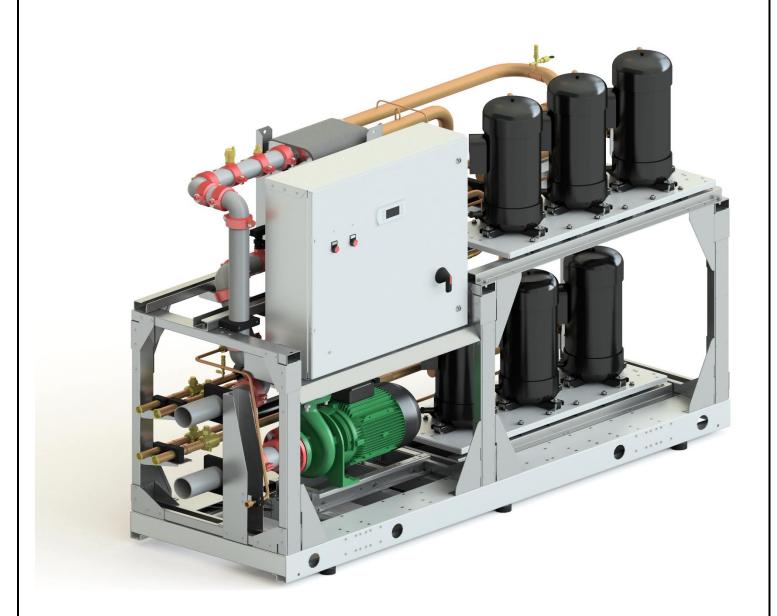
# ЧИЛЛЕРЫ С ВЫНОСНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ



# Руководство по монтажу и эксплуатации

# ОГЛАВЛЕНИЕ

	Глава 1	
1.	Назначение и описание конструкции.	1
2.	Технические характеристики.	3
3.	Порядок приемки.	7
4.	Хранение и транспортировка.	7
5.	Меры безопасности.	8
6.	Гидравлические схемы фреонового и водяного контуров чиллеров.	9
7.	Выбор места установки.	14
8.	Монтаж чиллеров.	15
9.	Монтаж фреонового контура.	16
9.1	Рекомендации по монтажу трубопроводов.	17
9.2	Монтаж фреоновых трубопроводов.	19
9.3	Проверка фреонового контура.	20
9.4	Заправка хладагентом	21
10	Монтаж водяного контура.	22
11.	Заполнение водяного контура хладоносителем.	24
12.	Электрическое подключение.	25
13.	Ввод в эксплуатацию.	26
14.	Порядок настройки регуляторов давления конденсации	27
15.	Консервация при сезонной остановке.	28
16.	Техническое обслуживание.	28
17.	Порядок регулирования расхода хладоносителя.	29

	Глава 2	
1.	Общий вид и разъемы подключения контроллера.	30
2.	Главная страница.	31
3.	Органы управления.	31
4.	Функциональное назначение органов управления.	31
5.	Уровни доступа к меню контроллера чиллера.	32
6.	Структура меню.	33
7.	Выбор датчика температуры хладоносителя.	38
8.	Регулирование холодопроизводительности (алгоритм подбора количества включенных компрессоров).	39
9.	Настройка работы чиллера под гидравлическую сеть потребителей.	40
10.	Управление компрессорами.	40
11.	Управление насосами.	41
12.	Управление разгрузкой.	41
13.	Управление вентиляторами конденсаторов.	42
14.	Параметры аналоговых сигналов.	42
15.	Изменения паролей уровней доступа к меню контроллера чиллера.	42
16.	Восстановление заводских настроек.	43
17.	Установка даты и времени, недельный таймер.	43
18.	Наработка чиллера и его отдельных компонентов.	44
19.	Объединение чиллеров в единую сеть (модульная система).	44
20	Опциональное оснащение.	47
21.	Аварийные состояния, отображаемые контроллером, и способы их устранения.	51
22.	Аварийные состояния, не отображаемые контроллером, и способы их устранения.	58
Прил	ожение 1. График зависимости холодопроизводительности чиллера от температуры окружающего воздуха.	59
Прил	ожение 2. Поправочные коэффициенты в зависимости от загрязненности испарителя.	60
Прил	ожение 3. Методика расчета объема расширительного бака.	60

Приложение 4. Теплофизические свойства ингибированных водных растворов гликолей.	61				
Приложение 5. Поправочные коэффициенты при заполнении системы ингибированным раствором гликоля.					
Приложение 6. Методика оценки несимметрии линейных напряжений.	62				
Приложение 7. Требования к хладоносителю.	63				
Приложение 8. Графики зависимости полного напора насосов от расхода хладоносителя.	64				
Приложение 9. Зависимость потери давления в испарителе и обратном клапане от расхода хладоносителя.	70				
Приложение 10. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.	72				
Приложение 11. Регламент технического обслуживания насосов	87				

Настоящее руководство является объединенным эксплуатационным документом водоохлаждающих установок (далее «чиллеры») моделей 039...190 с пластинчатым медно-паянным теплообменником (испарителем) из нержавеющей стали и для работы с выносными конденсаторами.

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.



#### ВНИМАНИЕ!

Электропитание чиллера осуществляется высоким напряжением, опасным для жизни!



Конструкция чиллера содержит вращающиеся части, которые могут причинить травму, увечье или смерть.





Конструкция чиллера содержит узлы и элементы, находящиеся под высоким давлением. В случае повреждения они и(или) их части могут причинить травму, увечье или смерть.

#### ВНИМАНИЕ!

Водные растворы гликолей опасны для жизни при приеме внутрь!



# ГЛАВА 1

# 1. <u>НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ</u>

Чиллеры <u>предназначены</u> 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 (У) климата 3-й категории размещения по ГОСТ 15150. Диапазон рабочих температур окружающего воздуха от  $+15^{\circ}$ С до  $+40^{\circ}$ С.

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.

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 и насосов от перегрузки по току, цепь защиты электродвигателей компрессоров по температуре обмоток, температуре нагнетания, высокому и низкому давлениям в холодильном контуре, трансформатор низковольтного питания цепей автоматики, магнитные пускатели.

Контроллер обеспечивает управление чиллером и выносным конденсатором, а также индикацию всех параметров: заданной и фактической температуры хладоносителя, реального времени, процента нагрузки, отображение состояния чиллера (работа/авария/блокировка). Контроллер производит ротацию компрессоров и насосов по наработке, ведение журнала аварийных состояний с датой и временем их возникновения, ведение журнала с наработкой компрессоров, насосов и всего чиллера.

Расширенные функции контроллера (опциональное оснащение): возможность установки одной из плат для подключения к сети интегральной автоматизации зданий – BMS (см. п. 20, гл. 2).

В чиллерах используются один или два холодильных контура с двумя или тремя компрессорами в каждом контуре (в зависимости от модели). Каждый холодильный контур снабжен 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.

Гидравлический контур собран с применением легкосъемных грувлочных соединений. В стандартном исполнении в состав входят датчики температуры хладоносителя на входе и выходе из испарителя, автоматический воздухоотводной клапан с отсечным клапаном, реле протока на выходе хладоносителя из испарителя и предохранительный клапан (6 бар) с дренажным отводом. В случае комплектации чиллера встроенными центробежными циркуляционными насосами устанавливается расширительный бак. При установке двух насосов для каждого из них устанавливается обратный клапан. Гидравлический контур и кожухи рабочих колес насосов теплопароизолированы.

#### Опциональное оснащение холодильного контура:

#### устанавливаемое на предприятии-изготовителе:

- W1 зимний комплект для температуры окружающего воздуха (в месте, где установлен конденсатор) до -10°C: обратный клапан на жидкостной линии, ресивер с предохранительным клапаном, ТЭН ресивера и реле давления.
- W3 зимний комплект для температуры окружающего воздуха (в месте, где установлен конденсатор) ниже -10°C: обратный клапан на жидкостной линии, ресивер с предохранительным клапаном, регулятор давления конденсации и дифференциальный клапан давления.
- **W3-AT** зимний комплект W3 и аккумулирующий бак (AT) для воды и водных растворов пропилен- и этиленгликоля.
- **RK** обратный клапан на жидкостной линии, ресивер с предохранительным клапаном.
- **MO** маслоотделение (маслоотделитель, запорный вентиль на линии возврата масла), устанавливается с исполнениями чиллеров U0, U1, U2.
- EC плата последовательного интерфейса технологии Ethernet (Web Server);
- **МВ** плата последовательного интерфейса RS 485;
- LW плата последовательного интерфейса платформы LonWorks;

#### поставляемое отдельно:

- **RS1** внешняя панель управления с экраном (установка на расстоянии до 50 метров), включает в себя внешнюю панель, Т-разветвитель и ферритовый фильтр.
- **RS2** внешняя панель управления с экраном (установка на расстоянии до 500 метров), включает в себя внешнюю панель и два Т-разветвителя.
- <u>Примечание</u>: Для любого чиллера может применяться только одна из пяти гидравлических опций W1, W3, W3-AT, RK, MO. А также опция MO может устанавливаться совместно с одной из опций W1, W3, RK. Кроме этого, может быть установлена одна из трех электрических опций EC, MB, LW.

## Варианты возможных подсоединений вводных труб гидравлического контура чиллера:

- ${f R}$  коническая трубная резьба по ГОСТ 6211-81 /ISO R7 / DIN 2999 (стандартное исполнение в обозначении не маркируется);
- **V** грувлочное по ГОСТ Р 51737-2001;
- **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(для всех модификаций, кроме W3-AT).

П		Типоразмер								
Параметр	039	048	054	064	072	079				
Холодопроизводительность, кВт *1	45	52	59	70	80	90				
Питание, В / Гц / фаз	380 / 50 / 3+N+PE									
Максимальный рабочий ток блока без насосов, А	34,1	39,8	43,7	46,6	59,2	67,4				
Максимальный рабочий ток блока с насосами "А", А	36,3	42,0	45,9	51,1	62,1	72,3				
Максимальный рабочий ток блока с насосами "В", А	37,5	43,2	47,9	50,8	63,5	74,6				
Максимальный рабочий ток блока с насосами "С", А	40,4	46,1	51,1	54,0	67,6	77,8				
Уровень звукового давления, dB(A) *2	58	58	58	60	60	60				
Компрес	соры									
Количество, шт.	3	3	3	4	4	6				
Общая потребляемая мощность, кВт *1	14,2	16,9	18,8	21,7	23,5	26,5				
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	-33-66-1	00	0-25-50	0-75-100	0-33-50- 67-84-100				
Масса начальной заправки хладагента в контур без ресивера*3, кг	12,5	18,9	21,5	11,7×2	15,6×2	14,8×2				
Масса начальной заправки хладагента в контур с ресивером (для W3), кг	20	20	20	20x2	20x2	32x2				
Конденса	торы	l	ı							
Количество контуров конденсатора	1	1	1	2	2	2				
(количество конденсаторов), шт.	1	1	1	2	2	2				
Теплота конденсации одного контура, кВт*1	60	70	78	45	55	60				
Суммарная теплота конденсации, кВт*1	60	70	78	90	110	120				
Водяной к		1	1			T				
Расход воды, л/с	2,14	2,48	2,81	3,33	3,81	4,29				
Потеря давления в пластинчатом теплообменнике, кПа	28,3	33,3	28,9	39,8	35,3	27,6				
Номинальная мощность насоса "А", кВт	1,05	1,05	1,05	1,05	2,1	2,3				
Номинальная мощность насоса "В", кВт	1,63	1,63	2	2	3	3				
Номинальная мощность насоса "С", кВт	3	3	3,5	3,5	4,9	4,9				
Полный напор насоса "А", кПа	145	138	131	212	204	193				
Полный напор насоса "В", кПа	250	230	280	240	300	295				
Полный напор насоса "С", кПа	350	345	385	375	450	450				
Минимальный объем системы для работы без аккумулирующего бака, м <sup>3</sup>	0,12	0,15	0,17	0,15	0,17	0,12				
Объем расширительного бака, л $^{*4}$		8			12					
Присоединительные патруб	ки фрес	нового	контура	a						
Линия нагнетания, мм	18	22	22	2x22	2x22	2x28				
Линия нагнетания, дюйм	3/4	7/8	7/8	2x7/8	2x7/8	2x1 1/8				
Жидкостная линия, мм	22	22	22	2x18	2x18	2x22				
Жидкостная линия, дюйм	7/8	7/8	7/8	2x3/4	2x3/4	2x7/8				
Присоединительные патру	обки вод	(яного к	онтура							
Диаметр условного прохода (Ду), мм			50			55				
Присоединение резьбовое по ГОСТ 6211-81 *5	$2''$ $2^{1}/_{2}''$					<sup>1</sup> / <sub>2</sub> "				

 $<sup>*^{1-5}</sup>$  – описание сносок находится на странице 5.

**Таблица 1.2.1.** Технические характеристики чиллеров моделей  $096 \div 190$  (для всех модификаций, кроме W3-AT).

			Типораз	мер				
Параметр	096	107	128	145	163	190		
Холодопроизводительность, кВт *1	102	114	134	147	172	188		
Питание, В / Гц / фаз	380 / 50 / 3+N+PE							
Максимальный рабочий ток блока без насосов, А	78,8	86,6	99,4	122,4	132,4	158,4		
Максимальный рабочий ток блока с насосами "А", А	83,7	91,5	104,3	127,3	138,7	164,7		
Максимальный рабочий ток блока с насосами "В", А	86,0	94,0	106,6	131,9	141,9	167,9		
Максимальный рабочий ток блока с насосами "С", А	89,2	97,0	114,2	136,4	149,9	175,9		
Уровень звукового давления, dB(A) *2	60	60	63	63	63	63		
Компрес	соры							
Количество, шт.	6	6	4	6	6	6		
Общая потребляемая мощность, кВт *1	31,3	36,6	41,8	47,9	54,3	60,2		
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, %		3-50- 4-100	0-25-75- 50-100	0-33-5	0-67-84	-100		
Масса начальной заправки хладагента в контур без ресивера*3, кг	16×2	22×2	25×2	$24,7 \times 2$	29×2	25×2		
Масса начальной заправки хладагента в контур с ресивером (для W3), кг	32x2	32x2	32x2	50x2	50x2	50x2		
Конденса	торы				<u>I</u>	I		
Количество контуров конденсатора		2		2	2	2		
(количество конденсаторов), шт.	2	2	2	2	2	2		
Теплота конденсации одного контура, кВт*1	70	78	92	107	117	135		
Суммарная теплота конденсации, кВт*1	140	156	184	214	234	270		
Водяной н	сонтур							
Расход воды, л/с	4,86	5,43	6,38	7,00	8,19	8,95		
Потеря давления в пластинчатом теплообменнике, кПа	32,2	30,0	38,3	38,0	39,3	41,8		
Номинальная мощность насоса "А", кВт	2,3	2,3	2,3	2,3	3	3		
Номинальная мощность насоса "В", кВт	3,4	3,4	3,4	4,5	4,5	4,5		
Номинальная мощность насоса "С", кВт	4,9	4,9	7	8,3	8,3	8,3		
Полный напор насоса "А", кПа	187	180	170	160	201	183		
Полный напор насоса "В", кПа	275	265	255	290	270	250		
Полный напор насоса "С", кПа	450	430	390	410	400	390		
Минимальный объем системы для работы без	0,15	0,17	0,29	0,22	0,25	0,29		
аккумулирующего бака, м $^3$ Объем расширительного бака, л $^{*4}$		12			18			
Присоединительные патруб	 Ки фреоц		rvna		10			
Линия нагнетания, мм	2x28	2x28	2x28	2x35	2x35	2x35		
Линия нагнетания, мм Линия нагнетания, дюйм	$\frac{2x28}{2x1 \ 1/8}$	$\frac{2x28}{2x1 \frac{1}{8}}$	$2x1 \frac{1}{8}$	$\frac{2x33}{2x13/8}$		2x33 $2x1 3/8$		
Жидкостная линия, мм	$\frac{2x1}{2x22}$	$\frac{2x1}{2x22}$	$\frac{2x11/8}{2x28}$	$\frac{2x1 3/6}{2x28}$	$\frac{2x1 \ 3/6}{2x28}$	$\frac{2x1}{2x28}$		
жидкостная линия, мм Жидкостная линия, дюйм	$\frac{2x22}{2x7/8}$	$\frac{2x22}{2x7/8}$	$\frac{2x28}{2x1 \frac{1}{8}}$		$2x^{2}$ $2x^{2}$ $1/8$			
жидкостная линия, дюим Присоединительные патру	· ·		1	2A1 1/0	ΔΛ1 1/O	<u>4</u> 71 1/0		
Диаметр условного прохода (Ду), мм	<u>'</u>	55	y Pa	80				
Присоединение резьбовое по ГОСТ 6211-81 *5				3"				
присосдинение резволяют по г ОСТ 0211-01	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " 3"							

 $<sup>*^{1-5}</sup>$  – описание сносок находится на странице 5.

**Таблица 1.2.2.** Технические характеристики чиллеров моделей 039÷096 (с опцией W3-AT).

П.			-	Гипоразм	иер			
Параметр	039	048	054	064	072	079	096	
Холодопроизводительность, кВт *1	45	52	59	70	80	90	102	
Питание, В / Гц / фаз	380 / 50 / 3+N+PE							
Максимальный рабочий ток блока с насосами "В", А	37,5	43,2	47,9	50,8	63,5	74,6	83.9	
Максимальный рабочий ток блока с насосами "С", А	40,4	46,1	51,1	54,0	67,6	77,8	87.9	
Уровень звукового давления, $dB(A)$ *2	58	58	58	60	60	60	60	
Компр	ессоры							
Количество, шт.	3	3	3	3	3	3	3	
Общая потребляемая мощность, кВт *1	14,2	16,9	18,8	21,7	23,5	26,5	31.3	
Максимальный рабочий ток, А	31,2	36,9	40,8	49,2	52,8	57,8	70,8	
Максимальный пусковой ток, А	68,8	90,6	100,2	124,4	130	149,4	156,4	
Количество холодильных контуров, шт.	1	1	1	1	1	1	1	
Количество ступеней производительности, шт.	3	3	3	3	3	3	3	
Ступени производительности, %	0-33-66-100							
Масса начальной заправки хладагента *3, кг	20	20	20	20	32	32	32	
Конден	саторы							
Количество контуров конденсатора, шт.	1	1	1	1	1	1	1	
Суммарная теплота конденсации, кВт*1	60	70	78	90	110	120	140	
Водяно	й контур	)						
Расход воды, л/с	2,14	2,48	2,81	3,33	3,81	4,29	4,86	
Потеря давления в пластинчатом теплообменнике, кПа	28,3	33,3	28,9	39,8	35,3	27,6	32,2	
Номинальная мощность насоса "В", кВт	1,63	1,63	2	2	3	3	3,4	
Номинальная мощность насоса "С", кВт	3	3	3,5	3,5	4,9	4,9	4,9	
Полный напор насоса "В", кПа	250	230	280	240	300	295	275	
Полный напор насоса "С", кПа	350	345	385	375	450	450	450	
Объем аккумулирующего бака, л	150	150	150	300	300	300	300	
Объем расширительного бака, л *4				12				
Присоединительные патр	убки фр	еонової	го конту	ра				
Линия нагнетания, мм	18	22	22	28	28	35	35	
Линия нагнетания, дюйм	3/4	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	
Жидкостная линия, мм	22	22	22	28	28	28	28	
Жидкостная линия, дюйм	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	
Присоединительные пат	грубки в	одяного	контур	a				
Диаметр условного прохода (Ду), мм			50			65		
Присоединение резьбовое по ГОСТ 6211-81 *5	2" 21/2"					$2^{1}/_{2}''$		

 $<sup>^{*1}</sup>$  условия: температура охлаждаемой воды от +12 до +7°C, температура конденсации 50°C.

<u>Примечание:</u> Данные в таблице для холодопроизводительности, потребляемой мощности компрессоров и потери давления в испарителе даны для чистого испарителя и при заполнении водяного контура водой (поправочные коэффициенты см. приложения 2 и 5);

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

<sup>\*3</sup> см п 9.4 гл 1

 $<sup>^{*4}</sup>$  предварительное давление в расширительном баке 0,15 МПа (1,5 атм); устанавливается совместно с насосом.

 $<sup>^{*5}</sup>$  также доступны фланцевое ГОСТ 12815-80, грувлочное по ГОСТ Р 51737-2001, или резьбовое по ГОСТ 6357-81.

**Таблица 1.2.3.** Транспортировочная масса чиллеров, кг.

11					7	Гипора	змер ч	иллера	Į.			
Исполнение чиллера	039	048	054	064	072	079	096	107	128	145	163	190
U0, U1 u U2	520	515	535	555	595	760	745	800	820	990	1015	1040
1A	560	550	575	605	645	805	790	835	860	1040	1055	1085
1B	565	555	585	630	655	820	805	845	875	1060	1075	1100
1C	580	575	595	635	660	825	805	845	925	1120	1135	1140
2A	595	590	610	655	700	855	840	895	925	1105	1130	1150
2B	605	600	635	685	725	770	870	910	950	1145	1170	1180
2C	640	635	660	680	730	795	875	925	1050	1250	1270	1300

**Таблица 1.2.4.** Транспортировочная масса чиллеров со всеми опциями, кроме W3-AT, кг.

177		Типоразмер чиллера с зимней опцией W3										
Исполнение чиллера	039	048	054	064	072	079	096	107	128	145	163	190
U0, U1 u U2	560	555	575	635	675	860	845	900	920	1120	1045	1170
<i>1A</i>	600	590	615	685	725	905	890	935	960	1170	1185	1215
1B	625	595	625	710	735	920	905	945	975	1190	1205	1230
1C	620	615	635	715	740	925	905	945	1025	1250	1265	1270
2A	635	630	650	735	780	955	940	995	1025	1235	1260	1280
2В	645	640	675	765	805	870	970	1010	1050	1275	1300	1310
2C	680	675	700	760	810	895	975	1025	1150	1380	1400	1430

**Таблица 1.2.5.** Транспортировочная масса чиллеров с опцией W3-AT, кг.

11	Типо	Типоразмер чиллера с зимней опцией W3 и аккумулирующим баком									
Исполнение чиллера	039	048	054	064	072	079	096				
2B	729	722	754	907	972	1009	1027				
2C	760	753	774	926	975	1014	1037				

- ${f U0}$  без встроенных насосов и без управления внешними насосами (в обозначении не маркируется);
- U1 без встроенных насосов с возможностью управления одним внешним насосом;
- U2 без встроенных насосов с возможностью управления двумя внешними насосами;
- 1А один встроенный низконапорный насос;
- 1В один встроенный средненапорный насос;
- 1С один встроенный высоконапорный насос;
- 2А два встроенных низконапорных насоса;
- ${\bf 2B}$  два встроенных средненапорных насоса;
- 2С два встроенных высоконапорных насоса.

**ВНИМАНИЕ!** Все чиллеры поставляются заправленные маслом, фреоновый и водяной контуры проверены на герметичность. Фреоновый контур находится под азотом.

В чиллерах используется хладагент **R407**C, 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, если оборудование было доставлено заправленным азотом или хладагентом (см. п.9.3.).

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;
- Максимальный рабочий ток, А;
- Марка хладагента;
- Марка холодильного масла;
- Питание, В/Гц/ф;
- Транспортировочная масса, кг;
- Объем расширительного бака, л;
- Номер электрической схемы.

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

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

#### Примечания:

- Резиновые виброизоляторы корпуса не установлены и закреплены внутри щита управления.
- Запасные части и инструмент в комплект поставки не входят.

<u>Примечание:</u> 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 ТРАНСПОРТИРОВКА

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.

При транспортировке водным транспортом чиллеры необходимо упаковать в ящики по ГОСТ 2991 или ГОСТ 10198, а при транспортировке в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы чиллеры необходимо упаковать по ГОСТ 15846.

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 (стропах) посредством вспомогательных труб (балок) вставленных в штатные отверстия основания чиллера.

<u>Примечание.</u> <u>Чиллер имеет смещенный центр тяжести.</u> 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. 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 с опорой на обоих продольных балках основания чиллера (вилы должны выступать за габарит основания).

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

ВНИМАНИЕ! Перед подъемом чиллера убедитесь в том, что все детали корпуса надежно закреплены. 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 брусьев. Наклон чиллера не должен превышать 15°. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать указания, помещенные на корпусе. Запрещается толкать чиллер или сдвигать его рычагом, прилагая силу к любой из деталей корпуса.

## 5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке чиллеров к работе и при их эксплуатации необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в следующих нормативных актах: "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок ПОТ РМ 015-2000", ГОСТ EN 378-1-2014 "Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды."

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.

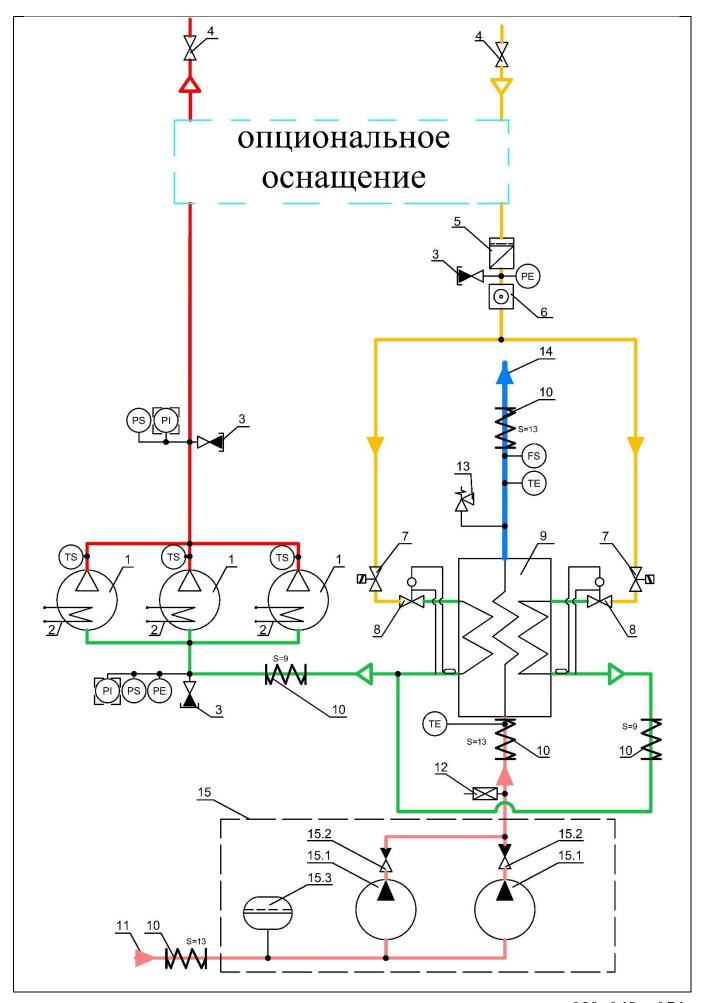
# Меры первой медицинской помощи:

- 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.

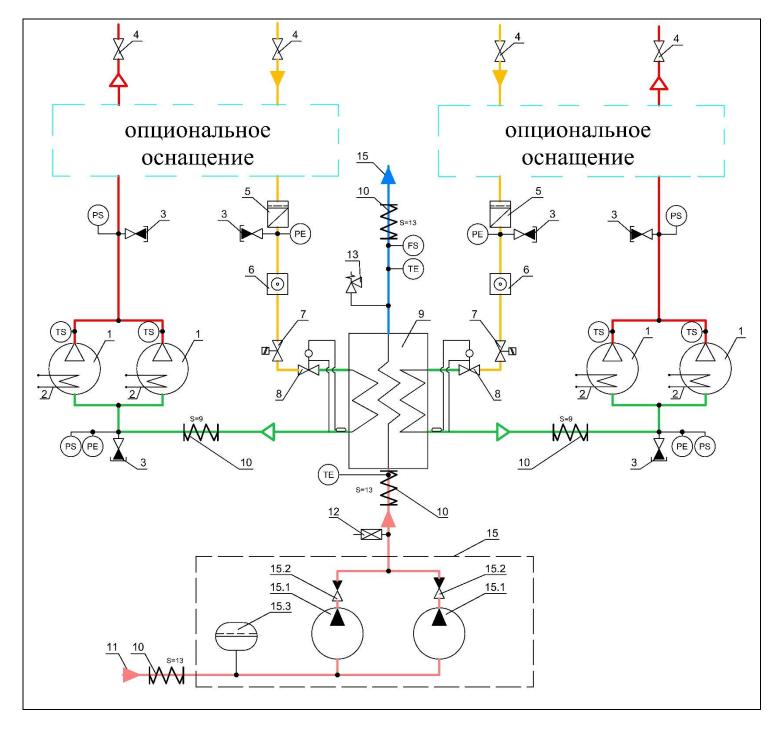
**ВНИМАНИЕ!** Жидкий хладагент при атмосферном давлении кипит (охлаждается) до температуры порядка минус 40°С, что может приводить к термическому ожогу (обморожению). Во время работы чиллера, нагнетающие трубопроводы холодильных контуров и части компрессоров могут нагреваться до  $+115 \div +130$ °С,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

#### Меры первой медицинской помощи при поражении электрическим током:

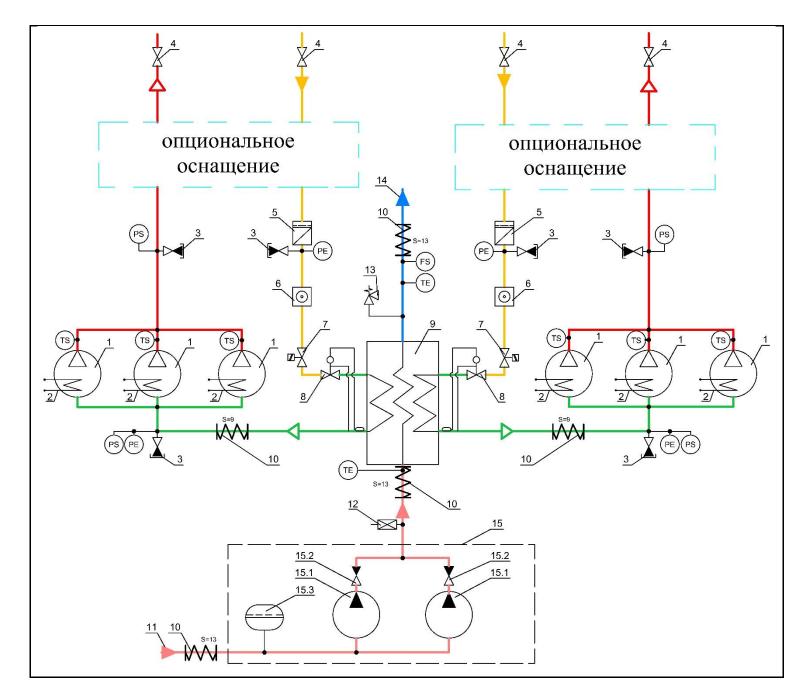
- Соблюдая меры предосторожности, освободить пострадавшего от действия электрического тока.
- Если пострадавший не потерял сознание, необходимо обеспечить ему отдых, а при наличии травм или повреждений необходимо оказать ему первую медицинскую помощь и доставить в ближайшее лечебное учреждение.
- Если 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 дыхание 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 дыхание одежды, очистить полость рта и делать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.
- Вызвать скорую медицинскую помощь.



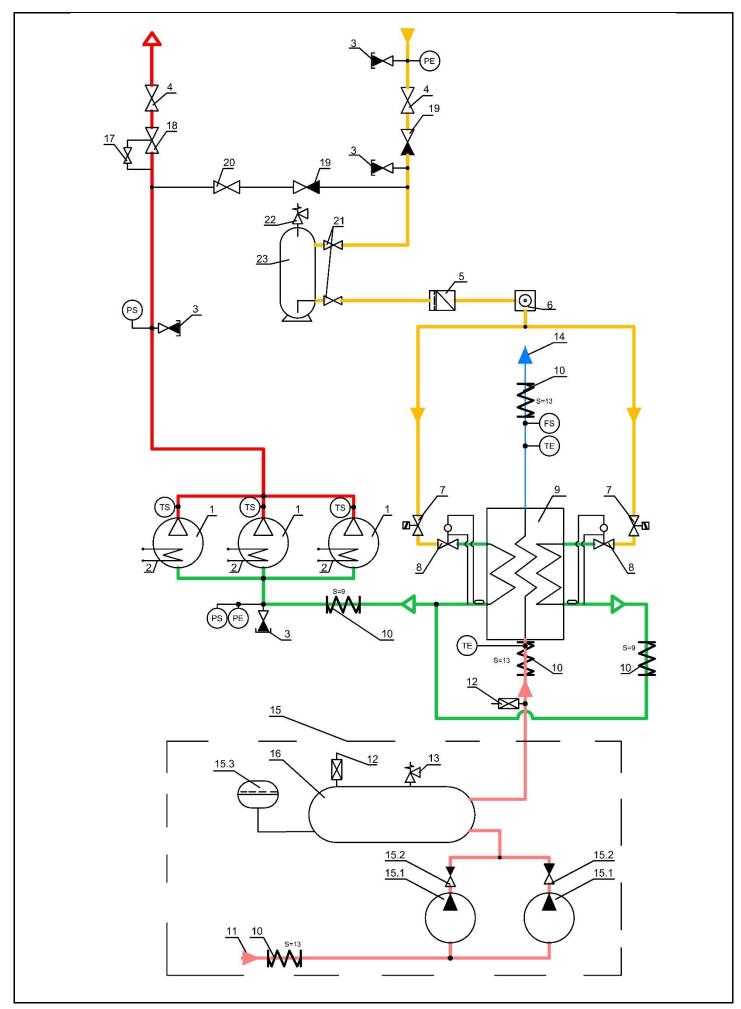
**Рисунок 1.6.1**. Схема принципиальная фреонового и водяного контуров моделей **039**, **048** и **054**.



 $\underline{\it Pucyнok~1.6.2}$ . Схема принципиальная фреонового и водяного контуров моделей  $064,\,072$  и 128.



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



 $\underline{\textit{Рисунок 1.6.4}}$ . Схема принципиальная фреонового и водяного контуров моделей 039,048,054,064,072,079,096~W3-AT

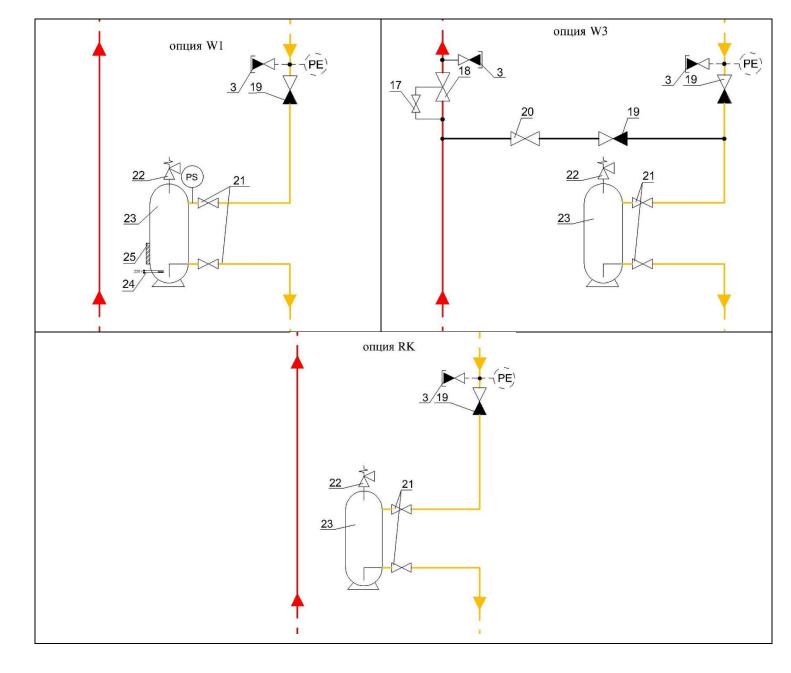


Рисунок 1.6.5. Схемы принципиальные опционального оснащения фреонового контура. Опция W1, W3, RK

#### Обозначение компонентов на рисунках 1.6.1-1.6.5:

- 1 Компрессор.
- 2. Подогреватель картера компрессора.
- 3. Сервисный клапан Шредера.
- 4. Запорный вентиль.
- 5. Фильтр-осушитель.
- 6. Смотровое стекло с индикатором влажности.
- 7. Соленоидный вентиль.
- **8**. Терморегулирующий вентиль с внешним уравниванием давления и значением МОР +15°C.
- 9. Испаритель.
- 10. Теплоизоляция (на основе вспененного каучука).
- 11. Вход хладоносителя в чиллер (от потребителя).
- **12**. Автоматический воздухоотводной клапан с отсечным клапаном.
- 13. Предохранительный клапан (6 бар).
- 14. Выход теплоносителя из чиллера (к потребителю)

- **ТЕ** Датчики температуры хладоносителя.
- $\mathbf{FS}$  Реле протока.
- $\mathbf{TS}$  Защита по температуре нагнетания.
- **PS** Аварийные реле давления (высокого и низкого).
- РЕ Датчики давления (высокого и низкого)

Датчик высокого давления устанавливается в чиллерах без дополнительных опций на жидкостной линии между фильтром и смотровым стеклом. При добавлении опции датчик переносится на участок жидкостной линии между шаровым вентилем и обратным клапаном (см. Рис. 1.6.1-1.6.5)

#### Опциональное оснащение:

- 15. Блок насоса/ов с расширительным баком:
  - **15.1**. Hacoc.
  - 15.2. Клапан обратный.
  - 15.3. Расширительный бак.
- 16. Аккумулирующий бак.
- 17. Пилот CVP.
- 18. Регулятор давления конденсации с пилотным управлением.
- 19. Обратный клапан.
- 20. Регулятор давления в ресивере.
- **21.** Вентиль запорный Rotalock (с прокладкой).
- 22. Предохранительный клапан.
- 23. Ресивер.
- 24. Гибкий электронагреватель.
- 25. Теплоизоляция листовая.

## 7. <u>ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ</u>

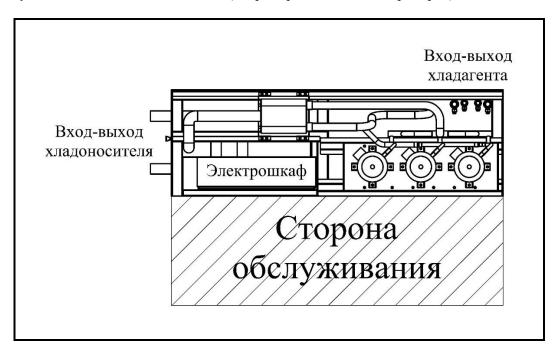
Перед монтажом необходимо убедиться в том, что место установки чиллера обладает достаточной несущей способностью для того, чтобы выдержать удвоенный вес чиллера и обеспечить равномерное распределение нагрузки на несущую конструкцию.

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.

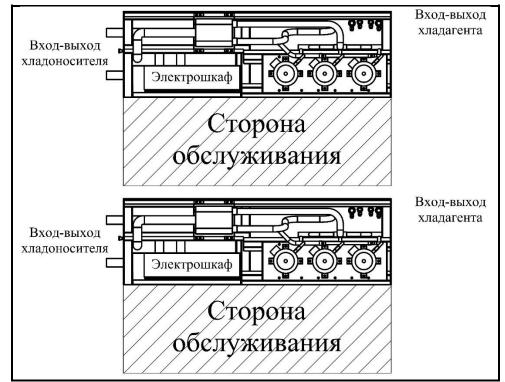


Рисунок 1.7.2. Схема установки нескольких чиллеров.

## 8. <u>МОНТАЖ ЧИЛЛЕРОВ</u>

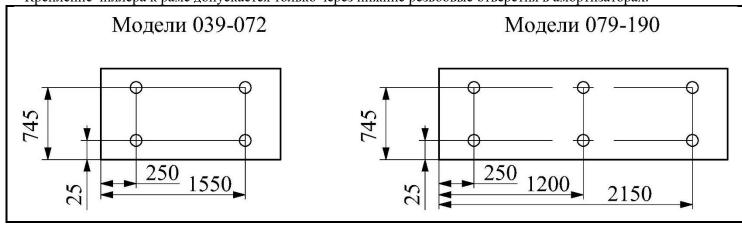
Монтаж чиллеров должен производиться специализированными монтажными организациями в соответствии с требованиями проектной документации, настоящего руководства и ГОСТ EN 378-1-2014 "Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды."

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 на твердую плоскую горизонтальную раму (или фундамент), выдерживающую его удвоенный вес, посредством монтируемых в штатные отверстия виброизоляторов. При возможности заметания снегом или подтопления, чиллер рекомендуется устанавливать на высоте  $500 \div 1000$  мм, или более, от земли (в зависимости от места установки). Расположение виброизоляторов указаны на рис. **1.8.1**. Диаметр виброизоляторов 60 мм, крепление – болт M10.

Отклонение корпуса от горизонтальной плоскости не должно превышать 5°.

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



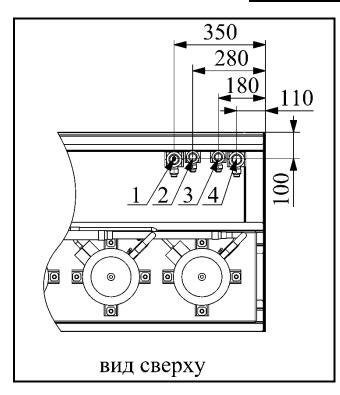
**Рисунок 1.8.1**. Схема крепления виброизоляторов к чиллеру (вид сверху).

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



Рисунок 1.8.2. Транспортировочные скобы.

#### 9. МОНТАЖ ФРЕОНОВОГО КОНТУРА



Монтаж фреонового 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.

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

Обозначение на рисунке 1.9.1:

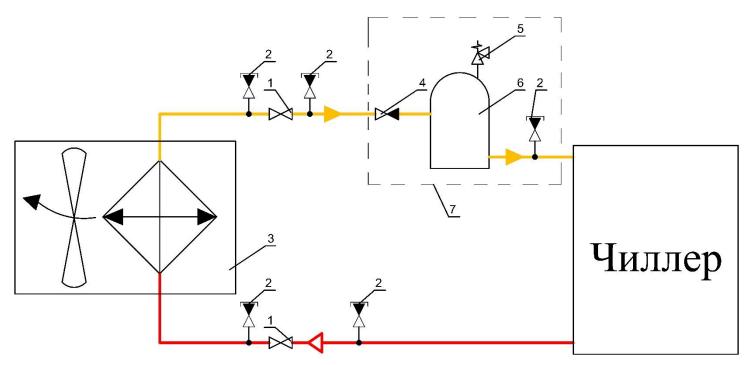
- 1. Нагнетающий трубопровод 1-го контура.
- 2. Жидкостной трубопровод 1-го контура.
- 3. Жидкостной трубопровод 2-го контура.
- 4. Нагнетающий трубопровод 2-го контура.

<u>Рисунок 1.9.1.</u> Расположение присоединительных патрубков фреонового контура.

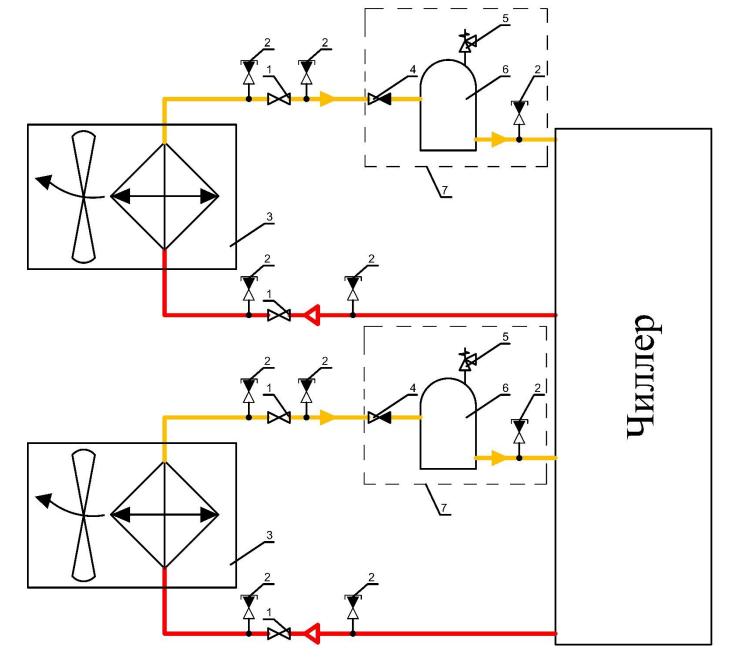
На рисунках 1.9.2 и 1.9.3 представлены рекомендуемые принципиальные гидравлические схемы подключения чиллера и выносного конденсатора.

Обозначение на рисунках 1.9.2 и 1.9.3:

- 1. Запорный вентиль.
- 2. Сервисный клапан Шредера.
- 3. Выносной конденсатор.
- 4. Обратный клапан.
- 5. Предохранительный клапан (3,2 МПа).
- 6. Ресивер.
- 7. Блок ресивера (рекомендуется устанавливать при подключении чиллера без опций W1, W3, W3-AT, RK).



<u>Рисунок 1.9.2</u>. Рекомендуемая принципиальная гидравлическая схема подключения чиллера моделей 039 – 054 и выносного конденсатора.



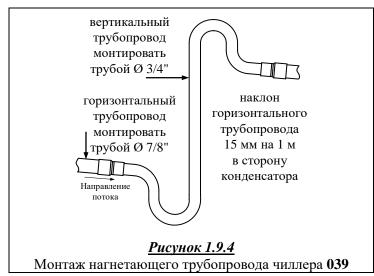
<u>Рисунок 1.9.3</u>. Рекомендуемая принципиальная гидравлическая схема подключения чиллера моделей **064** – **190** и выносного конденсатора.

#### 9.1. Рекомендации по монтажу трубопроводов.

Суммарная протяженность трассы между чиллером и выносными конденсаторами составляет 30 метров. Выносной конденсатор может быть расположен на том же уровне, что и чиллер, либо выше. Максимальный перепад высот составляет 10 метров.

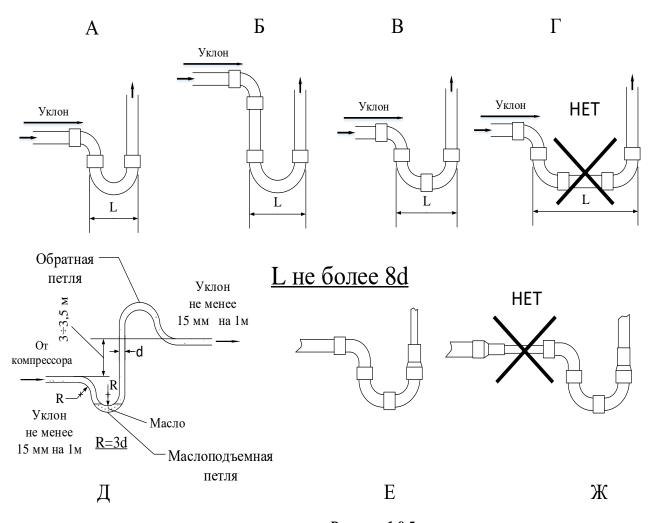
Присоединение конденсаторов к чиллеру осуществляется медными трубами, посредством создания паяных соединений в местах стыка патрубков конденсаторов и трубопроводов холодильного контура чиллера.

- необходимо использовать медные бесшовные трубы круглого сечения в мягком, полутвердом или твердом состоянии, отвечающие требованиям ГОСТ Р 52318 или стандарта ASTM В 280 08 или EN 12735-1(-2).
  - трубопроводы следует прокладывать по кратчайшему пути с минимальным количеством поворотов;
- при поворотах трубопроводов следует использовать стандартные фитинги или гнуть трубы с большими радиусами закругления (более 3,5 диаметров трубы);
- жидкостной трубопровод не должен содержать петель, где может образоваться паровая пробка (трубопровод сначала идет вниз, затем поднимается и опять опускается);
- горизонтальные участки нагнетающих трубопроводов необходимо выполнять с уклоном не менее 15 мм на 1 метр трубопровода в сторону конденсатора (в направлении потока) для обеспечения возврата масла в компрессор;
- при длине трассы до 15 метров необходимо использовать трубы диаметром соответствующим диаметру присоединительных патрубков чиллера \*1;



 $^{*1}$  Для чиллера  $\underline{039}$  горизонтальный нагнетающий трубопровод следует выполнять диаметром 7/8" (22 мм), вертикальный трубопровод диаметром 3/4" (19 мм), см. рисунок **1.9.4**.

- в нижней и верхней частях восходящих вертикальных участков нагнетающих трубопроводов высотой более 3÷3,5 метров необходимо монтировать маслоподъемную и обратную петли (см. рис. **1.9.5**; в чиллере в стандарте установлена маслоподъемная петля на нагнетающем трубопроводе);
- если высота восходящего участка трубопровода более 3÷3,5 метров, должна устанавливаться вторая маслоподъемная петля. Далее через каждые 3÷3,5 метра также устанавливаются маслоподъемные и обратные петли (рис. 1.9.5);



<u>Рисунок 1.9.5.</u>

Позиции A, Б, B, Д и E – правильные, позиции  $\Gamma$  и X – неправильные.

- необходимо применять заводские маслоподъемные петли или изготавливать их самостоятельно. <u>Недопустимо</u> изготовление маслоподъемных петель из уголков как показано на рисунке **1.9.5** Г;
- при установке маслоподъемных петель необходимо добавлять масло в холодильный контур согласно ниже приведенной таблице **1.9.1**:

Таблица 1.9.1. Количество масла для одной маслоподъемной петли.

		•
Диаметр трубы	R=3d трубы	Из 2-х уголков (рис.
, , 1 13	1 7	
		<b>1.9.5</b> поз. В)
		·
16	8 мл	10 мл
	-	-
18	12 мл	15 мл
22	22	20
22	22 мл	28 мл
28	50 мл	60 мл
20	JO MIJI	
35	90 мл	110 мл
40	1.60	100
42	160 мл	190 мл
54	360 мл	400 мл
J4	300 MJI	TOO MJI

- трубы следует крепить к конструкциям с использованием скользящих опор (подвесок) с хомутами через  $1\div1,5$ м по СНиП 41-01-2003;
- запрещается крепление труб к проложенным ранее коммуникациям, элементам подвесного потолка, трубам системы отопления, а так же заделка паянных соединений труб в штробы.

#### 9.2. Монтаж фреоновых трубопроводов.

#### 9.2.1. Слесарные работы.

Трубы следует распрямлять из бухт (если в бухтах) в направлении, обратном навивке, не допуская растягивания бухт в осевом направлении.

Для поперечной нарезки труб следует использовать труборез.

Неровности и заусенцы на внутренних кромках труб после их поперечной нарезки следует удалять ручными зенковками не допуская попадания стружки во внутренние полости труб.

Гибку трубы допускается осуществлять вручную, без применения инструментов, при условии, что диаметр трубы не превышает 22 мм и радиус изгиба составляет не менее восьми её наружных диаметров. Если радиус изгиба трубы меньше восьми её наружных диаметров, то для гибки медной трубы необходимо использовать трубогиб.

## 9.2.2. Пайка медных труб.

**ВНИМАНИЕ!** В поставляемом заводом-изготовителем чиллере внутренний объем заполнен сухим газообразным азотом под транспортировочным давлением  $5\pm 1$  бар.

Запорные вентили жидкостного и нагнетающего трубопроводов чиллера закрываются после испытаний на заводе. ЗАПРЕЩАЕТСЯ открывать вентили, пока не выполнен монтаж трубопроводов.

Перед присоединением труб следует убедиться, что в них нет влаги, стружки и т.п. При необходимости следует произвести очистку и осушку внутренних полостей медных труб путем подачи сухого газообразного азота.

Для соединения двух отрезков труб следует применять телескопические паяные соединения ПН-5 по ГОСТ 19249, выполняемые высокотемпературной пайкой твердым припоем в соответствии с ГОСТ Р 52955.

Раструб для телескопического соединения двух отрезков труб следует изготавливать на конце одного из соединяемых отрезков с помощью труборасширителя (радиальный зазор в соединении от 0,03 до 0,1 мм).

Пайку телескопического соединения допускается выполнять в произвольном положении труб в следующей технологической последовательности:

- 1) проверка и, в случае необходимости, калибровка соединяемых элементов;
- 2) очистка соединяемых поверхностей;
- 3) нанесение флюса на конец трубы при соединениях медь-латунь, медь-бронза, медь-сталь или сталь-сталь либо использовать припой с нанесенным на него флюсом;

Примечание: соединение медь-медь может выполняться без применения флюса.

- 4) Ввод конца трубы в раструб до ощутимого сопротивления на конечной глубине.
- 5) Равномерно нагреть соединение (нагрев производить от трубы, установленной в раструбе, с последовательным перемещение вдоль соединения к раструбу) до температуры несколько выше точки плавления припоя.
- 6) Подача к кромке раструба припоя, который, плавясь при соприкосновении с подогретой трубой, всасывается в капиллярный зазор вплоть до его заполнения (подаваемый припой нагревать не рекомендуется).
  - 7) Охлаждение соединения.
  - 8) Удаление остатков флюса из зоны соединения.

<u>Примечание:</u> Для обеспечения постоянства зазора в процессе пайки рекомендуется использовать центрирующие приспособления.

Допускается выполнять соединение труб посредством медных фитингов под капиллярную пайку в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52922.

Для защиты внутренней поверхности труб от образования окалины рекомендуется во время пайки подавать во внутренние полости спаиваемых труб сухой газообразный азот по ГОСТ 9293.

Перед началом работ необходимо продуть соединяемые трубы мощным потоком сухого газообразного азота, затем снизить расход до величины от 5 до 7 л/мин. и приступать к выполнению капиллярной пайки. Постоянный расход сухого газообразного азота сквозь спаиваемые трубы необходимо поддерживать в течение всего процесса пайки.

Контроль качества паяных соединений следует выполнять путем внешнего осмотра швов и опрессовки.

По внешнему виду швы должны иметь гладкую поверхность с плавным переходом к основному металлу. Наплывы, плены, раковины, посторонние включения и непропаяные части шва не допускаются.

Дефектные места швов разрешается исправлять пайкой с последующим повторным испытанием, но не более двух раз.

#### 9.3 Проверка фреонового контура.

Фреоновый контур чиллера проверен на заводе-изготовителе на отсутствие утечки (давлением  $3.0 \text{ M}\Pi a$ ). На время транспортировки фреоновый контур чиллера заполнен азотом (давление  $0.5\pm0.1 \text{ M}\Pi a$ ). Если перед установкой чиллера на место эксплуатации давление в трубопроводе упало до атмосферного, то квалифицированные специалисты должны проверить его на отсутствие утечки.

Перед проведением опрессовки необходимо произвести вакуумирование контура до остаточного давления 100÷150 Па (при невозможности достижения этого давления необходимо произвести поиск утечки).

#### 9.3.1 Опрессовка.

Опрессовку холодильного контура следует производить, создавая избыточное давление не менее 2,8÷3,0 МПа сухим газообразным азотом.

Перед началом опрессовки необходимо убедится в том, что все запорные вентили, установленные в процессе монтажа, открыты. После достижения давления 0,5+0,1 МПа необходимо открыть запорные вентиля чиллера.

При наличии в холодильном контуре терморегулирующего и соленоидного вентилей опрессовку следует проводить закачивая азот раздельно по сторонам высокого и низкого давления. При наличии обратного клапана на жидкостной линии закачивать азот необходимо на стороне высокого давления между конденсатором и обратным клапаном.

Опрессовку следует производить с использованием сухого газообразного азота, соответствующего ГОСТ 9293, с точкой росы не более минус 40°C.

<u>Примечание:</u> При проведении опрессовки рекомендуется применять: баллон с азотом, установленным редуктором с манометром (пределы измерения манометра от 0,05 до 4,8 Мпа).

Баллон с сухим азотом необходимо подсоединять к холодильному контуру через редуктор. Повышение давление в контуре следует осуществлять ступенчато, в соответствии с графиком **1.9.6**.

Испытание на герметичность проводится в течение 24 часов с записью показаний манометра и температуры окружающего воздуха. В течение первых 6 часов давление может меняться за счет выравнивания температур внутренней и окружающей сред. В течение последующих 12 часов давление не должно меняться при условии постоянства температуры окружающего воздуха.

Неплотности паяных соединений выявляют путем обмыливания мыльной пеной с добавлением глицерина.

Если обмыливание не позволяет выявить место утечки, а избыточное давление в контуре постоянно падает, то следует снизить давление в холодильном контуре до атмосферного, добавить в контур небольшое количество хладагента R407C и увеличить давление до 2,8÷3,0 МПа азотом, выполнить поиск причины снижения давления с помощью течеискателя, соответствующего типу используемого хладагента.

Примечание: Поиск утечки необходимо провести в короткий срок, т.к. через примерно 1 час произойдет расслоение азота и хладагента за счет разности плотностей: хладагент окажется в самых нижних точках контура и, соответственно, азот займет весь остальной объем. Поиск утечки с помощью течеискателя будет неэффективным.

Утечку хладагента в разъемном соединении следует устранять подтягиванием накидной гайки, а если это не дает результата – демонтажем соединения и выявлением причины утечки.

После устранения утечки, опрессовку контура необходимо произвести повторно.

#### 9.3.2. Вакуумирование.

Для вакуумирования трубопровода холодильного контура, следует использовать двухступенчатый вакуумный насос.

Остаточное давление в контуре непосредственно после остановки вакуумного насоса не должно превышать значения **30**÷**50 Па**.

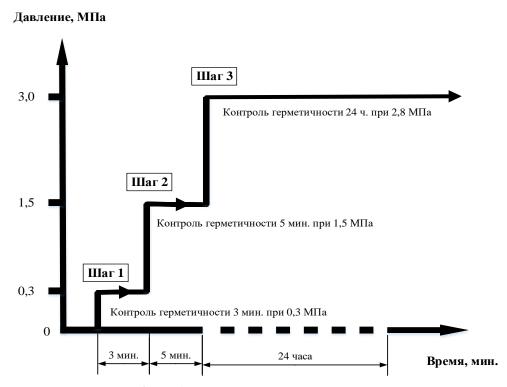
Вакуумирование рекомендуется проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 15°C.

Вакуумирование производить в следующей последовательности:

- 1. удалить азот из контура после опрессовки;
- 2. создать абсолютное давление 30÷50 Па в контуре вакуумным насосом;
- 3. произвести срыв вакуума сухим газообразным азотом до давления 0,5 Мпа;
- 4. произвести повторное вакуумирование до абсолютного давления 30÷50 Па;
- 5. произвести повторный срыв вакуума сухим газообразным азотом до давления 0,5 Мпа;
- 6. произвести итоговое вакуумирование до абсолютного давления 30÷50 Па.

<u>Примечание</u>: Указанная процедура позволяет удалить 99,99% влаги и других загрязнений из холодильного контура и сохранить срок эксплуатации, заложенный заводом-изготовителем.

После достижения остаточного давления и остановки вакуумного насоса, система должна оставаться под вакуумом 18 часов. В первые 6 часов допускается повышение давления не более чем на 52,5 Па. В остальное время оно может меняться только на величину, соответствующую удельному тепловому расширению.



*График 1.9.6.* Проведение испытаний на герметичность.

ВНИМАНИЕ! Заменять вакуумирование продувкой хладагентом медных труб ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

#### 9.4. Заправка хладагентом (фреоном).

Для заправки системы рекомендуется использовать заправочную станцию.

Перед началом заправки следует проверить открытие всех запорных вентилей и включить ТЭНы картера компрессоров. Если длина магистралей превышает 15м или в контуре установлен ресивер, то может потребоваться дозаправка масла. Количество доливаемого масла зависит от конструкции системы магистралей и её внутреннего объёма (см. п. 9.1 гл. 1 и табл. 1.9.1), а также количества хладагента. На каждый литр жидкостного трубопровода и ресивера

необходимо добавлять 50÷60 мл масла.

Начальная заправка системы производится до включения чиллера на стороне высокого давления в жидкостной трубопровод. Начальное количество хладагента приведено в таблице 1.2.1.

При заправке хладагентом соленоидный вентиль необходимо открыть, подав на него напряжение или с помощью специального магнита (у каждого производителя он свой), либо заправить хладагент в линию всасывания до давления паровой фазы 5 бар (0,5 МПа).

При наличии обратного клапана на жидкостной линии заправка производится на участке между конденсатором и обратным клапаном. При наличии ресивера заправку производить: основное количество хладагента в ресивер (примерно 2/3) и оставшуюся часть между конденсатором и обратным клапаном.

Заправка хладагентом выполняется в следующем порядке.

- подсоединить заправочную станцию, или баллон с фреоном с помощью гибких шлангов к сервисному штуцеру на стороне высокого давления. Не забывайте перед подсоединением продувать соединительные шланги фреоном, не допуская попадания воздуха в контур.
- затянуть накидную гайку шланга станции на сервисном штуцере;
- начать заправку хладагента в чиллер в жидкой фазе, открыв вентиль заправочной станции. Количество залитого хладагента контролируется с помощью весов или мерного цилиндра станции.

#### Примечания:

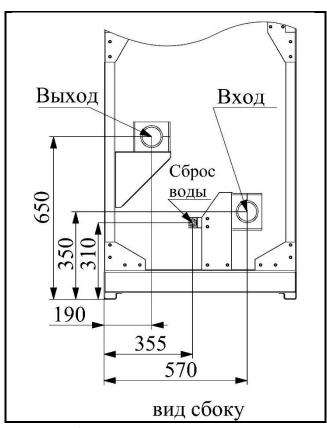
- 1. Заправку хладагента необходимо производить только в жидкой фазе в вертикальном положении баллона. Стрелка на баллоне указывает положение в котором из него течёт жидкий хладагент. Если положение не показано, то следует перевернуть баллон горловиной вниз.
- 2. Если давление в баллоне и в контуре при заправке хладагента выровнялось, и перетекание хладагента в контур прекратилось, поместите баллон в ёмкость с тёплой водой, имеющей температуру не более 40°С. Запрещается подогревать баллон открытым пламенем или не предназначенными специально для этих целей электронагревателями.
- 3. Не рекомендуется отсоединять заправочную станцию от сервисного штуцера до окончания пуско-наладочных работ, поскольку в процессе настройки может потребоваться дозаправка или частичный слив хладагента.
- 4. Дозаправка системы может производиться жидкой фазой при включенном чиллере на 100% мощности через сервисный клапан Шрёдера на линии всасывания: с регулированием количества хладагента при помощи вентиля на станции (не допускается попадание жидкого хладагента в компрессор).

Для точного определения момента полной заправки необходимо присоединить датчики температуры на всасывающий и жидкостной трубопроводы для расчета перегрева и переохлаждения.

**Переохлаждение** это разница между температурой конденсации (определяется по показаниям манометра высокого давления) и температурой жидкостного трубопровода (измерение производится перед запорным вентилем чиллера или перед обратным клапаном (при наличии)).

**Перегрев** это разница между температурой кипения (определяется по показаниям манометра низкого давления) и температурой всасывающего трубопровода (измерение производится между термобаллоном и уравнивающей линией TPB.

Заправку можно считать завершенной, когда переохлаждение составит 3÷5 градусов и перегрев 7÷10 градусов.



# 10. <u>МОНТАЖ ВОДЯНОГО КОНТУРА</u>

Монтаж водяного 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.

Положение и присоединительные размеры патрубков соединений указаны в паспорте и на рис. **1.10.1**.

На рисунках **1.10.2**, **1.10.3** и **1.10.4** представлены рекомендуемые схемы подключения чиллера и нескольких модулей к водяной сети потребителя. Рекомендуется предусмотреть штуцеры для подсоединения манометров на входе (до сетчатого фильтра по ходу хладоносителя) и выходе хладоносителя.

**Рисунок 1.10.1**. Расположение присоединительных патрубков водяного контура.

**ВНИМАНИЕ!** На входе хладоносителя в чиллер в обязательном порядке должен быть установлен механический фильтр с размером ячейки не более 1,2 мм, для защиты испарителя и насосов от загрязнения и поломки.

По трубам водяного контура на теплообменник не должны передаваться какие-либо радиальные или осевые нагрузки и вибрация.

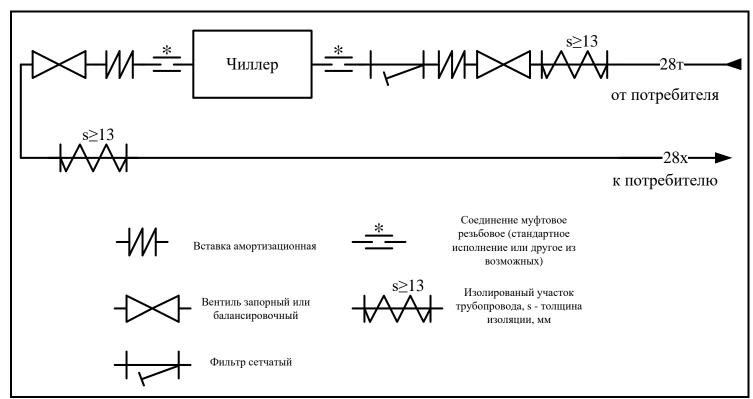
Система трубопроводов должна быть разработана с наименьшим возможным числом изгибов и минимальным сопротивлением. Если падение давления в системе выше производительности насоса, расход хладоносителя снижается и, как следствие, ухудшается теплообмен и падает холодопроизводительность чиллера.

Подключение водяного контура к патрубкам чиллера рекомендуется производить с использованием гибких муфтовых соединений, запорных вентилей, обратных и регулирующих клапанов (по необходимости).

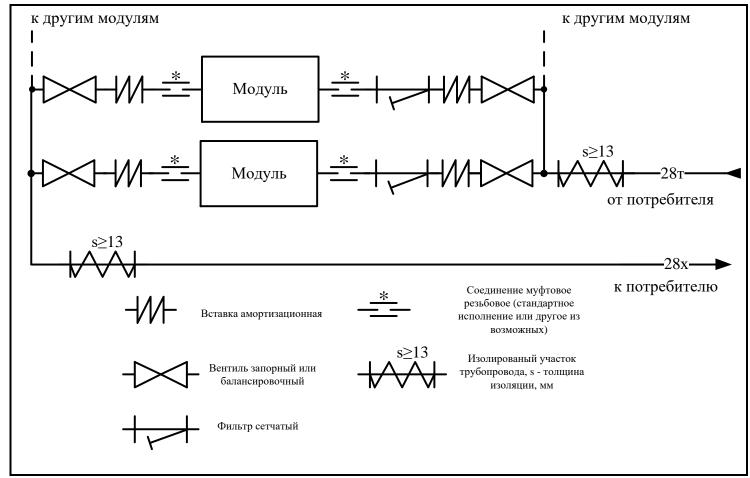
Во всех верхних точках водяного контура должны быть установлены воздухоотводные клапаны, а в нижних точках дренажные вентили. Кроме того во всех необходимых местах необходимо установить предохранительные клапаны и расширительные баки требуемого объема (методику расчета объема расширительного бака см.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

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

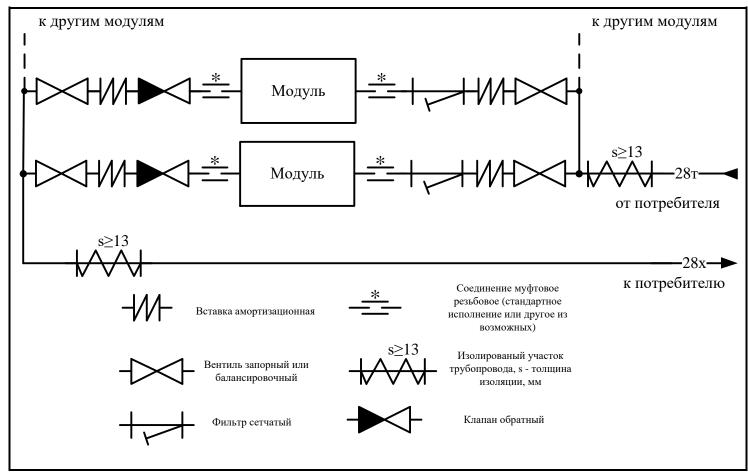
Для облегчения обслуживания и контроля работы чиллера на подающем и обратном трубопроводах рекомендуется установить манометры.



**Рисунок 1.10.2**. Схема принципиальная подключения чиллера к водяной сети потребителя.



<u>Рисунок 1.10.3</u>. Схема принципиальная подключения модулей (чиллеров) к водяной сети потребителей (без насосов или с двумя насосами).



<u>Рисунок 1.10.4</u>. Схема принципиальная подключения модулей (чиллеров) к водяной сети потребителей (каждый модуль с одним насосом).

Трубы и все компоненты водяного контура должны быть тепло- пароизолированы для предотвращения тепловых потерь и образования конденсата на трубах. Перед выполнения работ по тепло- пароизоляции водяного контура необходимо убедиться в отсутствии утечек (провести опрессовку контура, давление открытия предохранительного клапана  $-0.6~\mathrm{M}\Pi a$ ).

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, водяной контур чиллера должен быть заполнен ингибированным раствором гликоля соответствующего процентного содержания (см. приложение 4), исключающего замерзание раствора при самых низких возможных температурах. Кроме того, при сезонной остановке чиллера, его гидравлический контур может не осущаться, если он заполнен ингибированным раствором гликоля соответствующего процентного содержания. Если в качестве хладоносителя используется вода, то перед сезонной остановкой чиллера ее необходимо удалить из контура. (см. п. 13, гл. 1) "Консервация при сезонной остановке" для предотвращения ее замерзания и разрушения элементов гидравлического контура.

# 11. <u>ЗАПОЛНЕНИЕ ВОДЯНОГО КОНТУРА ХЛАДОНОСИТЕЛЕМ</u>

**ВНИМАНИЕ!** Для срабатывания автоматического воздухоотводного клапана, установленного в водяном контуре чиллера, необходимо отвернуть на 1÷2 оборота колпачок клапана.

Перед заполнением контура хладоносителем необходимо создать требуемое давление в расширительных баках. Заполнить водяной контур до выравнивания давления в контуре и расширительном баке. Повторить данную операцию после нескольких часов работы насосов и полного стравливания воздуха из контура.

При постоянном падении давления, найти и устранить утечку и дозаправить водяной контур хладоносителем.

При заполнении системы ингибированным раствором гликоля необходимо учитывать поправочные коэффициенты, приведенные в приложении 5.

## 12. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

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

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

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

В целях обеспечения электробезопасности необходимо наличие и подключение отдельного защитного РЕпроводника. 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 гидравлического контура 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 6);
- сетевое напряжение отличается от номинального, указанного в таблице 1.2.1-1.2.2, более чем на ±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 PE-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*. Данные для выбора сечения питающего кабеля.

Модель *1	Максимальное потребление	Максимальное сеч	чение медной жилы подключаемого провода, мм <sup>2</sup> *3
Модель	тока, А *2	Многожильный	Одножильный (жила кл.1 по ГОСТ 22483-77)
039 U0/U1/U2	34,1	35	50
039 1A/2A	36,3	35	50
039 1B/2B	37,5	35	50
039 1C/2C	40,4	35	50
048 U0/U1/U2	39,8	35	50
048 1A/2A	42	35	50
048 1B/2B	43,2	35	50
048 1C/2C	46,1	35	50
054 U0/U1/U2	43,7	70	95
054 1A/2A	45,9	70	95
054 1B/2B	47,9	70	95
054 1C/2C	51,1	70	95
064 U0/U1/U2	46,6	70	95
064 1A/2A	51,5	70	95
064 1B/2B	50,8	70	95
064 1C/2C	54	70	95
072 U0/U1/U2	54,2	70	95
072 1A/2A	59,1	70	95
072 1B/2B	60,5	70	95
072 1C/2C	64,6	70	95

*Таблица 1.12.1*. (продолжение).

			<u>Таблица 1.12.1</u> . (продолжение).					
	Максимальное		Максимальное сечение медной жилы подключаемого					
Модель *1	потребление	]	провода, мм² *3					
	тока, А *2	Многожильный	Одножильный					
			(жила кл.1 по ГОСТ 22483-77)					
079 U0/U1/U2	67,4	70	95					
079 1A/2A	72,3	70	95					
079 1B/2B	74,6	70	95					
079 1C/2C	77,8	70	95					
096 U0/U1/U2	78,8	70	95					
096 1A/2A	83,7	70	95					
096 1B/2B	86	70	95					
096 1C/2C	89,2	70	95					
107 U0/U1/U2	86,6	70	95					
107 1A/2A	91,5	70	95					
107 1B/2B	94	70	95					
107 1C/2C	97	70	95					
128 U0/U1/U2	99,4	70	95					
128 1A/2A	104,3	70	95					
128 1B/2B	106,6	70	95					
128 1C/2C	114,2	70	95					
145 U0/U1/U2	122,4	70	95					
145 1A/2A	127,3	70	95					
145 1B/2B	131,9	70	95					
145 1C/2C	136,4	70	95					
163 U0/U1/U2	132,4	70	95					
163 1A/2A	138,7	70	95					
163 1B/2B	141,9	70	95					
163 1C/2C	149,9	70	95					
190 U0/U1/U2	158,4	Зажим под болт М8х25						
190 1A/2A	164,7	Зажим под болт М8х25						
190 1B/2B	167,9	Зажим под болт М8х25						
190 1C/2C	175,9	Зажим под болт М8х25						

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

- U0 без встроенных насосов и без управления внешними насосами (в обозначении не маркируется);
- U1 без встроенных насосов с возможностью управления одним внешним насосом;
- U2 без встроенных насосов с возможностью управления двумя внешними насосами;
- 1А один встроенный низконапорный насос;
- 1В один встроенный средненапорный насос;
- 1С один встроенный высоконапорный насос;
- 2А два встроенных низконапорных насоса;
- 2В два встроенных средненапорных насоса;
- ${f 2C}$  два встроенных высоконапорных насоса.
- \*<sup>2</sup> определяет подбор минимально допустимого сечения жилы кабеля;

#### 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 соблюдений требований безопасности при проведении работ.
- Произвести внешний осмотр чиллера и гидравлического контура.

<sup>\*3</sup> конструктивное ограничение зажимов щита управления.

- 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 хладоносителя техническим условиям (см. приложение 7).
- Убедиться в правильности установки всех элементов гидравлического контура.
- Убедиться в заполнении гидравлического контура хладоносителем и отсутствии каких-либо утечек.
- Убедиться в отсутствии воздуха в гидравлическом контуре, при необходимости стравить воздух.
- Убедиться в том, что запорная арматура находится в открытом положении.
- Убедиться в отсутствии явных признаков утечки хладагента.
- При отключенном электропитании чиллера проверить вручную свободу вращения вентиляторов и насосов.
- Подать питание на подогреватели картеров компрессоров как минимум за 12 часов до пуска чиллера.

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

**ВНИМАНИЕ**! Без теплоносителя (воды, раствора гликоля) насосы не запускать! Запуск насосов без теплоносителя или с недостаточным расходом приводит к выходу его из строя!

**ВНИМАНИЕ!** Перед первым запуском, после длительной остановки насосов (более 1 месяца) возможно их механическое заклинивание. Поэтому рекомендуется, перед запуском, вручную провернуть вал каждого насоса на 1-2 оборота.

**ВНИМАНИЕ!** После длительной стоянки чиллера (например, в зимний сезон) могут возникнуть небольшие утечки теплоносителя в сальниковых уплотнениях насосов. Поэтому целесообразно, после заполнения водяного контура чиллера теплоносителем, дать поработать  $0.5 \div 1.5$  часа всем насосам чиллера — утечки должны устраниться. После этого необходимо остановить насосы и произвести опрессовку гидравлического контура чиллера. Если утечка не устранилась — необходимо заменить торцевое уплотнение, а также проверить соблюдение регламента технического обслуживания насосов (см. приложение 11);

**ВНИМАНИЕ!** Наличие воздуха в гидравлическом контуре может приводить к выходу из строя насосов, замерзанию воды в испарителе и его разрушению.

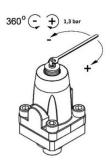
# 14. ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ КОНДЕНСАЦИИ

В холодильном контуре чиллера с опцией W3 установлены: клапан регулирования давления конденсации ICS с пилотным управлением CVP(HP), регулятор давления в ресивере KVD, обратные клапаны NRV производства компании Danfoss (см.рис.1.6.5.)

Наличие клапана регулирования давления конденсации на нагнетающем коллекторе, байпасной линии с клапаном регулирования давления в ресивере KVD (компании Danfoss) в холодильном контуре позволяет обеспечить запуск холодильной машины при низких температурах наружного воздуха.

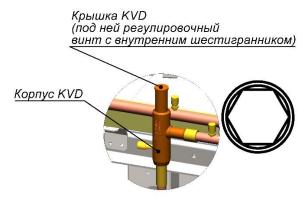
При работе, а также при запуске холодильной машины при высоких температурах наружного воздуха (давление конденсации выше уставки ICS), клапан регулирования давления конденсации открыт и обладает малым гидравлическим сопротивлением и не влияет на работу установки. Если при запуске (при низких температурах наружного воздуха) давление конденсации ниже уставки ICS, клапан регулирования давления конденсации отсекает подачу нагнетаемых компрессором паров в конденсатор. При этом нагнетаемые пары поступают по байпасной линии в ресивер, минуя конденсатор, повышая температуру и давление жидкого хладагента в ресивере, что позволяет произвести запуск холодильной машины. После запуска, при работе холодильной машины давление конденсации растет и становится выше уставки ICS – клапан открывается, нагнетаемые пары поступают в конденсатор.

На заводе изготовителе настроено давление открытия клапана (уставка) ICS 16,5 bar (избыточных). Если возникает необходимость изменить настройку давления открытия клапана необходимо на пилоте CVP провести регулировку (см. рис. 14.1). Если вращать рожковым ключом S8 четырехгранный шток пилота "по часовой стрелке" - давление открытия увеличивается, если "против часовой стрелки" то уменьшается.



При давлении ниже уставки регулятора KVD, происходит его открытие и перепуск горячего пара по байпасной линии, увеличивая давление в ресивере до давления уставки. Таким образом поддерживается давление в ресивере на заданном (регулируемом) уровне. Регулятор KVD имеет регулировочный винт (см. рис.14.2), которым можно изменять давление уставки клапана.

На заводе-изготовителе уставка на регуляторе KVD настроена на величину давления - 14 bar. В случае если необходимо изменить уставку KVD нужно вращать регулировочный винт ("против часовой стрелки" – давление открытия уменьшается, "по часовой стрелке" –увеличивается, один полный оборот -2,5bar).



**Рисунок 14.2.** Расположение регулировочного винта KVD

# 15. КОНСЕРВАЦИЯ ПРИ СЕЗОННОЙ ОСТАНОВКЕ

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

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

- 1. Закрыть запорные клапаны гидравлического контура.
- 2. Полностью удалить воду из всех участков системы, температура которых может снизиться ниже 0°C (пластинчатого теплообменника, насосов и гидравлического контура).
- 3. Продуть систему, а затем заполнить азотом, чтобы избежать коррозии из-за изменений условий аэрации или заполнить гидравлический контур чиллера ингибированным раствором гликоля с концентрацией, достаточной для защиты системы при температуре на 10 градусов ниже минимальной ожидаемой температуры.
- 4. Отключить электропитание чиллера.
- 5. Закрепить все съемные панели.
- 6. Укрыть решетки вентиляторов от попадания осадков внутрь чиллера.
- 7. Защитить оребрение конденсаторов от механических повреждений.

**Примечание:** Если гидравлический контур заполнен водным ингибированным раствором гликоля необходимой концентрации, то пункты 2 и 3 пропустить.

#### 16. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для обеспечения надежной и эффективной работы чиллеров, повышения их долговечности необходим правильный и регулярный технический уход.

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

Уменьшать установленный объем и изменять периодичность обслуживания (в сторону увеличения интервала) не допускается.

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 резьбовых соединений;
- проверка надежности крепления всех узлов (панелей корпуса, вентиляторов, компрессоров, трубопроводов и т.п.) внутри чиллера;
- проверка потребляемой силы тока электродвигателей вентиляторов, компрессоров и насосов по фазам, значения которого не должно превышать величины, указанной в таблице 2.1;

• проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателей с помощью мегометра на 500В постоянного тока. Сопротивление каждой фазы не должно быть менее 1 МОм.

<u>Примечание:</u> Измерения сопротивления изоляции электродвигателей производится периодически во время всего срока службы, после длительных перерывов в работе, а также при монтаже чиллера. Высокое сопротивление изоляции является одним из признаков достаточной электрической прочности изоляции.

• проверка холодильных контуров на предмет утечки хладагента и масла;

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

- проверка надежности электрических контактов на компрессорах, вентиляторах, насосах и блоке управления, надежности заземления и отсутствия электрического замыкания на корпус;
- проверка работы подогревателей картера компрессоров;
- проверка перепада давления на сетчатом фильтре гидравлического контура, при необходимости очистить.
- убедиться в отсутствии посторонних шумов при работе чиллера;
- сравнить значения давлений всасывания и нагнетания с данными таблиц технического акта пусконаладочных работ системы;
- при необходимости производить очистку теплообменников конденсатора струей воздуха, воды или специального моющего раствора под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха (необходимо осторожно обращаться с блоком ламелей). В случае замятия ламелей теплообменника их необходимо выпрямить специальным инструментом гребенкой.

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).

## 17. ПОРЯДОК РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ХЛАДОНОСИТЕЛЯ

Поскольку при первом пуске чиллера полное гидравлическое сопротивление сети потребителей не известно, необходимо подобрать требуемый расход хладоносителя с помощью регулирующего клапана.

Для этого выполните следующее:

- Откройте клапан полностью.
- Включите насос. Для очистки гидравлического контура от твердых частиц насос должен непрерывно проработать не менее двух часов подряд.
- Измерьте потери давления в пластинчатом теплообменнике.
- Для этого нужно поочередно подключить манометр к входу и к выходу чиллера и найти разность между измеренными давлениями. Повторить измерения через два часа работы насоса. Если перепад давления вырос, это означает, что сетчатый фильтр загрязнился, т.е. в хладоносителе присутствуют твердые частицы. Фильтр необходимо извлечь и очистить. Для этого закройте запорные клапаны на входе и выходе, слейте хладоноситель из данной секции трубопровода и извлеките фильтр.
- Повторите, при необходимости, эту процедуру и убедитесь, что фильтр больше не загрязняется.
- После очистки контура измерьте манометром перепад давления в чиллере (давление на входе давление на выходе) и пересчитайте этот перепад из бар в кПа (1 бар = 100 кПа).
- Сравните измеренное значение с расчетным. Если измеренный перепад давления выше расчетного (см. таблицу 1.2.1-1.2.2 и приложение 5), это означает, что расход хладоносителя через теплообменник (и через сеть потребителей) слишком велик. Подача насоса при данном гидравлическом сопротивлении сети потребителей слишком велика. Закройте регулирующий клапан на один оборот и вновь измерьте разность давлений.
- Повторяйте эти операции до тех пор, пока измеренный перепад давления не придет в соответствие с номинальным расходом для нужной рабочей точки.

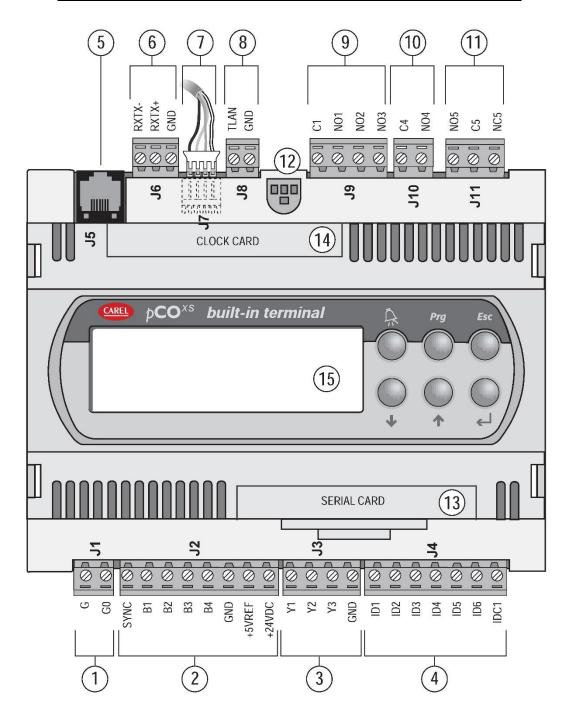
**Примечание:** Если потеря давления в сети потребителя слишком высока по сравнению с напором насоса, то расход хладоносителя окажется ниже необходимого, а разность температур хладоносителя на входе и выходе теплообменника станет слишком большой. Для снижения потери давления в сети потребителя необходимо: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

Характеристики встраиваемых насосов приведены в приложении 8.

Зависимость потери давления в испарителе и обратном клапане (при установке двух насосов) от расхода хладоносителя приведены в приложении 9.

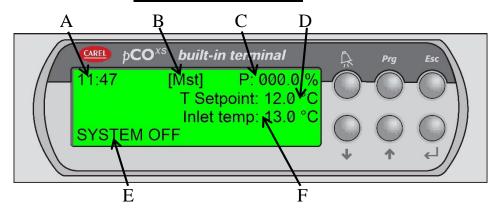
# ГЛАВА 2

# 1. ОБЩИЙ ВИД И РАЗЪЁМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА



- **1**. Разъем питания [G (+), G0 (-)].
- **2**. Аналоговые входы: NTC, 0-1B, 0-5B, 0-20мA, 4-20мA, питание для активных датчиков +5B и +24B 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" (С1).
- 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.20, гл. 2).
- 14. Место для установки платы синхронизации (карты часов, устанавливается в стандартном исполнении чиллера).
- 15. Панель управления с экраном.

#### 2. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА



- А Текущее время.
- **В** Роль чиллера (модуля) при включенном модульном управлении (Master или Slave).
- С Расчётная требуемая мощность чиллера в %.
- **D** Значение температуры уставки в °C.
- ${\bf E}$  Состояние системы.
- ${\bf F}$  Отображение датчика температуры по которому производится регулирование и его показания в  ${}^{\circ}{\bf C}$ .

# 3. <u>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</u>

« <b>Авария</b> »	«Программирование»	« <b>Выхо</b> д»	
("Alarm")	("Programming")	("Escape")	
	Prg	Esc	
•	<b>↑</b>		
« <b>Вниз</b> »	« <b>Вверх</b> »	« <b>Вво</b> д»	
("Down")	("UP")	("Enter")	

# 4. <u>ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ</u>

#### 4.1. <u>Главный экран</u> (Main screen):

**Alarm** – вызывает меню аварийных состояний (из любой точки меню, первым всегда отображается меню активных аварий).

 $\mathbf{PRG}$  – 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.

 $\mathbf{ESC}$  – выход из меню.

Enter — не используется.

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

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

 $\mathbf{PRG}$  – 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:

 $\mathbf{PRG}$  – 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:

- <u>1-й уровень</u> (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) <u>без возможности</u> 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: <u>«8737»</u> (см. п.6.16, гл. 2 Структура меню).

# 6. <u>СТРУКТУРА МЕНЮ</u>

# Общая структура меню:

# 6.1. Меню состояния чиллера (System mode).

Setpoints (уставки), см. п. 6.2, гл. 2						
	Analogue inputs (аналоговые входы), см. п. 6.3, гл. 2.					
System data	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, 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. Тетрегаture 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 &	Time & date (установка времени и даты), см. п. 6.19, гл. 2.					
Timers	Week timer (настройка недельного таймера и работы по календарю), см. п. 6.20, гл. 2.					

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

<sup>6.2.</sup> Подменю «<u>Setpoints</u>»: в данном меню можно изменить температуру хладоносителя, 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.
B3 - Inlet water temperature	Значение	°C	Температура хладоносителя, поступающего в чиллер.
<b>B4</b> - Outlet water temperature	Значение	°C	Температура хладоносителя, выходящего из чиллера.
pCOe 1/B1 - LP2 Sensor	Значение*	bar	Значение давления всасывания в контуре 2.
pCOe 1/B2 - HP2 sensor	Значение	bar	Значение давления нагнетания в контуре 2.

<sup>\*</sup> 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
Y1 - Fan speed control	Значение	%	Скорость вращения вентиляторов конденсатора 1; изменяется от 0 до 100 %.
PCOe5 Y1 – Condenser 2 fan speed control	Значение	%	Скорость вращения вентиляторов конденсатора 2; изменяется от 0 до 100 %.

## 6.5. Подменю **Discrete inputs** (O – контакт разомкнут, C – 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.		
Fan TP	O/C	Состояние цепи защиты вентиляторов конденсатора 1.		
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** (O – контакт разомкнут, C – 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.
Condens. fan/Condens.1 fan	O/C	Состояние выходного реле, управляющего включением вентиляторов конденсатора 1.
System run	O/C	Состояние выходного реле, сигнализирующего о работе чиллера (включении компресора/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.
Pump 1	O/C	Состояние выходного реле, управляющего включением циркуляционного насоса 1.
Pump 2	O/C	Состояние выходного реле, управляющего включением циркуляционного насоса 2.
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	
	C1	h	Наработка компрессора 1 первого контура.	
Circuit 1	C2	h	Наработка компрессора 2 первого контура.	
	C3	h	Наработка компрессора 3 первого контура.	
	C1	h	Наработка компрессора 1 второго контура.	
Circuit 2	C2	h	Наработка компрессора 2 второго контура.	
	C3	h	Наработка компрессора 3 второго контура.	
Dumns	Pump 1	h	Наработка насоса 1.	
Pumps	Pump 2	h	Наработка насоса 2.	
Unit		h	Наработка чиллера (модуля).	

# 6.8. Подменю <u>Compressors control</u> (s – секунда), см. п. 10, гл. 2.

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

## 6.9. Подменю <u>Circulation pump control/Flow control</u>

(в зависимости от конфигурации, s- секунда), см. п. 11, гл. 2.

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения	Примечание
Pm01	180	120	600	S	Задержка выключения насоса при выключении чиллера (с момента выключения последнего компрессора).
Pm02	60	30	300	S	Задержка тревоги по сигналу реле протока после включения насоса (или после включения чиллера при отсутствии насосов).
Pm03	3	1	7	S	Задержка тревоги при пропадании сигнала реле протока во время работы.
Pm05	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
Pa14	25	23	25	barg	Уставка предупреждения о высоком давлении нагнетания.
Pa15	3	2	5	barg	Дифференциал уставки предупреждения о высоком давлении нагнетания.
Pa16	0	0	1	barg	Повышение давления относительно уставки предупреждения о высоком давлении нагнетания для начала разгрузки.
Pa19	3	1	5	-	Количество полных остановок холодильного контура при разгрузке, при котором холодильный контур блокируется до ручного сброса аварии.
Pa20	6	0	9	h	Количество часов после последней полной остановки холодильного контура при разгрузке до сброса счетчика остановок.
Pa21	5	5	10	s	Задержка тревоги по низкому давлению при запуске контура. Параметр является общим для всех контуров чиллера.

## 6.11. Подменю <u>Condenser fan</u> (barg – избыточное давление в бар), см. п. 13, гл. 2.

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения	Примечание
Fc01	17	15	20	barg	Уставка давления для включения вентиляторов конденсатора.
Fc02	3	2	6	barg	Диапазон нарастания сигнала управления вентиляторами конденсатора от 0 до 100%.
Fc05	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
Rt01	1,5	1	2	°C	Нейтральная зона регулятора температуры.
Rt02	5	0,5	10	°C	Диапазон нарастания сигнала охлаждения.
Rt03	1	0,5	1,5	°C	Диапазон снижения сигнала охлаждения.
Rt04	10	5	60	s	Минимальное время уменьшения сигнала охлаждения.
Rt05	100	50	600	S	Максимальное время уменьшения сигнала охлаждения.
Rt06	60	10	200	S	Минимальное время увеличения сигнала охлаждения.
Rt07	300	100	1000	s	Максимальное время увеличения сигнала охлаждения.
Rt08	2	1	4	°C	П-диапазон регулятора температуры.
Rt09	350	30	1000	S	Время интегрирования регулятора температуры.

## 6.13. Подменю <u>Group control</u> (s – секунда, m – минута, h – час), см. п. 19, гл. 2.

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения	Примечание
Gr01	5	1	30	m	Задержка включения очередного модуля.
Gr02	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
Sv01	Carel	Modbus	LonWorks		Протокол для обмена по сети BMS.
Sv02	19200	1200	19200		Скорость обмена по сети BMS.
Sv03	1	1	207		Адрес устройства в сети BMS.

## 6.15. Подменю <u>I/O parameters</u>, см. п. 14, гл. 2.

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Сигнал / тип датчика	Диапазон измерений	Калибровка (offset)	Примечание
B1	4-20 mA, 0-10 barg	4-20 mA, 0-20 mA, 0-5V	от -1 до 50	±5 bar	Датчик давления.
B2	4-20 mA, 0-30 barg	4-20 mA, 0-20 mA, 0-5V	от -1 до 50	±5 bar	Датчик давления.
В3	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.
pCOE1-B1	4-20 mA, 0-10 barg	4-20 mA, 0-20 mA, 0-5V	от -1 до 50	±5 bar	Датчик давления.
pCOE1-B2	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 <u>Change passwords</u>, см. п. 15, гл. 2.

Наименование параметра Примечание	
Level 2 (User) Изменить пароль для уровня "User".	
Level 3 (Service)	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
Restore defaults	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
Device role	Master	Master	Slave 5	Роль данного чиллера – Master или Slave (главный или подчиненный).
Regulation type	Inlet water temperature	Inlet water temperature	Outlet water temperature	Регулирование холодопроизводительности по температуре входящего или выходящего хладоносителя.
Group control	No	No	Yes	Управление группой (только при конфигурации чиллера как Master).
Number of slaves	1	1	5	Количество подчиненных модулей (только при конфигурации чиллера как Master).
Pump control	Shared	Shared	Separated	Выбор работы насосов: Shared – общие насосы (насосная станция), Separated – индивидуальные насосы (установлены в каждом чиллере).
Fan control	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 **Set time&date**, см. п. 17, гл. 2.

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

#### 6.20. Подменю **Week timer**, см. п. 17, гл. 2.

Наименование параметра Примечание	
1.Monday7.Sunday Установка времени и действий для каждого дня недели.	
Set weekday	Назначение текущего дня недели.
<b>Copy weekday</b> 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 ХЛАДОНОСИТЕЛЯ (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 хладоносителя.

Регулирование по температуре входящего хладоносителя:

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

Регулирование по температуре выходящего хладоносителя:

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

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 и насосы остановлены контроллером.

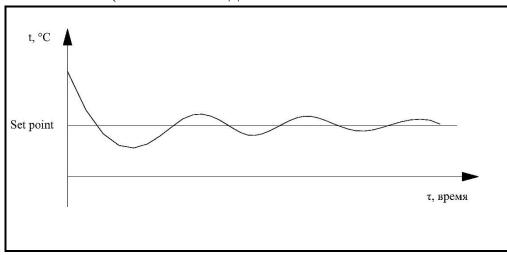
При регулировании по температуре входящего в чиллер хладоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +15 °C до +10 °C.

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

Для увеличения диапазонов выбора точки уставки необходимо заполнить систему ингибированным раствором гликоля (этилен или пропилен) 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 хладоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +15 °C до +5 °C, при регулировании по температуре выходящего из чиллера хладоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +10 °C до +2 °C.
- концентрация ингибированного водного раствора гликоля свыше 30 %: при регулировании по температуре входящего в чиллер хладоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +15 °C до +1 °C, при регулировании по температуре выходящего из чиллера хладоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +10 °C до -2 °C.

# 8. <u>РЕГУЛИРОВАНИЕ ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ</u> (см. п. 6.12, гл. 2) (АЛГОРИТМ ПОДБОРА КОЛИЧЕСТВА ВКЛЮЧЕННЫХ КОМПРЕСОРОВ)



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

<u>Рисунок 2.8.1</u>

Регулирование происходит следующим образом: в диапазоне от <u>Set point</u> до <u>Set point + Rt08</u> программа увеличивает холодопроизводительность (выше будет только 100% холодопроизводительности); в диапазоне от <u>Set point</u> до <u>Set point - Rt08</u> программа уменьшает холодопроизводительность (ниже будет только 0% холодопроизводительность, см. рис. **2.8.2**).

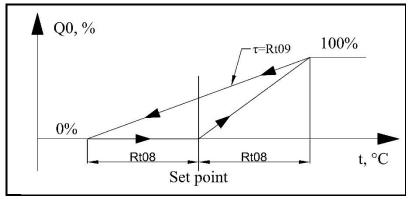
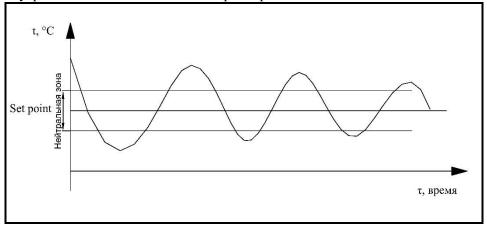


Рисунок 2.8.2

При температуре в диапазоне Rt08 холодопроизводительность может меняться от 0 до 100%. Если температура немного выше или ниже 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 Rt08). За скорость увеличения или уменьшения холодопроизводительности внутри диапазона Rt08 отвечает параметр Rt09.



При работе по температуре выходящего из чиллера хладоносителя регулирование холодопроизводительности производится регулятором 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)

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

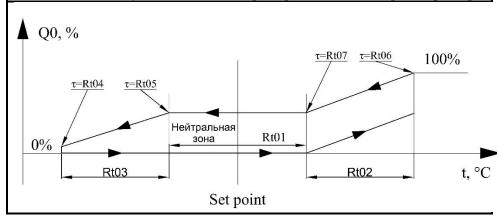


Рисунок 2.8.4

## 9. <u>НАСТРОЙКА РАБОТЫ ЧИЛЛЕРА ПОД ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ СЕТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ</u>

При работе по температуре хладоносителя, входящего в чиллер.

Если гидравлическая сеть потребителей содержит большое количество хладоносителя (большая инерционность, оборачиваемость хладоносителя, равная общей протяженности трубопровода деленной на скорость хладоносителя 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 хладоносителя (малую инерционность, оборачиваемость хладоносителя 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 хладоносителя.

При работе по температуре хладоносителя, выходящего из чиллера.

Если гидравлическая сеть потребителей содержит большое количество хладоносителя (большая инерционность, оборачиваемость хладоносителя 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 хладоносителя (малая инерционность, оборачиваемость хладоносителя 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.

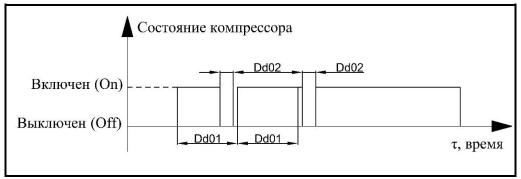
Быстрый подбор холодопроизводительности чиллера в любом режиме приводит к более частым включениям и выключениям компрессоров, что приводит к большему потреблению электроэнергии и снижению срока эксплуатации компрессоров.

## 10. <u>УПРАВЛЕНИЕ КОМПРЕССОРАМИ</u> (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**).

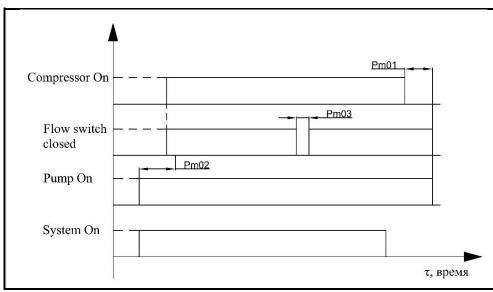
При большой продолжительности работы компрессоров данные параметры можно уменьшить – данные условия возникают при большом количестве хладоносителя (большая инерционность, оборачиваемость хладоносителя более 5 минут).

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



<u>Рисунок 2.10.1</u>

## **11. УПРАВЛЕНИЕ НАСОСАМИ** (см. п. 6.9, гл. 2)



В зависимости от модификации чиллера отображается соответствующее меню: при установленных насосах в чиллере или наличии возможности управления внешними отображается насосами меню Circulation pump control, при отображается отсутсвии насосов меню Flow control.

При наличии насоса после включения чиллера запускается насос и при разрешающем сигнале от реле протока во временном отрезке Pm02 включаются компрессоры (см. рис. 2.11.1).

#### Рисунок 2.11.1

Во время работы при отсутствии разрешающего сигнала от реле протока во временном отрезке менее значения параметра Pm03 чиллер продолжает работать. Если за время Pm03 разрешающий сигнал не возобновится, то чиллер остановится по аварии. При выключении чиллера (дистанционным управлением или с панели управления контроллера) насос остановится после выключения всех компрессоров через время Pm01 (см. рис. 2.11.1).

При наличии двух насосов (основной и резервный) каждые 120 часов непрерывной суммарной наработки одного из насосов они будут принудительно переключены.

При необходимости может быть настроен режим постоянной работы насосов. В данном режиме насосы остаются во включенном состоянии даже при остановке холодильного контура (режим «Unit OFF»). Задержка выключения, предусмотренная параметром Pm01 в данном режиме не активируется.

Для включения режима необходимо перевести параметр Pm05 в состояние «Manual ON». Для возврата к автоматическому управлению насосами необходимо перевести указанный параметр в состояние «Auto».

Этот режим распространяется как на насосы одиночного чиллера, так и на все насосы чиллеров группы одновременно (при групповом управлении в режиме «Separated»). Таким образом, при активации режима включатся все насосы, имеющиеся в группе.

При групповом управлении параметр Pm05 доступен только в меню чиллера, сконфигурированном как Master. Насосы чиллеров Slave 1...5 работают в режиме «Auto», параметр Pm05 не доступен.

# **12. 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, Ра14 включение компрессоров не будет производится пока давление не снизится до Ра14 - Ра 15.

Данный режим реализован для вывода системы на заданные параметры при высокой начальной температуре хладоносителя. Также данный режим позволяет чиллеру некоторое время работать при сильном загрязнении

конденсаторов до приезда сервисной службы.

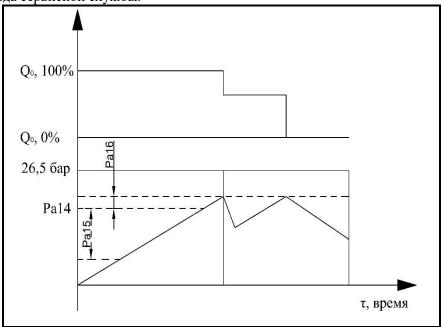


Рисунок 2.12.1

### 13. УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРАМИ КОНДЕНСАТОРОВ (см. п. 6.11, гл. 2)



Управление вентиляторами конденсаторов происходит по пропорциональному закону регулирования (см. рис. **2.13.1**).

При достижении давления нагнетания, заложенного в параметре Fc01, контроллер подаст дискретный сигнал на включение вентилятора соответствующего конденсатора, в диапазоне от Fc01 до Fc01+Fc02. Вентилятор будет изменять скорость вращения от 0 до 100%. При давлении выше значения Fc01+Fc02 вентилятор будет вращаться с максимальной скоростью.

Рисунок 2.13.1

Параметр Fc05 определяет продолжительность принудительного задания 100% скорости при пуске вентиляторов независимо от текущего сигнала регулятора скорости. По истечении периода принудительного задания управление скоростью вентилятора передается регулятору и подчиняется алгоритму, описанному выше.

Управление и обработка аварий вентиляторов конденсаторов независимые.

#### **14.** <u>ПАРАМЕТРЫ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ</u> (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.

#### 15. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЕЙ ДОСТУПА К МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА ЧИЛЛЕРА (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".

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

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

## 17. <u>УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ, НЕДЕЛЬНЫЙ ТАЙМЕР</u> (см. п. 6.19 и 6.20, 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 точек времени. В каждой точке можно выбрать действие:

- START (включить);
- STOP (выключить);
- none (ничего не предпринимать) точка отсутствует.

#### Ввод/удаление точек:

Для ввода необходимо выбрать день недели (рис. 2.18.1):



Рисунок 2.17.1

Где на рисунке:

- A список дней недели;
- В количество действий в дне;
- С указатель текущего дня недели, заданного в подменю «Set weekday».

Точки должны быть введены последовательно, т.е. время новой должно быть больше, чем предыдущей (рис. **2.17.2**). Удаление точек производится выбором действия «none» и выполняется также последовательно, начиная с самой поздней. Удаление промежуточной точки не допускается.

#### Ввод/удаление точек:

Для ввода необходимо выбрать день недели (рис. 2.17.1):



**Рисунок 2.17.2** 

Где на рисунке:

- A действие;
- B время действия;
- С свободная/удаленная точка. Время такой точки не отображается.

Для корректной работы таймера необходимо указать текущий день недели (пункт "SET WEEKDAY"). Программа календаря предусматривает возможность установки категории для каждого дня года:

- Workday рабочий день. При работе в режиме Timer чиллер (или группа) исполняет программу недельного таймера для данного дня недели;
- Day off нерабочий день. При наступлении дня чиллер (или группа) прекращает работу независимо от расписания дня недели.

#### Подменю Calendar:

Наименование параметра	Примечание
On / Off	Включение / отключение исполнения программы календаря.
View & Edit	Просмотр и редактирование программы календаря.
Clear all	Полное удаление ранее введенной программы календаря.

#### Редактирование календаря:

Для каждого месяца года предусмотрено два экрана, на которых отображаются дни месяца с учетом их категорий:

- от 01 числа месяца до 20;
- от 21 числа до последнего.

Условные обозначения:

- Число от 01 до 31 рабочий день.
- Символ «точка» («.») вместо числа нерабочий день.

Вызов меню назначения: нажать Enter на любом из экранов.

#### Пример:

На рисунке **2.17.3** приведено состояние экрана для января, в котором дни 6, 7 и 14 назначены нерабочими. Остальные дни месяца являются рабочими.

Jan 01 05 09 13 17 02 . 10 . 18 03 . 11 15 19 04 08 12 16 20

Календарь автоматически учитывает високосные года.

Программа календаря имеет высший приоритет по отношению к программе недельного таймера и может быть включена или отключена независимо от последней.

Программа таймера хранится в энергонезависимой памяти и не требует повторного введения при восстановлении питания чиллера. Вне зависимости от продолжительности периода отсутствия питания чиллер (или группа) возобновляет работу в состоянии, соответствующем непрерывному исполнению программы таймера на момент восстановления питания.

При отсутствии платы часов программа недельного таймера, включая календарь, недоступна.

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, соответствующему непрерывному исполнению программы таймера.

Для корректной работы таймера необходимо указать текущий день недели (пункт "SET WEEKDAY").

При отсутствии платы часов программа недельного таймера недоступна.

#### 18. НАРАБОТКА ЧИЛЛЕРА И ЕГО ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ (см. п. 6.7, гл. 2)

В данном меню в часах отображается суммарная наработка компонентов, таких как: компрессоры, насосы и всего чиллера.

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

# **19.** <u>ОБЪЕДИНЕНИЕ ЧИЛЛЕРОВ В ЕДИНУЮ СЕТЬ</u> (МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА) (см. п. 6.18 и 6.13, гл. 2)

#### 19.1. Выбор модуля "Master".

#### В случае, если:

- все модули без насосов и без управления внешними насосами <u>любой модуль</u> может быть назначен "Master";
- один модуль без насосов, но с возможностью управления внешними насосами (модификации U1 или U2), остальные без насосов и без возможности управления внешними насосами "Master" только модуль модификации U1 или U2;
- все модули без насосов, но с возможностью управления внешними насосами "Master" <u>любой модуль;</u>
- все модули с одним или с двумя насосами "Master" <u>любой модуль</u>, насосы всех модулей работают одновременно;
- часть модулей с одним насосом, часть с двумя "Master" <u>любой модуль с одним насосом</u>, насосы всех модулей работают одновременно;
- часть модулей с одним или двумя насосами, часть без насосов, но с возможностью управления внешними насосами "Master" любой модуль модификации U1 или U2 (требуется внешний насос);
- часть модулей модификации U1, часть модификации U2 "Master" <u>любой модуль в зависимости от количества внешних насосов</u>;
- в каком-либо модуле в контроллере установлена дополнительная плата расширения (ModBus, pCoWeb и другие), то данный модуль выбирается "Master", если не противоречит другим критериям (при необходимости плату нужно переставить в контроллер другого модуля).

#### 19.2. Электрическое соединение модулей.

Соединение модулей в единую систему производится при помощи протокола pLan. Электрическое соединение производится экранированным кабелем с одной витой парой и сечением жил AWG20/22.

#### ВНИМАНИЕ! Максимальная суммарная протяженность кабеля 500 м.

Подключение производится к группе контактов J5 (см. п. 1, гл. 2) параллельно. На рисунке **2.19.1** показана схема соединения нескольких модулей в единую сеть. Обратите внимание на полярность сети: контакт  $\underline{RXTX+}$  на одном контроллере должен быть соединен с контактом  $\underline{RXTX+}$  на других контроллерах. Тоже самое касается контактов RXTX- и GND.

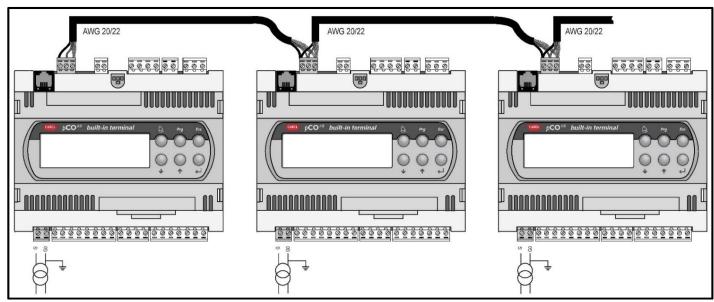


Рисунок 2.19.1

#### 19.3. Конфигурирование сети.

**ВНИМАНИЕ!** Производится только при полностью выключенных контроллером компрессорах и насосах всех чиллеров.

После выбора чиллера, назначаемого "Master", остальные необходимо назначить "Slave". Чиллеры "Slave" назначаются от "Slave 1" до "Slave N", где "N" изменяется от 2 до 5 в зависимости от количества чиллеров "Slave". Каждый чиллер должен быть со своим уникальным номером, в противном случае сеть не будет работать.

Для назначения чиллера "Slave" необходимо в меню "Configuration" (см. п. 6.18, гл. 2) установить параметр "Device role" соответствующий номер "Slave". После этого необходимо установить правильный адрес в сети pLan. Для этого контроллер нужно обесточить и снова подать питание. После подачи питания до начала загрузки контроллера нажмите и удерживайте одновременно кнопки «Вверх» и «Авария». Через несколько секунд появится следующий экран:

PLAN ADDRESS: 11
UP INCREASE
DOWN DECREASE
ENTER: SAVE AND EXIT

Для изменения адреса используйте кнопки вверх ("Up") и вниз ("Down") и ввод ("Enter") для подтверждения. Выход без изменений – кнопка "ESC". Ниже представлена таблица соответствия адреса в сети pLan и роли чиллера.

Адрес сети pLan	11	12	13	14	15	16
Роль модуля	Master	Slave 1	Slave 2	Slave 3	Slave 4	Slave 5

В чиллере "Master" в меню "Configuration" установить следующие параметры: "Group control" – "Yes", "Number of slaves" – число чиллеров "Slave", " Pump control " – в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Модификация	Без насосов и без управления	Модификация модуля "Master" U1 или U2 (управление внешними насосами)	Все модули с одним или
модулей	внешними насосами		двумя насосами
Pump control	Данный пункт отсутствует в меню	Shared	Separated

#### 19.4. Выбор датчика температуры хладоносителя.

**ВНИМАНИЕ!** Выбор датчика температуры, по которому происходит регулирование, и изменение температуры точки уставки производится только с модуля, назначенного "Master".

Данная линейка модульных чиллеров позволяет осуществлять регулирование холодопроизводительности как по температуре входящего в модуль, так и по температуре выходящего из модуля хладоносителя.

Регулирование по температуре входящего в модуль хладоносителя:

- + : количество включенных модулей подбирается индивидуально в зависимости от тепловой нагрузки;
- +: количество ступеней регулирования равно количеству ступеней в одном модуле, умноженному на количество модулей;
- : температура хладоносителя, поступающего в гидравлическую сеть потребителей будет изменяться от «точка уставки минус 5 °С» (при 100% нагрузке) до «точка уставки минус 3 °С» (при минимальной нагрузке).

#### 19.5. Управление модульными чиллерами.

Управление модульными чиллерами осуществляется с контроллера модуля, назначенного "Master", на котором можно выбрать датчик температуры по которому производится регулирование холодопроизводительности и изменить температуру точки уставки.

С контроллера модуля "Master" можно узнать статус остальных модулей: включен (On); выключен (Off, не участвует в работе); в режиме ожидания (Standby, участвует в работе, остановлен по команде контроллера модуля "Master"); включен, но есть активные аварии (On/Alarm); остановлен по аварии (Unit blocked), вне сети (Offline).

Сброс активных аварий с контроллера модуля "Master" осуществляеться сразу для всех модулей. Сброс активных аварий только определенного модуля "Slave" осуществляется непосредственно на контроллере этого модуля.

Просмотр активных аварий с модуля "Master" других модулей не доступен. Данная возможность реализована только в плате последовательного интерфейса Ethernet.

Настройка работы модулей (скорость подбора компрессоров) под гидравлическую сеть необходимо осуществлять для каждого модуля индивидуально.

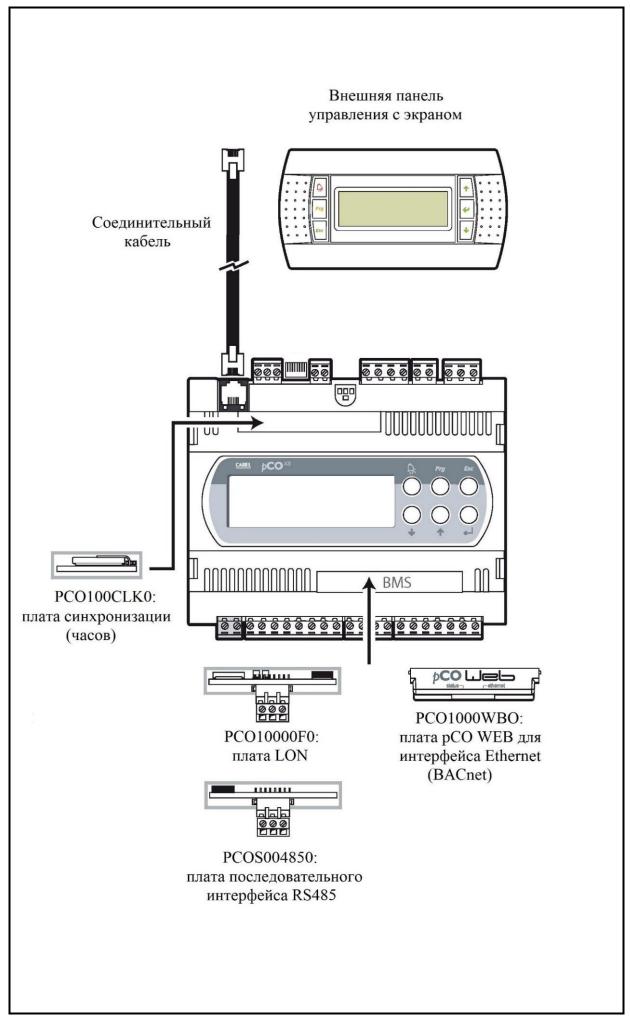


Рисунок 2.20.1

К данным контроллерам можно подсоединять (см. рис. **2.20.1**): 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.

#### 20.1. 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	_
settings :32	
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 18/30B DC, защищенного внешним плавким предохранителем 250 мА; максимальная мощность на входе: 0,8 Вт

#### Контакты разъема Ј5 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. **2.20.2**).

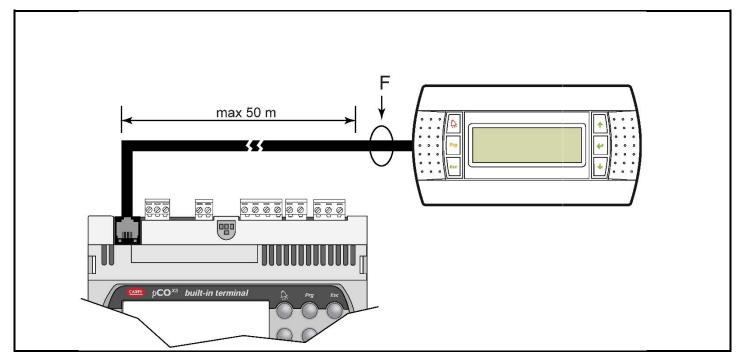


Рисунок 2.20.2

Установка выносной панели с экраном на расстоянии до 200 метров требует установки двух плат Т-разветвителя TCONN6J000 (см. рис. **2.20.3**).

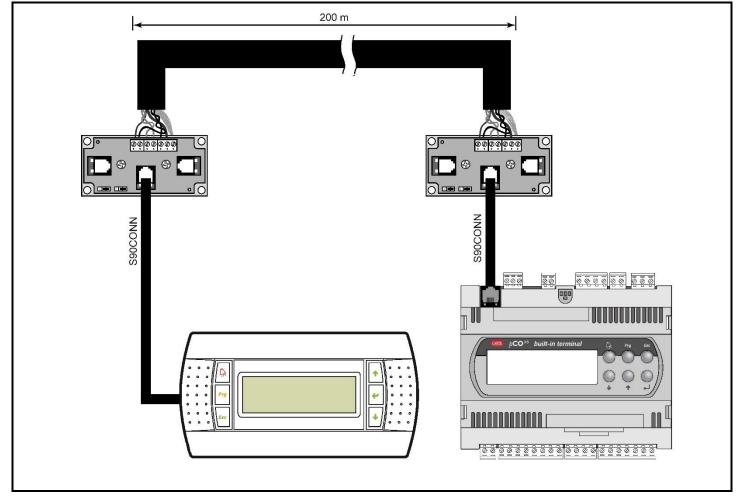


Рисунок 2.20.3

Установка выносной панели с экраном на расстоянии до 500 метров требует установки двух плат Т-разветвителя TCONN6J000 и дополнительного источника питания (см. рис. **2.20.4**).

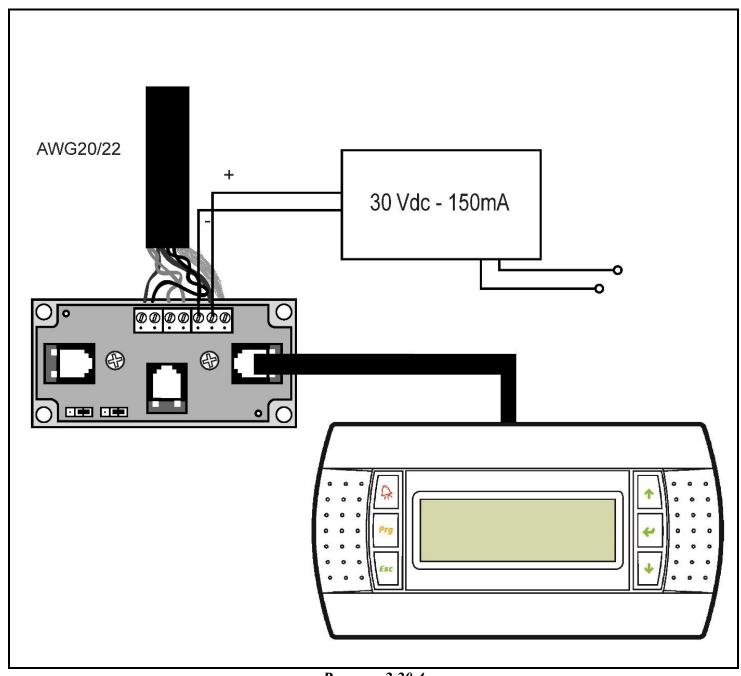


Рисунок 2.20.4

#### 20.2. Платы расширения

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

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

<u>Плата последовательного интерфейса платформы LonWorks</u>. 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 <u>37-120</u> (<u>38-121</u> для modbus) отображают тревоги только в устройстве, к которому непосредственно подключена плата. Переменные «Integer variables» с адресами <u>1-24</u> (<u>40210-40233</u> для modbus) применяются только для сети <u>LonWorks.</u>

# 21. <u>АВАРИЙНЫЕ СОСТОЯНИЯ, ОТОБРАЖАЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРОМ,</u> <u>И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</u>

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

продолжение таблицы аварийных состояний.

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

продолжение таблицы аварийных состояний.

		T		продолже	ние таблицы аварийных состояний.
Код аварии	Авария	Расшифровка	Действие контроллера	Вероятная причина неисправности	Способ устранения неисправности
E59	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.	1. Проверьте сопротивление обмоток электродвигателя и соответствие подаваемого напряжения номинальному.
E60	Circulation pump 2 thermal protection	Термозащита насоса 2 (сброс аварии ручной).	Остановка насоса, включение резервного насоса.	2.     Электродвигател	2. Проверьте свободно ли вращается вал насоса.
E61	Compressor 1 / circuit 1 thermal protection (Prealarm)	Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 1 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога.	Остановка компрессора.		
E62	Compressor 1 / circuit 1 thermal protection (Main alarm)	Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 1 (сброс аварии ручной). Основная тревога.	Остановка компрессора.		
E63	Compressor 2 / circuit 1 thermal protection (Prealarm)	Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 1 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога.	Остановка компрессора.	1. Высокая температура нагнетания.	1. Проверьте холодильный
E64	Compressor 2 / circuit 1 thermal protection (Main alarm)	Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 1 (сброс аварии ручной). Основная тревога.	Остановка компрессора.	2. Повышенное потребление тока обмотками (или одной из обмоток) электродвигателя компрессора. 3. Неправильно	контур на наличие аномальных отклонений температур. 2. Проверьте сопротивление обмоток электродвигателя компрессора и соответствие подаваемого напряжения
E65	Compressor 3 / circuit 1 thermal protection (Prealarm)	Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 1 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога.	Остановка компрессора.	установлено значение срабатывания автомата токовой защиты. 4. Не подключен	номинальному. 3. Выставьте правильное значение срабатывания автомата токовой защиты. 4. Проверьте подключение термоконтакта и, при необходимости, замените.
E66	Compressor 3 / circuit 1 thermal protection (Main alarm)	Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 1 (сброс аварии ручной). Основная тревога.	Остановка компрессора.	или неисправен внешний термоконтакт.	
E77	Compressor 1 / circuit 2 thermal protection (Prealarm)	Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 2 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога.	Остановка компрессора.		
E78	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	
E79	Compressor 2 / circuit 2 thermal protection (Prealarm)	Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога.	Остановка компрессора.	-	-	
E80	Compressor 2 / circuit 2 thermal protection (Main alarm)	Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2 (сброс аварии ручной). Основная тревога.	Остановка компрессора.	1. Высокая температура нагнетания. 2. Повышенное потребление тока обмотками (или одной из обмоток) электродвигателя компрессора. 3. Неправильно установлено значение срабатывания автомата токовой защиты. 4. Не подключен или неисправен внешний термоконтакт.	нагнетания. 2. Повышенное аномальных отклонен обмотками (или одной из обмоток) контур на наличие аномальных отклонен температур. 2. Проверьте сопротивы обмоток электродвига	
E81	Compressor 3 / circuit 2 thermal protection (Prealarm)	Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 2 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога.	Остановка компрессора.		подаваемого напряжения номинальному. 3. Выставьте правильное значение срабатывания автомата токовой защиты. 4. Проверьте подключение термоконтакта и, при необходимости, замените.	
E82	Compressor 3 / circuit 2 thermal protection (Main alarm)	Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 2 (сброс аварии ручной). Основная тревога.	Остановка компрессора.			
E93	HP Prevention in circuit 1. (Sensor)	Предупреждение о высоком давлении в контуре 1 (датчик высокого давления, сброс автоматический).	Только сигнализация о состоянии.			
E94	HP Prevention in circuit 2. (Sensor)	Предупреждение о высоком давлении в контуре 2 (датчик высокого давления, сброс автоматический).	Только сигнализация о состоянии.	<ol> <li>Недостаточный расход воздуха через конденсатор.</li> <li>Слишком высокая температура хладоносителя.</li> <li>Неисправен датчик давления.</li> </ol>	3агрязнен конденсатор или неисправен вентилятор.     Тепловая нагрузка выше холодопроизводительности чиллера.     Проверьте соответствие	
E95	HP Alarm in circuit 1. (Sensor)	Высокое давление в контуре 1 (датчик высокого давления, сброс аварии ручной).	Холодильны й контур 1 остановлен до устранения причины		показаний датчика и фактического давления в холодильном контуре и, при необходимости, замените.	
E96	HP Alarm in circuit 2. (Sensor)	Высокое давление в контуре 2 (датчик высокого давления, сброс аварии ручной).	Холодильны й 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				
E98	LP Prevention in circuit 2. (Sensor)	Предупреждение о низком давлении в контуре 2 (датчик низкого давления, сброс аварии автоматический).	Только сигнализация о состоянии		1. Увеличьте расход хладоносителя через		
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	1. Недостаточный расход хладоносителя через испаритель. 2. Недостаточный расход хладагента через испаритель.	испаритель.  2. Загрязнен фильтр-осушитель, неисправны соленоидный вентиль или ТРВ, механическое повреждение всасывающего или жидкостного трубопровода.  3. Определите место утечки,		
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	3. Недостаточное количество хладагента в холодильном контуре.     4. Неисправен датчик давления.	устраните неисправность, отвакуумируйте и заправьте контур хладагентом. 4. Проверьте соответствие показаний датчика и фактического давления в холодильном контуре и, при		
E101	LP Alarm in circuit 1. (Sensor)	Низкое давление в контуре 1 (датчик низкого давления, сброс аварии ручной). Основная тревога.	контур 1 остановлен до устранения причины		необходимости, замените датчик.		
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 хладоносителя через испаритель (сброс аварии ручной).	Полная остановка чиллера до устранения причины	<ol> <li>Реле протока не подключено.</li> <li>Проток хладоносителя через испаритель отсутствует или недостаточен.</li> <li>Реле протока неисправно.</li> </ol>	<ol> <li>Проверьте подключение реле протока.</li> <li>Увеличьте расход хладоносителя через испаритель.</li> <li>Замените реле протока.</li> </ol>		
E104	Condenser fan protection	Авария конденсатора 1 (сброс аварии автоматический).	Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины	1. Поступает сигнал «Авария» от конденсатора 1.	1. Проверьте работоспособность выносного конденсатора 1. Устраните причину неисправности.		
E105	Condenser 2 fan protection	Авария конденсатора 2 (сброс аварии автоматический).	Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины	1. Поступает сигнал «Авария» от конденсатора 2.	1. Проверьте работоспособность выносного конденсатора 2. Устраните причину неисправности.		

Код	Авария	Расшифровка	Действие	Вероятная причина	Способ устранения
аварии	Авария	т асшифровка	контроллера	неисправности	неисправности
E106	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.
E107	Outlet water temperature greater than inlet water temperature	Температура воды, выходящей из теплообменника, выше входящей (сброс аварии ручной).	Полная остановка чиллера до устранения причины.	Датчики температуры подключены неправильно.     Неправильное направление потока хладоносителя.	Произведите правильное подключение.
E108	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).	Полная остановка холодильног о контура 1 до устранения причины.  1. Недостаточный раствоздуха через конденсатор.		1. Конденсатор загрязнен или неисправен вентилятор. 2. Тепловая нагрузка выше
E109	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 холодильног о контура 2 до устранения причины.	2. Слишком высокая температура хладоносителя.	холодопроизводительности чиллера.
E110	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.	2. Отсутствует подключение сети pLan. питание на соотве модуль. 2. Произведите праг подключение сети	
E111	Slave 1 offline	Отсутствует связь с модулем "Slave 1" (отображается только в модуле "Master", сброс аварии автоматический).	Модуль "Slave 1" не будет запущен.		2. Произведите правильное
E112	Slave 2 offline	Отсутствует связь с модулем "Slave 2" (отображается только в чиллере "Master", сброс аварии автоматический).	Модуль "Slave 2" не будет запущен.		3. Уменьшите протяженность
E113	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		
E114	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. 2. Отсутствует подключение сети	1. Подайте электрическое питание на соответствующий модуль.		
E115	Slave 5 offline	Отсутствует связь с модулем "Slave 5" (отображается только в модуле "Master", сброс аварии автоматический)	Модуль "Slave 5" не будет запущен.	pLan. 3. Протяженность сети pLan больше 500 метров.	<ul><li>2. Произведите правильное подключение сети pLan.</li><li>3. Уменьшите протяженность сети pLan.</li></ul>		
E116	Slave 1 stopped by alarm	Модуль "Slave 1" остановлен по аварии.	Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 1".				
E117	Slave 2 stopped by alarm	Модуль "Slave 2" остановлен по аварии.	Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 2".	Действуйте в соответствии с полученной информацией			
E118	Slave 3 stopped by alarm	Модуль "Slave 3" остановлен по аварии.	Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 3".				
E119	Slave 4 stopped by alarm	Модуль "Slave 4" остановлен по аварии.	Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 4".				
E120	Slave 5 stopped by alarm	Модуль "Slave 5" остановлен по аварии.	Просмотрите список аварий на контроллере модуля "Slave 5".				

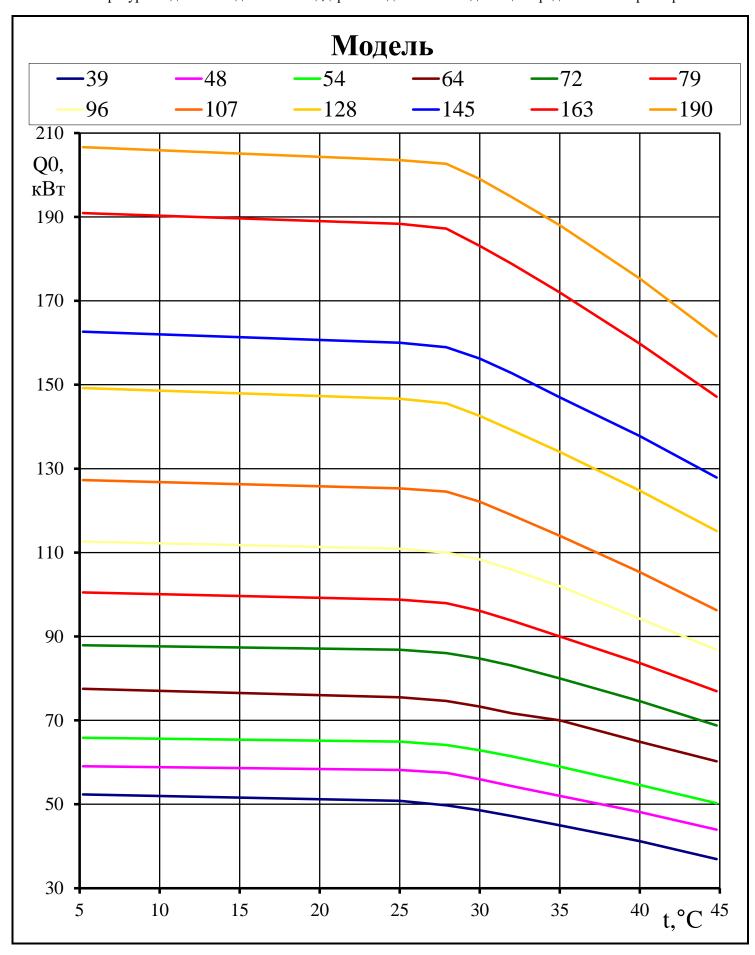
# 22. *АВАРИЙНЫЕ СОСТОЯНИЯ, НЕ ОТОБРАЖАЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРОМ, И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ*

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Чиллер не включается.	Неправильно выполнены электрические подключения или нарушен контакт.     Нет разрешения от внешнего устройства на включение чиллера.     Нет разрешения от устройств защиты на включение чиллера.	<ol> <li>Проверьте правильность подключения.</li> <li>Проверьте внешние устройства управления.</li> <li>Проверьте устройства защиты.</li> </ol>
Компрессор не включается.	<ol> <li>Сработал автоматический выключатель в цепи электропитания компрессора.</li> <li>Неисправен магнитный пускатель цепи компрессора.</li> <li>Нарушен электрический контакт.</li> <li>Компрессор вышел из строя.</li> </ol>	<ol> <li>Выясните причину срабатывания и установите автоматический выключатель в рабочее положение.</li> <li>Проверьте и, при необходимости, замените.</li> <li>Проверьте правильность подключения.</li> <li>Компрессор вышел из строя.</li> </ol>
Компрессор включается и сразу выключается.	<ol> <li>Неисправен магнитный пускатель цепи компрессора.</li> <li>Неисправен компрессор.</li> </ol>	Проверьте и, при необходимости, замените.
Вентилятор конденсатора не включается.	<ol> <li>Отключено питание выносного конденсатора.</li> <li>Не поступает сигнал включения вентиляторов на конденсатор.</li> <li>Не поступает сигнал управления скоростью вращения вентиляторов.</li> <li>Крыльчатка вентилятора заблокирована посторонним предметом.</li> <li>Неисправен электродвигатель вентилятора.</li> </ol>	<ol> <li>Проверьте наличие питания на выносном конденсаторе.</li> <li>Проверьте целостность линий передачи сигналов управления.</li> <li>Разблокировать.</li> <li>Проверьте и, при необходимости, замените.</li> </ol>
Чиллер не обеспечивает заявленной холодопроизводительности.	<ol> <li>Низкое напряжение в сети питания.</li> <li>Недостаточный расход хладоносителя через испаритель.</li> <li>Недостаточное количество хладагента в контуре в результате утечки или недостаточной заправки при ремонте.</li> </ol>	<ol> <li>Обеспечить необходимый уровень напряжения.</li> <li>Отрегулируйте расход, проверьте загрязненность сетчатого фильтра.</li> <li>Проверьте контур на утечку с помощью течеискателя и (или) обмыливанием. Устраните течь, отвакуумируйте и заправьте контур требуемым количеством хладагента.</li> </ol>
Повышенный уровень шума чиллера.	<ol> <li>Шумит компрессор.</li> <li>Сильно вибрируют панели.</li> </ol>	<ol> <li>Проверьте и, при необходимости, замените.</li> <li>Правильно установите и закрепите панели.</li> </ol>

# Приложение 1.

## График зависимости холодопроизводительности чиллеров от температуры окружающего воздуха.

Данные в графике даны для чистого испарителя при заполнении гидравлического контура водой и при изменении температуры воды от +12 до  $+7^{\circ}$ С и поддержания давления конденсации средствами контроллера.



#### Приложение 2.

Поправочные коэффициенты в зависимости от загрязненности испарителя.

Коэффициент загрязнения	f1	$f_p1$
0 (Чистые пластины теплообменника)	1	1
0,44 x 10 <sup>-4</sup> (м <sup>2</sup> •K/B <sub>T</sub> )	0,98	0,99
$0.88 \times 10^{-4}  (\text{M}^2 \cdot \text{K/BT})$	0,96	0,99
1,76 x 10 <sup>-4</sup> (м <sup>2</sup> •K/B <sub>T</sub> )	0,93	0,98

гле:

f1: поправочный коэффициент на холодопроизводительность;

f<sub>p</sub>1: поправочный коэффициент на потребляемую компрессором мощность.

## Приложение 3.

#### Методика расчета объема расширительного бака.

Расширительные баки должны компенсировать расширение хладоносителя при изменении его температуры. Необходимый объем расширительного бака зависит от диапазона изменения температуры хладоносителя, коэффициента теплового расширения объема жидкости в системе и места установки бака.

$$V_{\textit{pacuuupume.shooo_бака}} = \frac{\Delta V}{P_{\textit{ПР}} * \left(\frac{1}{P_{\textit{MUH}}} - \frac{1}{P_{\textit{MAKC}}}\right) * K_{\textit{заполнения}}},$$

где:

 $\Delta V = V_c * (\rho_1/\rho_2 - 1)$  — приращение объема жидкости, м<sup>3</sup>;

 $P_{np}$  – абсолютное давление в баке до его подсоединения к системе, кПа;

 $P_{\text{мин}} = 100 + \rho g H + P_{\text{изб}} -$ абсолютное значение давления на уровне, где установлен расширительный бак, кПа;

 $P_{\text{макс}}$ =100+600=700 – абсолютное максимально возможное значение давления в системе (по предохранительному клапану), к $\Pi$ а;

 $K_{\text{заполнения}} = (P_{\text{макс}} - P_{\text{пр}})/P_{\text{макс.}} - коэффициент заполнения расширительного бака;$ 

 $V_c$  – объем системы, м<sup>3</sup>;

 $\rho_1$  – плотность хладоносителя при минимальной температуре, кг/м³;

 $\rho_2$  – плотность хладоносителя при максимальной температуре, кг/м<sup>3</sup>;

 $\rho = (\rho_{1} + \rho_{2})/2 - \text{средняя плотность, кг/м}^{3}$ ;

g – ускорение свободного падения,  $M/c^2$ ;

H — перепад высоты между верхней точкой системы и уровнем установки расширительного бака, H=0 — установка в верхней точке системы, м;

 $P_{изб}$  — избыточное давление в системе, кПа.

Диапазон изменения температуры теплоносителя зависит от режимов работы и температуры окружающего воздуха.

При работе системы в режиме охлаждения обычно для воды принимается диапазон температур от +4 °C (минимальная температура во время работы из условий незамерзаемости) до +40 °C (максимальная температура окружающего воздуха).

Применение незамерзающих жидкостей может существенно снизить минимальную расчетную температуру жидкости, поэтому диапазон изменения температуры может составлять от минус 20 до плюс 40 °C.

# Приложение 4.

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

Теплофизические свойства водных растворов этиленгликоля.

Концентрация раствора, %	Температура, °С	Плотность, $K\Gamma/M^3$	Температура замерзания, °С
	40	1010	
1.4	10	1019	_
14	0	1020	-5
	-5	1021	
	40	1023	
22.6	10	1033	10
23,6	0	1035	-10
	-10	1037	
	40	1029	
	10	1043	
30,5	0	1046	-15
	-10	1048	
	-15	1049	
	40	1035	
	10	1051	
36,2	0	1055	-20
	-10	1058	1
	-20	1060	

Теплофизические свойства водных растворов пропиленгликоля.

Концентрация раствора, %	Температура, °С	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Температура замерзания, °С
	40	1004	
15.2	10	1013	-5
15,2	0	1015	-3
	-5	1015	
	40	1016	
25	10	1023	10
25	0	1025	-10
	-10	1027	
	40	1025	
	10	1031	
33	0	1035	-15
	-10	1038	
	-15	1039	
	40	1029	
	10	1036	
39	0	1041	-20
	-10	1045	
	-20	1048	

## Приложение 5.

Поправочные коэффициенты при заполнении системы ингибированным 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.	1	0,975	0,95	0,93	0,91	0,88
Поправочный коэффициент на подводимую мощность.	1	1,01	0,995	0,99	0,985	0,975
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.	1	0,96	0,94	0,91	0,88	0,85
Поправочный коэффициент на подводимую мощность.	1	1,01	0,99	0,98	0,975	0,97
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 6.

#### 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.

$$K_{\text{necum.}} = \frac{\Delta U_{\text{Makc.cp.}}}{U_{cn}} * 100\%,$$

гле:

 $K_{{}_{\it Hecum}}$  – несимметрия линейных напряжений, %.

 $\Delta U_{{}_{\it MAKC.CP.}}$  — максимальное отклонение напряжения от среднего значения, В.

 $U_{\it cp.}$  — среднее значение напряжения, В.

### Пример.

Измеренные значения линейных напряжений (между фазами):

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

Среднее значение напряжения = (386 + 382 + 390)/3 = 1158/3 = 386 В.

Расчет максимального отклонения от среднего значения, равного 386 В:

$$(L1 \div L2) = 386 - 386 = 0 \text{ (B)}.$$
  
 $(L2 \div L3) = 382 - 386 = -4,0 \text{ (B)}.$ 

$$(L3 \div L1) = 390 - 386 = 4.0$$
 (B).

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 7.

#### Требования к хладоносителю.

*Ионы аммония*. В хладоносителе не должно быть ионов аммония  $NH^{4+}$ , агрессивных по отношению к меди. Содержание аммония в несколько десятых миллиграмма на литр приведет к интенсивной коррозии меди (в меднопаяных пластинчатых теплообменниках).

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

*Ионы сульфата*. Ионы сульфата  $SO_4^{2-}$  могут привести к сквозной коррозии, если их содержание превышает 30 мг/л. *Ионы фтора*. Содержание ионов фтора должно быть менее 0,1 мг/л.

*Ионы железа*. В хладоносителе не должно быть ионов железа  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ , если в ней присутствует растворенный кислород. Концентрация растворенного железа должна быть менее 5 мг/л при концентрации растворенного кислорода < 5 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.

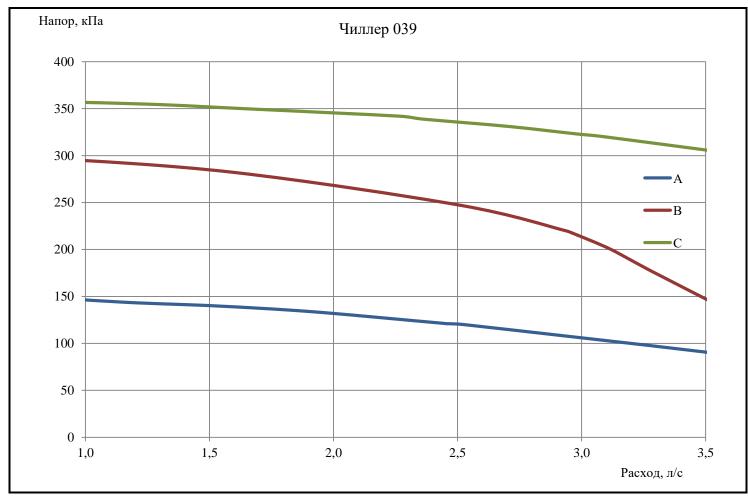
Жесткость воды (ГОСТ Р 52029-2003 «Вода единицы жесткости»):  ${}^{\circ}\text{Ж} > 0,5$ . Рекомендуемое значение — от 2 до 5. Жесткая вода приводит к образованию значительных отложений в испарителе, снижающих его теплообменные характеристики.

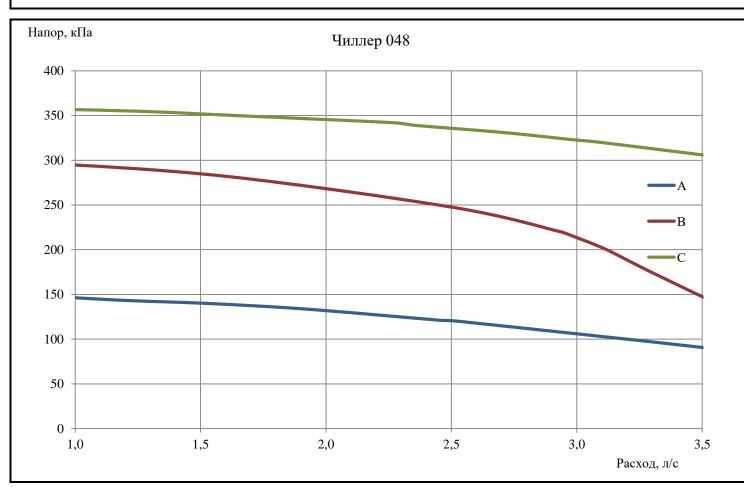
*Удельное* электрическое сопротивление. Чем выше удельное сопротивление, тем медленнее идет коррозия. Рекомендуются значения выше 3000 (Ом\*м²)/м.

Водородный показатель. Рекомендуемое значение рН от 7.0 до 8.0 при температуре 20÷25 °C.

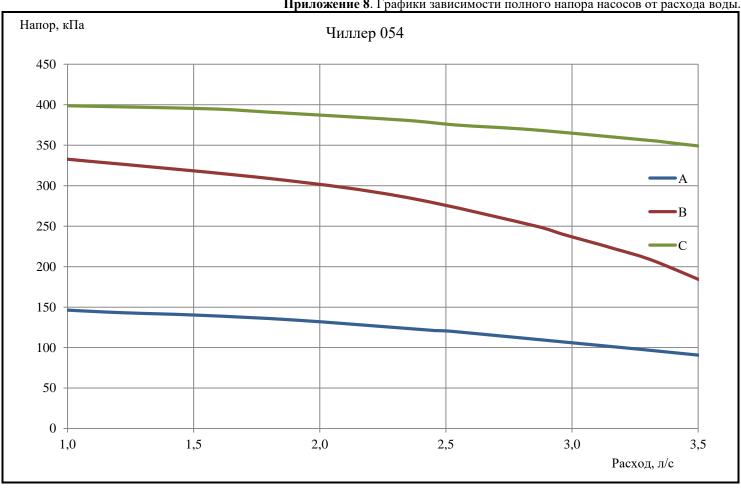
Приложение 8.

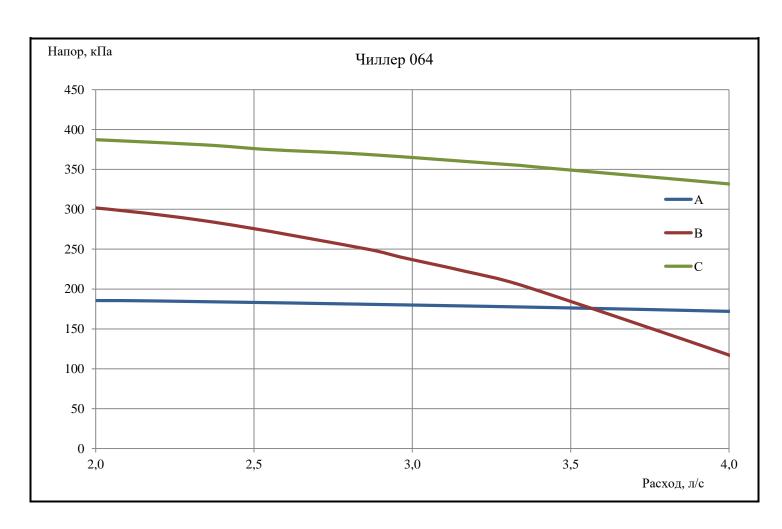
Графики зависимости полного напора насосов от расхода хладносителя. (при установке двух насосов необходимо учитывать падение давления в обратном клапане).

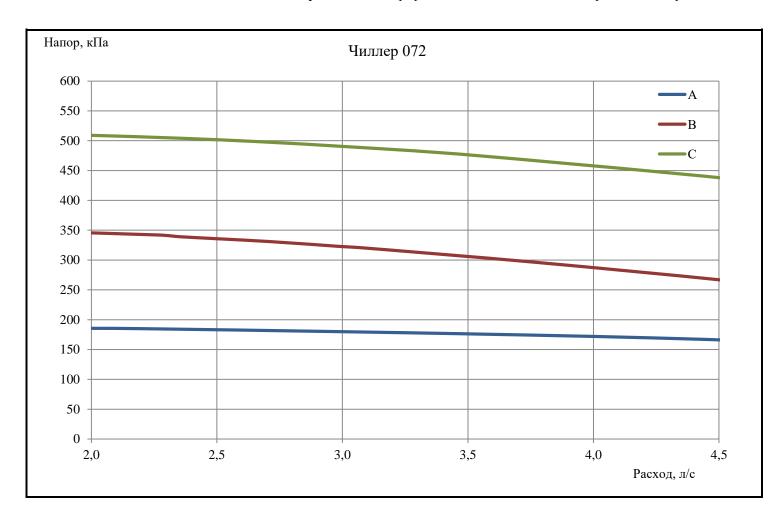


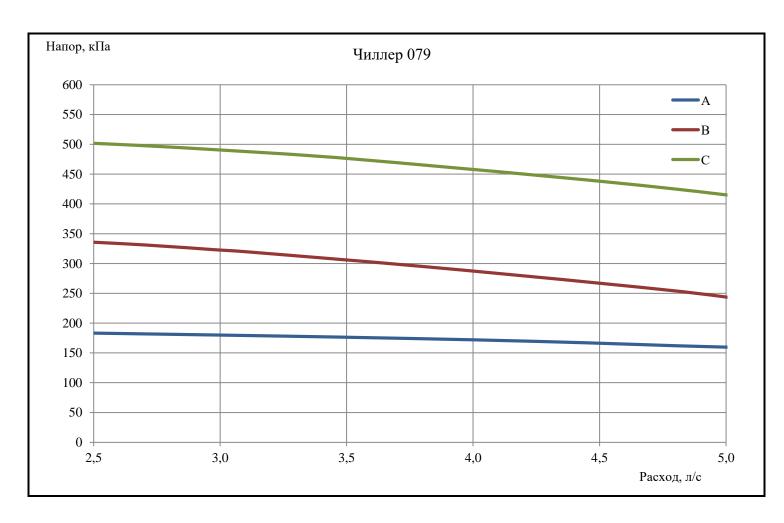


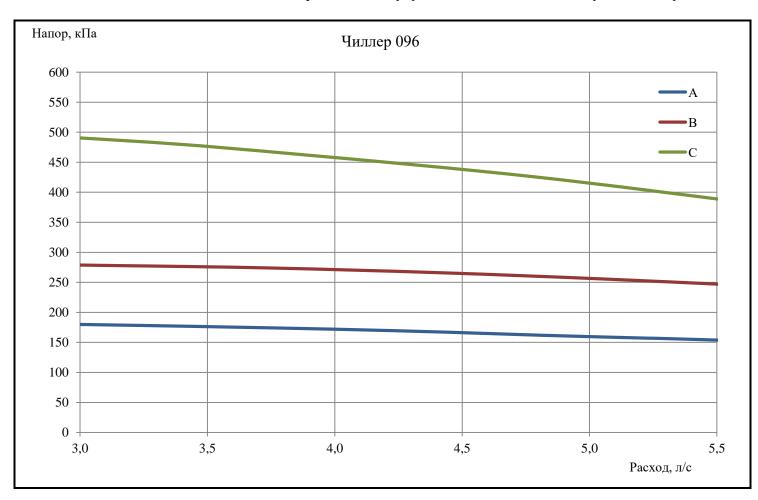
Приложение 8. Графики зависимости полного напора насосов от расхода воды.

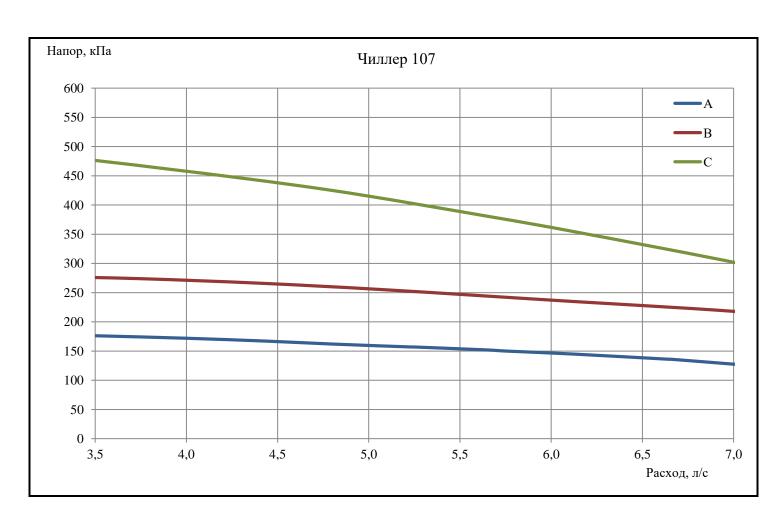


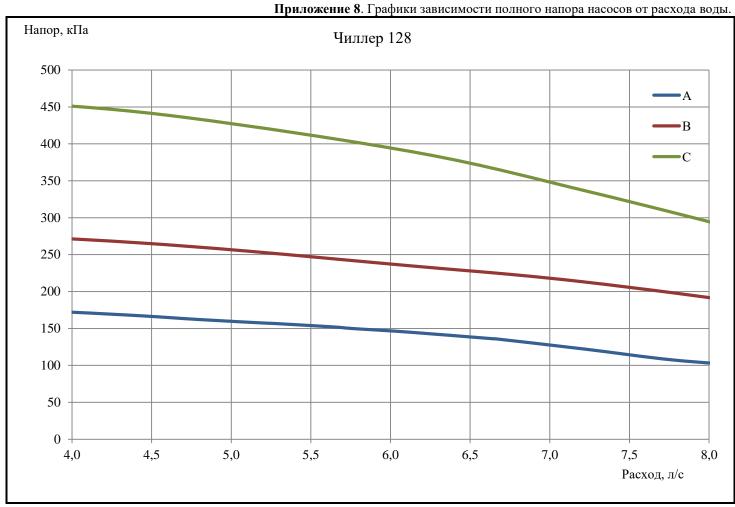


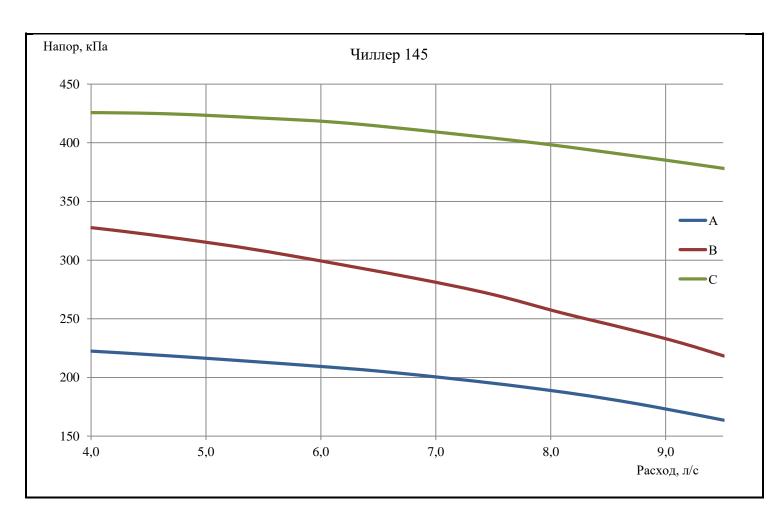




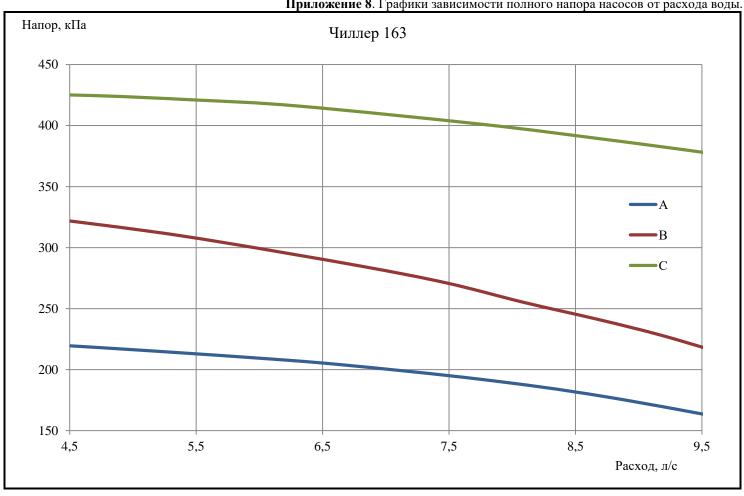


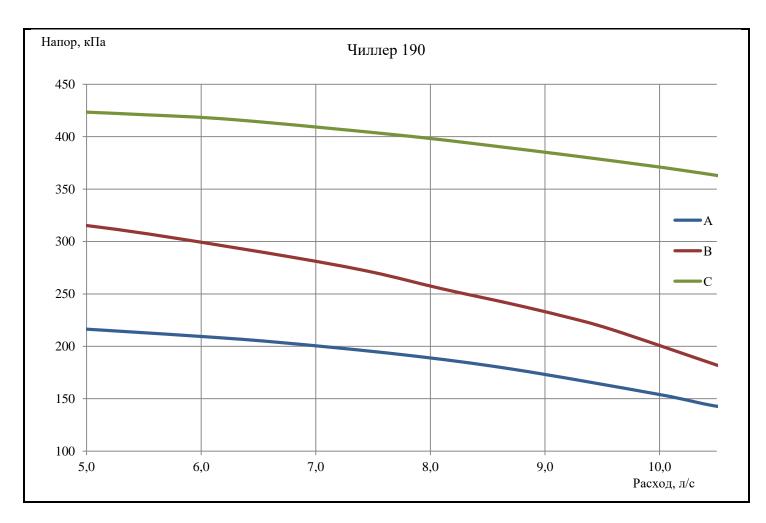






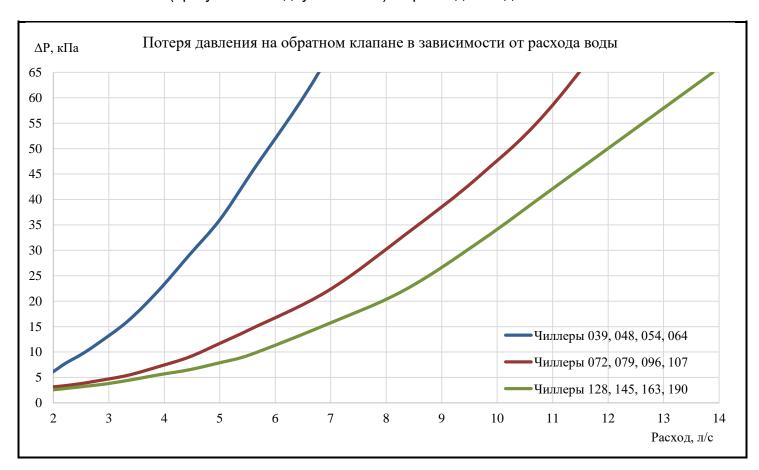
Приложение 8. Графики зависимости полного напора насосов от расхода воды.

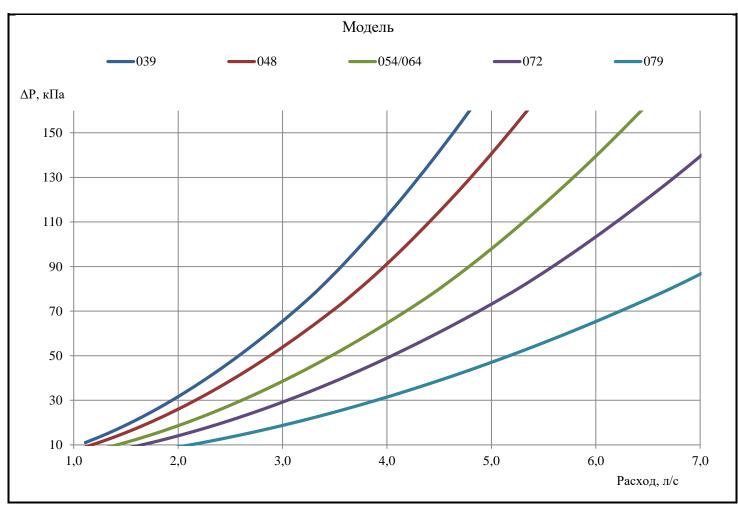


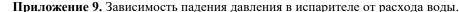


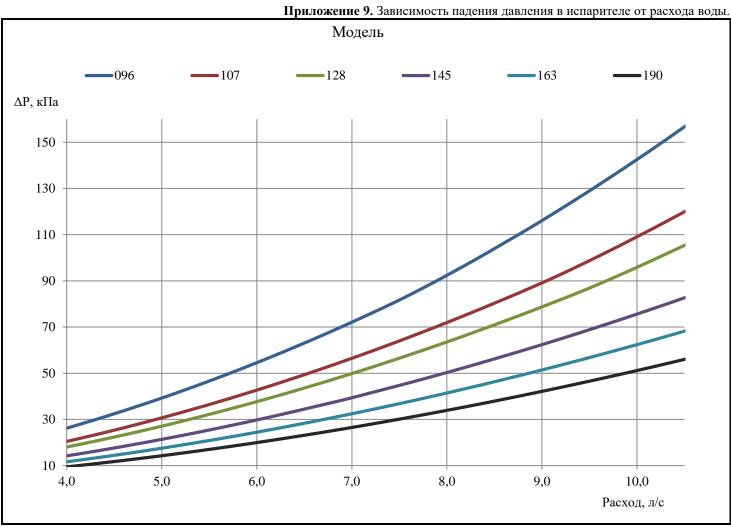
Приложение 9.

Зависимость падения давления в испарителе и обратном клапане (при установке двух насосов) от расхода хладоносителя.









## **Приложение 10.** 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 nviT_Setp	SNVT_temp_p SNVT_temp_ p	12.0	-20.0	20.0	°C					
Температура хладоносителя на входе в испаритель Master.	R	7	40008	nvoAi_Rw Temp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на входе в испаритель Slave 1.	R	8	40009	nvoAi_D1I nWTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на входе в испаритель Slave 2.	R	9	40010	nvoAi_D2I nWTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на входе в испаритель Slave 3.	R	10	40011	nvoAi_D3I nWTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на входе в испаритель Slave 4.	R	11	40012	nvoAi_D4I nWTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температуры хладоносителя на входе в испаритель Slave 5.	R	12	40013	nvoAi_D5I nWTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на выходе из испарителя Master.	R	13	40014	nvoAi_Ou WTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на выходе из испарителя Slave 1.	R	14	40015	nvoAi_D1 OuWTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на выходе из испарителя Slave 2.	R	15	40016	nvoAi_D2 OuWTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на выходе из испарителя Slave 3.	R	16	40017	nvoAi_D3 OuWTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на выходе из испарителя Slave 4.	R	17	40018	nvoAi_D4 OuWTemp	SNVT_temp_p	Изм. знач.			°C					
Температура хладоносителя на выходе из испарителя Slave 5.	R	18	40019	nvoAi_D5 OuWTemp	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					

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 вентилятором 1 Master.	R	43	40044	nvoFc_ FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%			
Сигнал управления вентилятором 1 Slave1.	R	44	40045	nvoFc_ D1FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%			
Сигнал управления вентилятором 1 Slave 2.	R	45	40046	nvoFc_ D2FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%			
Сигнал управления вентилятором 1 Slave 3.	R	46	40047	nvoFc_ D3FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%			
Сигнал управления вентилятором 1 Slave 4.	R	47	40048	nvoFc_ D4FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%			
Сигнал управления вентилятором 1 Slave 5.	R	48	40049	nvoFc_ D5FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%			

Приложение 10. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

			_		•		-	-	_
			Aı	nalog varia	bles				
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения
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	%

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_D2LnH P1	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_D3LnL P2	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 10. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

Приложение 10. 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; 3 таймер	R/W	25	40234	nvoSystem_ Mode nviSystem_ Mode	SNVT_count SNVT_count	0	0	3				
Статус компрессора: Маster контур 1 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	31	40240	nvoDd_ 1C1Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус компрессора:	R	32	40241	nvoDd_ 1C2Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус компрессора:	R	33	40242	nvoDd_ 1C3Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус компрессора: Маster контур 2 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	35	40244	nvoDd_ 2C1Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус компрессора: Маster 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_2C1S tat	SNVT_count	0	0	2				
Статус компрессора: Slave 1 / контур 2 / компрессор 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	44	40253	nvoDd1_2C2S tat	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				

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 10. 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 4 / контур 1 / компрессор 2: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	64	40273	nvoDd4_ 1C2Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора: Slave 4 / контур 1 / компрессор 3: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	65	40274	nvoDd4_ 1C3Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора: Slave 4 / контур 2 / компрессор 1: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	67	40276	nvoDd4_ 2C1Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора: Slave 4 / контур 2 / компрессор 2: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	68	40277	nvoDd4_ 2C2Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора:     Slave 4 / контур 2 /     компрессор 3: 0 — выкл.;     1 — вкл.; 2 — авария.	R	69	40278	nvoDd4_ 2C3Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора: Slave 5 /контур 1 / компрессор 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	71	40280	nvoDd5_ 1C1Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора:     Slave 5 / контур 1 /     компрессор 2: 0 – выкл.;     1 – вкл.; 2 – авария.	R	72	40281	nvoDd5_ 1C2Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора:     Slave 5 / контур 1 /     компрессор 3: 0 — выкл.;     1 — вкл.; 2 — авария.	R	73	40282	nvoDd5_ 1C3Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора:     Slave 5 / контур 2 /     компрессор 1: 0 — выкл.;     1 — вкл.; 2 — авария.	R	75	40284	nvoDd5_ 2C1Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора: Slave 5 / контур 2 / компрессор 2: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	76	40285	nvoDd5_ 2C2Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус компрессора: Slave 5 / контур 2 / компрессор 3: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	77	40286	nvoDd5_ 2C3Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 1 Master: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	79	40288	nvoPump1_ Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 2 Master: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	80	40289	nvoPump2_ Stat	SNVT_count	0	0	2					

Integer variables													
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения				
Статус насоса 1 Slave 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	81	40290	nvoD1_Pump1 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 2 Slave 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	82	40291	nvoD1_Pump2 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 1 Slave 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	83	40292	nvoD2_Pump1 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 2 Slave 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	84	40293	nvoD2_Pump2 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 1 Slave 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	85	40294	nvoD3_Pump1 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 2 Slave 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	86	40295	nvoD3_Pump2 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 1 Slave 4: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	87	40296	nvoD4_Pump1 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 2 Slave 4: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	88	40297	nvoD4_Pump2 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 1 Slave 5: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	89	40298	nvoD5_Pump1 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус насоса 2 Slave 5: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	90	40299	nvoD5_Pump2 _Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус вентилятора конденсатора 1 Master: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	91	40300	nvoFc_FanStat	SNVT_count	0	0	2					
Статус вентилятора конденсатора 1 Slave 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	92	40301	nvoFc_D1Fan Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус вентилятора конденсатора 1 Slave 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	93	40302	nvoFc_D2Fan Stat	SNVT_count	0	0	2					
Статус вентилятора конденсатора 1 Slave 3: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	94	40303	nvoFc_D3Fan Stat	SNVT_count	0	0	2					

Integer variables												
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения			
Статус вентилятора конденсатора 1 Slave 4: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	95	40304	nvoFc_D4Fan Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус вентилятора конденсатора 1 Slave 5: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	96	40305	nvoFc_D5Fan Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус вентилятора конденсатора 2 Master: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	97	40306	nvoFc_Fan2S tat	SNVT_count	0	0	2				
Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 1: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	98	40307	nvoFc_D1Fa n2Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 2: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	99	40308	nvoFc_D2Fa n2Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 3: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	10 0	40309	nvoFc_D3Fa n2Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 4: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	10 1	40310	nvoFc_D4Fa n2Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус вентилятора конденсатора 2 Slave 5: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	30	40239	nvoFc_D5Fa n2Stat	SNVT_count	0	0	2				
Статус Slave 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).	R	139	40348	nvoUnD1Stat	SNVT_count	0	0	4				
Статус Slave 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).	R	140	40349	nvoUnD2Stat	SNVT_count	0	0	4				
Статус Slave 3: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).	R	141	40350	nvoUnD3Stat	SNVT_count	0	0	4				

Приложение 10. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

1-pantomet 201 2 dominate nepometrian April 1 march 1											
			In	teger variable	es						
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения		
Статус Slave 4: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).	R	142	40351	nvoUnD4Stat	SNVT_count	0	0	4			
Статус Slave 5: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – ожидание; 3 – тревога; 4-авария (полная блокировка чиллера).	R	143	40352	nvoUnD5Stat	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								

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 nviUnGrpMode	SNVT_switch SNVT_switch	0	0	1				
Команда на включение модуля Slave 1 при групповом управлении.	R/W	2	3	nvoUnD1GrpMode nviUnD1GrpMode	SNVT_switch SNVT_switch	0	0	1				
Команда на включение модуля Slave 2 при групповом управлении.	R/W	3	4	nvoUnD2GrpMode nviUnD2GrpMode	SNVT_switch SNVT_switch	0	0	1				
Команда на включение модуля Slave 3 при групповом управлении.	R/W	4	5	nvoUnD3GrpMode	SNVT_switch SNVT switch	0	0	1				
Команда на включение модуля Slave 3 при групповом управлении.	R/W	4	5	nvoUnD3GrpMode nviUnD3GrpMode	SNVT_switch SNVT_switch	0	0	1				
Команда на включение модуля Slave 4 при групповом управлении.	R/W	5	6	nvoUnD4GrpMode	SNVT_switch SNVT_switch	0	0	1				
Команда на включение модуля Slave 5 при групповом управлении.	R/W	6	7	nvoUnD5GrpMode nviUnD5GrpMode	SNVT_switch SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 1 Master: 0-выкл; 1-вкл.	R	7	8	nvoDo_Sol1	SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 2 Master: 0-выкл; 1-вкл.	R	8	9	nvoDo_Sol2	SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 1: 0-выкл; 1-вкл.	R	9	10	nvoDo_D1Sol1	SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 1: 0-выкл; 1-вкл.	R	10	11	nvoDo_D1Sol2	SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 2: 0-выкл; 1-вкл.	R	11	12	nvoDo_D2Sol1	SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 2: 0-выкл; 1-вкл.	R	12	13	nvoDo_D2Sol2	SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 3: 0-выкл; 1-вкл.	R	13	14	nvoDo_D3Sol1	SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 3: 0-выкл; 1-вкл.	R	14	15	nvoDo_D3Sol2	SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 4: 0-выкл; 1-вкл.	R	15	16	nvoDo_D4Sol1	SNVT_switch	0	0	1				
Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 4: 0-выкл; 1-вкл.	R	16	17	nvoDo_D4Sol2	SNVT_switch	0	0	1				

Digital variables												
				Digital variables	<b>S</b>			T				
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 Е37. Отсутствует связь с модулями расширения рСое.	R	37	38	nvoAL_E37EbOffl n	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е39. Неправильная последовательность или отсутствие фаз питания.	R	39	40	nvoAL_E39ExtAlm	SNVT_switch	0	0	1				
**Сообщение Е40. Контроллер перезагружен.	R	40	41	nvoAL_E40Power	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е45. Датчик низкого давления в контуре 1 неисправен.	R	45	46	nvoAL_E45SnLP1	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е46. Датчик высокого давления в контуре 1 неисправен.	R	46	47	nvoAL_E46SnHP1	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е47. Датчик низкого давления в контуре 2 неисправен.	R	47	48	nvoAL_E47SnLP2	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е48. Датчик высокого давления в контуре 2 неисправен.	R	48	49	nvoAL_E48SnHP2	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е49. Датчик температуры хладоносителя на выходе из испарителя неисправен.	R	49	50	nvoAL_E49Sn_Ou WT	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е50. Датчик температуры хладоносителя на входе в испаритель неисправен.	R	50	51	nvoAL_E50Sn_In WT	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е51. Высокое давление в контуре 1 (аварийное реле высокого давления).	R	51	52	nvoAL_E51_1HP	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е52. Высокое давление в контуре 2 (аварийное реле высокого давления).	R	52	53	nvoAL_E52_2HP	SNVT_switch	0	0	1				
**Авария Е53.  Низкое давление в контуре 1 (аварийное реле низкого давления).  Предварительная тревога.	R	53	54	nvoAL_E53_1LP1	SNVT_switch	0	0	1				

Digital variables									
			S	Digital variables	, 			4)	
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения
**Авария Е54.  Низкое давление в контуре 2 (аварийное реле низкого давления).  Предварительная тревога.	R	54	55	nvoAL_E54_2LP1	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е55. Низкое давление в контуре 1 (аварийное реле низкого давления). Основная тревога.	R	55	56	nvoAL_E55_1LP2	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е56. Низкое давление в контуре 2 (аварийное реле низкого давления). Основная тревога.	R	56	57	nvoAL_E56_2LP2	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е57. Насос 1 не обеспечивает необходимый расход хладоносителя через испаритель.	R	57	58	nvoAL_E57FlowPm 1	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е58. Насос 2 не обеспечивает необходимый расход хладоносителя через испаритель.	R	58	59	nvoAL_E58FlowPm 2	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е59. Термозащита насоса 1.	R	59	60	nvoAL_E59Pm1TP	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е60. Термозащита насоса 2.	R	60	61	nvoAL_E60Pm2TP	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е61. Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 1. Предварительная тревога.	R	61	62	nvoAL_E61_1C1Tp	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е62. Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 1. Основная тревога.	R	62	63	nvoAL_E62_1C1Tp	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е63.    Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 1. Предварительная тревога.	R	63	64	nvoAL_E63_1C2Tp	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е64. Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 1. Основная тревога.	R	64	65	nvoAL_E64_1C2Tp	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е65. Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 1. Предварительная тревога.	R	65	66	nvoAL_E65_1C3Tp	SNVT_switch	0	0	1	

Digital variables									
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения
**Авария Е66. Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 1. Основная тревога.	R	66	67	nvoAL_E66_ 1C3Tp2	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е77. Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 2. Предварительная тревога.	R	77	78	nvoAL_E77_ 2C1Tp1	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е78. Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 2. Основная тревога.	R	78	79	nvoAL_E78_ 2C1Tp2	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е79. Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2. Предварительная тревога.	R	79	80	nvoAL_E79_ 2C2Tp1	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария E80. Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2. Основная тревога.	R	80	81	nvoAL_E80_ 2C2Tp2	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария E81. Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 2. Предварительная тревога.	R	81	82	nvoAL_E81_ 2C3Tp1	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария E82. Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 2. Основная тревога.	R	82	83	nvoAL_E82_ 2C3Tp2	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е93. Предупреждение о высоком давлении в контуре 1 (датчик высокого давления).	R	93	94	nvoAL_E93_ 1PHPSn	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е94. Предупреждение о высоком давлении в контуре 2 (датчик высокого давления).	R	94	95	nvoAL_E94_ 2PHPSn	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е95. Высокое давление в контуре 1 (датчик высокого давления).	R	95	96	nvoAL_E95_1HP Sn	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е96. Высокое давление в контуре 2 (датчик высокого давления).	R	96	97	nvoAL_E96_ 2HPSn	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е97. Предупреждение о низком давлении в контуре 1 (датчик низкого давления).	R	97	98	nvoAL_E97_ 1PLPSn	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е98. Предупреждение о низком давлении в контуре 2 (датчик низкого давления).	R	98	99	nvoAL_E98_ 2PLPSn	SNVT_switch	0	0	1	

Digital variables									
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения
**Авария Е99. Низкое давление в контуре 1 (датчик низкого давления). Предварительная тревога.	R	99	100	nvoAL_E99_ 1LP1Sn	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е100. Низкое давление в контуре 2 (датчик низкого давления). Предварительная тревога.	R	100	101	nvoAL_E100_ 2LP1S	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария E101. Низкое давление в контуре 1 (датчик низкого давления). Основная тревога.	R	101	102	nvoAL_E101_ 1LP2S	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е102. Низкое давление в контуре 2 (датчик низкого давления). Основная тревога.	R	102	103	nvoAL_E102_ 2LP2S	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария E103. Отсутствует необходимый расход хладоносителя через испаритель.	R	103	104	nvoAL_ E103FlowSw	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е104. Термозащита вентилятора конденсатора.	R	104	105	nvoAL_ E104CondFa	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария E105. Термозащита вентилятора конденсатора 2.	R	105	106	nvoAL_ E105CondF2	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария E106. Защита от замерзания испарителя.	R	106	107	nvoAL_ E106FrzPro	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е107. Температура воды, выходящей из теплообменника, выше чем входящая.	R	107	108	nvoAL_ E107ToGtTi	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария E108. 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 Е109. 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 Е110. Отсутствует связь с модулем "Master".	R	110	111	nvoAL_ E110_MstOf	SNVT_switch	0	0	1	

Digital variables									
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения
**Авария Е111. Отсутствует связь с модулем "Slave 1".	R	111	112	nvoAL_ E111Sv1Ofl	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е112. Отсутствует связь с модулем "Slave 2".	R	112	113	nvoAL_ E112Sv2Ofl	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е113. Отсутствует связь с модулем "Slave 3".	R	113	114	nvoAL_ E113Sv3Ofl	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е114. Отсутствует связь с модулем "Slave 4".	R	114	115	nvoAL_ E114Sv4Ofl	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е115. Отсутствует связь с модулем "Slave 5".	R	115	116	nvoAL_ E115Sv5Ofl	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е116. Модуль "Slave 1" остановлен по аварии.	R	116	117	nvoAL_ E116Sv1Alm	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е117. Модуль "Slave 2" остановлен по аварии.	R	117	118	nvoAL_ E117Sv2Alm	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е118. Модуль "Slave 3" остановлен по аварии.	R	118	119	nvoAL_ E118Sv3Alm	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е119. Модуль "Slave 4" остановлен по аварии.	R	119	120	nvoAL_ E119Sv4Alm	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария E120. Модуль "Slave 5" остановлен по аварии.	R	120	121	nvoAL_ E120Sv5Alm	SNVT_switch	0	0	1	

<sup>\* -</sup> только для сети LonWorks.

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

Приложение 11. Регламент технического обслуживания насосов

Замена	Замена	Замена	Замена	Замена корпуса
торцевого	рабочего	диффузоров	подшипников	насоса
уплотнения	колеса		электродвигателя	
Каждые 2 года		Каждые 5 лет		Каждые 10 лет.
Чиллеры всех	Чиллеры всех	Чиллеры моделей	Чиллеры всех	Чиллеры всех
исполнений	исполнений	064-190, насосы	исполнений	исполнений
		"A"		

<sup>\*\* -</sup> отображаются только для того контроллера, в котором непосредственно установлена плата.

## <u>ДЛЯ ЗАМЕТОК</u>