<u>ДЛЯ ЗАМЕТОК</u>

ЧИЛЛЕРЫ С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ КОНДЕНСАТОРА МОНОБЛОЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ



Руководство по монтажу и эксплуатации

15.B01.08

	ОГЛАВЛЕНИЕ	
	Глава 1	
1.	Назначение и описание конструкции.	1
2.	Технические характеристики.	2
3.	Порядок приемки.	4
4.	Хранение и транспортирование.	5
5.	Меры безопасности.	5
6.	Схемы холодильных и гидравлических контуров чиллеров.	6
7.	Выбор места установки.	8
8.	Монтаж чиллеров.	10
9.	Монтаж гидравлического контура.	11
10.	Заполнение гидравлической системы хладоносителем.	13
11.	Электрическое подключение.	13
12.	Ввод в эксплуатацию.	15
13.	Консервация при сезонной остановке.	16
14.	Техническое обслуживание.	16
15.	Порядок регулирования расхода воды.	17
	Глава 2	
1.	Общий вид и разъемы подключения контроллера.	18
2.	Главная страница.	19
3.	Органы управления.	19
4.	Функциональное назначение органов управления.	19
5.	Уровни доступа к параметрам чиллера.	20
6.	Структура меню.	20
7.	Выбор датчика температуры хладоносителя.	26
8.	Регулирование холодопроизводительности (алгоритм подбора количества включенных компрессоров).	26
9.	Настройка работы чиллера под гидравлическую сеть потребителей.	28
10.	Управление компрессорами.	28
11.	Управление насосами.	29
12.	Управление разгрузкой.	29
13.	Управление вентиляторами конденсатора.	30
14.	Параметры аналоговых сигналов.	30
15.	Изменения паролей уровней доступа.	30
16.	Восстановление заводских настроек.	30
17.	Установка даты и времени, недельный таймер.	30
18.	Наработка чиллера и отдельных компонентов.	32
19.	Объединение чиллеров в единую сеть (модульная система).	32
20	Дополнительное оснащение.	34
21.	Аварийные состояния, отображаемые контроллером, и способы их устранения.	38
22.	Аварийные состояния, не отображаемые контроллером, и способы их устранения.	45
Прил	ожение 1. График зависимости холодопроизводительности чиллера от температуры окружающего воздуха.	46
	ожение 2. Поправочные коэффициенты в зависимости от загрязненности испарителя.	47
	ожение 3. Методика расчета расширительного бака.	47
	ожение 4. Теплофизические свойства ингибированных водных растворов гликолей.	48
	ожение 5. Поправочные коэффициенты при заполнении системы ингибированным раствором гликоля.	49
	ожение 6. Методика оценки несимметрии линейных напряжений.	49
	ожение 7. Требования к хладоносителю.	50
	ожение 7. Греоования к мадоносителю.	50
	ожение 9. Зависимость потери давления в испарителе и обратном клапане от расхода воды.	56
	ожение 9. Зависимость потери давления в испарителе и обратном клапане от расхода воды. ожение 10. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.	58
	ожение 10. таолица переменных для интерфеисных плат контроллера. ожение 11. Распределение нагрузки по опорам.	72
_	ожение 11. Распределение нагрузки по опорам. ожение 12. Регламент технического обслуживания насосов	73
TIPHI	OMETHIC 12.1 CINAMETT TOATH TECKOTO COUNTY AND AREA TRACCEOR	

Модель	X1	X2	Х3	X4	X5	X6
072 U0/U1/U2	196	188	212	202		
072 1A	201	193	217	207		
072 1B / 1C	205	197	221	211		
072 2A	218	188	206	237		
072 2B / 2C	225	195	213	244		
079 U0/U1/U2	194	216	224	272		
079 1A	200	212	228	265		
079 1B	205	217	233	270		
079 1C	209	221	237	274		
079 2A	219	225	245	267		
079 2B / 2C	227	233	253	275		
096 U0/U1/U2	160	202	160	160	203	160
096 1A	165	193	165	173	199	168
096 1B / 1C	168	196	168	178	202	171
096 2A	170	200	170	180	200	173
096 2B / 2C	176	206	176	186	206	179
107 U0/U1/U2	164	206	164	164	207	164
107 1A	169	197	169	177	203	192
107 1B / 1C	172	200	172	182	206	175
107 2A	174	204	174	184	204	177
107 2B / 2C	179	210	180	189	210	182
128 U0/U1/U2	150	192	148	148	194	149
128 1A / 1B	153	183	154	163	190	178
128 1C	160	190	161	170	200	185
128 2A	154	186	164	176	196	169
128 2B	168	197	167	167	200	178
128 2C	181	211	180	180	214	191
145 U0/U1/U2	204	247	204	204	248	204
145 1A / 1B	213	242	213	221	248	214
145 1C	222	251	222	230	258	223
145 2A / 2B	222	253	222	232	253	225
145 2C	238	270	238	248	271	241
163 U0/U1/U2	210	253	210	210	254	210
163 1A / 1B	222	250	218	226	253	219
163 1C	230	259	230	234	261	227
163 2A	222	254	222	232	255	225
163 2B	228	259	228	238	259	231
163 2C	244	276	244	254	277	247
190 U0/U1/U2	212	255	212	212	256	212
190 1A / 1B	224	253	220	228	256	221
190 1C	232	263	232	236	265	229
190 2A	224	258	224	234	259	227
190 2B	232	263	232	232	264	235
190 2C	246	279	246	256	281	249

Приложение 12.

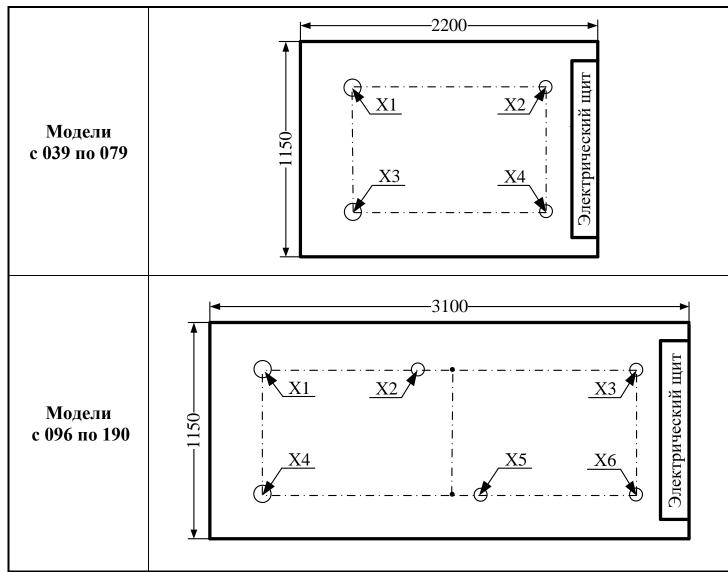
Регламент технического обслуживания насосов

Замена торце-	Замена рабо-	Замена диффузо-	Замена под-	Замена корпуса
вого уплотне-	чего колеса	ров	шипников элек-	насоса
кин			тродвигателя	
Каждые 2 года		Каждые 5 лет		Каждые 10 лет.
Чиллеры всех исполнений	Чиллеры всех исполнений	Чиллеры моделей 064-190, насосы "А"	Чиллеры всех исполнений	Чиллеры всех исполнений

73

Приложение 11.

Распределение нагрузки по опорам (вид сверху).



Вес, приходящийся на опору, (кг)

Модель	X1	X2	Х3	X4	X5	X6
039 U0/U1/U2	172	176	207	173		
039 1A / 1B	182	175	188	198		
039 1C	187	180	193	203		
039 2A / 2B	193	181	189	207		
039 2C	202	190	198	216		
048 U0/U1/U2	176	180	211	177		
048 1A / 1B	186	179	192	202		
048 1C	191	184	197	207		
048 2A / 2B	197	184	193	211		
048 2C	205	193	201	219		
054 U0/U1/U2	177	181	212	178		
054 1A / 1B	188	181	194	204		
054 1C	192	185	198	208		
054 2A / 2B	199	186	195	213		
054 2C	207	194	203	220		
064 U0/U1/U2	192	184	208	198		
064 1A / 1B	196	188	212	202		
064 1C	200	192	216	206		
064 2A / 2B	215	185	203	224		
064 2C	222	192	210	231		

Настоящее руководство является объединенным эксплуатационным документом водоохлаждающих установок (далее «чиллеры») моделей 039...190 с пластинчатым медно-паянным теплообменником (испарителем) из нержавеющей стали и воздушным охлаждением конденсаторов осевыми вентиляторами.

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 ни каким 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!

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

ВНИМАНИЕ!

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. НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Чиллеры <u>предназначены</u> для охлаждения жидкостей (воды, водных ингибированных растворов этиленгликоля или пропиленгликоля пониженной вязкости с концентрацией до 40% и т.п. и могут использоваться в системах кондиционирования воздуха и различных технологических процессах.

Монтаж и эксплуатация чиллеров выполняется в наружном исполнении в условиях умеренного (У) климата 1-й категории размещения по ГОСТ 15150. Диапазон рабочих температур окружающего воздуха от +5°C до +44°C (46÷48°C*).

* При работе чиллера при температуре окружающего воздуха выше +44°C возможно снижение холодопроизводительности на одну ступень (см. п.12, гл. 2). При сниженной холодопроизводительности чиллер может работать вплоть до температуры окружающего воздуха +46÷48°C.

Несущий корпус чиллера из оцинкованной листовой стали с двухсторонней окраской порошковым полиэфирным покрытием (RAL 7035, белый, шагрень) оснащен съемными панелями для доступа к щиту управления и внутренним компонентам. Панели оснащены ручками и крепятся болтами (S10). Корпус устанавливается на резиновых виброизоляторах. В основании расположены резиновые кабельные вводы для кабелей питания и управления. 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.

Осевые низкооборотные вентиляторы с плавным регулированием скорости вращения имеют непосредственный привод от электродвигателя с внешним ротором и классом защиты IP 54, имеют встроенную защиту от перегрева обмоток и защищены решеткой на стороне нагнетания.

Воздухоохлаждаемые конденсаторы представляют собой медный трубчатый теплообменник с оребрением из алюминиевых пластин.

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

Щит управления расположен в отдельном отсеке внутри корпуса и включает в себя: вводной выключатель, реле контроля последовательности и наличия фаз, программируемый контроллер со встроенными панелью управления и картой часов, модули расширения контроллера, устройства защиты двигателей компрессоров и насосов от перегрузки по току, цепь защиты электродвигателей вентиляторов и компрессоров по температуре обмоток, температуре нагнетания, высокому и низкому давлениям в холодильном контуре, регулятор скорости вращения вентиляторов, трансформатор низковольтного питания цепей автоматики, магнитные пускатели.

Контроллер обеспечивает управление чиллером, 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 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 в щите управления), электронными измерительными датчиками высокого и низкого давления и сервисными клапанами Шрёдера. Линия всасывания тепло- пароизолирована.

Опциональное оснащение контроллера (устанавливается на заводе-изготовителе):

EC – плата последовательного интерфейса технологии Ethernet (web server);

МВ – плата последовательного интерфейса RS485;

LW – плата последовательного интерфейса платформы LonWorks.

Варианты возможных подсоединений вводных труб гидравлического контура чиллера:

- **R** коническая трубная резьба по ГОСТ 6211-81 /ISO R7 / DIN 2999 (стандартное исполнение в обозначении не маркируется);
- **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 2.1. Технические характеристики чиллеров моделей 039÷079.

Помомоти			Ти	поразмер)		
Параметр	039	048	054	064	072	079	
Холодопроизводительность, кВт *1	45	52	59	70	80	90	
Питание, В / Гц / фаз			400 /	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	64	64	64	71	71	71	
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, %	0-33-66-100 0-2			0-25-5	0-75-100	0-33-50- 67-84-100	
Количество фреона, кг	16,5	18,9	21,5	$11,7 \times 2$	$15,6 \times 2$	14,8×2	
Вентиляторы ко	онденса	гора					
Количество вентиляторов, шт.	2	2	2	2	2	2	
Расход воздуха, м ³ /с	4,86	4,72	4,72	8,75	8,06	8,06	
Питание, В / Гц / фаз	~230	/ 50 /1+	N+PE	40	0 / 50 / 3+		
Общая мощность, кВт	1,26	1,26	1,26	2,6	2,6	2,6	
Водяной к	онтур						
Расход воды, л/с	2,14	2,48	2,81	3,33	3,81	4,29	
Потеря давления в пластинчатом теплообменнике, кПа	29,26	33,71	29,86	42,19	38,87	30,84	
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 ³	0,12	0,15	0,17	0,15	0,17	0,12	
Объем расширительного бака, л*3		8			12	•	
Присоединительные патрубки	гидрав.	лическо	го конт	ypa			
Диаметр условного прохода (Ду), мм		5	50		65		
Присоединение резьбовое по ГОСТ 6211-81*4			2"		2	1/2"	
	•						

Приложение 10. Таблица переменных для интерфейсных плат контроллера.

	Digital variables												
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения				
**Авария 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 E115. 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 E117. 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					

^{* -} 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>

^{** -} отображаются только для того контроллера, в котором непосредственно установлена плата.

значение

Lon_Type

Modbus address Максимальное Направление **BMS** Address Значение по Единица измерения умолчанию ******Авария Е99. Низкое давление в контуре 1 nvoAL_E99_ R 99 100 SNVT switch 0 0 1LP1Sn (датчик низкого давления). Предварительная тревога. **Aвария E100. Низкое давление в контуре 2 nvoAL_E100_ 101 100 SNVT_switch 0 0 (датчик низкого давления). 2LP1S Предварительная тревога. **Авария Е101. Низкое давление в контуре 1 nvoAL_E101_ R 101 102 SNVT_switch 0 0 1LP2S (датчик низкого давления). Основная тревога. **Aвария E102. Низкое давление в контуре 2 nvoAL_E102_ R 102 103 SNVT_switch 0 0 2LP2S (датчик низкого давления). Основная тревога. **Aвария E103. Отсутствует необходимый nvoAL_ 103 104 SNVT switch 0 0 расход хладоносителя через E103FlowSw испаритель. **Авария Е104. nvoAL_ Термозащита вентилятора R 104 105 SNVT_switch 0 0 E104CondFa конденсатора. ******Авария Е106. nvoAL_ 107 SNVT_switch Защита от замерзания испа-R 106 0 0 E106FrzPro рителя. ******Авария Е107. Температура воды, выходяnvoAL_ R 107 108 SNVT_switch 0 0 щей из теплообменника, E107ToGtTi выше чем входящая. ******Авария Е108. Достигнуто максимальное число остановок nvoAL_ холодильного контура 1 во 108 109 SNVT_switch 0 0 E108_1NUnl время работы алгоритма разгрузки по давлению нагнетания. **Авария Е109. Достигнуто максимальное число остановок nvoAL_ 110 холодильного контура 2 во 109 SNVT switch E109_1NUnl время работы алгоритма разгрузки по давлению нагнетания. **Авария Е110. nvoAL_ Отсутствует связь с модулем R 110 111 SNVT switch 0 0 E110 MstOf "Master". **Aвария E111. nvoAL_ 112 Отсутствует связь с модулем R 111 SNVT_switch 0 0 E111Sv1Ofl "Slave 1".

Digital variables

Lon_Name

Наименование

**Авария Е112.

Отсутствует связь с модулем

"Slave 2".

R

112

113

Таблица 2.1 Технические хапактепистики инпленов моделей 096÷190

<u>Таблица 2.1</u> . Технические характерист	ики чилл	еров мос	Типора							
Параметр	096	107	128	145	163	190				
Холодопроизводительность, кВт *1	102	114	134	147	172	188				
Питание, В / Гц / фаз			400 / 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		136,4	149,9					
Уровень звукового давления, dB(A) *2	71	71	71	76	76	76				
Компрессо	ры									
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, %				0-33-5	50-67-84	-100				
Количество фреона, кг				24.7×2	29.5×2	25×2				
**	Į.			7 -	- 4-					
Количество вентиляторов, шт.	2	2	2	3	3	3				
Расход воздуха, м ³ /с	8,89	8,75	9,03	14,58	14,17	14,17				
Питание, В / Гц / фаз			400 / 50 /							
Общая мощность, кВт	2,6	2,6	2,6	4,35	4,35	4,35				
Водяной ког	"С", А 89,2 97,0 114,2 136,4 149,9 175,9 Компрессоры 6 6 4 6 6 6 31,3 36,6 41,8 47,9 54,3 60,2 73,8 81,6 94,4 105,6 115,6 141,6 156,6 173,2 166,8 195,2 230,6 239,2 2 2 2 2 2 2 10-33-50- 67-84-100 0-25-75- 50-100 0-33-50-67-84-100 0-33-50-67-84-100 16×2 23,8×2 25×2 24,7×2 29,5×2 25×2 8TOPIS KOHZEHCATOPA 2 2 2 3 3 3 8,89 8,75 9,03 14,58 14,17 14,17 400 / 50 / 3+N+PE 2,6 2,6 2,6 4,35 4,35 4,35 18,48 5,43 6,38 7,00 8,19 8,95 18,6, КПа 34,85 30,62 <td< td=""></td<>									
Расход воды, л/с	4,86	5,43	6,38	7,00	8,19	8,95				
Потеря давления в пластинчатом теплообменнике, кПа	34,85	30,62	40,19	38,89	41,05					
Номинальная мощность насоса "А", кВт		2,3	2,3	2,3	3	3				
Номинальная мощность насоса "В", кВт	3,4	3,4		4,5						
Номинальная мощность насоса "С", кВт	4,9	4,9		8,3	8,3					
Полный напор насоса "А", кПа	187	180	170	160	201	183				
Tiomini nanop nacoca 11, kita			2	• • •	270	250				
Полный напор насоса "В", кПа	275	265	255	290	270	230				
*										
Полный напор насоса "В", кПа Полный напор насоса "С", кПа	450	430	390	410	400	390				
Полный напор насоса "В", кПа Полный напор насоса "С", кПа Минимальный объем системы для работы без аккумулирую-	450	430	390	410	400	390				
Полный напор насоса "В", кПа Полный напор насоса "С", кПа Минимальный объем системы для работы без аккумулирующего бака, м ³	450 0,15	430 0,17 12	390 0,29	410	400 0,25	390				
Полный напор насоса "В", кПа Полный напор насоса "С", кПа Минимальный объем системы для работы без аккумулирующего бака, м ³ Объем расширительного бака, л* ³	450 0,15 идравлич	430 0,17 12	390 0,29	410	400 0,25 18	390				

температура охлаждаемой воды от +12 до +7°C, температура окружающего воздуха 35°C. *Примечание:* Данные в таблице для холодопроизводительности, потребляемой мощности компрессоров и

потери давления в испарителе даны для чистого испарителя и при заполнении гидравлического контура водой (поправочные коэффициенты см. приложения 2 и 5);

также доступны фланцевое ГОСТ 12815-80, грувлочное по ГОСТ Р 51737-2001, или резьбовое по ΓΟCT 6357-81.

Таблица 2.2 Транспортировонная масса индлеров ка

<u>таолица 2.2.</u> 1 ранспортировочная масса чиллеров, кг.													
Ионо ниомио ининово		Типоразмер											
Исполнение чиллера	039	048	054	064	072	079	096	107	128	145	163	190	
U0, U1 u U2	731	746	751	782	800	908	1048	1069	984	1314	1349	1365	
<i>1A</i>	746	761	766	797	820	928	1066	1087	1009	1339	1374	1390	
1B	746	761	771	802	835	943	1086	1107	1024	1354	1389	1405	
1C	766	781	786	817	835	943	1086	1107	1069	1409	1444	1460	
2A	766	781	786	817	850	958	1096	1117	1044	1374	1413	1429	
2B	771	786	796	827	880	988	1131	1152	1080	1410	1445	1461	
2C	806	821	826	857	880	988	1131	1152	1160	1509	1544	1560	

nvoAL

E112Sv2Ofl

SNVT_switch

0

0

уровень звукового давления измерен в свободном звуковом поле на расстоянии 1 м от агрегата (со стороны всасывания) и 1,5 м от опорной поверхности согласно DIN 45635. предварительное давление в расширительном баке 1,5 кгс/см²; устанавливается совместно с насосом;

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;

2С – два встроенных высоконапорных насоса.

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

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

3. <u>ПОРЯДОК ПРИЁМКИ</u>

Приемка по качеству и количеству производится при передаче товара.

Ответственность за проверку состояния оборудования лежит на Грузополучателе.

Холодильный контур чиллера заправлен хладагентом (R407C), краткое описание хладагента приведено в предыдущей главе. При получении чиллера необходимо провести поиск утечек с помощью течеискателя, соответствующего типу используемого хладагента. Операцию поиска утечек и их устранение (если такие обнаружены) должен производить квалифицированный персонал. Утечки хладагента не допускаются. 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! <u>Если Покупатель своевременно не предъявил рекламацию о недостатках оборудования, считается, что он принял оборудование без претензий к его качеству.</u>

На паспортной табличке должна содержаться следующая информация:

- Модель;
- Серийный номер;
- Холодопроизводительность, кВт;
- Номинальная потребляемая мощность, кВт;
- Максимальный рабочий ток, А;
- Марка и масса хладагента, кг;
- 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: 1. Резиновые виброизоляторы корпуса не установлены и закреплены внутри щита управления.

2. 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.

			I	Digital variables	S				
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 Е80. Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2. Основная тревога.	R	80	81	nvoAL_E80_ 2C2Tp2	SNVT_switch	0	0	1	
**Авария Е81. 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	

				D: 1/ 1 : 1 : 1					
	ı	ı	1	Digital variables	5			ı	
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 E55. 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 E58. 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	
**Aвария E60.	R	60	61	nvoAL_E60Pm2TP	SNVT_switch	0	0	1	
Термозащита насоса 2. **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	

4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

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

Воздушные теплообменники закрыты снаружи листами пенопласта по ГОСТ 16337.

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

При транспортировании водным транспортом чиллеры необходимо упаковать в ящики по ГОСТ 2991 или ГОСТ 10198, а при транспортировании 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) вставляемых 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 перемещать чиллер за присоединительные патрубки и другие навесные компоненты.

ВНИМАНИЕ! Перед подъемом чиллера убедитесь в том, что все панели 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, размещенные 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 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 холодильного контура и части компрессоров могут нагреваться до $+115 \div +130^{\circ}$ 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.

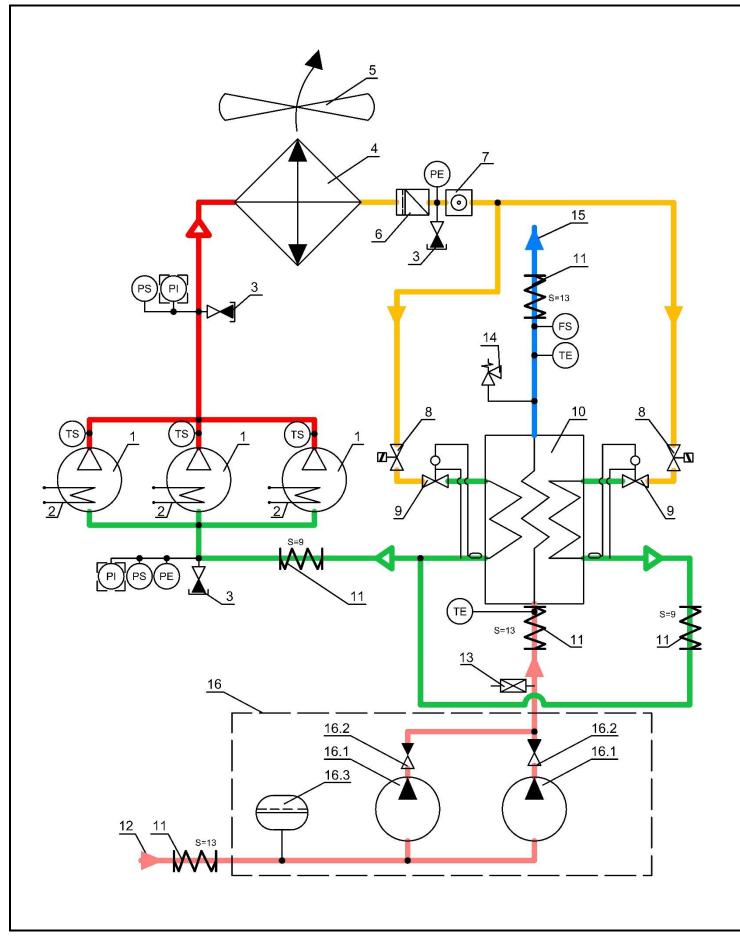
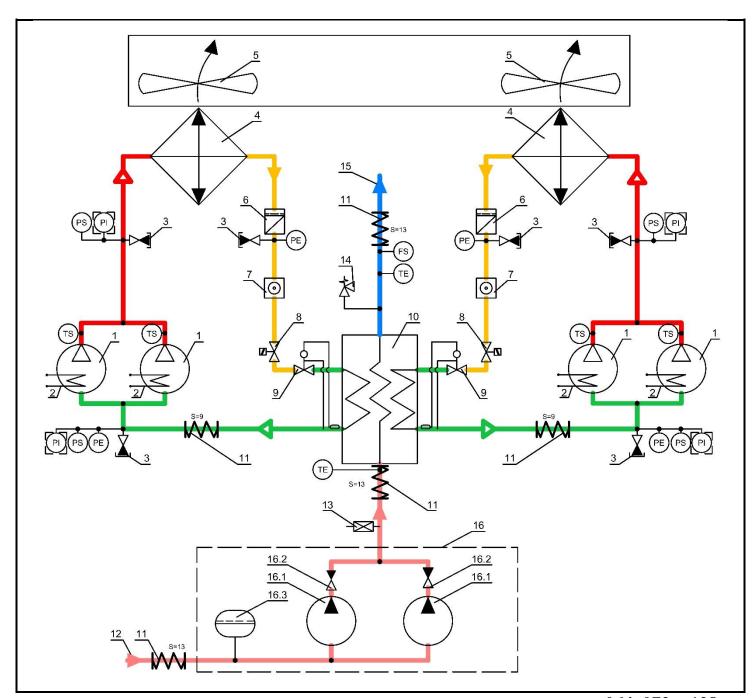


Рисунок 1.6.1. Схема принципиальная холодильного и гидравлического контуров моделей **039**, **048** и **054**.

Digital variables											
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения		
Соленоидный клапан в контуре 1 Slave 5: 0-выкл; 1-вкл.	R	17	18	nvoDo_D5Sol1	SNVT_switch	0	0	1			
Соленоидный клапан в контуре 2 Slave 5: 0-выкл; 1-вкл.	R	18	19	nvoDo_D5Sol2	SNVT_switch	0	0	1			
Сброс тревог (модульная система – у всех модулей)	R/W	19	20			0	0	1			
**Авария Е37. Отсутствует связь с модулями расширения pCoe.	R	37	38	nvoAL_E37EbOffl n	SNVT_switch	0	0	1	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	-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			
				67				•			

				Приложение 10. Табл Digital variable		Р	1		
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица
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	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 nviUnD3GrpMode	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	R/W	5	6	nvoUnD4GrpMode	SNVT_switch SNVT_switch	0	0	1	
групповом управлении. Команда на включение модуля Slave 5 при	R/W	6	7	nvoUnD5GrpMode nviUnD5GrpMode	SNVT_switch SNVT_switch	0	0	1	
групповом управлении. 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	



<u>Рисунок 1.6.2</u>. Схема принципиальная холодильного и гидравлического контуров моделей **064**, **072** и **128**.

Обозначение компонентов на рисунках 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3:

- 1 Компрессор.
- 2. Подогреватель картера компрессора.
- 3. Сервисный клапан Шредера.
- 4. Конденсатор воздушного охлаждения.
- 5. Вентилятор конденсатора.
- 6. Фильтр-осушитель.
- 7. Смотровое стекло с индикатором влажности.
- 8. Соленоидный вентиль.
- 9. Терморегулирующий вентиль с внешним уравниванием давления и значением MOP +15°C.
- 10. Испаритель.

- 11. Теплоизоляция (на основе вспененного каучука).
- 12. Вход хладоносителя в чиллер (от потребителя).
- 13. Автоматический воздухоотводной клапан с отсечным клапаном.
- 14. Предохранительный клапан (6 бар).
- **15**. Выход теплоносителя из чиллера (к потребителю)
- **ТЕ** Датчики температуры хладоносителя.
- FS Реле протока.
- **TS** Защита по температуре нагнетания.
- **PS** Аварийные реле давления (высокого и низкого).
- РЕ Датчики давления (высокого и низкого).

Опциональное оснащение:

- 16. Блок насоса/ов с расширительным баком:
 - **16.1**. Hacoc.
 - 16.2. Клапан обратный.
 - 16.3. Расширительный бак.
- **РІ** Манометры давления (высокого и низкого).

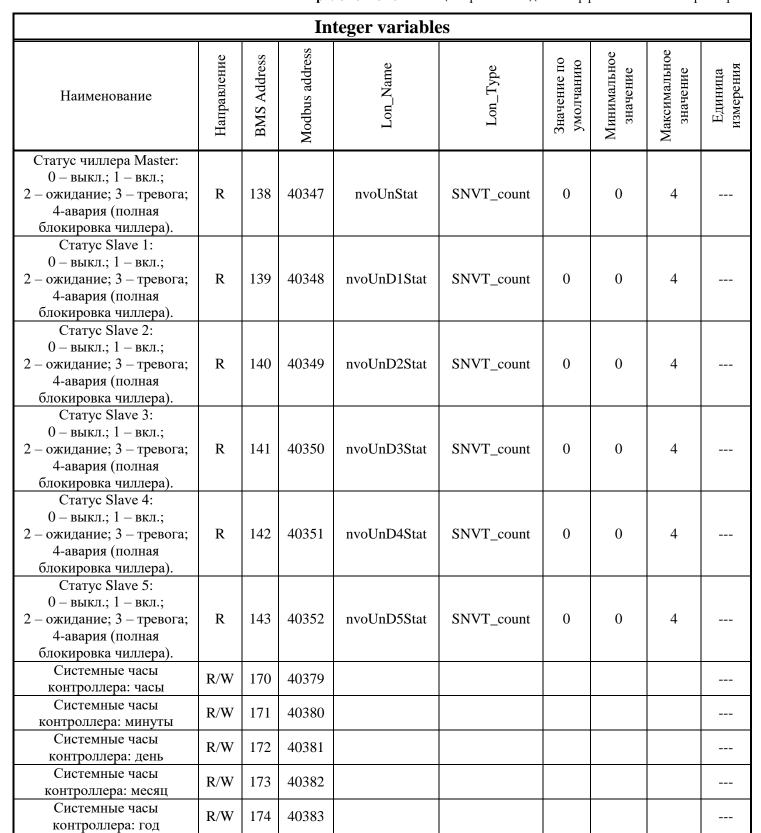


Рисунок 1.6.3. Схема принципиальная холодильного и гидравлического контуров моделей **079, 096, 107, 145, 163 и 190**.

7. ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ

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 должен быть обеспечен беспрепятственный доступ к съемным панелям, а также к обслуживаемым частям чиллера. При этом должно быть предусмотрено достаточное пространство между чиллером и каким-либо другим оборудованием или ограждениями препятствующими циркуляции воздуха через поверхности конденсаторов (см. рис 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3).

Для минимизации отрицательного воздействия ветра, чиллер желательно устанавливать длинной стороной параллельно преобладающему направлению ветра. Предусмотрите ветрозащиту в местах с сильными ветрами.

Не рекомендуется устанавливать чиллер в ограниченных пространствах, ограждающие конструкции которых способны хорошо отражать звуковые волны, а также не обеспечивающих достаточных условий для рассеяния теплоты, выделяемой при работе.

При установке чиллеров в углубления необходимо руководствоваться расстояниями, указанными на рис. 1.7.1, увеличенными вдвое.

При установке совместно нескольких чиллеров необходимо руководствоваться расстояниями, указанными на рис. **1.7.2** и **1.7.3**. При установке в углублениях все расстояния необходимо увеличить вдвое.

Запрещается установка чиллера в непосредственной близости от выброса теплого воздуха из вытяжных вентиляционных установок.

			In	teger variable	es				
Наименование	Направление	BMS Address	Modbus address	Lon_Name	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица
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 конден- сатора Master: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	91	40300	nvoFc_FanStat	SNVT_count	0	0	2	
Статус вентилятора конден- сатора Slave 1: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	92	40301	nvoFc_D1Fan Stat	SNVT_count	0	0	2	
Статус вентилятора конден- сатора Slave 2: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	93	40302	nvoFc_D2Fan Stat	SNVT_count	0	0	2	
Статус вентилятора конден- сатора Slave 3: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	94	40303	nvoFc_D3Fan Stat	SNVT_count	0	0	2	
Статус вентилятора конден- сатора Slave 4: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	95	40304	nvoFc_D4Fan Stat	SNVT_count	0	0	2	
Статус вентилятора конден- сатора Slave 5: 0 – выкл.; 1 – вкл.; 2 – авария.	R	96	40305	nvoFc_D5Fan Stat	SNVT_count	0	0	2	

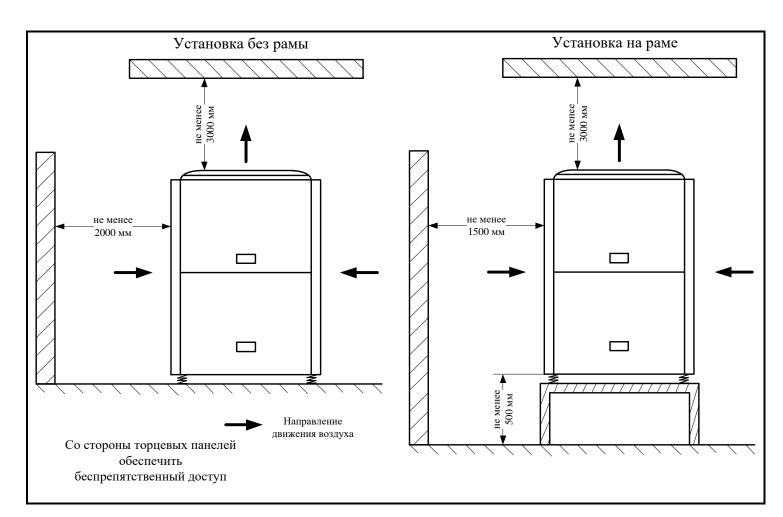


Рисунок 1.7.1. Схема установки одиночного чиллера.

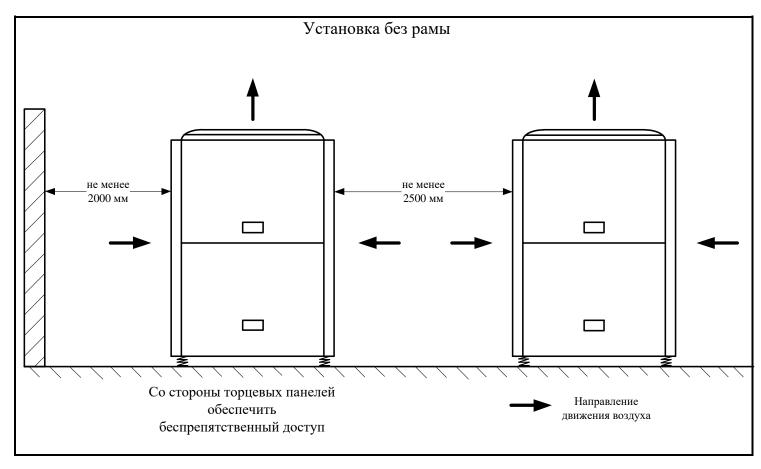


Рисунок 1.7.2. Схема установки нескольких чиллеров (БЕЗРАМНАЯ установка).

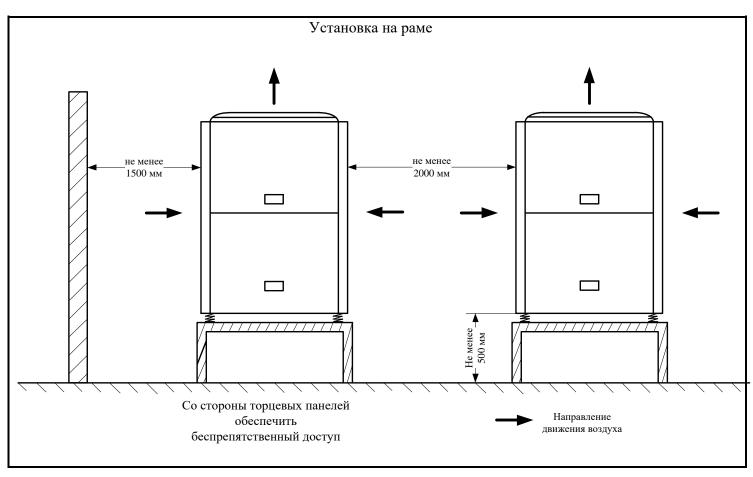


Рисунок 1.7.3. Схема установки нескольких чиллеров (установка НА РАМЕ).

8. МОНТАЖ ЧИЛЛЕРОВ

Монтаж чиллеров должен производиться специализированными монтажными организациями в соответствии с требованиями проектной документации и настоящего руководства.

Перед монтажом необходимо произвести осмотр чиллера. 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 вертикальной оси не должно превышать 5°.

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

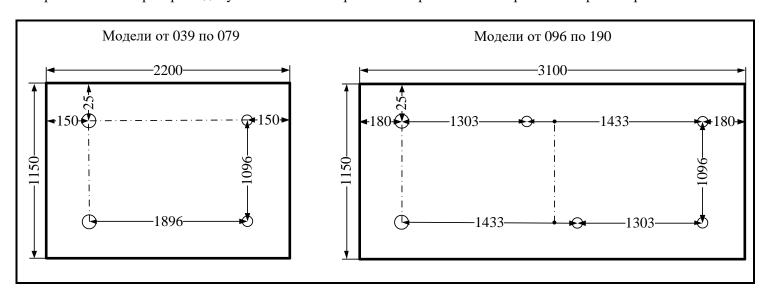


Рисунок 1.8.1. Схема крепления виброизоляторов к чиллеру (вид сверху).

Распределение нагрузки чиллера по опорам приведено в приложении 11.

	Integer variables												
Наименование	направление ВМS Address Моdbus address Моdbus address Мотанию 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					

			In	teger variable	es				
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	

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

крепления.



Рисунок 1.8.2. Транспортировочные скобы.

9. <u>МОНТАЖ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО КОНТУРА</u>

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

Расчет диаметров трубопроводов системы необходимо проводить в соответствии со СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение, наружные сети и сооружения".

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

На рисунках **1.9.2**, **1.9.3** и **1.9.4** представлены рекомендуемые схемы подключения чиллера и нескольких модулей к гидравлической сети потребителя. Рекомендуется предусмотреть штуцеры для подсоединения манометров на входе (до сетчатого фильтра по ходу хладоносителя) и выходе хладоносителя.

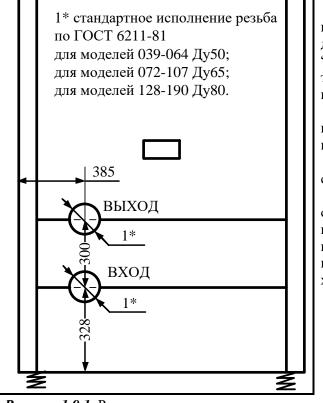


Рисунок 1.9.1. Расположение присоединительных патрубков.

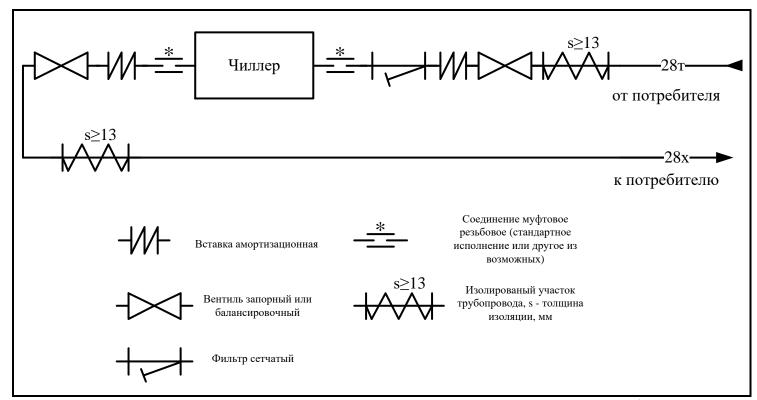


Рисунок 1.9.2. Схема принципиальная подключения чиллера к гидравлической сети потребителя.

11

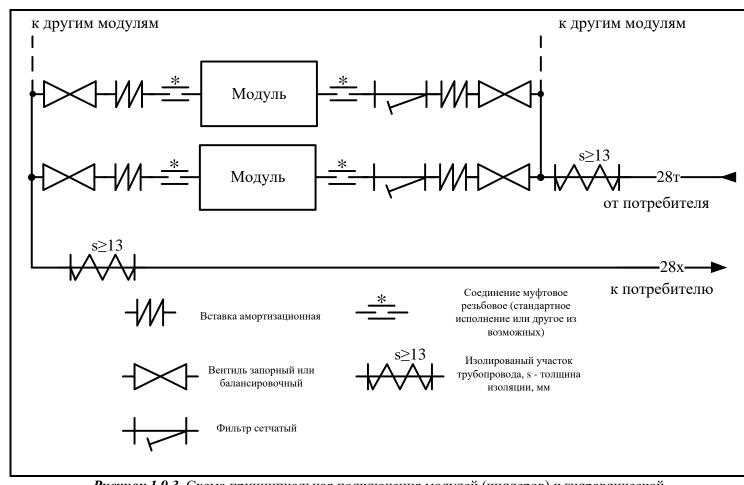


Рисунок 1.9.3. Схема принципиальная подключения модулей (чиллеров) к гидравлической сети потребителей (без насосов или с двумя насосами).

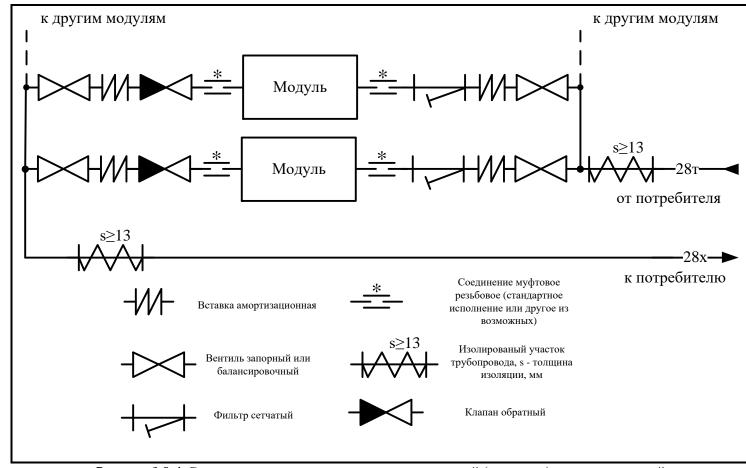


Рисунок 1.9.4. Схема принципиальная подключения модулей (чиллеров) к гидравлической сети потребителей (каждый модуль с одним насосом).

	Integer variables									
Наименование	Направление	Lon_Type	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения				
Выбор режима работы одиночного чиллера / модульной системы: 0 – выкл; 1 – вкл; 2 – цифр.вход;	R/W	25	40234	nvoSystem_ Mode nviSystem_ Mode	SNVT_count SNVT_count	0	0	3		
3 – таймер 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: Маster контур 1 / компрессор 2: 0 — выкл.; 1 — вкл.; 2 — авария.	R	32	40241	nvoDd_ 1C2Stat	SNVT_count	0	0	2		
Статус компрессора:	R	33	40242	nvoDd_ 1C3Stat	SNVT_count	0	0	2		
Статус компрессора:	R	35	40244	nvoDd_ 2C1Stat	SNVT_count	0	0	2		
Статус компрессора:	R	36	40245	nvoDd_ 2C2Stat	SNVT_count	0	0	2		
Статус компрессора:	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		
•				61						

			In	teger variable	es				
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

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

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

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

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

Трубы и все компоненты гидравлического контура должны быть тепло- пароизолированы для предотвращения тепловых потерь и образования конденсата на трубах. Перед выполнения работ по тепло- пароизоляции гидравлического контура необходимо убедиться в отсутствии утечек (провести опрессовку контура).

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

Если чиллер используется при отрицательных температурах, гидравлический 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.

10. ЗАПОЛНЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ХЛАДОНОСИТЕЛЕМ

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

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

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

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

11. 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 источника питания!

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

В целях обеспечения электробезопасности необходимо наличие и подключение отдельного защитного РЕпроводника. Запрещается эксплуатация чиллера при не подключенном РЕпроводнике, а также любое использование элементов гидравлического контура в качестве РЕпроводника или заземления. Запрещается подключение любых электрических проводников, в том числе нейтрального и РЕпроводника, 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 2.1, 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 11.1. Данные для выбора сечения питающего кабеля.

<u>Ta</u>	<u>Таблица 11.1</u> . Данные для выбора сечения питающего кабеля.								
Модель *1	Максимальное потребление -		нение медной жилы подключаемого провода, мм ² *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						
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						

			Aı	nalog varia	bles				
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 венти- ляторами Master.	R	43	40044	nvoFc_ FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%
Сигнал управления венти- ляторами Slave1.	R	44	40045	nvoFc_ D1FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%
Сигнал управления венти- лятором Slave 2.	R	45	40046	nvoFc_ D2FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%
Сигнал управления венти- ляторами Slave 3.	R	46	40047	nvoFc_ D3FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%
Сигнал управления венти- ляторами Slave 4.	R	47	40048	nvoFc_ D4FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%
Сигнал управления венти- ляторами Slave 5.	R	48	40049	nvoFc_ D5FSC	SNVT_lev_ percent	0	0	99	%

	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	

7	Габлии	a 11.1.	(продолжение)

-			<u>таолица 11.1</u> . (продолжение).				
Модель *1	Максимальное потребление	Максимальное сечен	ие медной жилы подключаемого провода, m^2 *3				
Модель	тока, А *2	Многожильный	Одножильный (жила кл.1 по ГОСТ 22483-77)				
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	3ax	жим под болт M8x25				
190 1A/2A	164,7	Зажим под болт М8х25					
190 1B/2B	167,9	Зажим под болт М8х25					
190 1C/2C	175,9	3ax	жим под болт M8x25				

 $*^1$ 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;

2С – два встроенных высоконапорных насоса.

*2 определяет подбор минимально допустимого сечения жилы кабеля;

*3 конструктивное ограничение зажимов щита управления.

12. 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;
- 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.

<u>Не отключайте</u> 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.

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. Отключить электропитание чиллера;
- 2. Закрыть запорные вентили гидравлического контура;
- 3. Полностью удалить воду из всех участков системы, температура которых может снизиться ниже 0°C (пластинчатого теплообменника, насосов и гидравлического контура);
- 4. 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;
- 5. Закрепить все съемные панели;
- 6. Укрыть решетки вентиляторов от попадания осадков внутрь чиллера;
- 7. Защитить оребрение конденсаторов от механических повреждений.

<u>Примечание:</u> Если гидравлический контур заполнен водным ингибированным раствором гликоля необходимой концентрации, то пункты 3 и 4 пропустить.

14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

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

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

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

Перечень работ по техническому обслуживанию:

- внешний осмотр чиллера и его крепления к опоре, проверка всех внешних резьбовых соединений;
- проверка надежности крепления всех узлов (панелей корпуса, вентиляторов, компрессоров, трубопроводов и т.п.) внутри чиллера;
- проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателей с помощью мегометра (сопротивление изоляции каждой из обмоток должно быть не менее 1 МОм при напряжении проверки 500В);
- проверка потребляемой силы тока электродвигателей вентиляторов, компрессоров и насосов по фазам, значения которого не должно превышать величины, указанной в таблице 2.1;

<u>Примечание:</u> Измерения сопротивления изоляции электродвигателей производится периодически во время всего срока службы, после длительных перерывов в работе, а также при монтаже чиллера. Недостаточное сопротивление изоляции может стать причиной поражения электрическим током или выхода двигателя из строя. Наиболее распространенная причина снижения сопротивления — наличие влаги в обмотках двигателя, которая может быть удалена проведением сушки. При отсутствии специальных печей или других сушильных устройств, рекомендуется нагревание обмоток электрическим током при заторможенном роторе.

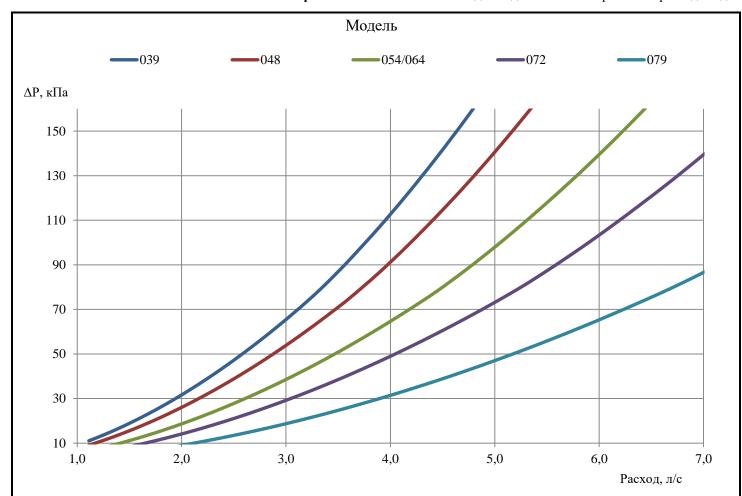
Для этого обмотки двигателя следует подключить к источнику напряжения в $6\div10$ раз ниже номинального напряжения питания обмотки. Регулированием напряжения в указанных пределах следует добиться температуры обмоток $65\div70$ °C. Во избежание выхода из строя двигателя скорость подъема температуры обмоток не должна превышать $4\div5$ °C в час.

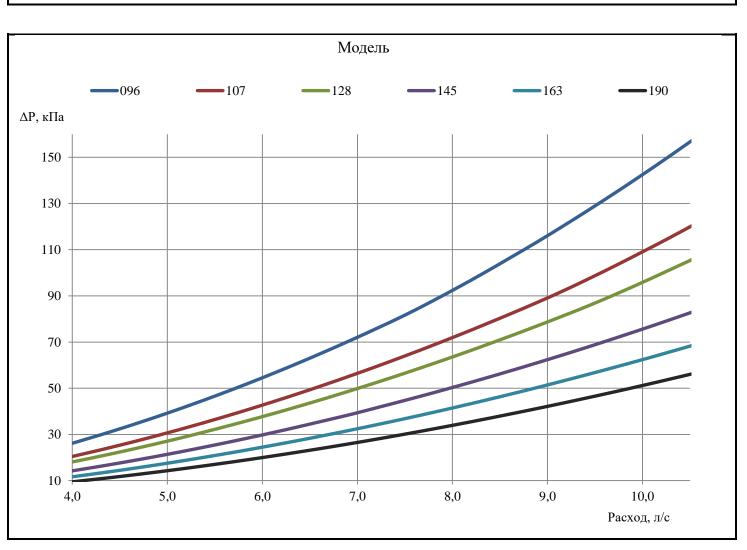
Процесс сушки может занять несколько часов и считается завершенным, если сопротивление изоляции соответствует нормируемому и сохраняется неизменным в течение 2-3 часов. Высокое сопротивление изоляции является одним из признаков достаточной электрической прочности изоляции.

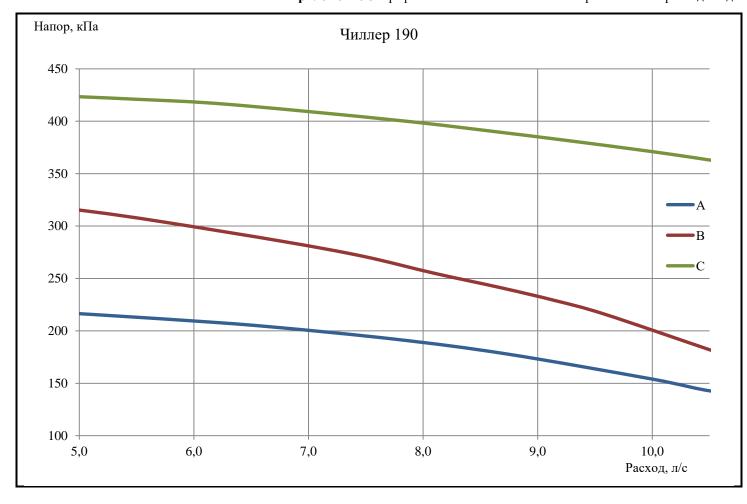
• проверка холодильных контуров на предмет утечки хладагента и масла;

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

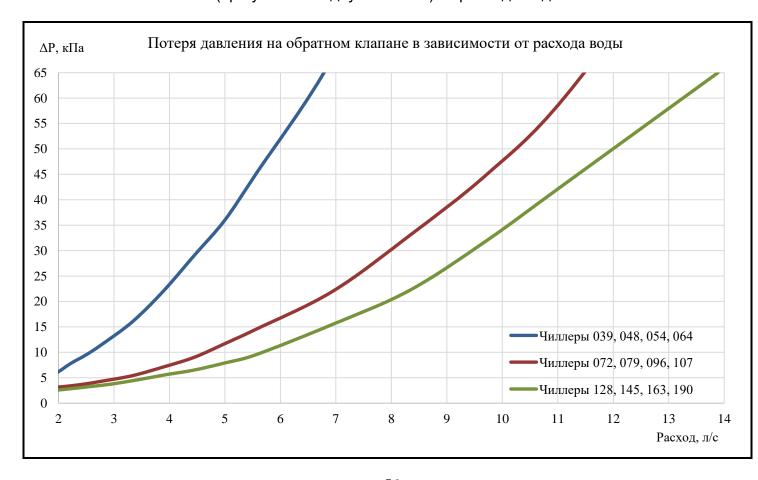
- проверка надежности электрических контактов на компрессорах, вентиляторах, насосах и блоке управления, надежности заземления и отсутствия электрического замыкания на корпус;
- проверка работы подогревателей картера компрессоров;
- проверка перепада давления на сетчатом фильтре гидравлического контура, при необходимости очистить;







Приложение 9.Зависимость падения давления в испарителе и обратном клапане (при установке двух насосов) от расхода воды.



- 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.
- проверка отсутствия воздуха в гидравлической системе;
- проверка отсутствия утечек хладоносителя в системе.

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

15. ПОРЯДОК РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ВОДЫ

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

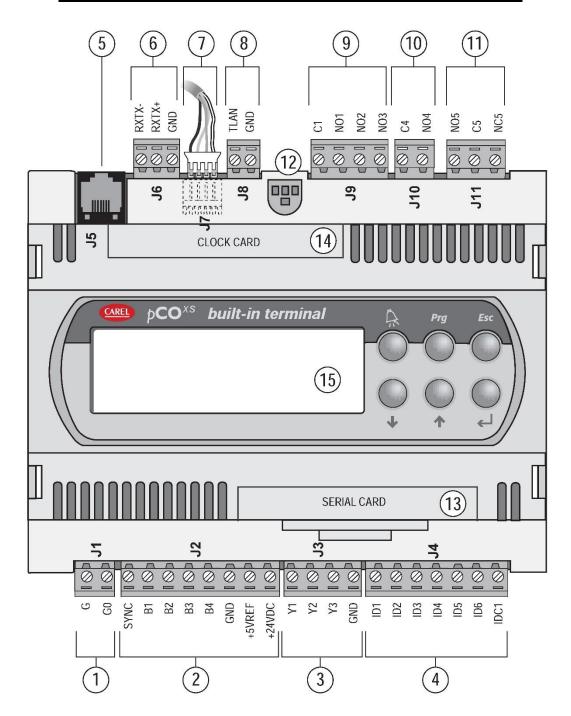
- Для этого выполните следующее:
 откройте вентиль полностью;
 - включите насос. Для очистки гидравлического контура от твердых частиц насос должен непрерывно проработать не менее двух часов подряд;
 - измерьте потери давления в гидравлическом контуре чиллера и сетчатом фильтре. Для этого нужно поочередно подключить манометр к входу (перед сетчатым фильтром) 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 вентили на входе и выходе, слейте хладоноситель из данной секции трубопровода, извлеките фильтр, очистите его и установите;
 - повторите эту процедуру и убедитесь, что фильтр больше не загрязняется;
 - после очистки контура измерьте манометром перепад давления в чиллере 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 2.1 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 вентиль 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.

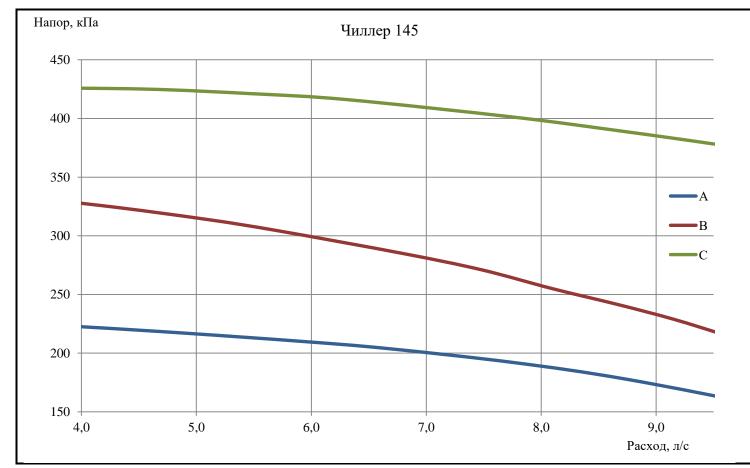
Характеристики встраиваемых насосов приведены в приложении 8.

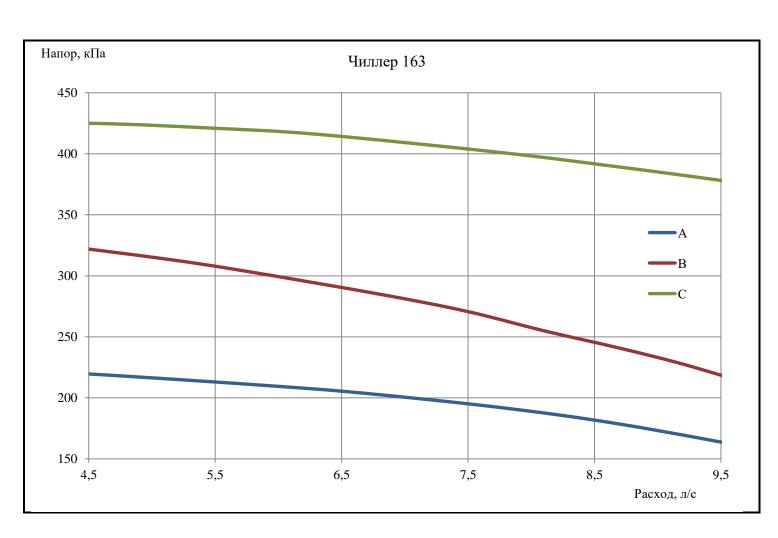
Зависимость потери давления в испарителе и обратном клапане (при установке двух насосов) от расхода хладоносителя приведены в приложении 9.

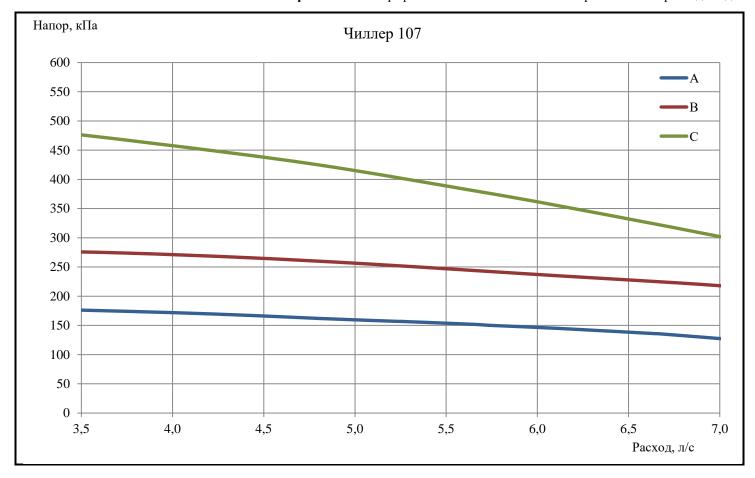
1. ОБЩИЙ ВИД И РАЗЪЁМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА

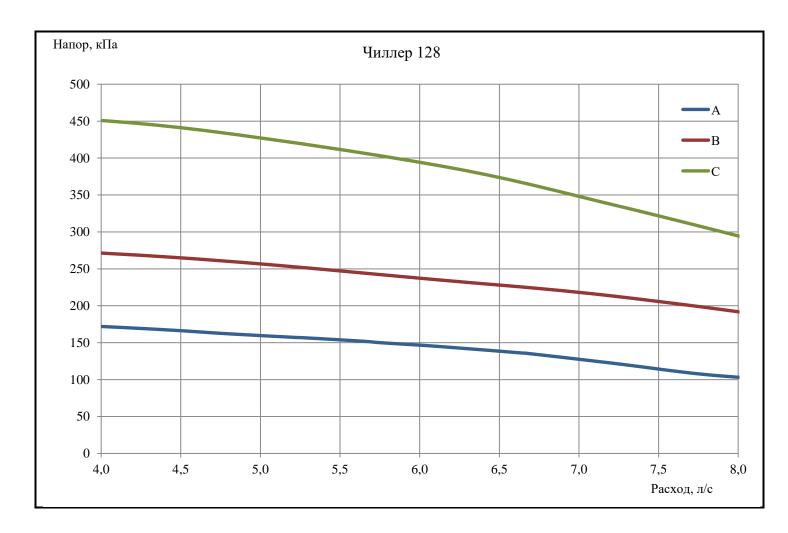


- **1**. Разъем питания [G (+), G0 (-)].
- **2**. Аналоговые входы: NTC, 0-1B, 0-5B, 0-20мA, 4-20мA, питание для активных датчиков +5B и +24B постоянного напряжения.
- 3. Аналоговые выходы 0-10В и выход сигнала с ШИМ.
- 4. Дискретные входы.
- **5**. Разъем для подключения стандартных терминалов PGD (выносная 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.

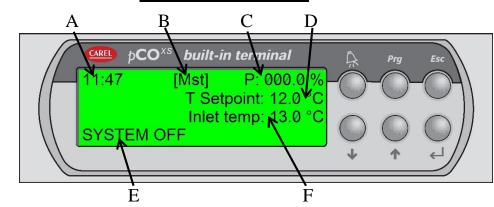








2. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА



- 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.
- \mathbf{E} Состояние системы.
- ${f F}$ Отображение датчика температуры по которому производится регулирование и его показания в ${}^{\circ}{
 m C}$.

3. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

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

4. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

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

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

PRG – вход в меню программирования.

ESC – вызов меню с системной информацией (System info).

Enter – вызов меню состояния чиллера (System mode).

Up, Down – просмотр показаний второго датчика температуры хладоносителя и состояние компонентов чиллера (компрессоры, соленоидные вентили и насосы).

4.2. Меню аварийных состояний:

Alarm – сброс активных аварий.

PRG – просмотр журнала аварийных состояний.

ESC –выход из меню.

Enter – просмотр активных аварий.

Up, Down – просмотр сообщений.

4.3. Меню с системной информацией:

 \mathbf{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 ПАРАМЕТРАМ ЧИЛЛЕРА

Контроллер имеет 3 уровня доступа к параметрам:

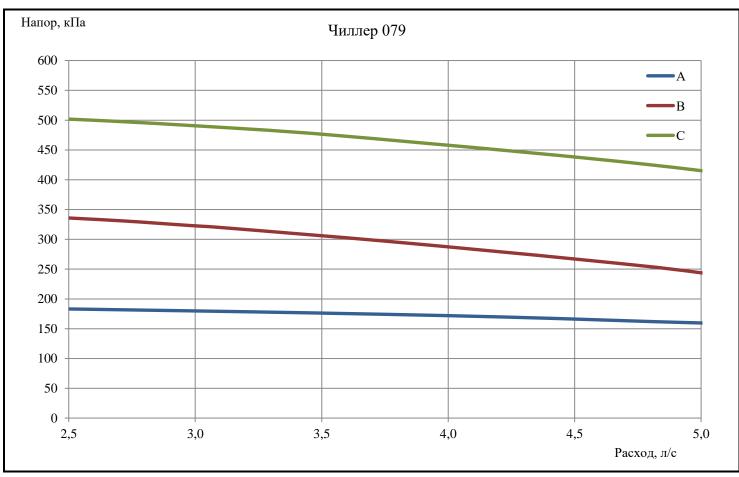
- <u>1-й уровень</u> (Level 1 Read only) при вводе неверного пароля контроллер осуществляет вход с данным уровнем доступа. На данном уровне есть возможность просмотра состояний входов и выходов и времени наработки (Analogue inputs, Analogue outputs, Discrete inputs, Discrete outputs, Operation time) <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»**.
- <u>3-й уровень</u> (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).

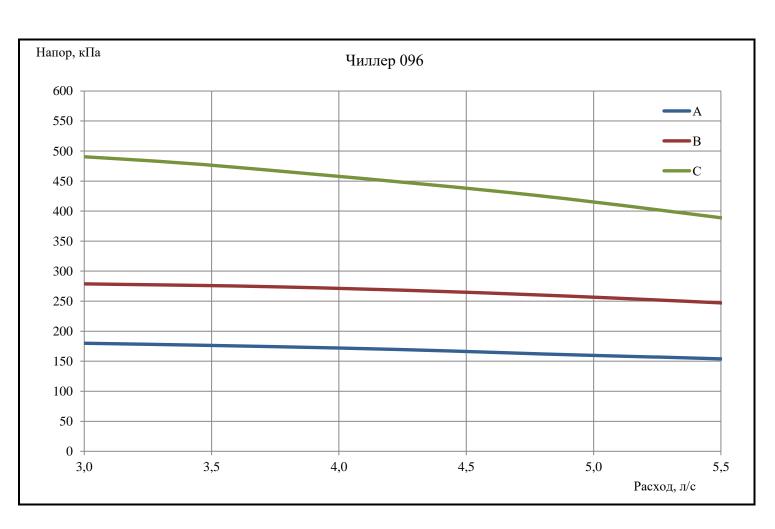
6. <u>СТРУКТУРА МЕНЮ</u>

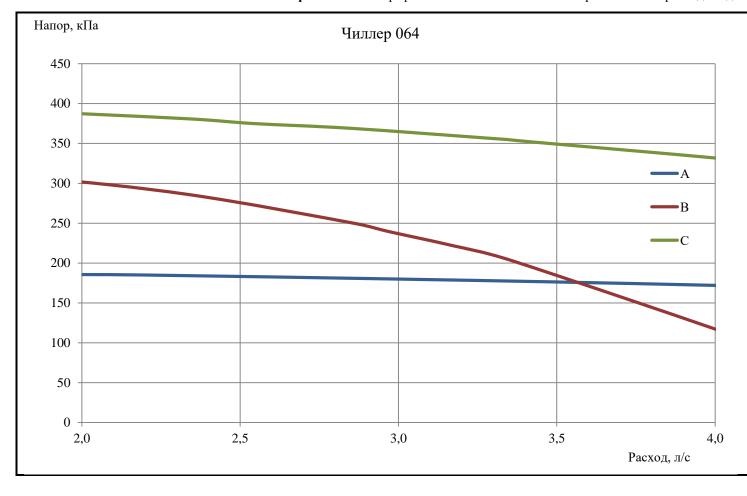
Общая структура меню:

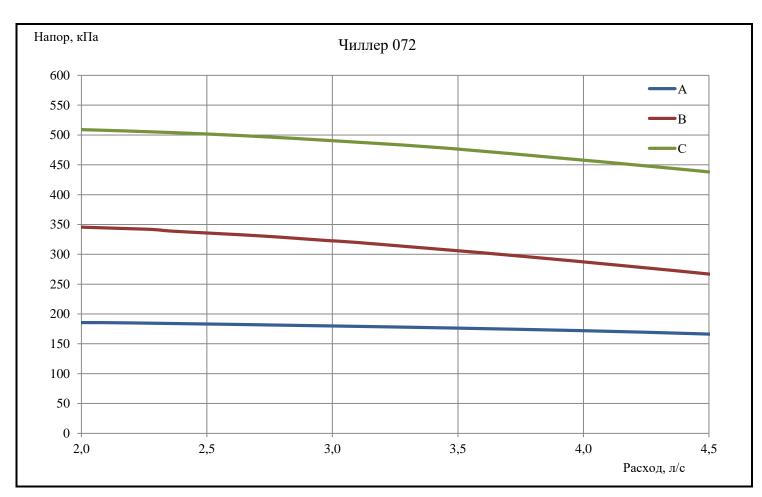
Setpoints (ycr	авки), см. п. 6.2, гл. 2						
	Analogue inpu	Analogue inputs (аналоговые входы), см. п. 6.3, гл. 2.					
	Analogue outputs (аналоговые выходы), см. п. 6.4, гл. 2.						
	Discrete inputs	s (цифровые входы), см. п. 6.5, гл. 2.					
	Discrete outpu	ts (цифровые выходы), см. п. 6.6, гл. 2.					
	Operation time	е (время наработки), см. п. 6, гл. 2.					
		Compressors control (управление компрессорами), см. п. 6.8, гл. 2.					
		Circulation pump control/Flow control (управление					
	Parameters	циркуляционным насосом/ контроль потока), см. п. 6.9, гл. 2.					
		Pressure limits (уставки давления нагнетания), см. п. 6.10, гл. 2.					
System data		Condenser fan (управление вентиляторами					
		конденсатора), см. п. 6.11, гл. 2.					
		Temperature regulator (изменение параметров законов					
		подбора компрессоров), см. п. 6.12, гл. 2.					
		Group control (управление группой чиллеров), см. п. 6.13, гл. 2.					
		BMS Network parameters (сетевые параметры BMS), см. п. 6.14, гл. 2.					
		I/O parameters (параметры аналоговых входов/выходов), см. п. 6.15, гл. 2.					
	Change passwords (изменение паролей доступа), см. п. 6.16, гл. 2.						
	Default settings (восстановление значений по умолчанию), см. п. 6.17, гл. 2.						
	Configuration	(конфигурирование чиллера), см. п. 6.18, гл. 2.					
Clock &		установка времени и даты), см. п. 6.19, гл. 2.					
Timers	Week timer (H	астройка недельного таймера и работы по календарю), см. п. 6.20, гл. 2.					

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









6.1. **Меню состояния чиллера** (<u>System mode</u>).

	Ода	иночный чил	Примечание		
Unit / Чиллер	On / Включен	Off / Выключен	Switch / Дистанци- онное управление	Timer / Управле- ние по таймеру	On – включение чиллера. Off – выключение чиллера. Switch – дистанционное включение и выключение чиллера. Timer – включение и выключение по программе недельного таймера и календаря.
Модулы	ная система.	Чиллер "Slav	9, гл. 2.		
Unit / Чиллер	On / Включен	Off / Выключен			On – включение и выключение модуля по сигналу от "Master". Off – полная остановка модуля (для сервисного обслуживания или ремонта).
Модулы	ная система.	Чиллер "Mas	ster", см. п. 6.	19, гл. 2.	
Unit / Чиллер	On / Включен	Off / Выключен			On – включение и выключение модуля. Off – полная остановка модуля (для сервисного обслуживания или ремонта).
Group / Группо- вое управле- ние	On / Включен	Off / Выключен	Switch / Дистанци- онное управление	Timer / Управле- ние по таймеру	Оп – включение управления модулями Оff – полная остановка модулей. Swith – дистанционное включение и выключение управления модулями. Timer – включение и выключение группы по программе недельного таймера.

6.2.Подменю «<u>Setpoints</u>»: в данном меню можно изменить температуру хладоносителя, которую будет поддерживать чиллер (см. п. 7, гл. 2).
6.3. Подменю <u>Analogue inputs</u> (bar – избыточное давление в бар, °C – температура по шкале Цельсия).

Наименование параметра	Состояние	Единица измерения	Примечание
B1 - LP1 sensor	Значение *	bar	Значение давления всасывания в контуре 1.
B2 - HP1 sensor	Значение	bar	Значение давления нагнетания в контуре 1.
B3 - Inlet water temperature	Значение	°C	Температура хладоносителя, поступающего в чиллер.
B4 - 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.

^{*} 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, изменяется от 0 до 100 %.

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

Наименование параметра	Состояние	Примечание
Remote switch	O/C	Состояние входа дистанционного управления чиллером.
1LP Pressostat	O/C	Состояние аварийного реле давления всасывания первого контура.
1HP Pressostat	O/C	Состояние аварийного реле давления нагнетания первого контура.
2LP Pressostat	O/C	Состояние аварийного реле давления всасывания второго контура.
2HP Pressostat	O/C	Состояние аварийного реле давления нагнетания второго контура.
Fan protection	O/C	Состояние цепи защиты вентиляторов конденсатора.
Flow switch	O/C	Состояние реле протока.

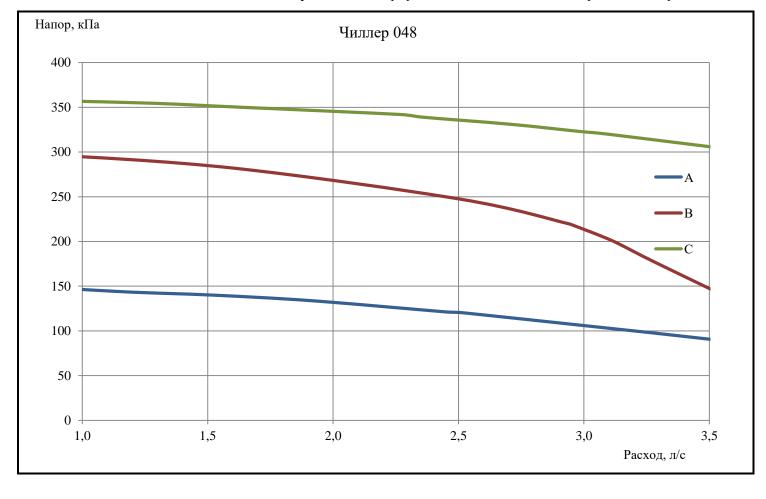
		продолжение таблицы <u>Discrete inputs</u> .		
Наименование параметра	Состояние	Примечание		
External Alarm	O/C	Состояние монитора контроля фаз (HRN-55).		
Compressor 1.1 TP	O/C	Состояние цепи термозащиты компрессора 1 первого контура.		
Compressor 1.2 TP	O/C	Состояние цепи термозащиты компрессора 2 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.		

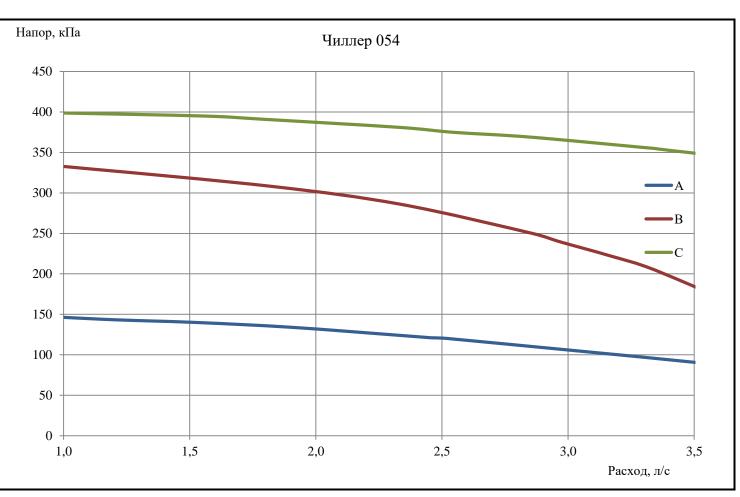
6.6. Подменю **Discrete outputs** (О – контакт разомкнут, С – контакт замкнут).

Наименование параметра	Состояние	Примечание
Solenoid valve 1	O/C	Состояние выходного реле, управляющего соленоидным вентилем первого контура, либо соленоидным вентилем №1 при одном холодильном контуре.
Solenoid valve 2	O/C	Состояние выходного реле, управляющего соленоидным вентилем второго контура, либо соленоидным вентилем №2 при одном холодильном контуре.
Condenser fan	O/C	Состояние выходного реле, управляющего включением вентиляторов конденсаторов.
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.

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	Unit		Наработка чиллера (модуля).		





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 NH⁴⁺, 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 частип.

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

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

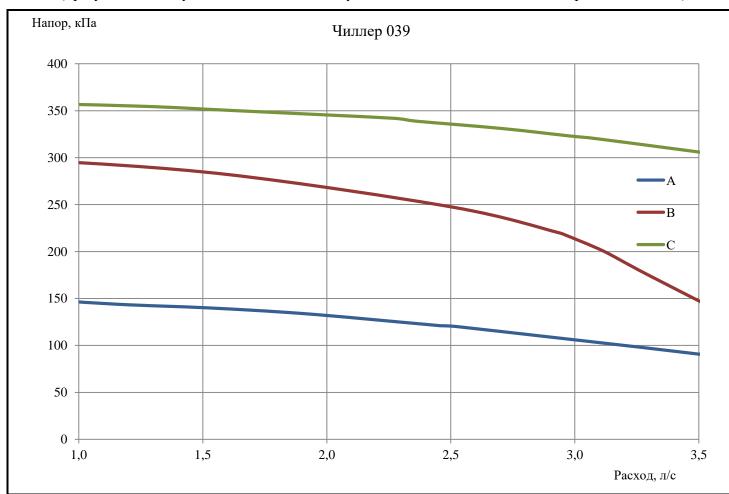
Удельное электрическое сопротивление. Чем выше удельное сопротивление, тем медленнее идет коррозия. Рекомендуются значения выше 3000 (Ом*м²)/м.

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

Приложение 8.

Графики зависимости полного напора насосов от расхода воды.

(при установке двух насосов необходимо учитывать падение давления в обратном клапане).



6.8. Подменю **Compressors control** (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 Circulation pump control/Flow control

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

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения	Примечание
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 <u>Pressure limits</u> (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.

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения	Примечание
Fc01	17	15	20	1111111	Уставка давления для включения вентиляторов конденсатора.
Fc02	3	2	6	barg	Диапазон нарастания сигнала управления вентиляторами конденсатора от 0 до 100%.

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

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения	Примечание
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 из- мерения	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.

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.

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

где:

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

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

 $U_{cp.}$ – 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:

$$(L1 \div L2) = 386 - 386 = 0$$
 (B).

 $(L2 \div L3) = 380 - 386 = 0$ (B).

$$(L3 \div L1) = 390 - 386 = 4,0 (B).$$

Приложение 4.

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

Теплофизические свойства водных растворов этиленгликоля.

Концентрация раствора, %	Температура, °С	Плотность, кг/м³	Температура замерзания, °С	
	40	1010		
14	10	1019	-5	
14	0	1020	-3	
	-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		
36,2	40	1035		
	10	1051		
	0	1055	-20	
	-10	1058		
	-20	1060		

Теплофизические свойства водных растворов пропиленгликоля.

Концентрация раствора, %	Температура, °С	Плотность, кг/м ³	Температура замерзания, °С	
	40	1004		
15,2	10	1013	5	
13,2	0	1015	-5	
	-5	1015		
	40	1016		
25	10	1023	-10	
23	0	1025	-10	
	-10	1027		
	40	1025		
	10	1031		
33	0	1035	-15	
	-10	1038		
	-15	1039		
39	40	1029		
	10	1036		
	0	1041	-20	
	-10	1045		
	-20	1048		

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.
B4	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).

6.19. Подменю **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.	
Copy weekday	ну 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.

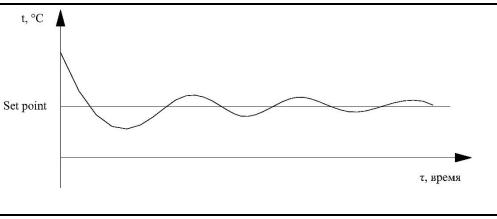
При регулировании по температуре входящего в чиллер хладоносителя можно выбрать температуру точки уставки в диапазоне от +15 °C до +10 °C.

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

Рисунок 2.8.1

Регулирование происходит следующим образом: в диапазоне от <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% холодопроизводительности, см. рис. **2.8.2**).

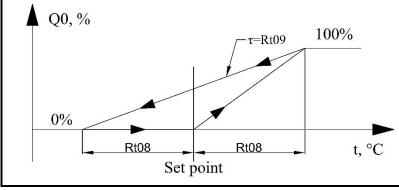


Рисунок 2.8.2

Приложение 2.

Поправочные коэффициенты в зависимости от загрязненности испарителя.

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

где:

f1: поправочный коэффициент на холодопроизводительность;

 f_p1 : поправочный коэффициент на потребляемую компрессором мощность.

Приложение 3.

Методика расчета 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.

$$V_{pacuupumeoldshoro_{-}\delta aka} = rac{\Delta V}{P_{\Pi P}*igg(rac{1}{P_{MUH}}-rac{1}{P_{MAKC}}igg)}*K_{заполнения},$$

где:

 $\Delta V = V_c * (\rho_1/\rho_2 - 1) -$ приращение объема жидкости, м³;

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

 $P_{\text{мин}} = 100 + \rho g H + P_{\text{изб}} -$ 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 Π а;

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

 V_c – объем системы, M^3 ;

 ρ_1 – плотность хладоносителя при минимальной температуре, кг/м³;

 ρ_2 – плотность хладоносителя при максимальной температуре, кг/м³;

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

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;

 $P_{\text{изб}}$ – избыточное давление в системе, кПа.

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

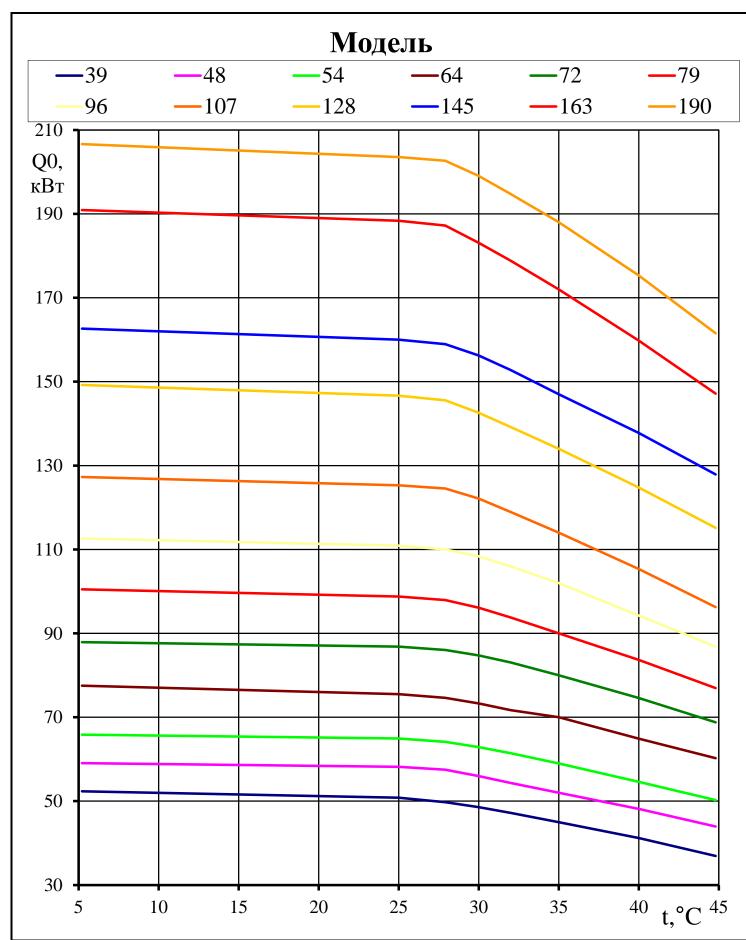
При работе системы в режиме охлаждения обычно для воды принимается диапазон температур от +4 °C (минимальная температура во время работы из условий незамерзаемости) до +40 °C (максимальная температура окружающего воздуха).

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

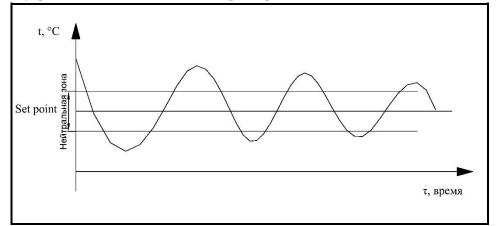
Приложение 1.

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°C.



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% холодпроизводительности 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 с нейтральной зоной. При отклонении от точки уставки в большую или меньшую сторону контроллер будет стремиться увеличить или уменьшить количество включенных компрессоров для поддержания заданной температуры (см. рис. 2.8.3)

Рисунок 2.8.3

Регулирование происходит следующим образом. В нейтральной зоне подбор компрессоров не происходит. При температуре 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.

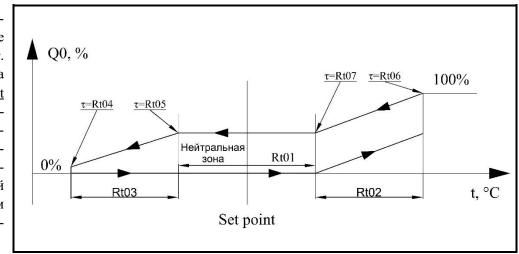


Рисунок 2.8.4

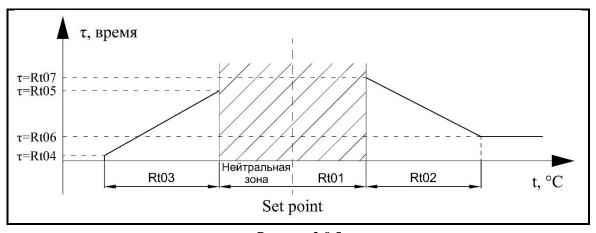


Рисунок 2.8.5

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

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

9. НАСТРОЙКА РАБОТЫ ЧИЛЛЕРА ПОД ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ СЕТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

При работе по температуре 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.

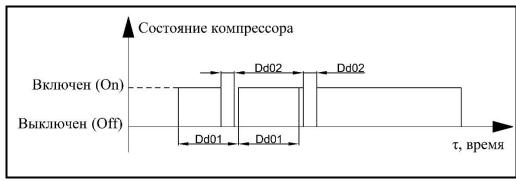
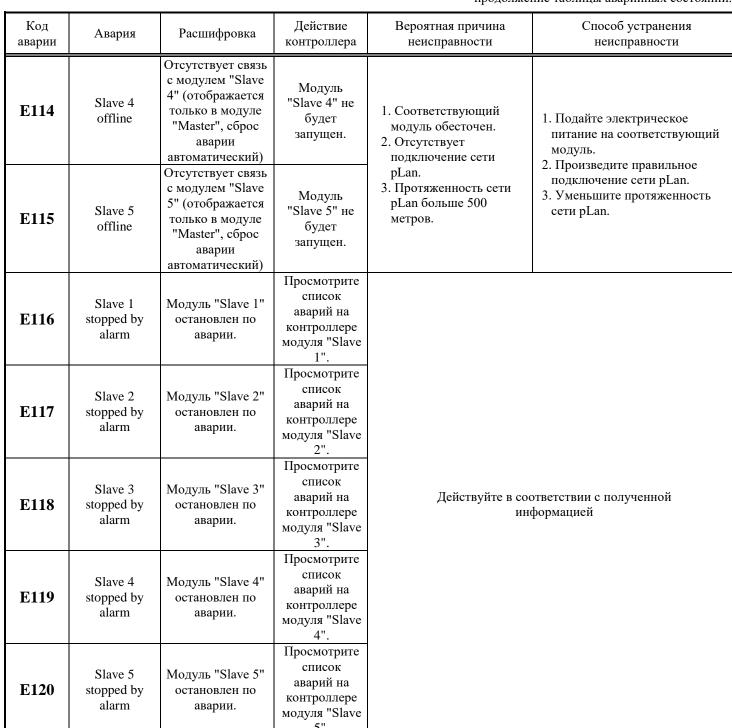
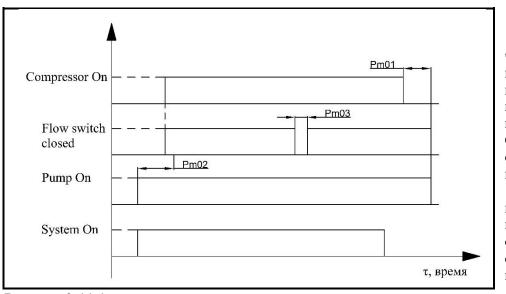


Рисунок 2.10.1

22. <u>АВАРИЙНЫЕ СОСТОЯНИЯ, НЕ ОТОБРАЖАЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРОМ,</u> <u>И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</u>

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. 	 Проверьте правильность подключения. Проверьте внешние устройства управления. Проверьте устройства защиты.
Компрессор не включается.	 Сработал автоматический выключатель в цепи электропитания компрессора. Неисправен магнитный пускатель цепи компрессора. Нарушен электрический контакт. Компрессор вышел из строя. 	 Выясните причину срабатывания и установите автоматический выключатель в рабочее положение. Проверьте и, при необходимости, замените. Проверьте правильность подключения. Замените компрессор.
Компрессор включается и сразу выключается.	 Неисправен магнитный пускатель цепи компрессора. Неисправен компрессор. 	Проверьте и, при необходимости, замените.
Вентилятор не включается.	 На пускатель вентилятора не подано электропитание. Крыльчатка вентилятора заблокирована посторонним предметом. Неисправен электродвигатель вентилятора. 	 Проверьте напряжение на обмотке пускателя и целостность обмотки. Разблокировать. Проверьте и, при необходимости, замените.
Чиллер не обеспечивает заявленной холодопроизводительности.	 Низкое напряжение в сети питания. Недостаточный расход хладоносителя через испаритель. Недостаточное количество хладагента в контуре в результате утечки или недостаточной заправки при ремонте. 	 Обеспечить необходимый уровень напряжения. Отрегулируйте расход, проверьте загрязненность сетчатого фильтра. Проверьте контур на утечку с помощью течеискателя и (или) обмыливанием. Устраните течь, отвакуумируйте и заправьте контур требуемым количеством хладагента.
Повышенный уровень шума чиллера.	 Шумит компрессор. Шумит вентилятор. Сильно вибрируют панели. 	 Проверьте и, при необходимости, замените. Выявите причину и устраните. Правильно установите и закрепите панели.





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

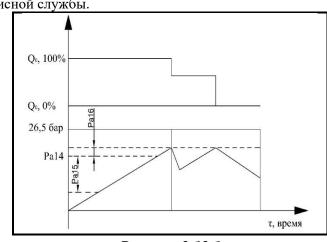
12. <u>УПРАВЛЕНИЕ РАЗГРУЗКОЙ</u> (см. п. 6.10, гл. 2)

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

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

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



<u>Рисунок 2.12.1</u>



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

При достижении давления нагнетания, заложенного в параметре Fc01, контроллер подаст сигнал на включение вентилятора, 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

14. ПАРАМЕТРЫ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ (см. п. 6.15, гл. 2)

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

15. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЕЙ ДОСТУПА (см. п. 6.16, гл. 2)

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

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);
- попе (ничего не предпринимать) точка отсутствует.

Ввод/удаление точек:

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

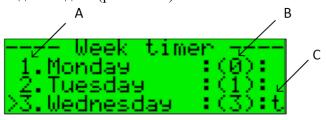


Рисунок 2.17.1

Где на рисунке:

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

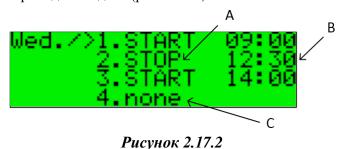
Точки должны быть введены последовательно, т.е. время новой должно быть больше, чем предыдущей (рис. **2.17.2**). Удаление точек производится выбором действия «none» и выполняется также последовательно, начиная с самой поздней. Удаление промежуточной точки не допускается.

Код аварии	Авария	Расшифровка	Действие контроллера	Вероятная причина неисправности	Способ устранения 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.	1. Датчики температуры подключены неправильно. 2. 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 расход воздуха 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.			
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. Отсутствует подключение сети pLan. 3. Протяженность сети pLan больше 500 питание на соответс модуль. 2. Произведите прави подключение сети р 3. Уменьшите протяж сети pLan.	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.		подключение сети pLan. 3. Уменьшите протяженность сети pLan.	
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	
E97	LP Prevention in circuit 1. (Sensor)	Предупреждение о низком давлении в контуре 1 (датчик низкого давления, сброс аварии автоматический).				
E98	LP Prevention in circuit 2. (Sensor)	Предупреждение о низком давлении в контуре 2 (датчик низкого давления, сброс аварии автоматический).		1. Недостаточный расход хладоносителя через испаритель. 2. Недостаточный расход хладагента через испаритель. 3. Недостаточное количество хладагента в холодильном контуре. 4. Неисправен датчик давления.	 Увеличьте расход хладоноси- теля через испаритель. 	
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		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. 3. Недостаточное количество хладагента куумируй хладагент 4. Проверьт заний дат давления давления		устраните неисправность, отвакуумируйте и заправьте контур хладагентом. 4. Проверьте соответствие показаний датчика и фактического давления в холодильном контуре и, при необходимости, за-	
E101	LP Alarm in circuit 1. (Sensor)	Низкое давление в контуре 1 (датчик низкого давления, сброс аварии ручной). Основная тревога.	Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины		мените 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	Реле протока не подключено. Проток хладоносителя через испаритель отсутствует или недостаточен. Реле протока неисправно.	 Проверьте подключение реле протока. Увеличьте расход хладоносителя через испаритель. Замените реле протока. 	
E104	Condenser fan thermal protection	Термозащита вентилятора конденсатора (сброс аварии автоматический).	Полная остановка чиллера до устранения причины	1. Отсутствует питание на регуляторе скорости вращения вентиляторов. 2. Неисправен один из вентиляторов. 3. Неисправен регулятор скорости вращения вентиляторов. 4. Неправильное подключение вентилятора.	 Подайте питание на регулятор скорости вращения вентиляторов. Замените вентилятор. Замените регулятор. Произведите правильное подключение. 	

Ввод/удаление точек:

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



Где на рисунке:

- A действие;
- В 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.



Рисунок 2.17.3

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.

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 (модификиции 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" <u>любой модуль модификации U1 или U2</u> (требуется внешний насос);
- часть модулей модификации U1, часть модификации U2 "Master" <u>любой модуль в зависимости от</u> количества внешних насосов;
- 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 <u>RXTX+</u> на одном контроллере должен быть соединен с контактом <u>RXTX+</u> на других контроллерах. Тоже самое касается контактов RXTX- и GND.

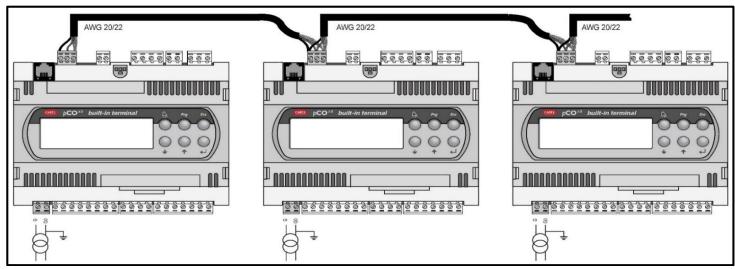


Рисунок 2.19.1

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:

32

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.		1 Hannan To vo	
E80	Compressor 2 / circuit 2 thermal protection (Main alarm)	Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 2 (сброс аварии ручной). Основная тревога.	Остановка компрессора.	Высокая температура нагнетания. Повышенное потребление тока обмотками (или одной из обмоток) электродвигателя	 Проверьте холодильный контур на наличие аномальных отклонений температур. Проверьте сопротивление обмоток электродвигателя компрессора и соответствие подаваемого напряжения 	
E81	Compressor 3 / circuit 2 thermal protection (Prealarm)	Термозащита компрессора 3 в холодильном контуре 2 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога.	Остановка компрессора.	компрессора. 3. Неправильно установлено значение срабатывания автомата токовой защиты	нодавасмого 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.	 Недостаточный расход воздуха через конденсатор. Слишком высокая температура хладоносителя. Неисправен датчик давления. 	Загрязнен 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			

41

				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) обмоток электродвигателя насоса. 1. Проверьте сопротивленое обмоток электродвигате соответствие подаваеми напряжения номинальн	1. Проверьте сопротивление обмоток электродвигателя и соответствие подаваемого напряжения номинальному. 2. Проверьте свободно ли
E60	Circulation pump 2 thermal protection	Термозащита насоса 2 (сброс аварии ручной).	Остановка насоса, включение резервного насоса.	насоса перегревается (при наличии термоконтактов).	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	1. Проверьте холодильный
E64	Compressor 2 / circuit 1 thermal pro- tection (Main alarm)	Термозащита компрессора 2 в холодильном контуре 1 (сброс аварии ручной). Основная тревога.	Остановка компрессора.	нагнетания. 2. Повышенное потребление тока обмотками (или одной из обмоток) электродвигателя	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.	компрессора. 3. Неправильно установлено значение срабатывания автомата токовой защиты. 4. Не подключен или неисправен внешний	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.	термоконтакт.	
E77	Compressor 1 / circuit 2 thermal pro- tection (Prealarm)	Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 2 (сброс аварии автоматический). Предварительная тревога.			
E78	Compressor 1 / circuit 2 thermal pro- tection (Main alarm)	Термозащита компрессора 1 в холодильном контуре 2 (сброс аварии ручной).	Остановка компрессора.		

PLAN ADDRESS: 11 **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 °C» (при 100% нагрузке) до «точка уставки минус 3 °C» (при минимальной нагрузке).

Регулирование по температуре выходящего из модулей хладоносителя:

- + : температура хладоносителя, поступающего в гидравлическую сеть потребителей, будет около точки уставки во всех режимах работы;
- : все модули работают одновременно при любой тепловой нагрузке (каждый модуль подбирает свою холодопроизводительность индивидуально);
- количество ступеней регулирования соответствует количеству ступеней в одном модуле.

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 всех модулей выключены.

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.

Основная тревога.

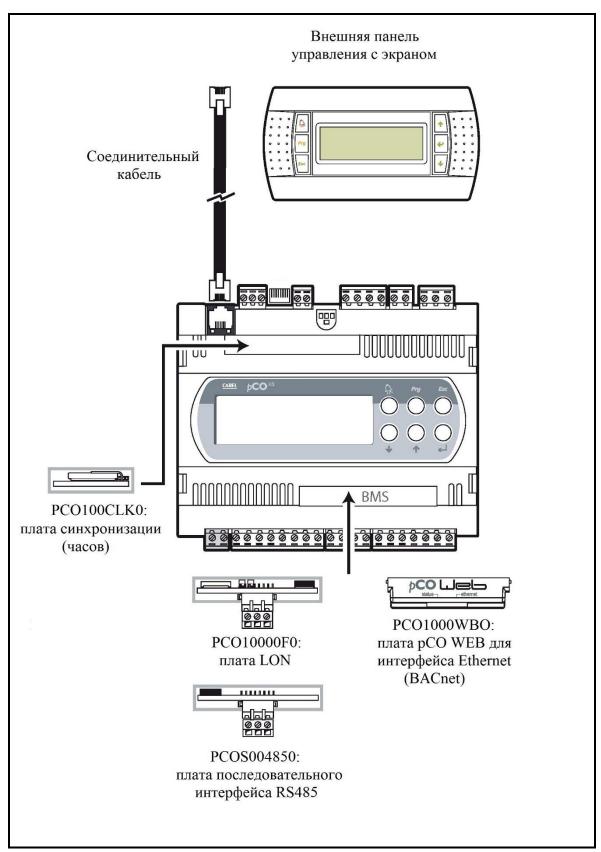


Рисунок 2.20.1

34

продолжение таблицы аварийных состояний. Код Действие Вероятная причина Способ устранения Авария Расшифровка аварии контроллера неисправности неисправности Высокое давление в контуре 1 (ава-Холодильный контур 1 HP Alarm in рийное реле высо-1. Давление нагнетания 1. Очистите поверхность конден-E51 circuit 1. кого давления, остановлен в холодильном контуре саторов, проверьте исправность (Pressostat) сброс аварии ручдо устранеслишком высокое. вентиляторов. ной – контроллер и ния причины. 2. Датчик высокого дав-2. Сверьте показания датчика с ления холодильного давлением в холодильном конреле). Высокое давление контура передает нетуре (с помощью манометричев контуре 2 (аваправильные показания. ской станции) и произведите Холодиль-HP Alarm in 3. Аварийное реле высокалибровку. рийное реле высоный контур 2 E52 circuit 2. кого давления неис-3. Замените аварийное реле выкого давления, остановлен сокого давления. (Pressostat) сброс аварии ручправно. до устраненой – контроллер и ния причины. реле). Низкое давление в контуре 1 (аварий-Холодильное реле низкого LP Prealarm ный контур 1 давления, сброс E53 in circuit 1. остановлен аварии ручной -(Pressostat) до сброса кнопка SB1). аварии. Предварительная тревога. Низкое давление в контуре 2 (аварий-Холодильное реле низкого ный контур 2 LP Prealarm 1. Давление всасывания в давления, сброс E54 in circuit 2. остановлен холодильном контуре аварии ручной – (Pressostat) до сброса слишком низкое. кнопка SB2) 1. Проверьте давление в 2. Реле низкого давления аварии. Предварительная холодильном контуре. холодильного контура тревога. 2. Замените аварийное реле срабатывает при Низкое давление в низкого давления. давлении выше 3. Замените аварийное реле контуре 1 (аварий-Холодиль-1,8+0,3 бар. низкого давления. ное реле низкого LP Alarm in 3. Аварийное реле ный контур 1 давления, сброс E55 circuit 1. остановлен низкого давления аварии ручной неисправно. (Pressostat) до устранеконтроллер и ния причины. кнопка SB1). Основная тревога. Низкое давление в контуре 2 (аварий-Холодильное реле низкого LP Alarm in ный контур 2 давления, сброс E56 circuit 2. остановлен аварии ручной -(Pressostat) до устранеконтроллер и ния причины. кнопка SB2). Основная тревога. Остановка 1. Электродвигатель асоса, включе насоса не подключен. Насос 1 не обеспение резервного 2. Запорные вентили на чивает необходи-1. Подключите электродвигатель насоса. входе и выходе хладоно-Pump 1. Flow мый расход хладо-E57 При наличии сителя закрыты. is absent носителя через ис-2. Откройте запорные вентили. только одного 3. Фильтр на входе хладопаритель (сброс 3. Очистите или замените фильнасоса полная носителя в чиллер загрязаварии ручной). трующий элемент. остановка чилнен. 4. Проверьте и при необходимолера. 4. Насос не обеспечивает сти замените. Насос 2 не обеспенеобходимый расход хла-5. Проверьте и при необходимочивает необходи-Остановка доносителя. сти замените. Pump 2. Flow 5. Неисправно реле промый расход хладонасоса, вклю-E58 6. Промойте испаритель. is absent. носителя через исчение резервтока.

паритель (сброс ава-

рии ручной).

ного насоса.

39

6. Испаритель чиллера

сильно загрязнен.

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

Код аварии	Авария	Расшифровка	Действие контроллера	Вероятная причина неисправности	Способ устранения неисправности
E37	Expansion board pCoe offline	Отсутствует связь с модулями расширения рСое (сброс аварии автоматический).	Полная остановка чиллера до устранения причины.	Отсутствует питание модуля расширения рСое. Отсутствует связь модуля расширения с контроллером (сеть tLan). Модуль расширения рСое не исправен.	1. Проверьте целостности проводов от трансформатора до модуля расширения целостность разъема и правильность его установки. 2. Проверьте целостности проводов сети pLan от контроллера до модуля расширения, целостности разъема и правильности соединения. 3. 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.	Холодильный контур 1 остановлен до устранения причины.		
E47	Circuit 2 LP sensor failure	Датчик низкого давления в контуре 2 неисправен.	Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины.	1. Неправильное подключение датчика.	1. Проверьте правильность подключения. 2. Проверьте целостность и
E48	Circuit 2 HP sensor failure	Датчик высокого давления в контуре 2 неисправен.	Холодильный контур 2 остановлен до устранения причины.	Отсутствует подключение датчика. Датчик неисправен.	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.		

38

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.

Расстояние до источника питания	Источник питания выносной панели с экраном	
50 м	Контроллер (150 мА)	
200 м	Контроллер (150 мА)	
500 м	От внешнего источника 18/30B DC, защищенного внешним плавким предохранителем 250 мA; максимальная мощность на входе: 0,8 Вт	
	источника питания 50 м 200 м	

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	

35

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**).

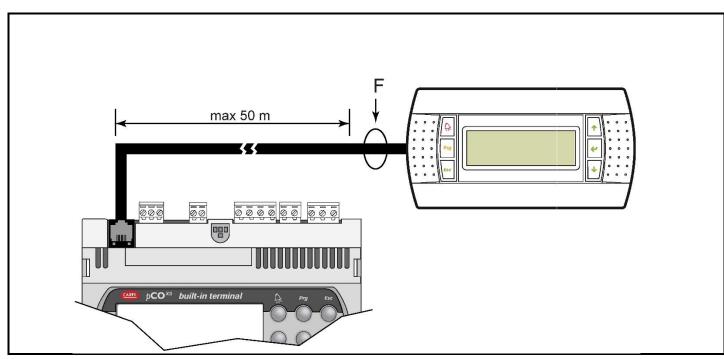


Рисунок 2.20.2

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

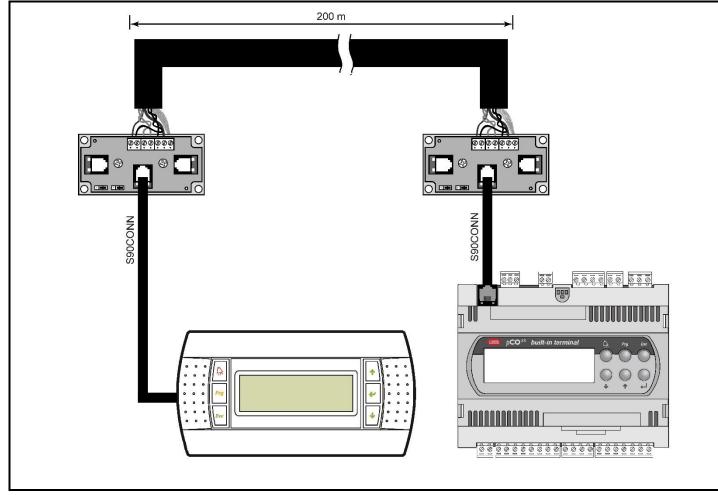
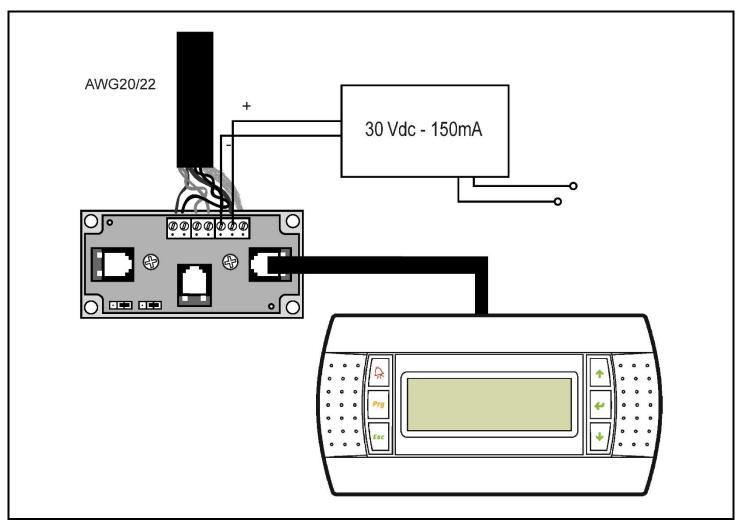


Рисунок 2.20.3

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**).



<u>Рисунок 2.20.4</u>

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 <u>RXTX-</u> и <u>GND</u>.

<u>Плата последовательного интерфейса технологии Ethernet (web server)</u> используется для соединения контроллера по протоколам BACNetTM; EthernetTM; 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>.