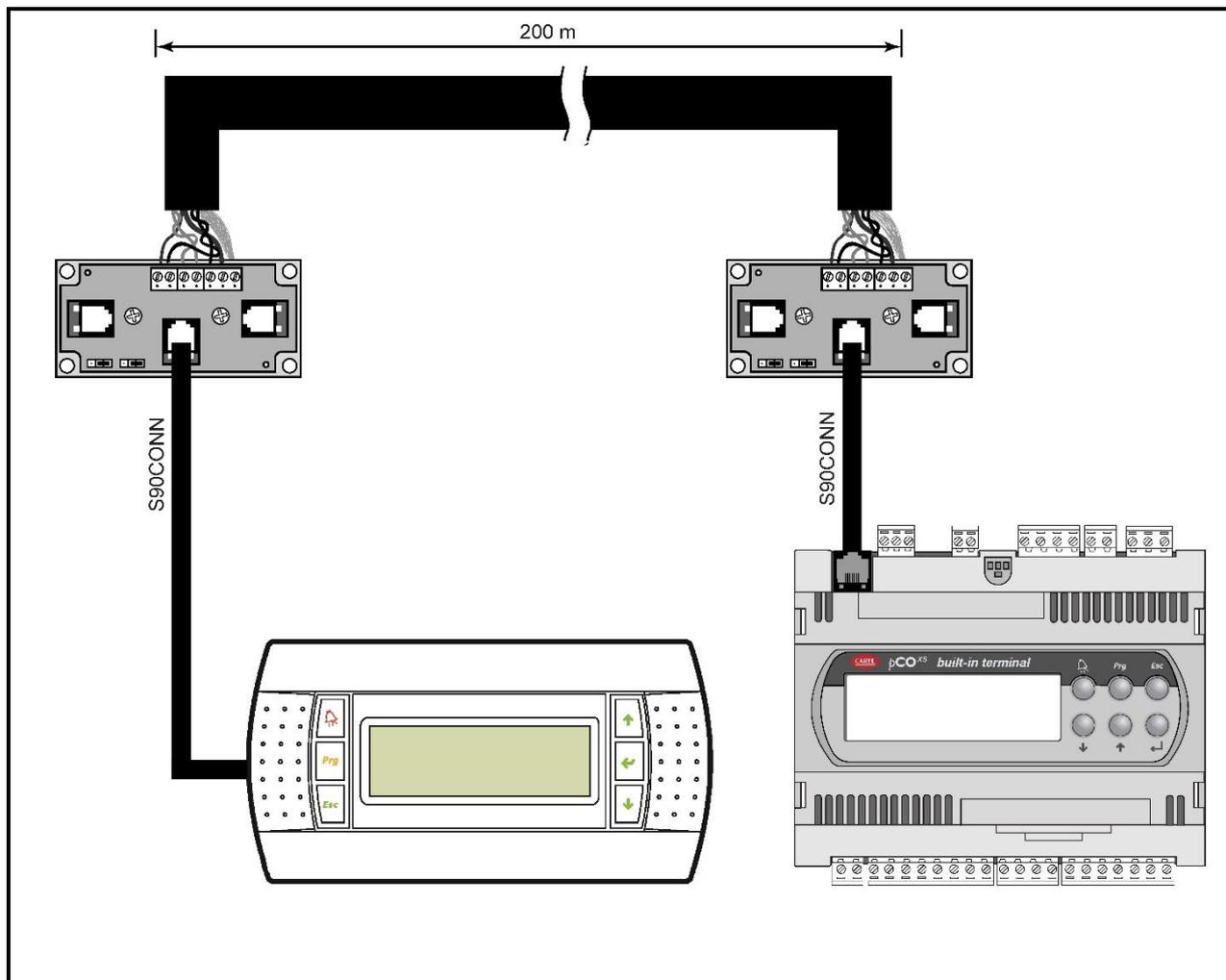
| Номер контакта | Функция контакта | Соединение (кабель) | Примечание                                       |
|----------------|------------------|---------------------|--|
| 0              | Земля            | Экран               | Присутствует только на Т-разветвителе TCONN6J000 |
| 1              | +VRL             | 1 пара А            |  |
| 2              | GND              | 2 пара А            |  |
| 3              | RXTX-            | 3 пара А            |  |
| 4              | RXTX+            | 3 пара В            |  |
| 5              | GND              | 2 пара В            |  |
| 6              | +VRL             | 1 пара В            |  |

Установка выносной панели с экраном на расстоянии до 50 метров требует установки одного кабельного ферритового фильтра (Carel, код 0907858AXX). Фильтр устанавливается на кабель на стороне выносной панели (место установки обозначено буквой F на рис. 2.17.2).



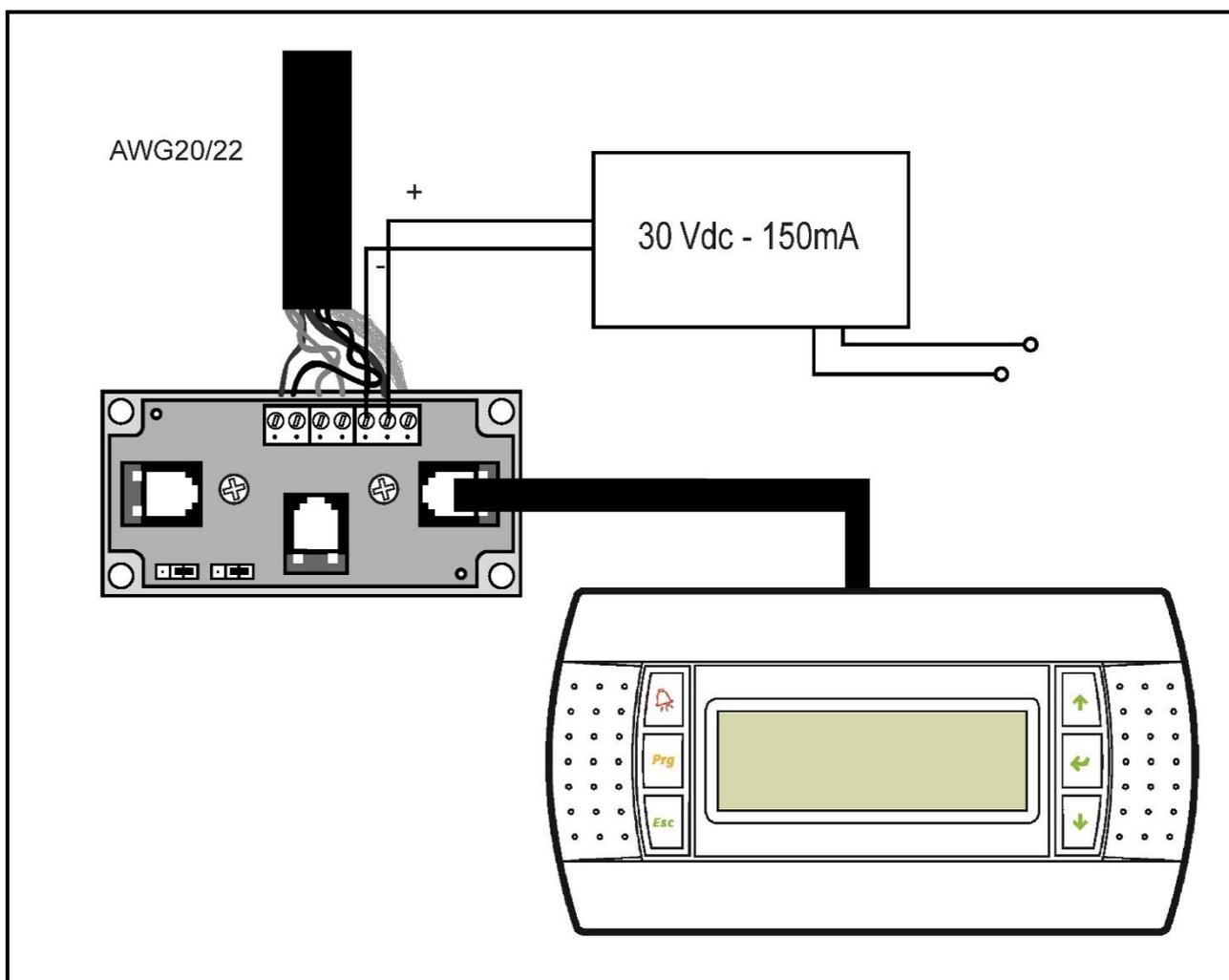
**Рисунок 2.17.2**

Установка выносной панели с экраном на расстоянии до 200 метров требует установки двух плат Т-разветвителя TCONN6J000 (см. рис. 2.17.3).



**Рисунок 2.17.3**

Установка выносной панели с экраном на расстоянии до 500 метров требует установки двух плат Т-разветвителя TCONN6J000 и дополнительного источника питания (см. рис. 2.17.4).



**Рисунок 2.17.4**

## 17.2. Платы расширения

Плата последовательного интерфейса RS485. Для подсоединения контроллера к сети необходимо провести настройку сети (см. п. 6.14, гл. 2). Электрическое соединение производится экранированным кабелем с одной витой парой и сечением жил AWG20/22. Подключение производится к соответствующим контактам платы. Обратите внимание на полярность сети: RXTX+ на плате должен быть соединен с RXTX+ на приемном устройстве. То же самое касается RXTX- и GND.

Плата последовательного интерфейса технологии Ethernet (web server) используется для соединения контроллера по протоколам BACNet™; Ethernet™; IP; SNMP V1, 2, 3; FTP и HTTP.

Плата последовательного интерфейса платформы LonWorks. Используется для соединения с LonWorks network® с FTT-10A 78 кбит/с (TP/FT-10), скорость обмена должна быть задана равной 4800. Адрес устройства в сети распознается картой автоматически. Для модульной системы рекомендуется установка данной платы в каждый модуль.

Таблица переменных для интерфейсных плат приведена в приложении 10.

**ВНИМАНИЕ !** Переменные «Digital variables» с адресами 37-120 (38-121 для modbus) отображают тревоги только в устройстве, к которому непосредственно подключена плата. Переменные «Integer variables» с адресами 1-24 (40210-40233 для modbus) применяются только для сети LonWorks.

**18. АВАРИЙНЫЕ СОСТОЯНИЯ, ОТОБРАЖАЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРОМ,  
И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

| Код аварии | Авария                                   | Расшифровка   | Действие контроллера                                   | Вероятная причина неисправности  | Способ устранения неисправности  |
|------------|--|---|--|--|--|
| <b>E37</b> | Expansion board pCoe offline             | Отсутствует связь с модулями расширения pCoe (сброс аварии автоматический).               | Полная остановка чиллера до устранения причины.        | 1. Отсутствует питание модуля расширения pCoe.<br>2. Отсутствует связь модуля расширения с контроллером (сеть tLan).<br>3. Модуль расширения pCoe не исправен. | 1. Проверьте целостность проводов от трансформатора до модуля расширения, целостность разъема и правильность его установки.<br>2. Проверьте целостность проводов сети pLan от контроллера до модуля расширения, целостность разъема и правильность соединения.<br>3. Замените компонент. |
| <b>E39</b> | External alarm                           | Неправильная последовательность или отсутствие фаз питания (сброс аварии автоматический). | Полная остановка чиллера до устранения причины.        | 1. Неправильная последовательность фаз питающего кабеля.<br>2. Отсутствует одна или несколько фаз на питающем кабеле.  | 1. Произведите переподключение питающего кабеля для восстановления правильной последовательности фаз.<br>2. Проверьте целостность питающего кабеля, надежность соединений кабеля с рубильником чиллера, наличие фаз и их последовательность.   |
| <b>E40</b> | Unit restart                             | Контроллер перезагружен.  | Дата и время подачи питания на контроллер.             | Не является неисправностью   | ---  |
| <b>E45</b> | Circuit 1 LP sensor failure              | Датчик низкого давления в контуре 1 неисправен.   | Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины. | 1. Неправильное подключение датчика.<br>2. Отсутствует подключение датчика.<br>3. Датчик неисправен.   | 1. Проверьте правильность подключения.<br>2. Проверьте целостность и надежность соединений кабеля датчика давления.<br>3. Замените датчик.   |
| <b>E46</b> | Circuit 1 HP sensor failure              | Датчик высокого давления в контуре 1 неисправен.  | Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины. |  |  |
| <b>E47</b> | Circuit 2 LP sensor failure              | Датчик низкого давления в контуре 2 неисправен.   | Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины. |  |  |
| <b>E48</b> | Circuit 2 HP sensor failure              | Датчик высокого давления в контуре 2 неисправен.  | Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины. |  |  |
| <b>E49</b> | Outlet liquid temperature sensor failure | Датчик температуры теплоносителя на выходе из испарителя неисправен.                      | Полная остановка чиллера до устранения причины.        |  |  |
| <b>E50</b> | Inlet liquid temperature sensor failure  | Датчик температуры теплоносителя на входе в испаритель неисправен.                        | Полная остановка чиллера до устранения причины.        |  |  |

| Код аварии | Авария                                 | Расшифровка   | Действие контроллера  | Вероятная причина неисправности  | Способ устранения неисправности   |
|------------|--|---|---|--|---|
| E51        | HP Alarm in circuit 1. (Pressostat)    | Высокое давление в контуре 1 (аварийное реле высокого давления, сброс аварии ручной – контроллер и реле).                       | Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины.  | 1. Давление нагнетания в холодильном контуре слишком высокое.<br>2. Датчик высокого давления холодильного контура передает неправильные показания.<br>3. Аварийное реле высокого давления неисправно.  | 1. Очистите поверхность конденсаторов, проверьте исправность вентиляторов.<br>2. Сверьте показания датчика с давлением в холодильном контуре (с помощью манометрической станции) и произведите калибровку.<br>3. Замените аварийное реле высокого давления. |
| E52        | HP Alarm in circuit 2. (Pressostat)    | Высокое давление в контуре 2 (аварийное реле высокого давления, сброс аварии ручной – контроллер и реле).                       | Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины.  |  |   |
| E53        | LP Prealarm in circuit 1. (Pressostat) | Низкое давление в контуре 1 (аварийное реле низкого давления, сброс аварии ручной – кнопка SB1). Предварительная тревога.       | Холодильный контур 1 остановлен до сброса аварии.   | 1. Давление всасывания в холодильном контуре слишком низкое.<br>2. Реле низкого давления холодильного контура срабатывает при давлении выше 1,8+0,3 бар.<br>3. Аварийное реле низкого давления неисправно.   | 1. Проверьте давление в холодильном контуре.<br>2. Замените аварийное реле низкого давления.<br>3. Замените аварийное реле низкого давления.  |
| E54        | LP Prealarm in circuit 2. (Pressostat) | Низкое давление в контуре 2 (аварийное реле низкого давления, сброс аварии ручной – кнопка SB2) Предварительная тревога.        | Холодильный контур 2 остановлен до сброса аварии.   |  |   |
| E55        | LP Alarm in circuit 1. (Pressostat)    | Низкое давление в контуре 1 (аварийное реле низкого давления, сброс аварии ручной – контроллер и кнопка SB1). Основная тревога. | Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины.  |  |   |
| E56        | LP Alarm in circuit 2. (Pressostat)    | Низкое давление в контуре 2 (аварийное реле низкого давления, сброс аварии ручной – контроллер и кнопка SB2). Основная тревога. | Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины.  |  |   |
| E57        | Pump 1. Flow is absent                 | Насос 1 не обеспечивает необходимый расход теплоносителя через испаритель (сброс аварии ручной).                                | Остановка насоса, включение резервного насоса. При наличии только одного насоса полная остановка чиллера. | 1. Электродвигатель насоса не подключен.<br>2. Запорные вентили на входе и выходе теплоносителя закрыты.<br>3. Фильтр на входе теплоносителя в чиллер загрязнен.<br>4. Насос не обеспечивает необходимый расход теплоносителя.<br>5. Неисправно реле протока.<br>6. Испаритель чиллера сильно загрязнен. | 1. Подключите электродвигатель насоса.<br>2. Откройте запорные вентили.<br>3. Очистите или замените фильтрующий элемент.<br>4. Проверьте и при необходимости замените.<br>5. Проверьте и при необходимости замените.<br>6. Промойте испаритель.             |
| E58        | Pump 2. Flow is absent.                | Насос 2 не обеспечивает необходимый расход теплоносителя через испаритель (сброс аварии ручной).                                | Остановка насоса, включение резервного насоса.  |  |   |

| Код аварии | Авария   | Расшифровка   | Действие контроллера  | Вероятная причина неисправности  | Способ устранения неисправности   |
|------------|--|---|---|--|---|
| <b>E59</b> | Circulation pump 1 thermal protection                    | Термозащита насоса 1 (сброс аварии ручной).   | Остановка насоса, включение резервного насоса. При наличии только одного насоса полная остановка чиллера. | 1. Повышенное потребление тока обмотками (или одной из обмоток) электродвигателя насоса.<br>2. Электродвигатель насоса перегревается (при наличии термоконтактов).   | 1. Проверьте сопротивление обмоток электродвигателя и соответствие подаваемого напряжения номинальному.<br>2. Проверьте свободно ли вращается вал насоса.   |
| <b>E60</b> | Circulation pump 2 thermal protection                    | Термозащита насоса 2 (сброс аварии ручной).   | Остановка насоса, включение резервного насоса.  |  |   |
| <b>E61</b> | Compressor 1 / circuit 1 thermal protection (Prealarm)   | Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 1 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога. | Остановка компрессора.  | 1. Высокая температура нагнетания.<br>2. Повышенное потребление тока обмотками (или одной из обмоток) электродвигателя компрессора.<br>3. Неправильно установлено значение срабатывания автомата токовой защиты.<br>4. Не подключен или неисправен внешний термоконтакт. | 1. Проверьте холодильный контур на наличие аномальных отклонений температур.<br>2. Проверьте сопротивление обмоток электродвигателя компрессора и соответствие подаваемого напряжения номинальному.<br>3. Выставьте правильное значение срабатывания автомата токовой защиты.<br>4. Проверьте подключение термоконтакта и, при необходимости, замените. |
| <b>E62</b> | Compressor 1 / circuit 1 thermal protection (Main alarm) | Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 1 (сброс аварии ручной). Основная тревога.                | Остановка компрессора.  |  |   |
| <b>E63</b> | Compressor 2 / circuit 1 thermal protection (Prealarm)   | Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 1 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога. | Остановка компрессора.  |  |   |
| <b>E64</b> | Compressor 2 / circuit 1 thermal protection (Main alarm) | Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 1 (сброс аварии ручной). Основная тревога.                | Остановка компрессора.  |  |   |
| <b>E65</b> | Compressor 3 / circuit 1 thermal protection (Prealarm)   | Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 1 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога. | Остановка компрессора.  |  |   |
| <b>E66</b> | Compressor 3 / circuit 1 thermal protection (Main alarm) | Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 1 (сброс аварии ручной). Основная тревога.                | Остановка компрессора.  |  |   |
| <b>E77</b> | Compressor 1 / circuit 2 thermal protection (Prealarm)   | Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 2 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога. | Остановка компрессора.  |  |   |
| <b>E78</b> | Compressor 1 / circuit 2 thermal protection (Main alarm) | Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 2 (сброс аварии ручной). Основная тревога.                | Остановка компрессора.  |  |   |

| Код аварии | Авария   | Расшифровка   | Действие контроллера                                  | Вероятная причина неисправности   | Способ устранения неисправности   |
|------------|--|---|---|---|---|
| <b>E79</b> | Compressor 2 / circuit 2 thermal protection (Prealarm)   | Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога. | Остановка компрессора.                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая температура нагнетания.</li> <li>2. Повышенное потребление тока обмотками (или одной из обмоток) электродвигателя компрессора.</li> <li>3. Неправильно установлено значение срабатывания автомата токовой защиты.</li> <li>4. Не подключен или неисправен внешний термоконттакт.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте холодильный контур на наличие аномальных отклонений температур.</li> <li>2. Проверьте сопротивление обмоток электродвигателя компрессора и соответствие подаваемого напряжения номинальному.</li> <li>3. Выставьте правильное значение срабатывания автомата токовой защиты.</li> <li>4. Проверьте подключение термоконтакта и, при необходимости, замените.</li> </ol> |
| <b>E80</b> | Compressor 2 / circuit 2 thermal protection (Main alarm) | Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2 (сброс аварии ручной). Основная тревога.                | Остановка компрессора.                                |   |   |
| <b>E81</b> | Compressor 3 / circuit 2 thermal protection (Prealarm)   | Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 2 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога. | Остановка компрессора.                                |   |   |
| <b>E82</b> | Compressor 3 / circuit 2 thermal protection (Main alarm) | Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 2 (сброс аварии ручной). Основная тревога.                | Остановка компрессора.                                |   |   |
| <b>E93</b> | HP Prevention in circuit 1. (Sensor)                     | Предупреждение о высоком давлении в контуре 1 (датчик высокого давления, сброс автоматический).           | Только сигнализация о состоянии.                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточный расход воздуха через конденсатор.</li> <li>2. Слишком высокая температура теплоносителя.</li> <li>3. Неисправен датчик давления.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загрязнен конденсатор или неисправен вентилятор.</li> <li>2. Тепловая нагрузка выше холодопроизводительности чиллера.</li> <li>3. Проверьте соответствие показаний датчика и фактического давления в холодильном контуре и, при необходимости, замените.</li> </ol>   |
| <b>E94</b> | HP Prevention in circuit 2. (Sensor)                     | Предупреждение о высоком давлении в контуре 2 (датчик высокого давления, сброс автоматический).           | Только сигнализация о состоянии.                      |   |   |
| <b>E95</b> | HP Alarm in circuit 1. (Sensor)                          | Высокое давление в контуре 1 (датчик высокого давления, сброс аварии ручной).                             | Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины |   |   |
| <b>E96</b> | HP Alarm in circuit 2. (Sensor)                          | Высокое давление в контуре 2 (датчик высокого давления, сброс аварии ручной).                             | Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины |   |   |

| Код аварии | Авария                               | Расшифровка  | Действие контроллера                                  | Вероятная причина неисправности  | Способ устранения неисправности  |
|------------|--------------------------------------|--|---|--|--|
| E97        | LP Prevention in circuit 1. (Sensor) | Предупреждение о низком давлении в контуре 1 (датчик низкого давления, сброс аварии автоматический).         | Только сигнализация о состоянии                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточный расход теплоносителя через испаритель.</li> <li>2. Недостаточный расход хладагента через испаритель.</li> <li>3. Недостаточное количество хладагента в холодильном контуре.</li> <li>4. Неисправен датчик давления.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличьте расход теплоносителя через испаритель.</li> <li>2. Загрязнен фильтр-осушитель, неисправны соленоидный вентиль или TRV, механическое повреждение всасывающего или жидкостного трубопровода.</li> <li>3. Определите место утечки, устраните неисправность, отвакуумируйте и заправьте контур хладагентом.</li> <li>4. Проверьте соответствие показаний датчика и фактического давления в холодильном контуре и, при необходимости, замените датчик.</li> </ol> |
| E98        | LP Prevention in circuit 2. (Sensor) | Предупреждение о низком давлении в контуре 2 (датчик низкого давления, сброс аварии автоматический).         | Только сигнализация о состоянии                       |  |  |
| E99        | LP Prealarm in circuit 1. (Sensor)   | Низкое давление в контуре 1 (датчик низкого давления, сброс аварии автоматический). Предварительная тревога. | Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины |  |  |
| E100       | LP Prealarm in circuit 2. (Sensor)   | Низкое давление в контуре 2 (датчик низкого давления, сброс аварии автоматический). Предварительная тревога. | Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины |  |  |
| E101       | LP Alarm in circuit 1. (Sensor)      | Низкое давление в контуре 1 (датчик низкого давления, сброс аварии ручной). Основная тревога.                | Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины |  |  |
| E102       | LP Alarm in circuit 2. (Sensor)      | Низкое давление в контуре 2 (датчик низкого давления, сброс аварии ручной). Основная тревога.                | Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины |  |  |
| E103       | Flow is absent.                      | Отсутствует необходимый расход теплоносителя через испаритель (сброс аварии ручной).                         | Полная остановка чиллера до устранения причины        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реле протока не подключено.</li> <li>2. Проток хладоносителя через испаритель отсутствует или недостаточен.</li> <li>3. Реле протока неисправно.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте подключение реле протока.</li> <li>2. Увеличьте расход хладоносителя через испаритель.</li> <li>3. Замените реле протока.</li> </ol>   |
| E104       | Condenser fan thermal protection     | Термозащита вентилятора конденсатора (сброс аварии автоматический).  | Полная остановка чиллера до устранения причины        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствует питание на регуляторе скорости вращения вентиляторов.</li> <li>2. Неисправен один из вентиляторов.</li> <li>3. Неисправен регулятор скорости вращения вентиляторов.</li> <li>4. Неправильное подключение вентилятора.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подайте питание на регулятор скорости вращения вентиляторов.</li> <li>2. Замените вентилятор.</li> <li>3. Замените регулятор.</li> <li>4. Произведите правильное подключение.</li> </ol>   |
| E105       | Condenser 2 fan protection           | Авария конденсатора 2 (сброс аварии автоматический).   | Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поступает сигнал «Авария» от конденсатора 2.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте работоспособность выносного конденсатора 2. Устраните причину неисправности.</li> </ol>  |

| Код аварии  | Авария  | Расшифровка  | Действие контроллера   | Вероятная причина неисправности  | Способ устранения неисправности  |
|-------------|---|--|--|--|--|
| <b>E106</b> | Evaporator frost protection                                   | Защита от замерзания испарителя (сброс аварии автоматический).   | Полная остановка чиллера до устранения причины.                                    | Температура хладоносителя слишком низкая.  | Проверьте срабатывание контакторов компрессоров и состояние контроллера.   |
| <b>E107</b> | Outlet water temperature greater than inlet water temperature | Температура воды, выходящей из теплообменника, выше входящей (сброс аварии ручной).  | Полная остановка чиллера до устранения причины.                                    | 1. Датчики температуры подключены неправильно.<br>2. Неправильное направление потока хладоносителя.                            | Произведите правильное подключение.  |
| <b>E108</b> | Circuit 1. Maximum number of stops during the unload          | Достигнуто максимальное число остановок холодильного контура 1 во время работы алгоритма разгрузки по давлению нагнетания (сброс аварии ручной). | <b>Полная остановка холодильного контура 1 до устранения причины.</b>              | 1. Недостаточный расход воздуха через конденсатор.<br>2. Слишком высокая температура теплоносителя.                            | 1. Конденсатор загрязнен или неисправен вентилятор.<br>2. Тепловая нагрузка выше холодопроизводительности чиллера.                                       |
| <b>E109</b> | Circuit 2. Maximum number of stops during the unload          | Достигнуто максимальное число остановок холодильного контура 2 во время работы алгоритма разгрузки по давлению нагнетания (сброс аварии ручной). | Полная остановка холодильного контура 2 до устранения причины.                     |  |  |
| <b>E110</b> | Master unit offline   | Отсутствует связь с модулем "Master". (отображается только в модулях "Slave", сброс аварии автоматический).                                      | В зависимости от модификации или полная остановка чиллера, или продолжение работы. | 1. Соответствующий модуль обесточен.<br>2. Отсутствует подключение сети pLan.<br>3. Протяженность сети pLan больше 500 метров. | 1. Подайте электрическое питание на соответствующий модуль.<br>2. Произведите правильное подключение сети pLan.<br>3. Уменьшите протяженность сети pLan. |
| <b>E111</b> | Slave 1 offline   | Отсутствует связь с модулем "Slave 1" (отображается только в модуле "Master", сброс аварии автоматический).                                      | Модуль "Slave 1" не будет запущен.   |  |  |
| <b>E112</b> | Slave 2 offline   | Отсутствует связь с модулем "Slave 2" (отображается только в чиллере "Master", сброс аварии автоматический).                                     | Модуль "Slave 2" не будет запущен.   |  |  |
| <b>E113</b> | Slave 3 offline   | Отсутствует связь с модулем "Slave 3" (отображается только в модуле "Master", сброс аварии автоматический).                                      | Модуль "Slave 3" не будет запущен.   |  |  |

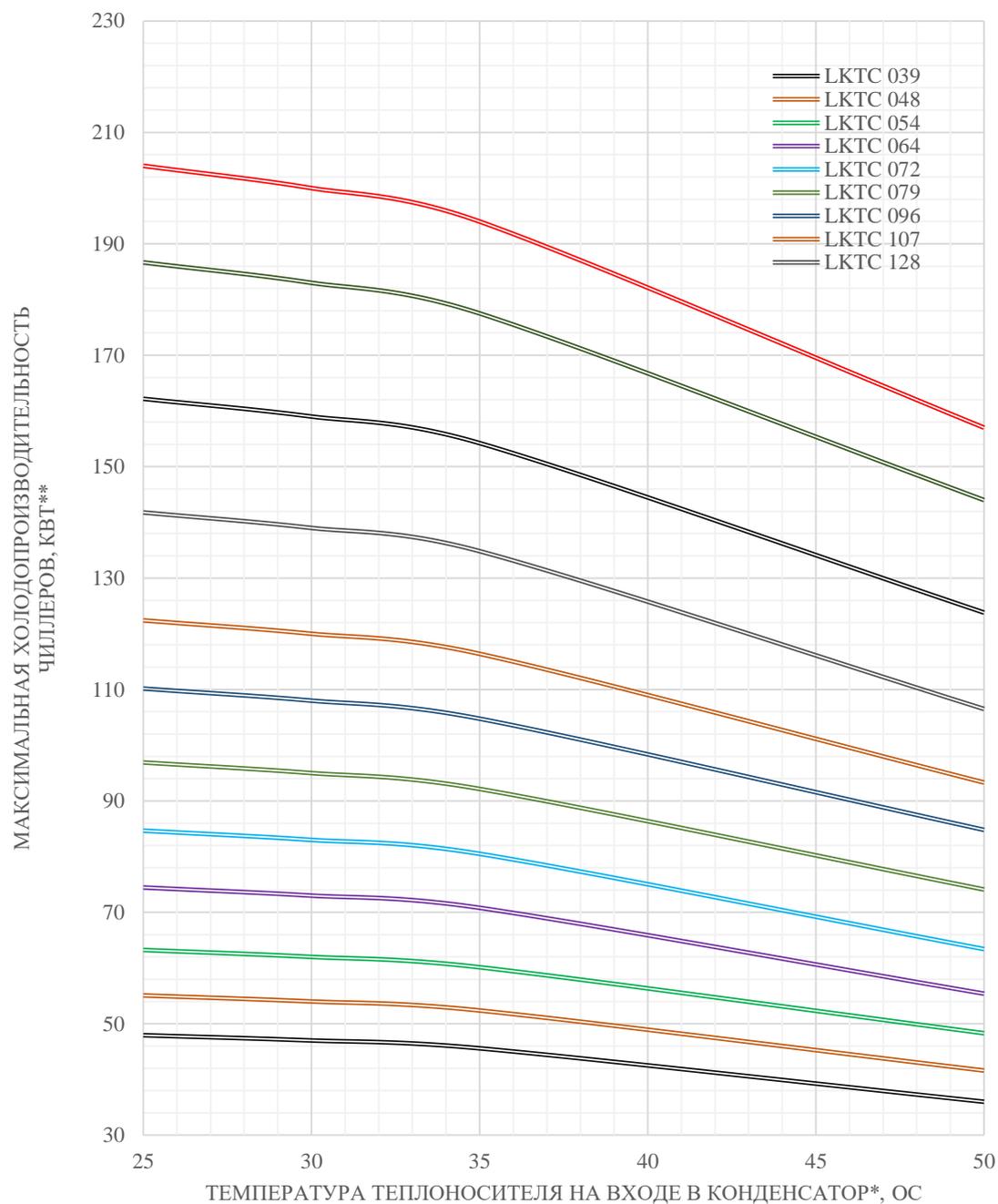
| Код аварии  | Авария                   | Расшифровка  | Действие контроллера                                       | Вероятная причина неисправности  | Способ устранения неисправности  |
|-------------|--------------------------|--|--|--|--|
| <b>E114</b> | Slave 4 offline          | Отсутствует связь с модулем "Slave 4" (отображается только в модуле "Master", сброс аварии автоматический) | Модуль "Slave 4" не будет запущен.                         | 1. Соответствующий модуль обесточен.<br>2. Отсутствует подключение сети rLan.<br>3. Протяженность сети rLan больше 500 метров. | 1. Подайте электрическое питание на соответствующий модуль.<br>2. Произведите правильное подключение сети rLan.<br>3. Уменьшите протяженность сети rLan. |
| <b>E115</b> | Slave 5 offline          | Отсутствует связь с модулем "Slave 5" (отображается только в модуле "Master", сброс аварии автоматический) | Модуль "Slave 5" не будет запущен.                         |  |  |
| <b>E116</b> | Slave 1 stopped by alarm | Модуль "Slave 1" остановлен по аварии.   | Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 1". | Действуйте в соответствии с полученной информацией   |  |
| <b>E117</b> | Slave 2 stopped by alarm | Модуль "Slave 2" остановлен по аварии.   | Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 2". |  |  |
| <b>E118</b> | Slave 3 stopped by alarm | Модуль "Slave 3" остановлен по аварии.   | Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 3". |  |  |
| <b>E119</b> | Slave 4 stopped by alarm | Модуль "Slave 4" остановлен по аварии.   | Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 4". |  |  |
| <b>E120</b> | Slave 5 stopped by alarm | Модуль "Slave 5" остановлен по аварии.   | Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 5". |  |  |

**19. АВАРИЙНЫЕ СОСТОЯНИЯ, НЕ ОТОБРАЖАЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРОМ,  
И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

| Неисправность   | Вероятная причина   | Способ устранения  |
|---|---|--|
| Чиллер не включается.                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильно выполнены электрические подключения или нарушен контакт.</li> <li>2. Нет разрешения от внешнего устройства на включение чиллера.</li> <li>3. Нет разрешения от устройств защиты на включение чиллера.</li> </ol>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте правильность подключения.</li> <li>2. Проверьте внешние устройства управления.</li> <li>3. Проверьте устройства защиты.</li> </ol>   |
| Компрессор не включается.                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сработал автоматический выключатель в цепи электропитания компрессора.</li> <li>2. Неисправен магнитный пускатель цепи компрессора.</li> <li>3. Нарушен электрический контакт.</li> <li>4. Компрессор вышел из строя.</li> </ol>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выясните причину срабатывания и установите автоматический выключатель в рабочее положение.</li> <li>2. Проверьте и, при необходимости, замените.</li> <li>3. Проверьте правильность подключения.</li> <li>4. Компрессор вышел из строя.</li> </ol>   |
| Компрессор включается и сразу выключается.                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправен магнитный пускатель цепи компрессора.</li> <li>2. Неисправен компрессор.</li> </ol>  | Проверьте и, при необходимости, замените.  |
| Чиллер не обеспечивает заявленной холодопроизводительности. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкое напряжение в сети питания.</li> <li>2. Недостаточный расход теплоносителя через испаритель.</li> <li>3. Недостаточное количество хладагента в контуре в результате утечки или недостаточной заправки при ремонте.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечить необходимый уровень напряжения.</li> <li>2. Отрегулируйте расход, проверьте загрязненность сетчатого фильтра.</li> <li>3. Проверьте контур на утечку с помощью течеискателя и (или) обмыливанием. Устраните течь, откакумируйте и заправьте контур требуемым количеством хладагента.</li> </ol> |
| Повышенный уровень шума чиллера.                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шумит компрессор.</li> <li>2. Сильно вибрируют детали корпуса.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и, при необходимости, замените.</li> <li>2. Выявите причину и устраните.</li> <li>3. Правильно установите чиллер “по уровню”, устраните лишние соприкосновения с элементами конструкции здания и т.п.</li> </ol>   |

## Приложение 1.

Зависимость максимальной холодопроизводительности чиллеров от температуры воды на входе в конденсатор



\*Если для чиллера не предусмотрено регулирование давления конденсации путем изменения расхода воды через конденсатор, то минимальная температура воды, входящей в конденсатор, должна быть не ниже +30°C

\*\*Данные в графике даны для чистого испарителя и конденсатора при заполнении гидравлического контура водой и при изменении температуры воды от +12 до +7°C и поддержания давления конденсации средствами контроллера.

## Приложение 2.

### Поправочные коэффициенты в зависимости от загрязненности теплообменника испарителя или конденсатора.

| Коэффициент загрязнения                        | f1   | f <sub>p1</sub> |
|--|------|-----------------|
| 0 (Чистые пластины теплообменника)             | 1    | 1               |
| 0,44 x 10 <sup>-4</sup> (м <sup>2</sup> •К/Вт) | 0,98 | 0,99            |
| 0,88 x 10 <sup>-4</sup> (м <sup>2</sup> •К/Вт) | 0,96 | 0,99            |
| 1,76 x 10 <sup>-4</sup> (м <sup>2</sup> •К/Вт) | 0,93 | 0,98            |

где:

f1: поправочный коэффициент на холодопроизводительность;

f<sub>p1</sub>: поправочный коэффициент на потребляемую компрессором мощность.

## Приложение 3.

### Теплофизические свойства ингибированных водных растворов гликолей (ГОСТ 28084-89 «Незамерзающие жидкости охлаждающие»).

Теплофизические свойства водных растворов этиленгликоля.

| Концентрация раствора, % | Температура, °С | Плотность, кг/м <sup>3</sup> | Температура замерзания, °С |
|--------------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|
| 14                       | 40              | 1010                         | -5                         |
|                          | 10              | 1019                         |                            |
|                          | 0               | 1020                         |                            |
|                          | -5              | 1021                         |                            |
| 23,6                     | 40              | 1023                         | -10                        |
|                          | 10              | 1033                         |                            |
|                          | 0               | 1035                         |                            |
|                          | -10             | 1037                         |                            |
| 30,5                     | 40              | 1029                         | -15                        |
|                          | 10              | 1043                         |                            |
|                          | 0               | 1046                         |                            |
|                          | -10             | 1048                         |                            |
|                          | -15             | 1049                         |                            |
| 36,2                     | 40              | 1035                         | -20                        |
|                          | 10              | 1051                         |                            |
|                          | 0               | 1055                         |                            |
|                          | -10             | 1058                         |                            |
|                          | -20             | 1060                         |                            |

Теплофизические свойства водных растворов пропиленгликоля.

| Концентрация раствора, % | Температура, °С | Плотность, кг/м <sup>3</sup> | Температура замерзания, °С |
|--------------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|
| 15,2                     | 40              | 1004                         | -5                         |
|                          | 10              | 1013                         |                            |
|                          | 0               | 1015                         |                            |
|                          | -5              | 1015                         |                            |
| 25                       | 40              | 1016                         | -10                        |
|                          | 10              | 1023                         |                            |
|                          | 0               | 1025                         |                            |
|                          | -10             | 1027                         |                            |
| 33                       | 40              | 1025                         | -15                        |
|                          | 10              | 1031                         |                            |
|                          | 0               | 1035                         |                            |
|                          | -10             | 1038                         |                            |
|                          | -15             | 1039                         |                            |
| 39                       | 40              | 1029                         | -20                        |
|                          | 10              | 1036                         |                            |
|                          | 0               | 1041                         |                            |
|                          | -10             | 1045                         |                            |
|                          | -20             | 1048                         |                            |

### Приложение 4.

#### Поправочные коэффициенты при заполнении системы ингибированным водным раствором гликоля.

При работе чиллера с ингибированным водным раствором гликоля в расчеты следует ввести следующие поправочные коэффициенты.

*Коэффициенты для этиленгликоля*

| Весовой процент гликоля, %   | 0 | 10    | 20    | 30    | 40    | 50    |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Поправочный коэффициент на холодопроизводительность и теплопроизводительность. | 1 | 0,975 | 0,955 | 0,935 | 0,915 | 0,885 |
| Поправочный коэффициент на подводимую мощность.                                | 1 | 1,01  | 1,03  | 1,06  | 1,08  | 1,1   |
| Поправочный коэффициент на расход хладоносителя.                               | 1 | 1,01  | 1,04  | 1,08  | 1,14  | 1,2   |
| Поправочный коэффициент на падение давления в гидравлическом контуре.          | 1 | 1,05  | 1,13  | 1,21  | 1,26  | 1,32  |

*Коэффициенты для пропиленгликоля*

| Весовой процент гликоля, %   | 0 | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   |
|--|---|------|------|------|------|------|
| Поправочный коэффициент на холодопроизводительность и теплопроизводительность. | 1 | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,91 | 0,88 |
| Поправочный коэффициент на подводимую мощность.                                | 1 | 1,01 | 1,03 | 1,05 | 1,07 | 1,09 |
| Поправочный коэффициент на расход хладоносителя.                               | 1 | 1,02 | 1,05 | 1,1  | 1,19 | 1,25 |
| Поправочный коэффициент на падение давления в гидравлическом контуре.          | 1 | 1,07 | 1,16 | 1,28 | 1,36 | 1,46 |

## Приложение 5.

### Методика оценки несимметрии линейных напряжений.

Приведенная ниже методика позволяет оценить несимметрию питающих напряжений в трехфазной сети. Результаты могут быть использованы для принятия мер по выравниванию напряжений или инициирования детальной проверки показателей качества питающей сети уполномоченными организациями. Все измерения необходимо проводить непосредственно на вводных зажимах чиллера.

$$K_{\text{несим.}} = \frac{\Delta U_{\text{макс.ср.}}}{U_{\text{ср.}}} * 100\%,$$

где:

$K_{\text{несим}}$  – несимметрия линейных напряжений, %.

$\Delta U_{\text{макс.ср.}}$  – максимальное отклонение напряжения от среднего значения, В.

$U_{\text{ср.}}$  – среднее значение напряжения, В.

#### Пример.

Измеренные значения линейных напряжений (между фазами):

$$L1 \div L2 = 386 \text{ В}; L2 \div L3 = 382 \text{ В}; L3 \div L1 = 390 \text{ В}$$

Среднее значение напряжения =  $(386 + 382 + 390)/3 = 1158/3 = 386 \text{ В}$ .

Расчет максимального отклонения от среднего значения, равного 386 В:

$$(L1 \div L2) = 386 - 386 = 0 \text{ (В)}.$$

$$(L2 \div L3) = 382 - 386 = -4,0 \text{ (В)}.$$

$$(L3 \div L1) = 390 - 386 = 4,0 \text{ (В)}.$$

Максимальное отклонение от среднего значения равно 4,0 В.

В процентах это отклонение составит:  $4,0/386 \times 100 = 1,04 \%$

Максимально допустимое отклонение 2 %, следовательно несимметрия напряжения находится в допустимых пределах.

## Приложение 6.

### Требования к теплоносителю.

*Ионы хлора.* Ионы хлора  $\text{Cl}^-$  агрессивны по отношению к меди и могут привести к сквозной коррозии. По возможности поддерживайте концентрацию  $\text{Cl}^-$  ниже 10 мг/л.

*Ионы фтора.* Содержание ионов фтора должно быть менее 0,1 мг/л.

*Растворенный кислород.* Следует избегать резких изменений концентрации кислорода. Нежелательно как удаление кислорода из воды путем барботирования инертным газом, так и избыточная оксигенация воды чистым кислородом. Изменения концентрации кислорода способствуют распаду гидроксидов меди и образованию твердых частиц.

*Растворенный кремний.* Соединение кремния с водой обладает кислотными свойствами, что также может привести к коррозии. Содержание кремния должно быть менее 1 мг/л.

*Жесткость воды* (ГОСТ Р 52029-2003 «Вода единицы жесткости»):  $^{\circ}\text{Ж} > 0,5$ . Рекомендуемое значение – от 2 до 5. Жесткая вода приводит к образованию значительных отложений в испарителе, снижающих его теплообменные характеристики.

Более подробные сведения об устойчивости металлов (используемых для изготовления испарителя, улиток насоса и других элементов гидравлического контура) к коррозии при различной температуре и различном содержании примесей в воде представлены в таблице **6.1**.

**Таблица 6.1 Устойчивость металлов к коррозии при разном содержании примесей в воде (как теплоносителе).**

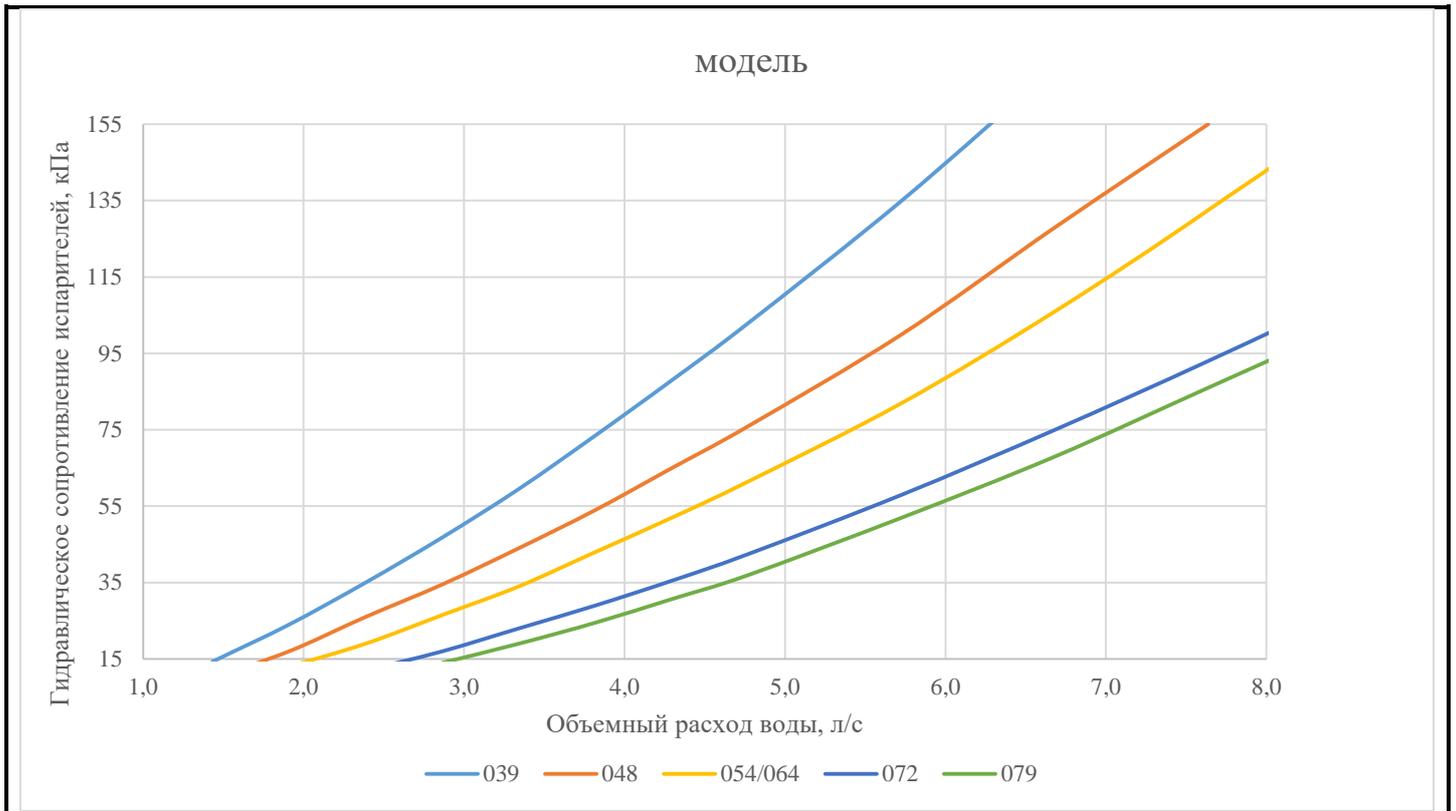
| Параметр                                  | Формула  | Концентрация мг/л<br>или ppm | Материал       |        |
|---|--|------------------------------|----------------|--------|
|   |  |                              | Сталь AISI316L | Медь   |
| Водородный<br>показатель pH               | pH   | <6                           | Yellow         | Yellow |
|   |  | 6-7.5                        | Yellow         | Yellow |
|   |  | 7.5-9                        | Green          | Green  |
|   |  | >9                           | Green          | Yellow |
| Гидрокарбонаты                            | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                                    | <70                          | Green          | Yellow |
|   |  | 70-300                       | Green          | Green  |
|   |  | >300                         | Green          | Yellow |
| Сульфаты                                  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                                    | <70                          | Green          | Green  |
|   |  | 70-300                       | Green          | Red    |
|   |  | >300                         | Green          | Red    |
| Гидрокарбонаты/<br>Сульфаты               | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /<br>SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | >1                           | Green          | Green  |
|   |  | <1                           | Green          | Red    |
| Удельная<br>электрическая<br>проводимость | мкСм/см  | <10                          | Green          | Yellow |
|   |  | 10-500                       | Green          | Green  |
|   |  | >500                         | Green          | Yellow |
| Аммоний                                   | NH <sub>4</sub>  | <2                           | Green          | Green  |
|   |  | 2-20                         | Green          | Yellow |
|   |  | >20                          | Green          | Red    |
| Свободный хлор                            | Cl <sub>2</sub>  | <1                           | Green          | Green  |
|   |  | 1-5                          | Red            | Yellow |
|   |  | >5                           | Red            | Red    |
| Сероводород                               | H <sub>2</sub> S   | <0,05                        | Green          | Green  |
|   |  | >0,05                        | Green          | Red    |
| Диоксид углерода                          | CO <sub>2</sub>  | <5                           | Green          | Green  |
|   |  | 5-20                         | Green          | Yellow |
|   |  | >20                          | Green          | Red    |
| Нитраты                                   | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                                     | <100                         | Green          | Green  |
|   |  | >100                         | Green          | Yellow |
| Железо                                    | Fe   | <0,2                         | Green          | Green  |
|   |  | >0,2                         | Green          | Yellow |
| Алюминий                                  | Al   | <0,2                         | Green          | Green  |
|   |  | >0,2                         | Green          | Yellow |
| Марганец                                  | Mn   | <0,1                         | Green          | Green  |
|   |  | >0,1                         | Green          | Yellow |

- хорошая устойчивость коррозии
- коррозия может произойти, когда больше факторов выделенных желтым цветом
- не рекомендуемые значения параметров

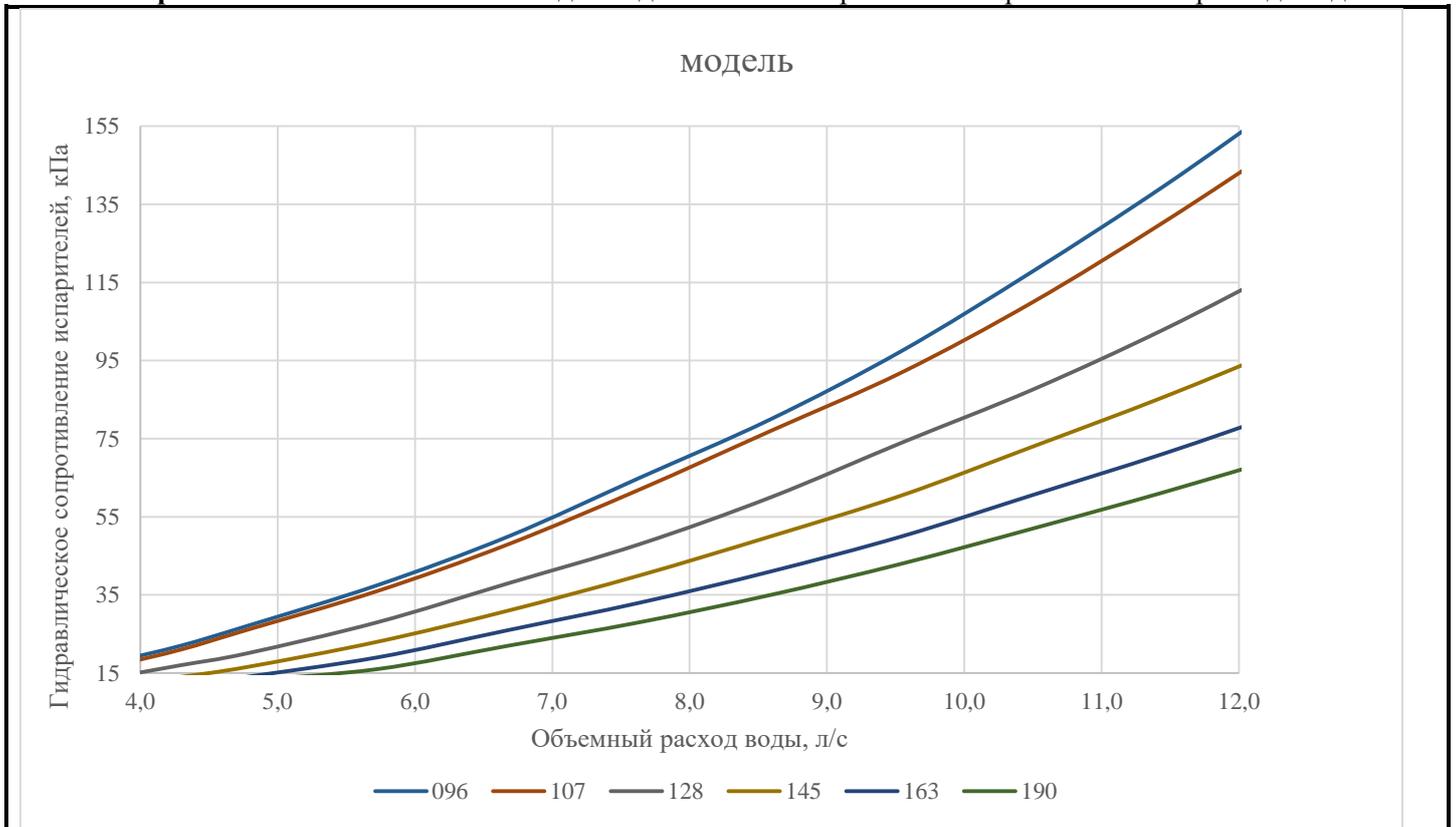
## Приложение 7.

Зависимости падения давления в теплообменниках гидравлических контуров испарителя и конденсатора от расхода теплоносителя.

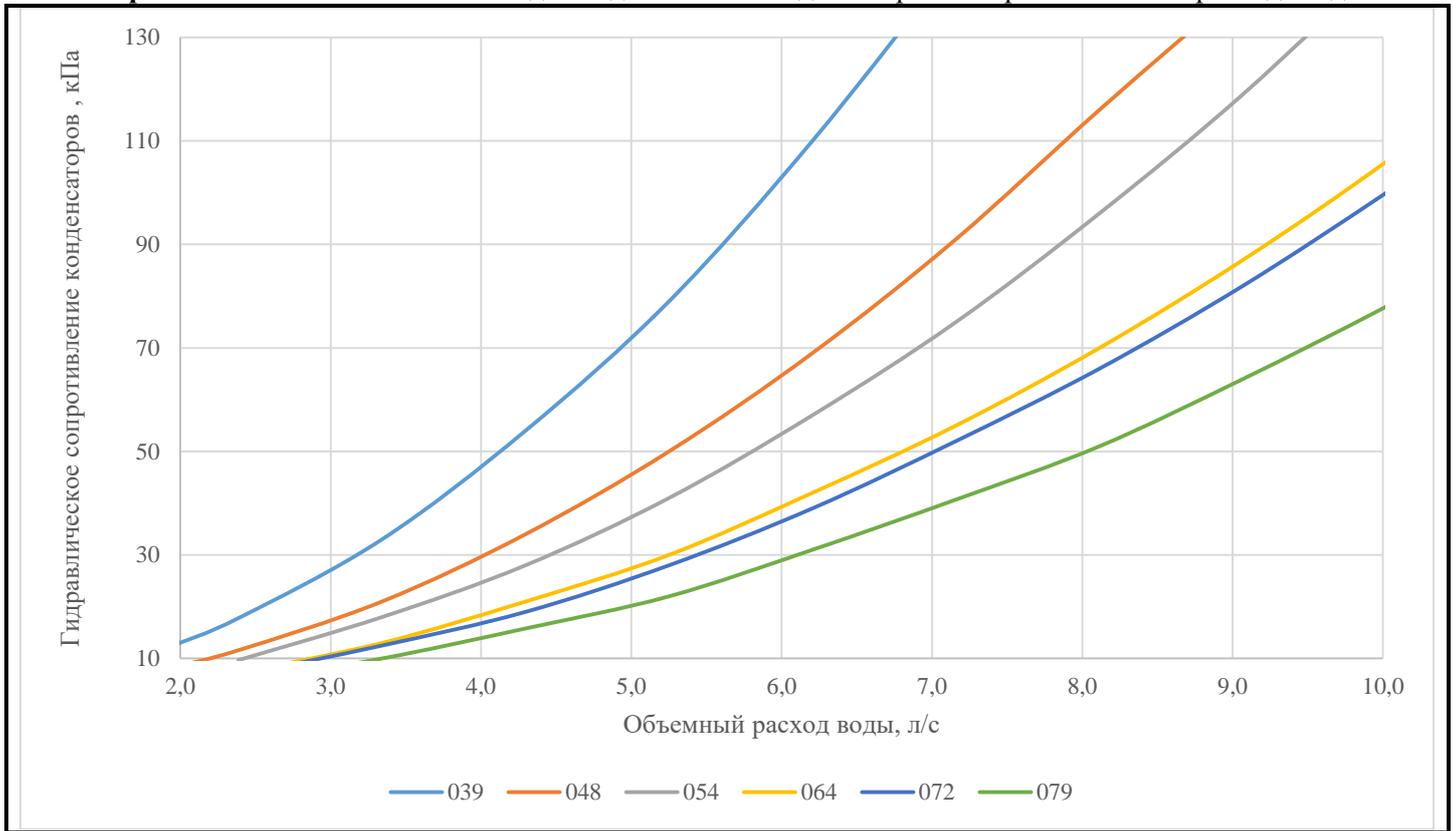
Приложение 7.1. Зависимость падения давления в испарителе чиллеров 039-079 от расхода воды.



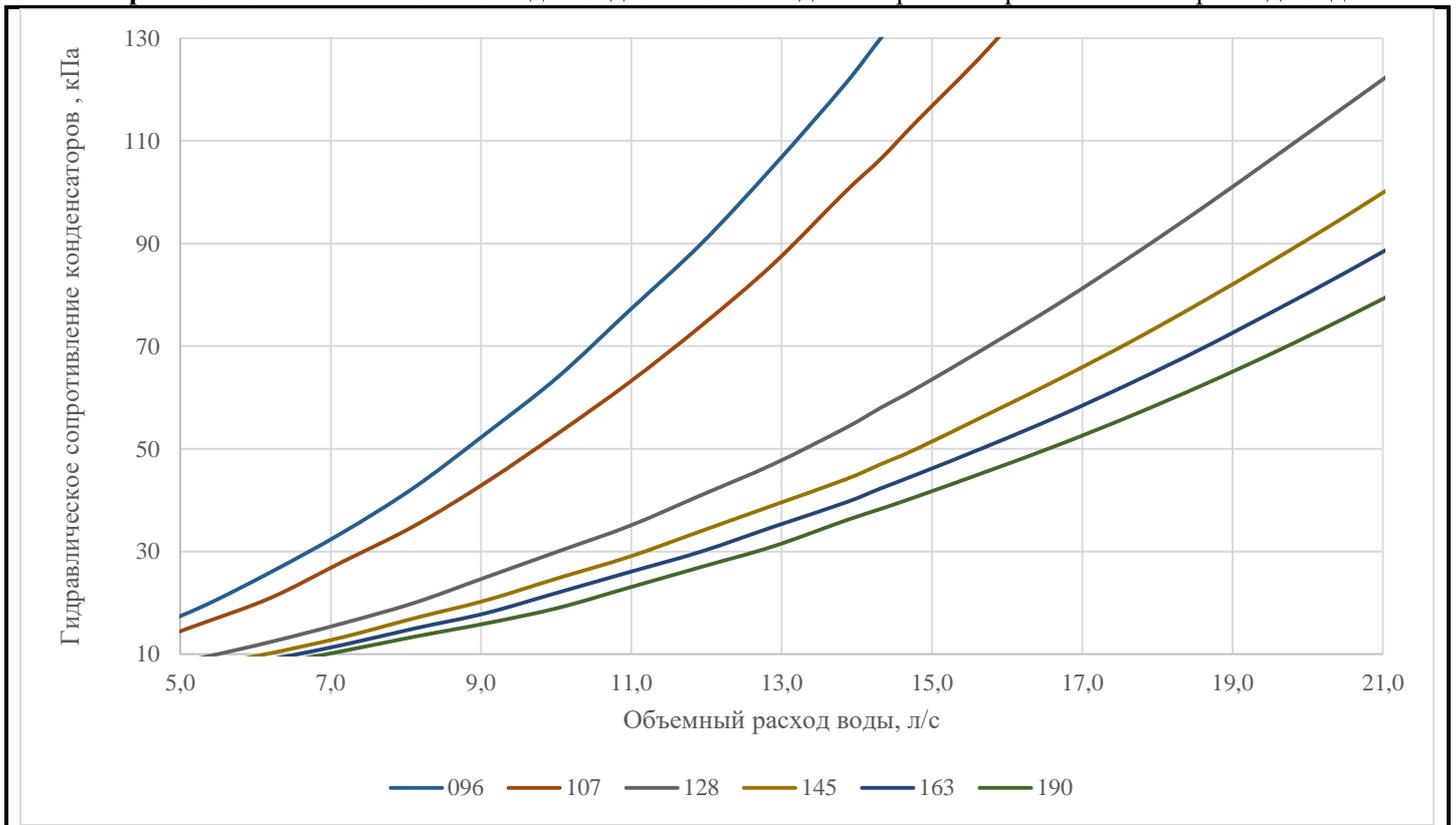
Приложение 7.2. Зависимость падения давления в испарителе чиллеров 096-190 от расхода воды.



**Приложение 7.3.** Зависимость падения давления в конденсаторе чиллеров 039-079 от расхода воды.



**Приложение 7.4.** Зависимость падения давления в конденсаторе чиллеров 096-190 от расхода воды.



## Приложение 8.

### Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Analog variables   |             |             |                |                        |                            |                       |                      |                       |                   |
|--|-------------|-------------|----------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование   | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name               | Lon_Type                   | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| Уставка температуры.                                       | R/W         | 1           | 40002          | nvoT_Setp<br>nviT_Setp | SNVT_temp_p<br>SNVT_temp_p | 12.0                  | -20.0                | 20.0                  | °C                |
| Температура теплоносителя на входе в испаритель Master.    | R           | 7           | 40008          | nvoAi_RwTemp           | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на входе в испаритель Slave 1.   | R           | 8           | 40009          | nvoAi_D1InWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на входе в испаритель Slave 2.   | R           | 9           | 40010          | nvoAi_D2InWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на входе в испаритель Slave 3.   | R           | 10          | 40011          | nvoAi_D3InWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на входе в испаритель Slave 4.   | R           | 11          | 40012          | nvoAi_D4InWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температуры теплоносителя на входе в испаритель Slave 5.   | R           | 12          | 40013          | nvoAi_D5InWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на выходе из испарителя Master.  | R           | 13          | 40014          | nvoAi_OuWTemp          | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на выходе из испарителя Slave 1. | R           | 14          | 40015          | nvoAi_D1OuWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на выходе из испарителя Slave 2. | R           | 15          | 40016          | nvoAi_D2OuWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на выходе из испарителя Slave 3. | R           | 16          | 40017          | nvoAi_D3OuWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на выходе из испарителя Slave 4. | R           | 17          | 40018          | nvoAi_D4OuWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Температура теплоносителя на выходе из испарителя Slave 5. | R           | 18          | 40019          | nvoAi_D5OuWTemp        | SNVT_temp_p                | Изм. знач.            |                      |                       | °C                |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Master).              | R           | 19          | 40020          | ---                    | ---                        | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 1).             | R           | 20          | 40021          | ---                    | ---                        | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 2).             | R           | 21          | 40022          | ---                    | ---                        | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 3).             | R           | 22          | 40023          | ---                    | ---                        | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 4).             | R           | 23          | 40024          | ---                    | ---                        | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 5).             | R           | 24          | 40025          | ---                    | ---                        | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |

**Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.**

| Analog variables                                |             |             |                |              |                  |                       |                      |                       |                   |
|---|-------------|-------------|----------------|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование                                    | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name     | Lon_Type         | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Master).  | R           | 25          | 40026          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 1). | R           | 26          | 40027          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 2). | R           | 27          | 40028          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 3). | R           | 28          | 40029          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 4). | R           | 29          | 40030          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 5). | R           | 30          | 40031          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Master).   | R           | 31          | 40032          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 1).  | R           | 32          | 40033          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 2).  | R           | 33          | 40034          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 3).  | R           | 34          | 40035          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 4).  | R           | 35          | 40036          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 5).  | R           | 36          | 40037          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Master).  | R           | 37          | 40038          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 1). | R           | 38          | 40039          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 2). | R           | 39          | 40040          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 3). | R           | 40          | 40041          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 4). | R           | 41          | 40042          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 5). | R           | 42          | 40043          | ---          | ---              | Изм. знач.            |                      |                       | barg              |
| Сигнал управления вентиляторами Master.         | R           | 43          | 40044          | nvoFc_FSC    | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентиляторами Slave1.         | R           | 44          | 40045          | nvoFc_D1FSC  | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентилятором Slave 2.         | R           | 45          | 40046          | nvoFc_D2FSC  | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентиляторами Slave 3.        | R           | 46          | 40047          | nvoFc_D3FSC  | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентиляторами Slave 4.        | R           | 47          | 40048          | nvoFc_D4FSC  | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентиляторами Slave 5.        | R           | 48          | 40049          | nvoFc_D5FSC  | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентилятором 2 Master.        | R           | 49          | 40050          | nvoFc_FSC2   | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентилятором 2 Slave1.        | R           | 50          | 40051          | nvoFc_D1FSC2 | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентилятором 2 Slave 2.       | R           | 51          | 40052          | nvoFc_D2FSC2 | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентилятором 2 Slave 3.       | R           | 52          | 40053          | nvoFc_D3FSC2 | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентилятором 2 Slave 4.       | R           | 53          | 40054          | nvoFc_D4FSC2 | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |
| Сигнал управления вентилятором 2 Slave 5.       | R           | 54          | 40055          | nvoFc_D5FSC2 | SNVT_lev_percent | 0                     | 0                    | 99                    | %                 |

**Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.**

| Integer variables                                |             |             |                |               |            |                       |                      |                       |                   |
|--|-------------|-------------|----------------|---------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование                                     | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name      | Lon_Type   | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Master).*   | R           | 1           | 40210          | nvoAi_LnLP1   | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Master).*   | R           | 2           | 40211          | nvoAi_LnLP2   | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Master).*  | R           | 3           | 40212          | nvoAi_LnHP1   | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Master).*  | R           | 4           | 40213          | nvoAi_LnHP2   | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 1).*  | R           | 5           | 40214          | nvoAi_D1LnLP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 1).*  | R           | 6           | 40215          | nvoAi_D1LnLP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 1).* | R           | 7           | 40216          | nvoAi_D1LnHP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 1).* | R           | 8           | 40217          | nvoAi_D1LnHP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 2).*  | R           | 9           | 40218          | nvoAi_D2LnLP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 2).*  | R           | 10          | 40219          | nvoAi_D2LnLP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 2).* | R           | 11          | 40220          | nvoAi_D2LnHP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 2).* | R           | 12          | 40221          | nvoAi_D2LnHP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 3).*  | R           | 13          | 40222          | nvoAi_D3LnLP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 3).*  | R           | 14          | 40223          | nvoAi_D3LnLP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 3).* | R           | 15          | 40224          | nvoAi_D3LnHP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 3).* | R           | 16          | 40225          | nvoAi_D3LnHP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 4).*  | R           | 17          | 40226          | nvoAi_D4LnLP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 4).*  | R           | 18          | 40227          | nvoAi_D4LnLP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 4).* | R           | 19          | 40228          | nvoAi_D4LnHP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 4).* | R           | 20          | 40229          | nvoAi_D4LnHP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 1 Slave 5).*  | R           | 21          | 40230          | nvoAi_D5LnLP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик низкого давления (в контуре 2 Slave 5).*  | R           | 22          | 40231          | nvoAi_D5LnLP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 1 Slave 5).* | R           | 23          | 40232          | nvoAi_D5LnHP1 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |
| Датчик высокого давления (в контуре 2 Slave 5).* | R           | 24          | 40233          | nvoAi_D5LnHP2 | SNVT_press | Изм. знач.            |                      |                       | kPa               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Integer variables   |             |             |                |                |            |                       |                      |                       |                   |
|---|-------------|-------------|----------------|----------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование  | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name       | Lon_Type   | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| Выбор режима работы одиночного чиллера / модульной системы: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – цифр.вход. | R/W         | 25          | 40234          | nvoSystem_Mode | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
|   |             |             |                | nviSystem_Mode | SNVT_count |                       |                      |                       |                   |
| Статус компрессора: Master контур 1 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.            | R           | 31          | 40240          | nvoDd_1C1Stat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Master контур 1 / компрессор 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.            | R           | 32          | 40241          | nvoDd_1C2Stat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Master контур 1 / компрессор 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.            | R           | 33          | 40242          | nvoDd_1C3Stat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Master контур 2 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.            | R           | 35          | 40244          | nvoDd_2C1Stat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Master контур 2 / компрессор 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – тревога.           | R           | 36          | 40245          | nvoDd_2C2Stat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Master контур 2 / компрессор 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.            | R           | 37          | 40246          | nvoDd_2C3Stat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 1 / контур 1 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.         | R           | 39          | 40248          | nvoDd1_1C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 1 / контур 1 / компрессор 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.         | R           | 40          | 40249          | nvoDd1_1C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 1 / контур 1 / компрессор 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.         | R           | 41          | 40250          | nvoDd1_1C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 1 / контур 2 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.         | R           | 43          | 40252          | nvoDd1_2C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 1 / контур 2 / компрессор 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.         | R           | 44          | 40253          | nvoDd1_2C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 1 / контур 2 / компрессор 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.         | R           | 45          | 40254          | nvoDd1_2C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Integer variables   |             |             |                |                |            |                       |                      |                       |                   |
|---|-------------|-------------|----------------|----------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование  | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name       | Lon_Type   | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| Статус компрессора: Slave 2 / контур 1 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 47          | 40256          | nvoDd2_1C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 2 / контур 1 / компрессор 2: 0 - выкл.; 1 - вкл.; 2 - тревога | R           | 48          | 40257          | nvoDd2_1C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 2 / контур 1 / компрессор 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 49          | 40258          | nvoDd2_1C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 2 / контур 2 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 51          | 40260          | nvoDd2_2C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 2 / контур 2 / компрессор 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 52          | 40261          | nvoDd2_2C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 2 / контур 2 / компрессор 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 53          | 40262          | nvoDd2_2C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 3 / контур 1 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 55          | 40264          | nvoDd3_1C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 3 / контур 1 / компрессор 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 56          | 40265          | nvoDd3_1C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 3 / контур 1 / компрессор 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 57          | 40266          | nvoDd3_1C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 3 / контур 2 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 59          | 40268          | nvoDd3_2C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 3 / контур 2 / компрессор 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 60          | 40269          | nvoDd3_2C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 3 / контур 2 / компрессор 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 61          | 40270          | nvoDd3_2C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора: Slave 4 / контур 1 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 63          | 40272          | nvoDd4_1C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Integer variables  |             |             |                |                |            |                       |                      |                       |                   |
|--|-------------|-------------|----------------|----------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование   | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name       | Lon_Type   | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| Статус компрессора:<br>Slave 4 / контур 1 /<br>компрессор 2: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 64          | 40273          | nvoDd4_1C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 4 / контур 1 /<br>компрессор 3: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 65          | 40274          | nvoDd4_1C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 4 / контур 2 /<br>компрессор 1: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 67          | 40276          | nvoDd4_2C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 4 / контур 2 /<br>компрессор 2: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 68          | 40277          | nvoDd4_2C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 4 / контур 2 /<br>компрессор 3: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 69          | 40278          | nvoDd4_2C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 5 / контур 1 /<br>компрессор 1: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 71          | 40280          | nvoDd5_1C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 5 / контур 1 /<br>компрессор 2: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 72          | 40281          | nvoDd5_1C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 5 / контур 1 /<br>компрессор 3: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 73          | 40282          | nvoDd5_1C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 5 / контур 2 /<br>компрессор 1: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 75          | 40284          | nvoDd5_2C1Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 5 / контур 2 /<br>компрессор 2: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 76          | 40285          | nvoDd5_2C2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус компрессора:<br>Slave 5 / контур 2 /<br>компрессор 3: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 77          | 40286          | nvoDd5_2C3Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 1<br>Master: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                                   | R           | 79          | 40288          | nvoPump1_Stat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 2<br>Master: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                                   | R           | 80          | 40289          | nvoPump2_Stat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Integer variables   |             |             |                |                      |            |                       |                      |                       |                   |
|---|-------------|-------------|----------------|----------------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование  | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name             | Lon_Type   | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| Статус насоса 1<br>Slave 1: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 81          | 40290          | nvoD1_Pump1<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 2<br>Slave 1: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 82          | 40291          | nvoD1_Pump2<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 1<br>Slave 2: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 83          | 40292          | nvoD2_Pump1<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 2<br>Slave 2: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 84          | 40293          | nvoD2_Pump2<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 1<br>Slave 3: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 85          | 40294          | nvoD3_Pump1<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 2<br>Slave 3: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 86          | 40295          | nvoD3_Pump2<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 1<br>Slave 4: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 87          | 40296          | nvoD4_Pump1<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 2<br>Slave 4: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 88          | 40297          | nvoD4_Pump2<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 1<br>Slave 5: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 89          | 40298          | nvoD5_Pump1<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус насоса 2<br>Slave 5: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.                     | R           | 90          | 40299          | nvoD5_Pump2<br>_Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора<br>конденсатора Master: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.      | R           | 91          | 40300          | nvoFc_FanStat        | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора<br>конденсатора Slave 1: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.     | R           | 92          | 40301          | nvoFc_D1FanS<br>tat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора<br>конденсатора Slave 2: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.     | R           | 93          | 40302          | nvoFc_D2FanS<br>tat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора<br>конденсатора Slave 3: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.     | R           | 94          | 40303          | nvoFc_D3FanS<br>tat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора<br>конденсатора Slave 4: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.     | R           | 95          | 40304          | nvoFc_D4FanS<br>tat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора<br>конденсатора Slave 5: 0 – выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария.     | R           | 96          | 40305          | nvoFc_D5FanS<br>tat  | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора<br>конденсатора 2 Master: 0 –<br>выкл.;<br>1 – вкл.; 2 – авария. | R           | 97          | 40306          | nvoFc_Fan2Sta<br>t   | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Integer variables  |             |             |                |                   |            |                       |                      |                       |                   |
|--|-------------|-------------|----------------|-------------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование   | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name          | Lon_Type   | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.                                  | R           | 98          | 40307          | nvoFc_D1 Fan2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.                                  | R           | 99          | 40308          | nvoFc_D2 Fan2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.                                  | R           | 100         | 40309          | nvoFc_D3 Fan2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 4: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.                                  | R           | 101         | 40310          | nvoFc_D4 Fan2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 5: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.                                  | R           | 30          | 40239          | nvoFc_D5 Fan2Stat | SNVT_count | 0                     | 0                    | 2                     | ---               |
| Статус чиллера Master: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера). | R           | 138         | 40347          | nvoUnStat         | SNVT_count | 0                     | 0                    | 4                     | ---               |
| Статус Slave 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).        | R           | 139         | 40348          | nvoUnD1 Stat      | SNVT_count | 0                     | 0                    | 4                     | ---               |
| Статус Slave 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).        | R           | 140         | 40349          | nvoUnD2 Stat      | SNVT_count | 0                     | 0                    | 4                     | ---               |
| Статус Slave 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).        | R           | 141         | 40350          | nvoUnD3 Stat      | SNVT_count | 0                     | 0                    | 4                     | ---               |
| Статус Slave 4: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).        | R           | 142         | 40351          | nvoUnD4 Stat      | SNVT_count | 0                     | 0                    | 4                     | ---               |
| Статус Slave 5: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).        | R           | 143         | 40352          | nvoUnD5 Stat      | SNVT_count | 0                     | 0                    | 4                     | ---               |
| Системные часы контроллера: часы   | R/W         | 170         | 40379          |                   |            |                       |                      |                       | ---               |
| Системные часы контроллера: минуты   | R/W         | 171         | 40380          |                   |            |                       |                      |                       | ---               |
| Системные часы контроллера: день   | R/W         | 172         | 40381          |                   |            |                       |                      |                       | ---               |
| Системные часы контроллера: месяц  | R/W         | 173         | 40382          |                   |            |                       |                      |                       | ---               |
| Системные часы контроллера: год  | R/W         | 174         | 40383          |                   |            |                       |                      |                       | ---               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Digital variables  |             |             |                |                |             |                       |                      |                       |                   |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
|--|-------------|-------------|----------------|----------------|-------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|---|-----|---|---|----------------|-------------|---|---|---|-----|----------------|-------------|---|-----|---|---|----------------|-------------|---|---|---|-----|---|-------------|----------------|-------------|---|-------------|---|---|----------------|-------------|----------------|-------------|---|-----|----------------|-------------|---|-------------|---|---|----------------|-------------|----------------|-------------|---|-----|----------------|-------------|---|-------------|---|---|----------------|-------------|----------------|-------------|--|-----|----------------|-------------|--|-------------|---|---|------------|-------------|--|---|---|-----|--|-------------|---|---|------------|-------------|---|---|---|-----|---|-------------|---|----|--------------|-------------|---|---|----|-----|---|-------------|----|----|--------------|-------------|---|---|----|-----|---|-------------|----|----|--------------|-------------|---|---|----|-----|---|-------------|----|----|--------------|-------------|---|---|----|-----|---|-------------|----|----|--------------|-------------|---|---|----|-----|---|-------------|----|----|--------------|-------------|---|---|----|-----|---|-------------|----|----|--------------|-------------|---|---|----|-----|---|-------------|
| Наименование   | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name       | Lon_Type    | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Команда на включение модуля “Master” при групповом управлении. | R/W         | 1           | 2              | nvoUnGrpMode   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
|  |             |             |                | nviUnGrpMode   | SNVT_switch |                       |                      |                       |                   | Команда на включение модуля Slave 1 при групповом управлении. | R/W | 2 | 3 | nvoUnD1GrpMode | SNVT_switch | 0 | 0 | 1 | --- | nviUnD1GrpMode | SNVT_switch | Команда на включение модуля Slave 2 при групповом управлении. | R/W | 3 | 4 | nvoUnD2GrpMode | SNVT_switch | 0 | 0 | 1 | --- | nviUnD2GrpMode  | SNVT_switch | nviUnD3GrpMode | SNVT_switch | Команда на включение модуля Slave 3 при групповом управлении. | R/W         | 4 | 5 | nvoUnD3GrpMode | SNVT_switch | 0              | 0           | 1   | --- | nviUnD3GrpMode | SNVT_switch | Команда на включение модуля Slave 4 при групповом управлении. | R/W         | 5 | 6 | nvoUnD4GrpMode | SNVT_switch | 0              | 0           | 1   | --- | nviUnD4GrpMode | SNVT_switch | Команда на включение модуля Slave 5 при групповом управлении. | R/W         | 6 | 7 | nvoUnD5GrpMode | SNVT_switch | 0              | 0           | 1  | --- | nviUnD5GrpMode | SNVT_switch | Соленоидный клапан в контуре 1 Master:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           | 7 | 8 | nvoDo_Sol1 | SNVT_switch | 0  | 0 | 1 | --- | Соленоидный клапан в контуре 2 Master:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           | 8 | 9 | nvoDo_Sol2 | SNVT_switch | 0   | 0 | 1 | --- | Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 1:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           | 9 | 10 | nvoDo_D1Sol1 | SNVT_switch | 0   | 0 | 1  | --- | Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 1:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           | 10 | 11 | nvoDo_D1Sol2 | SNVT_switch | 0   | 0 | 1  | --- | Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 2:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           | 11 | 12 | nvoDo_D2Sol1 | SNVT_switch | 0   | 0 | 1  | --- | Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 2:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           | 12 | 13 | nvoDo_D2Sol2 | SNVT_switch | 0   | 0 | 1  | --- | Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 3:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           | 13 | 14 | nvoDo_D3Sol1 | SNVT_switch | 0   | 0 | 1  | --- | Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 3:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           | 14 | 15 | nvoDo_D3Sol2 | SNVT_switch | 0   | 0 | 1  | --- | Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 4:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           | 15 | 16 | nvoDo_D4Sol1 | SNVT_switch | 0   | 0 | 1  | --- | Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 4:<br>0-выкл; 1-вкл. | R           |
| Команда на включение модуля Slave 1 при групповом управлении.  | R/W         | 2           | 3              | nvoUnD1GrpMode | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
|  |             |             |                | nviUnD1GrpMode | SNVT_switch |                       |                      |                       |                   | Команда на включение модуля Slave 2 при групповом управлении. | R/W | 3 | 4 | nvoUnD2GrpMode | SNVT_switch | 0 | 0 | 1 | --- | nviUnD2GrpMode | SNVT_switch |   |     |   |   | nviUnD3GrpMode | SNVT_switch |   |   |   |     | Команда на включение модуля Slave 3 при групповом управлении. | R/W         | 4              | 5           | nvoUnD3GrpMode  | SNVT_switch | 0 | 0 | 1              | ---         | nviUnD3GrpMode | SNVT_switch | Команда на включение модуля Slave 4 при групповом управлении. | R/W | 5              | 6           | nvoUnD4GrpMode  | SNVT_switch | 0 | 0 | 1              | ---         | nviUnD4GrpMode | SNVT_switch | Команда на включение модуля Slave 5 при групповом управлении. | R/W | 6              | 7           | nvoUnD5GrpMode  | SNVT_switch | 0 | 0 | 1              | ---         | nviUnD5GrpMode | SNVT_switch | Соленоидный клапан в контуре 1 Master:<br>0-выкл; 1-вкл. | R   | 7              | 8           | nvoDo_Sol1   | SNVT_switch | 0 | 0 | 1          | ---         | Соленоидный клапан в контуре 2 Master:<br>0-выкл; 1-вкл. | R | 8 | 9   | nvoDo_Sol2   | SNVT_switch | 0 | 0 | 1          | ---         | Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 1:<br>0-выкл; 1-вкл. | R | 9 | 10  | nvoDo_D1Sol1  | SNVT_switch | 0 | 0  | 1            | ---         | Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 1:<br>0-выкл; 1-вкл. | R | 10 | 11  | nvoDo_D1Sol2  | SNVT_switch | 0  | 0  | 1            | ---         | Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 2:<br>0-выкл; 1-вкл. | R | 11 | 12  | nvoDo_D2Sol1  | SNVT_switch | 0  | 0  | 1            | ---         | Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 2:<br>0-выкл; 1-вкл. | R | 12 | 13  | nvoDo_D2Sol2  | SNVT_switch | 0  | 0  | 1            | ---         | Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 3:<br>0-выкл; 1-вкл. | R | 13 | 14  | nvoDo_D3Sol1  | SNVT_switch | 0  | 0  | 1            | ---         | Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 3:<br>0-выкл; 1-вкл. | R | 14 | 15  | nvoDo_D3Sol2  | SNVT_switch | 0  | 0  | 1            | ---         | Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 4:<br>0-выкл; 1-вкл. | R | 15 | 16  | nvoDo_D4Sol1  | SNVT_switch | 0  | 0  | 1            | ---         | Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 4:<br>0-выкл; 1-вкл. | R | 16 | 17  | nvoDo_D4Sol2  | SNVT_switch |
| Команда на включение модуля Slave 2 при групповом управлении.  | R/W         | 3           | 4              | nvoUnD2GrpMode | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
|  |             |             |                | nviUnD2GrpMode | SNVT_switch |                       |                      |                       |                   |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
|  |             |             |                | nviUnD3GrpMode | SNVT_switch |                       |                      |                       |                   |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Команда на включение модуля Slave 3 при групповом управлении.  | R/W         | 4           | 5              | nvoUnD3GrpMode | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
|  |             |             |                | nviUnD3GrpMode | SNVT_switch |                       |                      |                       |                   |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Команда на включение модуля Slave 4 при групповом управлении.  | R/W         | 5           | 6              | nvoUnD4GrpMode | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
|  |             |             |                | nviUnD4GrpMode | SNVT_switch |                       |                      |                       |                   |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Команда на включение модуля Slave 5 при групповом управлении.  | R/W         | 6           | 7              | nvoUnD5GrpMode | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
|  |             |             |                | nviUnD5GrpMode | SNVT_switch |                       |                      |                       |                   |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 1 Master:<br>0-выкл; 1-вкл.       | R           | 7           | 8              | nvoDo_Sol1     | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 2 Master:<br>0-выкл; 1-вкл.       | R           | 8           | 9              | nvoDo_Sol2     | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 1:<br>0-выкл; 1-вкл.      | R           | 9           | 10             | nvoDo_D1Sol1   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 1:<br>0-выкл; 1-вкл.      | R           | 10          | 11             | nvoDo_D1Sol2   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 2:<br>0-выкл; 1-вкл.      | R           | 11          | 12             | nvoDo_D2Sol1   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 2:<br>0-выкл; 1-вкл.      | R           | 12          | 13             | nvoDo_D2Sol2   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 3:<br>0-выкл; 1-вкл.      | R           | 13          | 14             | nvoDo_D3Sol1   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 3:<br>0-выкл; 1-вкл.      | R           | 14          | 15             | nvoDo_D3Sol2   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 4:<br>0-выкл; 1-вкл.      | R           | 15          | 16             | nvoDo_D4Sol1   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |
| Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 4:<br>0-выкл; 1-вкл.      | R           | 16          | 17             | nvoDo_D4Sol2   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |                |             |   |     |   |   |                |             |   |   |   |     |   |             |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |   |     |                |             |   |             |   |   |                |             |                |             |  |     |                |             |  |             |   |   |            |             |  |   |   |     |  |             |   |   |            |             |   |   |   |     |   |             |   |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |    |    |              |             |   |   |    |     |   |             |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Digital variables   |             |             |                |                      |             |                       |                      |                       |                   |
|---|-------------|-------------|----------------|----------------------|-------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование  | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name             | Lon_Type    | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 5: 0-выкл; 1-вкл.  | R           | 17          | 18             | nvoDo_D5Sol1         | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 5: 0-выкл; 1-вкл.  | R           | 18          | 19             | nvoDo_D5Sol2         | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| Сброс тревог (модульная система – у всех модулей)   | R/W         | 19          | 20             |                      |             | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E37. Отсутствует связь с модулями расширения pCoe.   | R           | 37          | 38             | nvoAL_E37EbOffln     | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E39. Неправильная последовательность или отсутствие фаз питания.                             | R           | 39          | 40             | nvoAL_E39ExtAlm      | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Сообщение E40. Контроллер перезагружен.   | R           | 40          | 41             | nvoAL_E40Power       | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E45. Датчик низкого давления в контуре 1 неисправен.   | R           | 45          | 46             | nvoAL_E45SnLP1       | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E46. Датчик высокого давления в контуре 1 неисправен.  | R           | 46          | 47             | nvoAL_E46SnHP1       | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E47. Датчик низкого давления в контуре 2 неисправен.   | R           | 47          | 48             | nvoAL_E47SnLP2       | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E48. Датчик высокого давления в контуре 2 неисправен.  | R           | 48          | 49             | nvoAL_E48SnHP2       | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E49. Датчик температуры теплоносителя на выходе из испарителя неисправен.                    | R           | 49          | 50             | nvoAL_E49Sn_Ou<br>WT | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E50. Датчик температуры теплоносителя на входе в испаритель неисправен.                      | R           | 50          | 51             | nvoAL_E50Sn_InW<br>T | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E51. Высокое давление в контуре 1 (аварийное реле высокого давления).                        | R           | 51          | 52             | nvoAL_E51_1HP        | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E52. Высокое давление в контуре 2 (аварийное реле высокого давления).                        | R           | 52          | 53             | nvoAL_E52_2HP        | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E53. Низкое давление в контуре 1 (аварийное реле низкого давления). Предварительная тревога. | R           | 53          | 54             | nvoAL_E53_1LP1       | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Digital variables  |             |             |                |                  |             |                       |                      |                       |                   |
|--|-------------|-------------|----------------|------------------|-------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование   | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name         | Lon_Type    | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| <b>**Авария E54.</b><br>Низкое давление в контуре 2 (аварийное реле низкого давления).<br>Предварительная тревога. | R           | 54          | 55             | nvoAL_E54_2LP1   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E55.</b><br>Низкое давление в контуре 1 (аварийное реле низкого давления). Основная тревога.           | R           | 55          | 56             | nvoAL_E55_1LP2   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E56.</b><br>Низкое давление в контуре 2 (аварийное реле низкого давления). Основная тревога.           | R           | 56          | 57             | nvoAL_E56_2LP2   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E57.</b><br>Насос 1 не обеспечивает необходимый расход теплоносителя через испаритель.                 | R           | 57          | 58             | nvoAL_E57FlowPm1 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E58.</b><br>Насос 2 не обеспечивает необходимый расход теплоносителя через испаритель.                 | R           | 58          | 59             | nvoAL_E58FlowPm2 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E59.</b><br>Термозащита насоса 1.  | R           | 59          | 60             | nvoAL_E59Pm1TP   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E60.</b><br>Термозащита насоса 2.  | R           | 60          | 61             | nvoAL_E60Pm2TP   | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E61.</b><br>Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 1. Предварительная тревога.                | R           | 61          | 62             | nvoAL_E61_1C1Tp1 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E62.</b><br>Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 1. Основная тревога.                       | R           | 62          | 63             | nvoAL_E62_1C1Tp2 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E63.</b><br>Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 1. Предварительная тревога.                | R           | 63          | 64             | nvoAL_E63_1C2Tp1 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E64.</b><br>Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 1. Основная тревога.                       | R           | 64          | 65             | nvoAL_E64_1C2Tp2 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| <b>**Авария E65.</b><br>Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 1. Предварительная тревога.                | R           | 65          | 66             | nvoAL_E65_1C3Tp1 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Digital variables   |             |             |                |                  |             |                       |                      |                       |                   |
|---|-------------|-------------|----------------|------------------|-------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование  | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name         | Lon_Type    | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| **Авария E66.<br>Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 1.<br>Основная тревога.        | R           | 66          | 67             | nvoAL_E66_1C3Tp2 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E77.<br>Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 2.<br>Предварительная тревога. | R           | 77          | 78             | nvoAL_E77_2C1Tp1 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E78.<br>Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 2.<br>Основная тревога.        | R           | 78          | 79             | nvoAL_E78_2C1Tp2 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E79.<br>Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2.<br>Предварительная тревога. | R           | 79          | 80             | nvoAL_E79_2C2Tp1 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E80.<br>Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2.<br>Основная тревога.        | R           | 80          | 81             | nvoAL_E80_2C2Tp2 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E81.<br>Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 2.<br>Предварительная тревога. | R           | 81          | 82             | nvoAL_E81_2C3Tp1 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E82.<br>Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 2.<br>Основная тревога.        | R           | 82          | 83             | nvoAL_E82_2C3Tp2 | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E93.<br>Предупреждение о высоком давлении в контуре 1 (датчик высокого давления).      | R           | 93          | 94             | nvoAL_E93_1PHPSn | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E94.<br>Предупреждение о высоком давлении в контуре 2 (датчик высокого давления).      | R           | 94          | 95             | nvoAL_E94_2PHPSn | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E95.<br>Высокое давление в контуре 1 (датчик высокого давления).                       | R           | 95          | 96             | nvoAL_E95_1HP Sn | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E96.<br>Высокое давление в контуре 2 (датчик высокого давления).                       | R           | 96          | 97             | nvoAL_E96_2HPSn  | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E97.<br>Предупреждение о низком давлении в контуре 1 (датчик низкого давления).        | R           | 97          | 98             | nvoAL_E97_1PLPSn | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E98.<br>Предупреждение о низком давлении в контуре 2 (датчик низкого давления).        | R           | 98          | 99             | nvoAL_E98_2PLPSn | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Digital variables  |             |             |                |                  |             |                       |                      |                       |                   |
|--|-------------|-------------|----------------|------------------|-------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование   | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name         | Lon_Type    | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| **Авария E99.<br>Низкое давление в контуре 1 (датчик низкого давления). Предварительная тревога.   | R           | 99          | 100            | nvoAL_E99_1LP1Sn | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E100.<br>Низкое давление в контуре 2 (датчик низкого давления). Предварительная тревога.  | R           | 100         | 101            | nvoAL_E100_2LP1S | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E101.<br>Низкое давление в контуре 1 (датчик низкого давления). Основная тревога.   | R           | 101         | 102            | nvoAL_E101_1LP2S | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E102.<br>Низкое давление в контуре 2 (датчик низкого давления). Основная тревога.   | R           | 102         | 103            | nvoAL_E102_2LP2S | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E103.<br>Отсутствует необходимый расход хладоносителя через испаритель.   | R           | 103         | 104            | nvoAL_E103FlowSw | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E104.<br>Термозащита вентилятора конденсатора.  | R           | 104         | 105            | nvoAL_E104CondFa | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E106.<br>Защита от замерзания испарителя.   | R           | 106         | 107            | nvoAL_E106FrzPro | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E107.<br>Температура воды, выходящей из теплообменника, выше чем входящая.  | R           | 107         | 108            | nvoAL_E107ToGtTi | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E108.<br>Достигнуто максимальное число остановок холодильного контура 1 во время работы алгоритма разгрузки по давлению нагнетания. | R           | 108         | 109            | nvoAL_E108_1NUnl | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E109.<br>Достигнуто максимальное число остановок холодильного контура 2 во время работы алгоритма разгрузки по давлению нагнетания. | R           | 109         | 110            | nvoAL_E109_1NUnl | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E110.<br>Отсутствует связь с модулем "Master".  | R           | 110         | 111            | nvoAL_E110_MstOf | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E111.<br>Отсутствует связь с модулем "Slave 1".   | R           | 111         | 112            | nvoAL_E111Sv1OfI | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E112.<br>Отсутствует связь с модулем "Slave 2".   | R           | 112         | 113            | nvoAL_E112Sv2OfI | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |

Приложение 8. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

| Digital variables   |             |             |                |                      |             |                       |                      |                       |                   |
|---|-------------|-------------|----------------|----------------------|-------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Наименование  | Направление | BMS Address | Modbus address | Lon_Name             | Lon_Type    | Значение по умолчанию | Минимальное значение | Максимальное значение | Единица измерения |
| **Авария E113.<br>Отсутствует связь с модулем "Slave 3".    | R           | 113         | 114            | nvoAL_<br>E113Sv3OfI | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | --                |
| **Авария E114.<br>Отсутствует связь с модулем "Slave 4".    | R           | 114         | 115            | nvoAL_<br>E114Sv4OfI | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     |                   |
| **Авария E115.<br>Отсутствует связь с модулем "Slave 5".    | R           | 115         | 116            | nvoAL_<br>E115Sv5OfI | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E116.<br>Модуль "Slave 1"<br>остановлен по аварии. | R           | 116         | 117            | nvoAL_<br>E116Sv1Alm | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E117.<br>Модуль "Slave 2"<br>остановлен по аварии. | R           | 117         | 118            | nvoAL_<br>E117Sv2Alm | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E118.<br>Модуль "Slave 3"<br>остановлен по аварии. | R           | 118         | 119            | nvoAL_<br>E118Sv3Alm | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E119.<br>Модуль "Slave 4"<br>остановлен по аварии. | R           | 119         | 120            | nvoAL_<br>E119Sv4Alm | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |
| **Авария E120.<br>Модуль "Slave 5"<br>остановлен по аварии. | R           | 120         | 121            | nvoAL_<br>E120Sv5Alm | SNVT_switch | 0                     | 0                    | 1                     | ---               |

\* - только для сети LonWorks.

\*\* - отображаются только для того контроллера, в котором непосредственно установлена плата.

**ВНИМАНИЕ!** Переменные «Digital variables» с адресами 37-120 (38-121 для modbus) отображают тревоги только в устройстве, к которому непосредственно подключена плата. Переменные «Integer variables» с адресами 1-24 (40210-40233 для modbus) применяются только для сети LonWorks.



