



ОКП 36 4420

АГРЕГАТЫ КОМПРЕССОРНЫЕ ВОДООХЛАЖДАЮЩИЕ

типа АкваМАРК 101/301

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (РЭ)

ТЕКИ10.480.00.00.000РЭ

АкваМАРК



Оглавление

1.	Описание и работа агрегатов компрессорных	6
1.1.	Назначение	6
1.2.	Маркировка агрегатов компрессорных	6
1.3.	Конструкция и технические данные агрегатов компрессорных.....	8
1.4.	Состав и работа агрегата компрессорного.....	13
1.4.1.	Описание работы агрегата компрессорного АкваМАРК.....	13
1.4.2.	Состав агрегата компрессорного.....	14
1.5.	Комплектность.....	15
1.6.	Типы маркировки	15
1.6.1.	Потребительская маркировка	15
1.6.2.	Транспортная маркировка	16
1.7.	Упаковка	16
1.8.	Идентификационный шильд.....	16
2.	Инструкция по монтажу, пуску и настройке агрегата компрессорного	17
2.1.	Общие указания.....	17
2.1.1.	Осмотр агрегата перед монтажом	17
2.1.2.	Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала.....	17
2.2.	Меры безопасности при проведении транспортирования, монтажа и пусконаладочных работах.	17
2.3.	Подготовка агрегата компрессорного к монтажу	18
2.3.1.	Порядок транспортирования от места получения.....	18
2.3.2.	Распаковывание агрегата компрессорного.....	18
2.3.3.	Требования к месту монтажа	18
2.3.4.	Рекомендуемые размеры зон обслуживания.....	18
2.4.	Монтаж агрегата компрессорного	19
2.4.1.	Разгрузка	19
2.4.2.	Установка агрегата компрессорного	20
2.5.	Подготовка холодильного контура установки.....	22
2.5.1.	Проверка на герметичность.	22
2.5.2.	Вакуумирование	23
2.5.3.	Заправка хладагентом	27
2.5.4.	Расчет массы хладагента для заправки холодильных агрегатов	27
2.6.	Подготовка гидравлического контура.....	31

2.6.1. Подключение агрегата компрессорного к гидравлическому контуру	31
2.6.2. Заправка гидравлического контура	32
2.6.3. Использование гликолевых растворов	32
2.6.4. Электрические подключения.....	33
2.7. Подготовка к пуску.....	33
3. Система управления агрегатами компрессорными АкваМАРК 101	34
3.1. Органы управления и индикации	34
3.2. Включение агрегата	35
3.3. Управление агрегатом	36
3.3.1. Страница состояния.....	36
3.3.2. Выбор режима работы агрегата	36
3.3.3. Изменение уставки температуры холодоносителя	37
3.3.4. Просмотр состояния входов и выходов контроллера	37
3.3.5. Просмотр информации о системе.....	38
3.4. Меню уставок и параметров.....	38
3.4.1. Ввод пароля и переход в Главное меню	38
3.4.2. Просмотр состояния входов и выходов контроллера	40
3.4.3. Установка часов	40
3.5. Системное меню контроллера.....	41
3.5.1. Вход в системное меню	41
3.5.2. Настройка подключения к сети Ethernet.....	42
3.6. Обработка тревог	44
3.6.1. Список активных тревог.....	44
3.6.2. Журнал тревог.....	44
3.6.3. Перечень тревог	45
4. Система управления агрегатами компрессорными АкваМАРК 301	46
4.1. Графический терминал рGD	46
4.2. Дисплей	47
4.3. Пользовательское меню	48
4.3.1. Меню «Информация о системе»	48
4.3.2. Включение и выключение машины	50
4.3.3. Меню SET.....	51
4.4. Аварийная сигнализация. Сообщения тревоги.....	51
4.4.1. Дисплей и светодиоды	51
4.4.2. Журнал тревог.....	52

4.4.3. Сброс сигналов тревоги	52
4.4.4. Таблица сообщений тревоги.....	52
5. Эксплуатация и техническое обслуживание агрегата компрессорного.....	55
5.1. Меры безопасности при обслуживании агрегата компрессорного.	55
5.2. Эксплуатация и техническое обслуживание агрегата компрессорного.....	55
6. Консервация	56
7. Транспортирование и хранение	56
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	58
8. Паспортные данные.....	60
8.1. Основные сведения об изделии	63
8.2. Основные технические данные.....	63
8.3. Показатели надёжности.....	63
8.4. Гарантии изготовителя.....	63
8.5. Состав дополнительного оборудования	64
8.6. Консервация.....	64
8.7. Свидетельство о приёмке агрегата компрессорного.....	65
8.8. Свидетельство об упаковывании агрегата компрессорного	65
8.9. Работы при эксплуатации	66
8.10. Ремонт.....	67
8.11. Особые отметки.....	68
9. Предприятие-изготовитель	69

Руководство по эксплуатации (РЭ) относится к агрегатам компрессорным водоохлаждающим типа АкваМАРК, (далее по тексту "агрегаты компрессорные").

Климатические исполнения агрегатов:

Тип агрегата	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	Стандартные условия хранения	Стандартные условия эксплуатации	Условия эксплуатации с зимним комплектом
АкваМАРК 301 (R410A)	У1	от -30°C до +50°C	от -5°C до +45°C	от -40°C до +45°C
АкваМАРК 101 (R407C)	У1	от -30°C до +50°C	от +5°C до +45°C	от -40°C до +45°C

По спец.заказу агрегаты могут быть изготовлены в исполнении УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

Степень защиты электрооборудования, включая электродвигатели:

- 1) Не ниже IP21 для агрегатов без опции ДП или ДШ (для установки в помещении);
- 2) Не ниже IP54 для агрегатов с опцией ДП или ДШ (для установки в помещении или на улице).

Агрегаты компрессорные соответствуют техническим условиям ТУ 3644-175-40149153-2014.

Настоящее руководство не является учебником по холодильной технике, предназначено для эксплуатирующего и обслуживающего персонала и содержит сведения по устройству, монтажу, пуску, эксплуатации и техническому обслуживанию агрегатов компрессорных.

Электрическая схема шкафа управления агрегата компрессорного входит в комплект эксплуатационной документации.

Изготовитель постоянно работает над совершенствованием конструкции и улучшением эксплуатационных характеристик агрегатов компрессорных, поэтому в РЭ возможны отличия от поставленного потребителю агрегата, не влияющие на безопасность, надежность и качество.

Знание конструкции и соблюдение правил, рекомендаций и мер безопасности, установленных РЭ, а также эксплуатационной документацией на комплектующие изделия, входящие в состав агрегатов компрессорных, являются необходимыми условиями нормальной и безопасной эксплуатации агрегатов компрессорных.

РЭ должно храниться вблизи оборудования в месте, доступном для обслуживающего персонала.

ООО «ВЕЗА» может вносить изменения в продукцию и в документацию без уведомления пользователей.

1. Описание и работа агрегатов компрессорных

1.1. Назначение

Агрегаты компрессорные предназначены для холодоснабжения центральных кондиционеров, воздухоохлаждающих агрегатов систем кондиционирования и приточной вентиляции. Возможно также их использование в наборе другого климатического оборудования.

АкваМАРК – агрегаты компрессорные водоохлаждающие без встроенного конденсатора, холодопроизводительностью в диапазоне от 25 до 670 кВт (табл. 1.1 - 1.3).

Рабочий диапазон температур окружающего воздуха:

Для хладагента R410A: от минус 5°C до 40°C;

Для хладагента R407C: от 5°C до 40°C.

Для конденсации холодильного агента в агрегатах компрессорных типа АкваМАРК без встроенного конденсатора рекомендуется использовать выносной конденсатор воздушного охлаждения типа МАВО.К (ТУ 4864-049-40149153-03).

1.2. Маркировка агрегатов компрессорных

Для агрегатов компрессорных типа АкваМАРК принята следующая система обозначения:

АкваМАРК		X	X	X	-	XXX	X			XX
										8.1
1		2	3	4		5	6			8

Где цифрами обозначено:

1 – тип агрегата	
Обозначение	Параметр
АкваМАРК	Агрегат компрессорный без встроенного конденсатора

2 – тип холодильного агента	
Обозначение	Параметр
1	R407C
3	R410A

3 – тип конденсатора	
Обозначение	Параметр
0	Агрегаты без встроенного конденсатора

4 – тип испарителя	
Обозначение	Параметр
1	Агрегаты со встроенным пластинчатым водяным испарителем
2	Агрегаты со встроенным кожухотрубным водяным испарителем

5 – типоразмер	
Обозначение	Параметр

XXX	Типоразмер агрегата
-----	---------------------

6 – количество холодильных контуров	
Обозначение	Параметр
1	Один контур хладагента
2	Два контура хладагента

8 – опции

Для разных агрегатов конфигурация опций может отличаться.

Опции пишутся через дефис. Каждой опции присвоен свой номер в структуре обозначения, опции записываются в строго определённом порядке. При отсутствии какой-либо опции, она пропускается, лишние пробелы и дефисы удаляются и в маркировке не отражаются.

8.1 – дополнительные защитные панели	
ДП	ДП – стандартные защитные панели
ДШ	ДШ – защитные панели с шумоизоляцией

Пример записи условного обозначения:

АкваМАРК 301-4502 ДП – агрегат компрессорный водоохлаждающий типа АкваМАРК, использующий хладагент R410А, без встроенного конденсатора, с пластинчатым водяным испарителем, типоразмер 450, двухконтурный, со стандартными защитными панелями.

1.3. Конструкция и технические данные агрегатов компрессорных

Агрегаты компрессорные типа АкваМАРК имеют моноблочную металлическую конструкцию и устанавливаются на металлическую опорную раму, являющуюся частью конструкции.

Рама и корпус агрегатов компрессорных типа изготавливаются из листовой стали с коррозионностойким порошковым покрытием.

Конструкция агрегатов компрессорных типа АкваМАРК показана на рис.1.1 - 1.2.



Рисунок 1.1. Конструкция агрегата АкваМАРК 101



Рисунок 1.2. Конструкция агрегата АкваМАРК 301

Таблица 1.1. Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных типа АкваМАРК 101 на номинальном режиме.

Модели АкваМАРК 101		401	501	651	801	1001	1251	1601
Общие технические характеристики								
Холодопроизводительность (1)	кВт	43,3	57,3	71,9	88,1	114,6	143,8	176,2
Потребляемая мощность (1)	кВт	11,3	14,7	18,3	22,1	29,2	36,3	44,0
Энергетическая эффективность EER (1)		3,8	3,9	3,9	4,0	3,9	4,0	4,0
Хладагент		R407C						
Компрессоры								
Тип компрессора		Спиральный герметичный						
Количество компрессоров	шт.	1	1	1	1	2	2	2
Плавное регулирование производительности	%	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1
Испаритель								
Тип испарителя		Пластинчатый встроенный						
Количество испарителей	шт.	1	1	1	1	1	1	1
Расход теплоносителя (1)	м ³ /ч	7,3	9,7	12,2	15,1	18,9	24,1	28,7
Гидравлическое сопротивление (1)	кПа	20,1	35,1	28,8	43,9	53,1	52,1	51,9
Объем испарителя (хладагент)	л	3,7	3,7	5,3	5,3	6,8	9,1	11,3
Подключение теплоносителя к испарителю								
Тип соединения		Наружная трубная газовая резьба				Грувлочное (быстроразъемный накладной хомут)		
Диаметр патрубка входа	дюйм	G2"	G2"	G2"	G2"	3"	3"	3"
Диаметр патрубка выхода	дюйм	G2"	G2"	G2"	G2"	3"	3"	3"
Подключение хладагента к конденсатору								
Тип соединения		Под пайку						
Диаметр газовой трубы	дюйм	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 5/8"
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 5/8"
Электропитание								
Параметры электропитания	φ/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE						
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	11,3	14,7	18,3	22,1	29,2	36,3	44,0
Рабочий ток (1)	А	23,4	25,4	32,4	39,0	50,7	78,0	78,0
Максимальный рабочий ток	А	35,0	41,0	52,0	62,5	82,0	125,0	125,0
Пусковой ток	А	174,0	225,0	272,0	310,0	348,0	450,0	544,0
Габаритные размеры								
Длина	мм	1 700	1 700	1 700	1 700	2 300	2 300	2 300
Ширина	мм	900	900	900	900	900	900	900
Высота	мм	1 115	1 115	1 115	1 115	1 115	1 115	1 115
Масса								
Транспортировочная масса	кг	310	320	340	420	460	520	670
Акустические характеристики								
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	56	56	56	57	57	58	59

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура конденсации $T_{\text{конд}} = +45^{\circ}\text{C}$; теплоноситель – вода; температурный график на испарителе $T_{\text{вых/вх}} = +7^{\circ}\text{C} / +12^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Таблица 1.2. Технические параметры и характеристики агрегатов компрессорных типа АкваМАРК 301 на номинальном режиме.

Модели АкваМАРК 301		251	301	351	401	501	551	601	701	851
Общие технические характеристики										
Холодопроизводительность (1)	кВт	24,3	28,3	32,3	37,4	48,0	56,0	61,6	70,2	82,6
Потребляемая мощность (1)	кВт	6,9	8,0	9,3	10,5	12,9	15,1	16,6	19,0	22,3
Энергетическая эффективность EER (1)		3,5	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Хладагент		R410A								
Компрессоры										
Тип компрессора		Спиральный герметичный								
Количество компрессоров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ступени регулирования производительности	%	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100	0 / 50 / 100
Количество холодильных контуров	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Испаритель										
Тип испарителя		Пластинчатый встроенный								
Количество испарителей	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход теплоносителя (1)	м ³ /ч	4,2	4,9	5,6	6,4	8,2	9,6	10,6	12,1	14,2
Гидравлическое сопротивление (1)	кПа	20,0	20,0	25,0	22,0	25,0	34,0	41,0	37,0	39,0
Объем испарителя (хладагент)	л	2,1	2,5	2,5	3,3	3,8	3,8	3,8	4,5	5,3
Подключение теплоносителя к испарителю										
Тип соединения		Наружная трубная газовая резьба								
Диаметр патрубка входа	дюйм	G1"	G1"	G1"	G1 1/4"	G2"	G2"	G2"	G2"	G2"
Диаметр патрубка выхода	дюйм	G1"	G1"	G1"	G1 1/4"	G2"	G2"	G2"	G2"	G2"
Подключение хладагента к конденсатору										
Тип соединения		Под пайку								
Диаметр газовой трубы	дюйм	5/8"	5/8"	3/4"	3/4"	7/8"	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	5/8"	5/8"	3/4"	3/4"	7/8"	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"
Электропитание										
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE								
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	6,9	8,0	9,3	10,5	12,9	15,1	16,6	19,0	22,3
Рабочий ток (1)	А	10,8	12,8	16,2	20,0	25,6	30,0	29,2	33,3	45,6
Максимальный рабочий ток	А	20,6	22,0	30,0	30,0	36,4	43,2	50,0	62,0	68,0
Пусковой ток	А	61,8	78,1	90,0	116,0	146,2	160,6	143,0	171,0	208,0
Габаритные размеры										
Длина	мм	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300
Ширина	мм	875	875	875	875	875	875	875	875	875
Высота	мм	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100
Масса										
Транспортировочная масса	кг	224	224	245	245	280	329	329	420	420
Акустические характеристики										
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	54	54	55	55	56	56	56	57	57

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура конденсации $T_{\text{конд}} = +45^{\circ}\text{C}$; теплоноситель – вода; температурный график на испарителе $T_{\text{вых/вх}} = +7^{\circ}\text{C} / +12^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Таблица 1.2. Продолжение.

Модели АкваМАРК 301		1102	1202	1402	1602	1802	2102	2502	2702
Общие технические характеристики									
Холодопроизводительность (1)	кВт	112,0	123,2	140,4	165,2	184,8	210,6	247,8	268,8
Потребляемая мощность (1)	кВт	30,0	33,1	37,8	44,4	49,5	56,6	66,5	72,4
Энергетическая эффективность EER (1)		3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Хладагент		R410A							
Компрессоры									
Тип компрессора		Спиральный герметичный							
Количество компрессоров	шт.	4	4	4	4	6	6	6	4
Ступени регулирования производительности	%	0 / 25 / 50 / 75 / 100	0 / 25 / 50 / 75 / 100	0 / 25 / 50 / 75 / 100	0 / 25 / 50 / 75 / 100	0 / 34 / 50 / 68 / 84 / 100	0 / 34 / 50 / 68 / 84 / 100	0 / 34 / 50 / 68 / 84 / 100	0 / 25 / 50 / 75 / 100
Количество холодильных контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2
Испаритель									
Тип испарителя		Пластинчатый встроенный							
Количество испарителей	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход теплоносителя (1)	м ³ /ч	19,2	21,2	24,1	28,4	31,8	36,2	42,6	46,2
Гидравлическое сопротивление (1)	кПа	34,0	27,0	35,0	38,0	35,0	38,0	36,0	42,0
Объем испарителя (хладагент)	л	10,0	12,4	12,4	14,0	16,4	17,6	22,0	22,0
Подключение теплоносителя к испарителю									
Тип соединения		Грувлочное (быстроразъемный накладной хомут)							
Диаметр патрубка входа	дюйм	3"	3"	3"	3"	3"	4"	4"	4"
Диаметр патрубка выхода	дюйм	3"	3"	3"	3"	3"	4"	4"	4"
Подключение хладагента к конденсатору									
Тип соединения		Под пайку							
Диаметр газовой трубы	дюйм	2x7/8"	2x7/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 3/8"
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	2x7/8"	2x7/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 1/8"	2x1 3/8"	2x1 3/8"
Электропитание									
Параметры электропитания	φ/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE							
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	30,0	33,1	37,8	44,4	49,5	56,6	66,5	72,4
Рабочий ток (1)	А	60,0	58,4	66,6	91,2	87,6	99,9	136,7	129,0
Максимальный рабочий ток	А	86,4	100,0	124,0	136,0	150,0	186,0	204,0	194,0
Пусковой ток	А	203,8	193,0	233,0	276,0	243,0	295,0	344,0	417,5
Габаритные размеры									
Длина	мм	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510
Ширина	мм	875	875	875	875	875	875	875	875
Высота	мм	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250
Масса									
Транспортировочная масса	кг	434	560	1 085	1 295	1 435	1 505	1 505	1 547
Акустические характеристики									
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	61	61	61	65	65	65	65	65

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура конденсации $T_{\text{конд}} = +45^{\circ}\text{C}$; теплоноситель – вода; температурный график на испарителе $T_{\text{вых/вх}} = +7^{\circ}\text{C} / +12^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Таблица 1.2. Продолжение.

Модели АкваМАРК 301		3102	3502	4002	4502	5202	5702	6202	6702
Общие технические характеристики									
Холодопроизводительность (1)	кВт	308,8	348,8	397,4	446,0	523,2	571,8	620,4	669,0
Потребляемая мощность (1)	кВт	82,3	92,2	105,0	117,8	138,2	151,0	163,8	176,6
Энергетическая эффективность EER (1)		3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Хладагент		R410A							
Компрессоры									
Тип компрессора		Спиральный герметичный							
Количество компрессоров	шт.	4	4	4	4	6	6	6	6
Ступени регулирования производительности	%	0 / 25 / 50 / 75 / 100	0 / 25 / 50 / 75 / 100	0 / 25 / / 50 / 75 / 100	0 / 25 / / 50 / 75 / 100	0 / 34 / / 50 / 68 / 84 / 100	0 / 34 / / 50 / 68 / 84 / 100	0 / 34 / / 50 / 68 / 84 / 100	0 / 34 / / 50 / 68 / 84 / 100
Количество холодильных контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2
Испаритель									
Тип испарителя		Пластинчатый встроенный							
Количество испарителей	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход теплоносителя (1)	м ³ /ч	53,1	59,9	68,3	76,6	89,9	98,3	106,6	127,8
Гидравлическое сопротивление (1)	кПа	41,0	41,0	43,0	45,0	50,0	54,0	59,0	85,0
Объем испарителя (хладагент)	л	26,0	30,0	34,0	38,0	44,4	47,6	50,0	50,0
Подключение теплоносителя к испарителю									
Тип соединения		Грувлочное (быстроразъемный накладной хомут)							
Диаметр патрубка входа/выхода	дюйм	4"	5"	5"	5"	5"	6"	6"	6"
Подключение хладагента к конденсатору									
Тип соединения		Под пайку							
Диаметр газовой трубы	дюйм	2x1 3/8"	2x1 3/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"
Диаметр жидкостной трубы	дюйм	2x1 3/8"	2x1 3/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x1 5/8"	2x2 1/8"	2x2 1/8"
Электропитание									
Параметры электропитания	ф/Гц/В	3 ~50 Гц 400 В+N+PE							
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	82,3	92,2	105,0	117,8	138,2	151,0	163,8	176,6
Рабочий ток (1)	А	145,3	161,7	182,6	203,4	242,5	263,4	284,3	305,2
Максимальный рабочий ток	А	227,8	261,6	296,0	330,4	392,4	426,8	461,2	495,6
Пусковой ток	А	451,3	506,2	540,6	655,8	637,0	671,4	786,6	821,0
Габаритные размеры									
Длина	мм	2 510	2 510	2 510	2 510	2 910	3 700	3 700	2 910
Ширина	мм	875	875	875	875	875	875	875	875
Высота	мм	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250
Масса									
Транспортировочная масса	кг	1 841	1 995	2 100	2 359	2 590	2 695	2 926	2 989
Акустические характеристики									
Уровень звукового давления на расстоянии 10 м (2)	дБ(А)	67	67	67	67	69	69	70	70

(1) Данные указаны при следующих параметрах: температура конденсации $T_{конд} = +45^{\circ}\text{C}$; теплоноситель – вода; температурный график на испарителе $T_{вых/вх} = +7^{\circ}\text{C} / +12^{\circ}\text{C}$.

(2) Значения уровней звукового давления в соответствии со стандартом ISO 3744.

Таблица 1.3. Рекомендуемое сочетание АКВА-МАРК и конденсатора МАВО.К

Модель АкваМАРК 101	Рекомендуемая модель МАВО.К
АкваМАРК 101-401	МАВО.К.630.1x2.Б.4Р.4П.В(Г)
АкваМАРК 101-501	МАВО.К.630.1x2.Б.6Р.4П.В(Г)
АкваМАРК 101-651	МАВО.К.630.1x3.А.6Р.4П.В(Г)
АкваМАРК 101-801	МАВО.К.630.1x3.Б.6Р.4П.В(Г)
АкваМАРК 101-1001	МАВО.К.630.2x2.Б.6Р.4П.В(Г)
АкваМАРК 101-1251	МАВО.К.630.2x3.А.6Р.4П.В(Г)
АкваМАРК 101-1601	МАВО.К.630.2x3.Б.6Р.4П.В(Г)

1.4. Состав и работа агрегата компрессорного

1.4.1. Описание работы агрегата компрессорного АкваМАРК

Агрегат компрессорный типа АКВА-МАРК представляет собой моноблок каркасно-панельного типа, в состав которого входят компрессор, водяной теплообменник испарителя, фильтр-осушитель на жидкостной линии, смотровое стекло с индикатором влажности, ресивер, терморасширительный вентиль (ТРВ), соленоидные клапаны, запорные вентили, блок управления и коммутации.

Принцип действия агрегата компрессорного, относящегося к классу холодильных машин с компрессионным циклом охлаждения, основан на поглощении тепла при кипении хладагента. Эта машина представляет собой замкнутую систему, образованную компрессором, испарителем, конденсатором и другими элементами контура циркуляции хладагента. Кипение хладагента в испарителе происходит при низком давлении и низкой температуре, а конденсация в конденсаторе – при высоком давлении и температуре.

Охлаждение жидкости происходит в процессе прохождения её через испаритель. Функциональная схема контура циркуляции хладагента представлена на рис.1.3

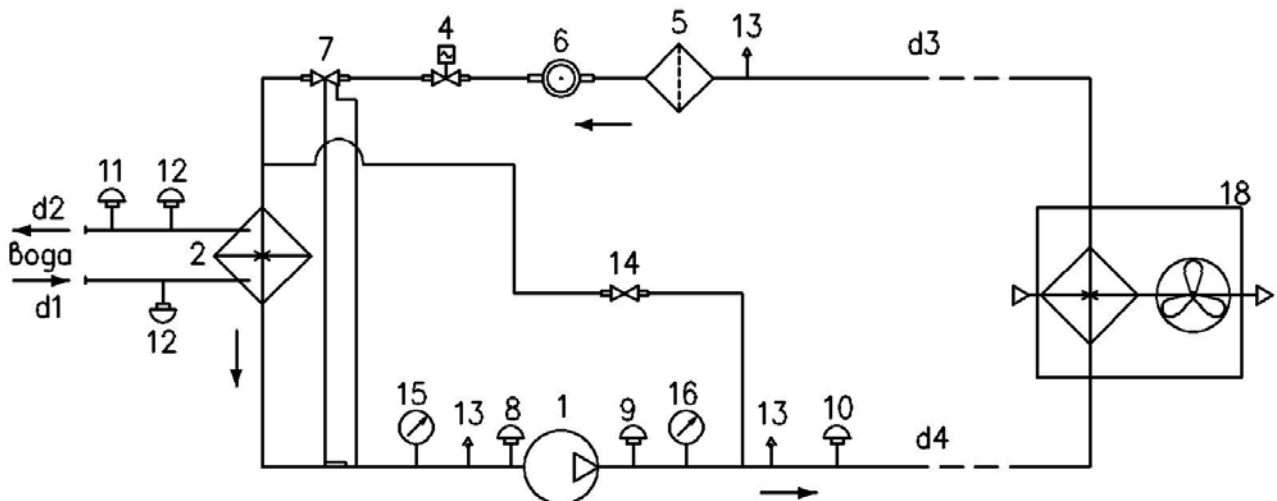


Рисунок 1.3. Функциональная схема холодильной машины АкваМАРК

Перечень элементов:

- 1 – Компрессор
- 2 – Испаритель
- 4 – Соленоидный клапан
- 5 – Фильтр-осушитель
- 6 – Смотровое стекло

- 7 – ТРВ (или ЭРВ)
- 8 – Реле низкого давления
- 9 – Реле высокого давления
- 10 – Датчик давления конденсации
- 11 – Реле протока воды (или реле перепада давления)
- 12 – Датчик температуры воды
- 13 – Сервисные штуцеры с клапаном Шредера
- 14 – Регулятор производительности
- 15 – Манометр низкого давления
- 16 – Манометр высокого давления
- 18 – выносной конденсатор воздушного охлаждения типа МАВО.К (не входит в состав агрегата).

Участки контура:

- 1–3 – пар высокого давления;
- 3 – 7 – жидкость высокого давления;
- 7 - 2 – парожидкостная смесь низкого давления;
- 2–1 – пар низкого давления.

Описание работы

На участке **2–1** хладагент находится в газообразном состоянии, с низкими давлением и температурой. Газообразный хладагент всасывается компрессором **1**, который повышает его давление и температуру. Газообразный хладагент высокого давления направляется в конденсатор (участок **1–3**). Далее в конденсаторе **3** горячий газообразный хладагент охлаждается и конденсируется, т.е. переходит в жидкую фазу. На выходе из конденсатора хладагент находится в жидком состоянии при высоком давлении.

Затем хладагент в жидкой фазе при высоких температуре и давлении поступает в термостатический расширительный вентиль **7**, где давление жидкости резко уменьшается и она переходит в состояние парожидкостной смеси. Образовавшаяся смесь попадает в контур хладагента испарителя **2**, где происходит кипение хладагента и переход его в газообразное состояние с поглощением тепла от воды либо гликолевой смеси, циркулирующей в жидкостном контуре испарителя. Далее пар выходит из испарителя и цикл возобновляется. Таким образом, хладагент постоянно циркулирует по замкнутому контуру, меняя своё агрегатное состояние с жидкого на газообразное и наоборот.

1.4.2. Состав агрегата компрессорного

Для обеспечения непрерывной циркуляции хладагента используется герметичный спиральный **компрессор** марки Copeland (Emerson) серии ZR (холодильный агент R407C) и серии ZP (холодильный агент R410A).

В комплект поставки агрегатов типа АкваМАРК воздушный конденсатор не входит. Рекомендуемые к применению выносные конденсаторы воздушного охлаждения типа МАВО.К (ТУ 4864-049-40149153-03) приведены в табл.1.3.

Микропластинчатый **теплообменник испарителя**, изготовленный из нержавеющей стали, паяный под вакуумом с использованием чистого медного припоя.

Жидкости, которые могут быть использованы в теплообменнике испарителя: масла (синтетические или минеральные), органические растворители, вода (но не морская вода), рассолы (этанол, этиленгликоль, пропиленгликоль и.т.п.). В случае, если теплоноситель содержит частицы размером 1 мм и более, рекомендуется установить сетчатый фильтр (16-20 меш) перед теплообменником.

Элементы холодильной автоматики, используемые в агрегате компрессорном, производятся фирмой Danfoss, Alco Controls (Emerson), Carel.

В **терморегулирующем вентиле** (далее ТРВ) происходит резкое падение давления и понижение температуры хладагента в результате дроссель-эффекта. ТРВ регулирует подачу

хладагента в испаритель таким образом, чтобы поддерживать постоянный перегрев газа, выходящего из испарителя. Расход хладагента через ТРВ определяется проходным сечением регулирующего клапана, которое устанавливается при настройке системы.

Соленоидный клапан включается и выключается при включении и выключении агрегата, разделяя области высокого и низкого давления системы при остановке компрессора.

Фильтр-осушитель предназначен для очистки хладагента от твёрдых частиц и удаления из него влаги.

Смотровое стекло предназначено для визуального контроля содержания влаги в системе, а также для контроля переохлаждения жидкого хладагента после конденсатора.

Реле низкого давления производит аварийное отключение компрессора при снижении давления всасывания до величины первой уставки, и разрешает его повторный пуск, когда давление возрастет до величины второй уставки.

Реле высокого давления производит аварийное отключение компрессора при повышении давления нагнетания до величины первой уставки, и разрешает его повторный пуск, когда давление упадет до величины второй уставки.

Датчик давления конденсации контролирует уровень давления пара на линии 1-3. Используется для управления вентилятором конденсатора в агрегатах с воздушным конденсатором, или для регулирования расхода охлаждающей воды в агрегатах с водяным конденсатором.

Реле потока воды контролирует наличие расхода воды через теплообменник и запрещает запуск агрегата при отсутствии расхода воды.

Датчик температуры воды контролирует температуру воды на входе и выходе испарителя.

Регулятор производительности предназначен для согласования мощности компрессора с реальной производительностью испарителя. При снижении температуры воды на входе в испаритель до установленного уровня, регулятор открывается и холодопроизводительность испарителя уменьшается за счет поступления горячего газа с линии нагнетания на вход испарителя.

Манометры высокого и низкого давления предназначены для контроля давления хладагента в процессе пуска-наладки и эксплуатации агрегата компрессорного.

1.5. Комплектность

В комплект поставки входят:

- агрегат компрессорный;
- запасные части, приборы и материалы в составе и количестве, оговоренном при заключении договора на поставку;
- руководство по эксплуатации, включающее паспортные данные.

1.6. Типы маркировки

1.6.1. Потребительская маркировка

Потребительская маркировка должна находиться на корпусе агрегата компрессорного со стороны обслуживания на видном месте.

Маркировка должна содержать:

- товарный знак предприятия-изготовителя (для внутреннего рынка);
- индекс изделия;
- заводской номер изделия;
- год выпуска;
- номер технических условий на изделие (для внутреннего рынка);
- надпись «Made in RUSSIA» (для экспорта).

1.6.2. Транспортная маркировка

Содержание, расположение и способ нанесения транспортной маркировки должен соответствовать ГОСТ 14192.

1.7. Упаковка

В зависимости от места поставки и требования заказчика используются следующие виды упаковки:

- деревянные ящики;
- коробка из гофрированного картона с частичной деревянной обрешеткой или без неё;
- обтяжка со всех сторон, кроме нижней, полиэтиленовой пленкой, толщиной не менее 0,15 мм, укрепленной полиэтиленовой лентой.

Сопроводительная и эксплуатационная документация в заклеенном полиэтиленовом пакете укрепляется во внутренней полости агрегата компрессорного.

1.8. Идентификационный шильд

Оборудование идентифицируется по шильду, расположенному на внешней панели электрощита. Образец шильда представлен на рис. 1.5, информация по содержанию указана в табл. 1.4.



Рисунок 1.5. Идентификационный шильд агрегата АкваМАРК

Таблица 1.4. Содержание идентификационного шильда агрегата компрессорного

№ поз.	Описание
1	Серия и типоразмер агрегата компрессорного
2	Тип хладагента
3	Заводской номер
4	Номер заказа
5	Год, месяц выпуска
6	Номер ТУ
7	Логотип компании ВЕЗА

2. Инструкция по монтажу, пуску и настройке агрегата компрессорного

2.1. Общие указания

2.1.1. Осмотр агрегата перед монтажом

Перед монтажом осмотреть агрегат компрессорный для выявления и устранения возможных повреждений, полученных при транспортировании и хранении.

Проверить надёжность затяжки болтовых соединений.

2.1.2. Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала.

Компрессорный агрегат является сложным техническим устройством. Эксплуатация агрегата сопровождается рядом опасных и вредных производственных факторов.

Обслуживание агрегата персоналом низкой квалификации может привести к выходу агрегата из строя и, что более значимо, к несчастным случаям с неблагоприятными для персонала последствиями.

К эксплуатации агрегата допускается только обученный и аттестованный электротехнологический персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3. Он должен знать устройство и правила эксплуатации холодильных систем и иметь “Свидетельство о допуске к монтажу и эксплуатации хладонового холодильного оборудования”.

Персонал должен быть ознакомлен с правилами техники безопасности и охраны труда, правилами пожарной безопасности, другими правилами и инструкциями, действующими в условиях использования агрегата.

Персонал, обслуживающий агрегат, должен быть обучен методам оказания доврачебной (первой) помощи пострадавшим непосредственно на месте происшествия.

2.2. Меры безопасности при проведении транспортирования, монтажа и пусконаладочных работах.

В Руководстве используются следующие знаки безопасности:



Указывает запрещенную операцию, поскольку это может привести к повреждению работы агрегата.



Указывает на опасность для людей, объектов и окружающей среды.

- Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться в соответствии с «Правилами охраны труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» ПОТ РМ 007-98.
- Электромонтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.032 –84.
- Пусконаладочные работы должны выполняться в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок» ПОТ РМ 015-2000. При монтаже и пусконаладочных работах должны учитываться требования ГОСТ 12.4.021-75.
- Подключение агрегата компрессорного должно выполняться только квалифицированным специалистом-холодильщиком с учётом всех требований по монтажу фреонового холодильного оборудования.

2.3. Подготовка агрегата компрессорного к монтажу

2.3.1. Порядок транспортирования от места получения

Для транспортирования агрегата компрессорного следует подбирать транспорт и механизмы с соответствующей грузоподъемностью. Все данные о массе и габаритах упакованного агрегата компрессорного указаны в упаковочных листах и в схемах, наклеенных на внешнюю сторону упаковки или непосредственно на корпус агрегата компрессорного, если для упаковки используется полиэтиленовая плёнка.

Упакованные агрегаты компрессорные следует транспортировать только в положении нормальной работы. Запрещается при перевозке или хранении ставить их один на другой.

Разгрузка транспортного средства и перемещение оборудования к месту монтажа или хранения производится с помощью подъёмного крана, вилочного погрузчика или иного механизма, способного обеспечить безопасное перемещение груза. При использовании крана следует устанавливать распорки между тросами, чтобы избежать повреждения агрегатов. Длина этих распорок должна быть больше поперечного размера упаковки.

2.3.2. Распаковывание агрегата компрессорного

Упаковку следует снимать непосредственно перед монтажом. Полиэтиленовую плёнку рекомендуется оставить до конца сборочных работ, если она не препятствует их проведению. Процесс извлечения оборудования из упаковки определяется её видом, но во всех случаях распаковывание следует проводить, принимая необходимые меры для сохранности изделия.

2.3.3. Требования к месту монтажа

Объём помещения, в котором установлен агрегат компрессорный, должен включать:

- пространство для свободного подключения трубопроводов и электропитания;
- пространство, требуемое для обеспечения доступа и технического обслуживания агрегата компрессорного с учётом норм техники безопасности;
- пространство, необходимое для замены элементов агрегата компрессорного при ремонте.

В пространстве обслуживания допускается монтаж трубопроводов, крепёжных конструкций и т.п. только в том случае, если предусмотрен их быстрый демонтаж при сервисных и ремонтных работах.

Пол в помещении, где находится агрегат компрессорный, должен гарантированно выдерживать распределённый вес агрегата компрессорного, не иметь неровностей и уклонов, препятствующих горизонтальной его установке.

2.3.4. Рекомендуемые размеры зон обслуживания

Рекомендуемые размеры зон обслуживания агрегатов компрессорных приведены на рис.2.1.

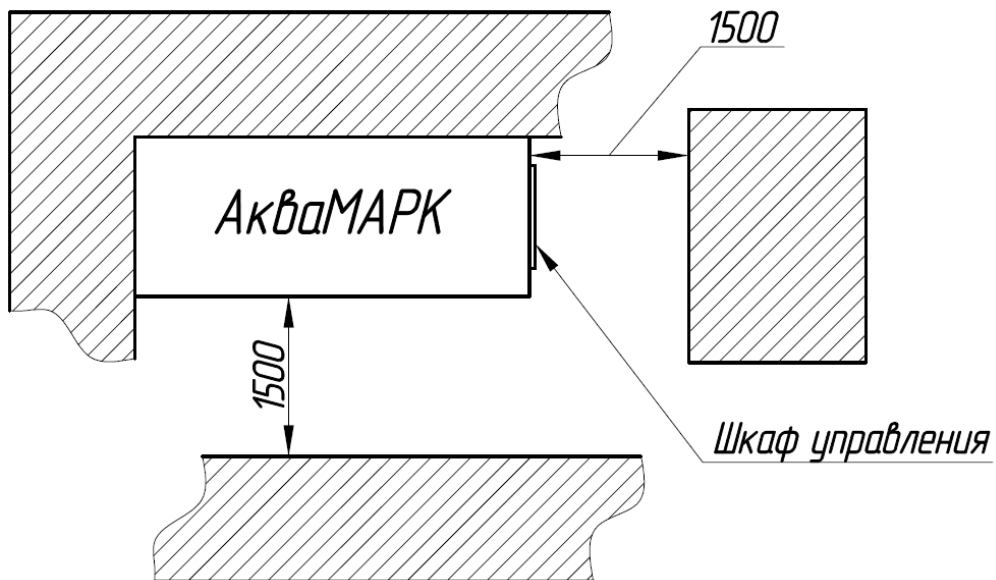


Рисунок 2.1. Рекомендуемые размеры зон обслуживания агрегатов компрессорного типа АкваМАРК. Агрегат должен устанавливаться на ровную горизонтальную поверхность. Свободные зоны для обслуживания и нормального функционирования агрегата должны быть не менее размеров, указанных на схеме.

2.4. Монтаж агрегата компрессорного

2.4.1. Разгрузка

Разгрузочные работы должны выполняться только квалифицированным персоналом, с помощью соответствующего оборудования подходящего под вес и габариты оборудования. Во время разгрузки, оборудование должно всегда находиться в вертикальном положении.



Вес некоторых моделей может быть нестабильным, поэтому необходимо проверить устойчивость оборудования, перед началом подъема.

Для перемещения оборудования, пожалуйста, руководствуйтесь указаниями, изображенными на картинке ниже:



Поднимите блок в вертикальном направлении, без резких движений и с подходящей для его веса скоростью. Чтобы сохранить целостность конструкции делайте это без рывков.



При использовании вилочного погрузчика, вилы должны быть раздвинуты на максимально возможное расстояние, для большей устойчивости. Если подъем осуществляется при помощи тросов, то необходимо избежать какого-либо давления на корпус устройства, которое может привести к повреждению или поломке.

Схемы строповки агрегата представлены на рис. 2.2.

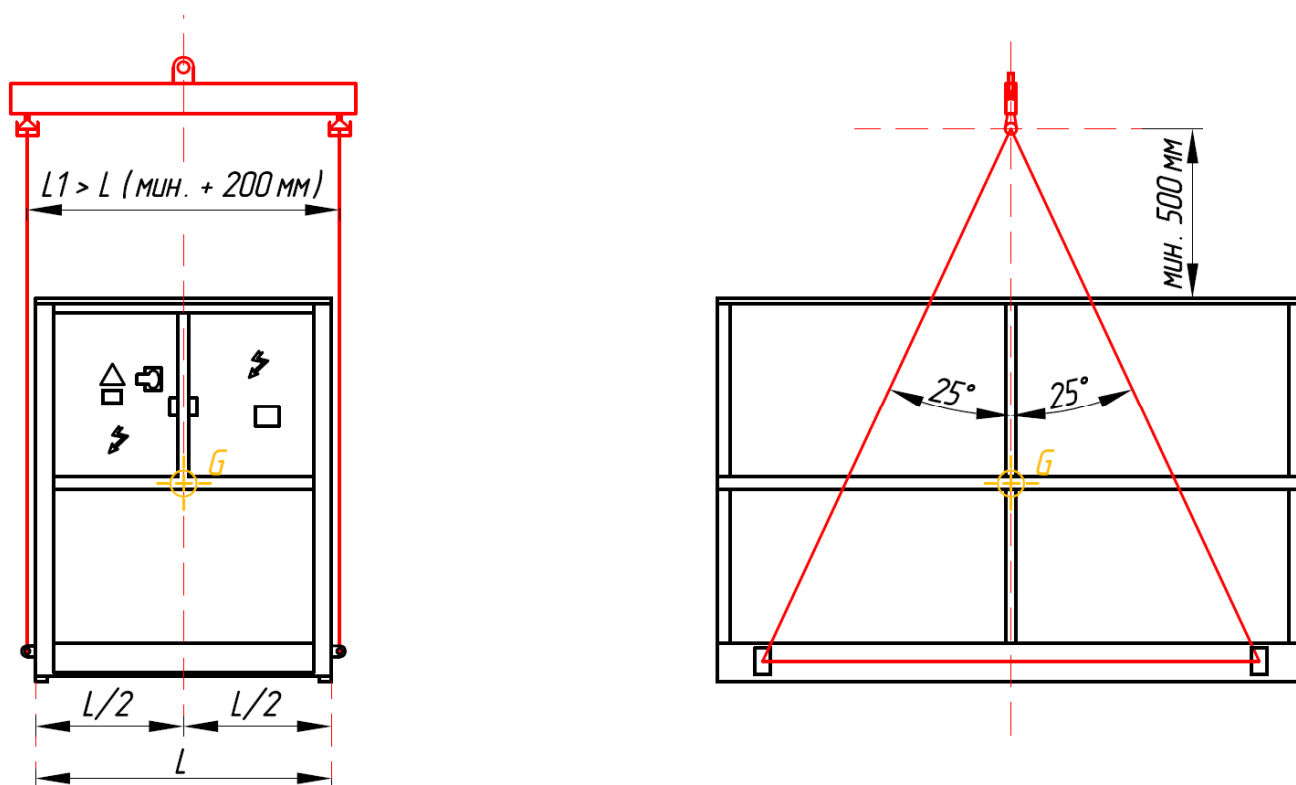


Рис. 2.2. Схема подъема агрегата



Подъемные устройства, кабели, тросы и чалки, используемые для подъема блока, должны быть рассчитаны на переносимые нагрузки.

Перед началом подъема, для установки оборудования на место использования, необходимо определить оптимальный путь подъема и тщательно подготовить площадку для установки, в соответствии с размерами и весом оборудования.

2.4.2. Установка агрегата компрессорного

1. Установить агрегат компрессорный на ровную горизонтальную поверхность. Убедиться с помощью уровня, что горизонтальные плоскости агрегата компрессорного находятся в строго горизонтальном положении с отклонением не более $0,5^\circ$, при необходимости произвести их выравнивание.
2. Произвести заземление агрегата компрессорного.
3. При поставке холодильный контур агрегатов с АкваМАРК заполнен азотом консервационным давлением. При транспортировке агрегата возможно повреждение трубопроводов. Перед началом монтажа агрегата необходимо убедиться в наличии давления в контуре агрегата, нажав на клапан Шредера в любом сервисном штуцере. В случае, если давление в контуре отсутствует (при нажатии на клапан Шредера не раздается характерное шипение), необходимо в первую очередь проверить герметичность холодильного контура агрегата и, при необходимости, устранить негерметичность.
 - 3.1. Произвести соединение контуров циркуляции хладагента агрегата компрессорного и внешнего конденсатора.
 - 3.2. В качестве трубопроводов используются медные трубы, которые необходимо изолировать в местах возможного физического контакта с обслуживающим персоналом.
 - 3.3. Подключение трубопроводов к патрубкам должно проводиться так, чтобы исключить любые нагрузки, приводящие к механическим повреждениям и нарушению их герметичности. Подвод трубопроводов следует осуществлять таким образом, чтобы

при проведении ремонтных работ сохранялась возможность их быстрого отсоединения.

- 3.4. При расположении агрегата на расстоянии до 10 м от выносного конденсатора, диаметры медных труб должны соответствовать диаметрам входных и выходных патрубков агрегата компрессорного. В случае, если длина трубопроводов между агрегатом компрессорным и внешним теплообменным оборудованием превышает 10 м, прокладка труб с диаметрами, равными диаметрам патрубков агрегата может привести к значительным потерям холодопроизводительности системы. В данном случае необходимо провести гидравлический расчет сети трубопроводов и определить оптимальный диаметр трубопроводов для данной системы.

Длина трассы между агрегатом компрессорным и выносным конденсатором должна составлять:

- общая длина трассы (вертикальные и горизонтальные участки) от выносного конденсатора к агрегату (в одну сторону) должна быть не более 30 м;
- перепад высот между агрегатом компрессорным и выносным конденсатором должен составлять не более 15 м при размещении агрегата компрессорного ниже конденсатора и не более 5 м при размещении агрегата компрессорного выше конденсатора.

В случае, если длина трассы агрегатом компрессорным и выносным конденсатором более 10 метров и перепад высот более 3 м, то обязательна установка маслоотделителя (на каждый холодильный контур).

Перед установкой маслоотделителей они предварительно должны быть заправлены соответствующим маслом.

Рекомендации по монтажу маслоотделителя приведены в Приложении В.

- 3.5. Прокладка трубопроводов

Произвести монтаж трубопроводов хладагента между агрегатом компрессорным и внешним теплообменным оборудованием (при необходимости).

При прокладке трубопроводов необходимо выполнять следующие требования:

- на горизонтальных участках для улучшения условий переноса масла предусмотреть небольшой наклон трубопровода в направлении движения газового потока (~0,5%) ;
если в системе имеется восходящий участок газового трубопровода (конденсатор расположен выше агрегата компрессорного), на этом участке возможно скопление масла, что приведет к масляному голоданию компрессора и выходу его из строя. Для избегания этого эффекта в нижней части восходящего участка газового трубопровода следует установить жидкостную ловушку (маслоподъемную петлю). Если разность высот превышает 2...3 м, маслоподъемные петли устанавливаются через каждые 2...3 м. По мере накопления масла в петле его уровень поднимается, сужая проходное сечение для газа, что приводит к увеличению скорости потока и увлечению масла в вертикальный трубопровод.

- 3.6. Соединить выходные патрубки агрегата компрессорного с трубопроводом, выполнив следующие переходы:

- отрезать запаянные концы выходных патрубков, используя труборез, чтобы избежать попадания стружки в контур;
- вставить зачищенные концы в медный переходник одним из способов, указанных на рис.2.3. При этом внутренний диаметр переходника на 0,2...0,3мм должен превышать внешние диаметры труб, что способствует затеканию припоя в процессе пайки;
- произвести пайку при помощи газовой горелки (ацетилен + кислород) полностью расплавленным припоем с содержанием серебра не менее 35%.

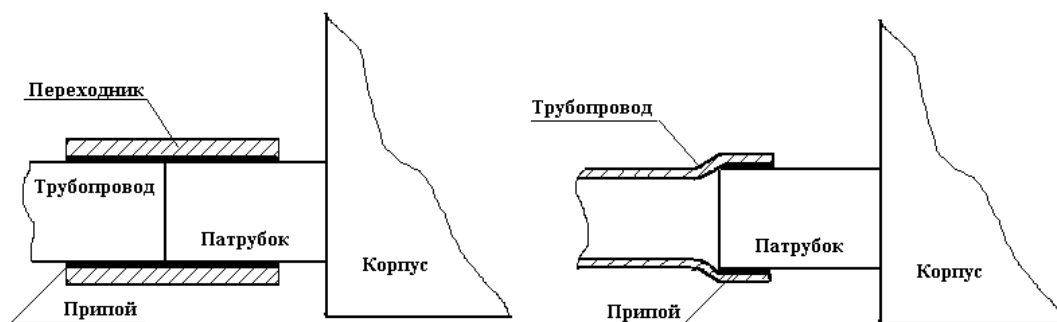


Рисунок 2.3. Способы соединения патрубка агрегата компрессорного с трубопроводом

4. Соединение контуров циркуляции жидкости агрегата компрессорного и воздухоохладителя.
 - 4.1. Трубопроводы необходимо теплоизолировать для исключения образования конденсата на их поверхностях и для уменьшения потерь холодопроизводительности.
 - 4.2. Подключение трубопроводов к патрубкам должно проводиться так, чтобы исключить любые нагрузки, приводящие к механическим повреждениям и нарушению их герметичности. Подвод трубопроводов следует осуществлять таким образом, чтобы при проведении ремонтных работ сохранялась возможность их быстрого отсоединения.
5. Электрические подключения
 - 5.1. Все электрические подключения должны выполняться лицами с необходимой квалификацией и допуском. Перед подключением следует проверить наличие защитного заземления, а также соответствие рабочего напряжения характеристикам электропотребляющего оборудования.
 - 5.2. Произвести подключение агрегата компрессорного к электрической сети и к шкафу системы автоматического управления (ШСАУ) центрального кондиционера в соответствии с прилагаемой документацией.

2.5. Подготовка холодильного контура установки

2.5.1. Проверка на герметичность.

Испытания на герметичность холодильного контура установки проводятся после завершения всех монтажных работ в соответствии со схемой, изображённой на рис. 2.4.



При проведении испытаний на герметичность все запорные вентили и электромагнитные клапаны установки должны быть открыты!

Проверка осуществляется сухим инертным газом (азотом с точкой росы не выше минус 40°C).



На баллоне с азотом должен быть установлен редуктор давления!

Для проведения проверки необходимо:

- К заправочному штуцеру на жидкостной линии или запорном вентиле на жидкостном ресивере через шланг подключить штуцер манометрического коллектора от манометра высокого давления;
- К сервисному штуцеру на всасывающей магистрали через шланг подключить штуцер манометрического коллектора от манометра низкого давления;
- Выходной штуцер манометрического коллектора соединить с редуктором давления на баллоне с сухим азотом;
- Запорные вентили на манометрическом коллекторе открыть на 2-3 оборота;



Использование люминесцентных добавок для поиска утечек не допускается.

- Через редуктор давления надуть холодильный контур сухим азотом до давления:
 - 1,9-2,0 МПа (19-20 бар) для хладагента R407C;
 - 2,4-2,5 МПа (24-25 бар) для хладагента R410A.
- Оставить холодильный контур под давлением на 12 часов. В течение этого времени отношение абсолютного давления в контуре агрегата Р к абсолютной температуре окружающей среды Т (К) должно оставаться постоянным ($P/T=const$).



При обнаружении негерметичности необходимо сбросить давление из контура агрегата, выполнить работы по ее устранению и повторить вышеописанные операции.

- После испытания на герметичность сбросить давление из холодильного контура.

2.5.2. Вакуумирование



Прежде, чем начинать вакуумирование, убедитесь в отсутствии избыточного давления в холодильном контуре! Оборудование, предназначенное для вакуумирования и осушки холодильного контура, должно быть совместимым с используемым хладагентом и маслом, а также использоваться только с одним типом масла.



Во избежание сгорания обмоток электродвигателя компрессора, запрещается включение компрессора под вакуумом, а также электрические измерения в цепях управления вакуумируемого контура!

Вакуумирование, удаление неконденсирующихся примесей и осушку контура необходимо проводить в соответствии со схемой, изображённой на рис. 2.5.

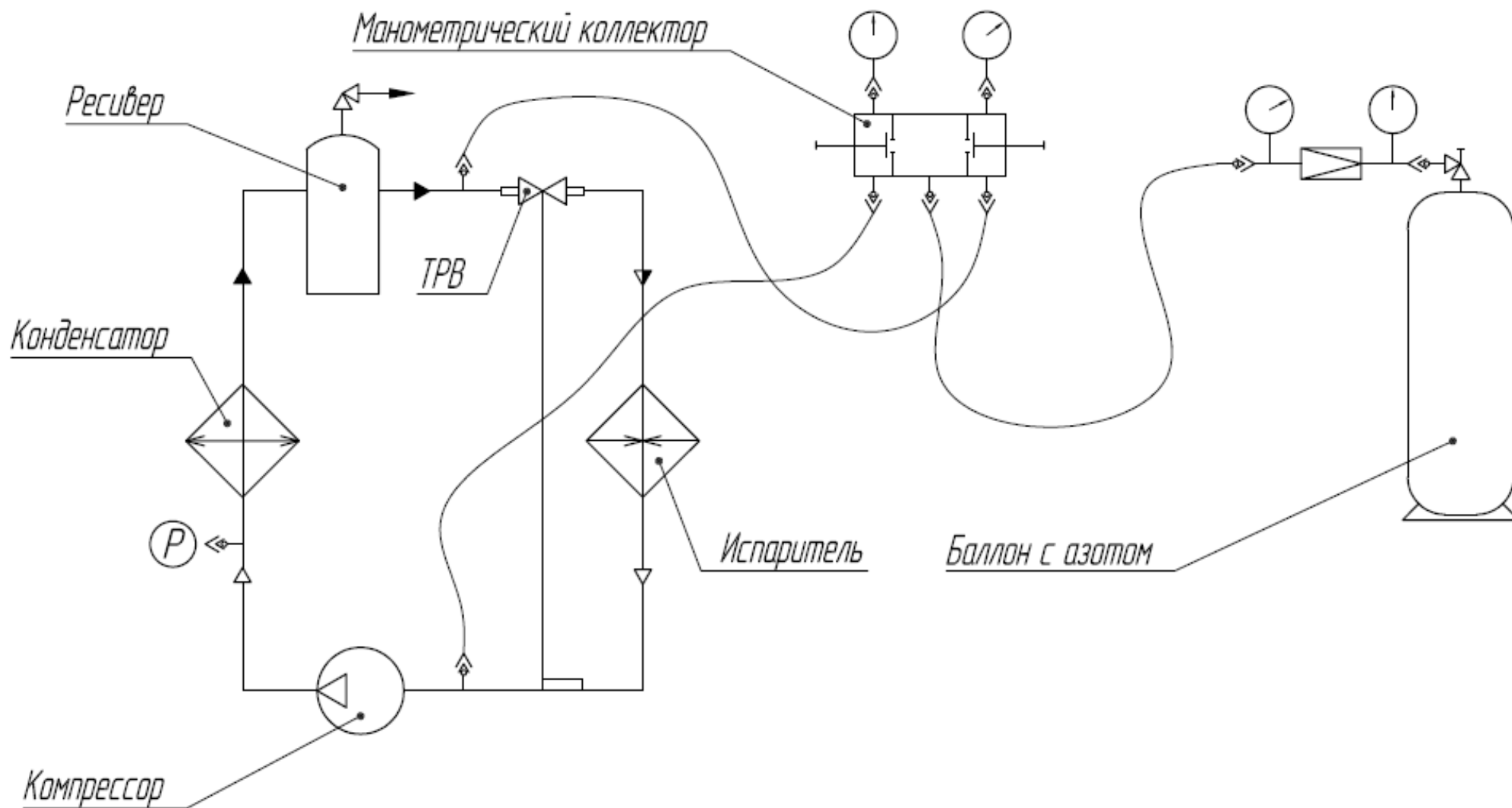


Рисунок 2.4. Схема проверки на герметичность для агрегатов АкваМАРК (ресивер и конденсатор не входят в состав агрегата)

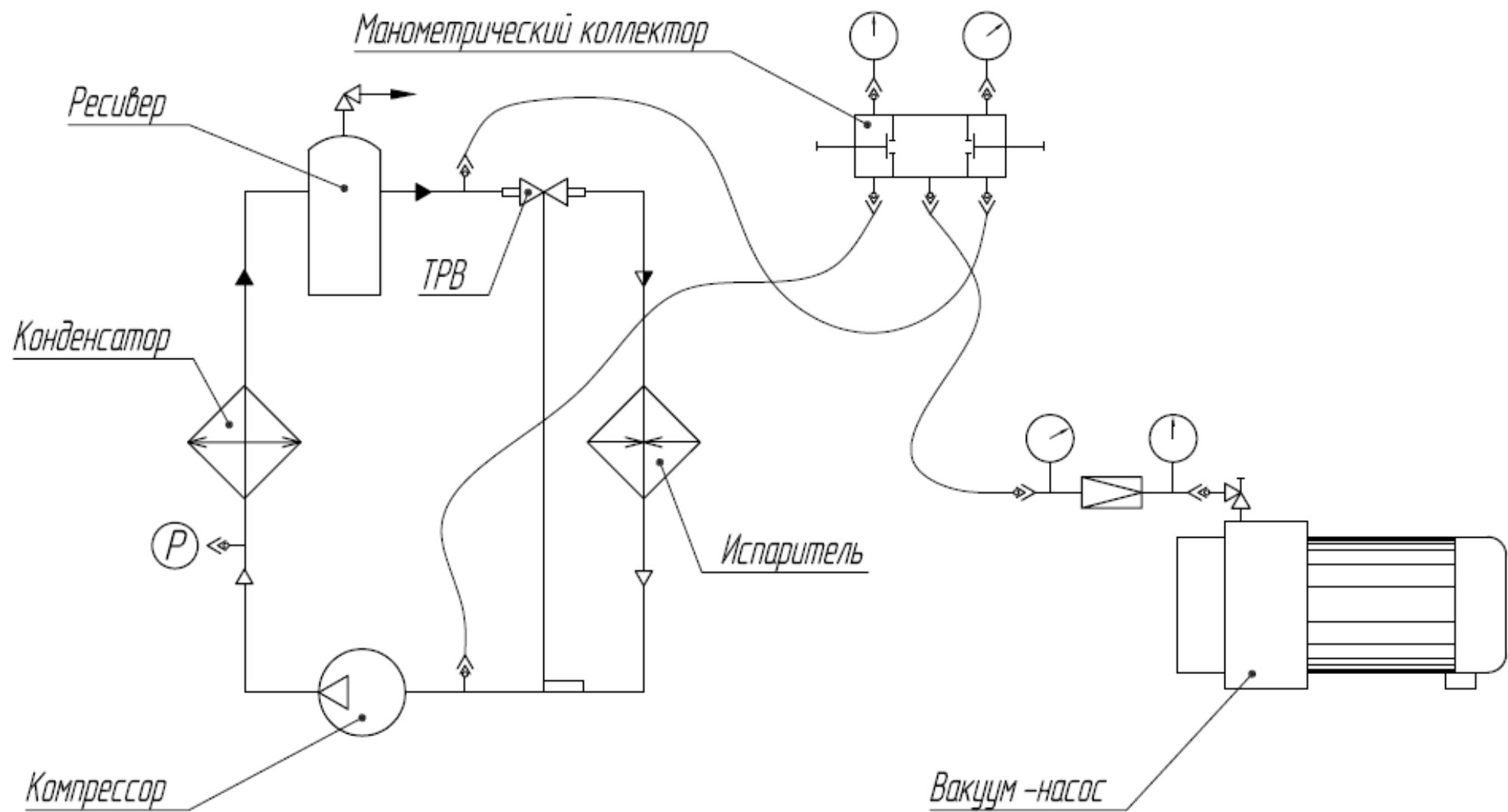


Рисунок 2.5. Схема вакуумирования для агрегатов АкваМАРК (ресивер и конденсатор не входят в состав агрегата)

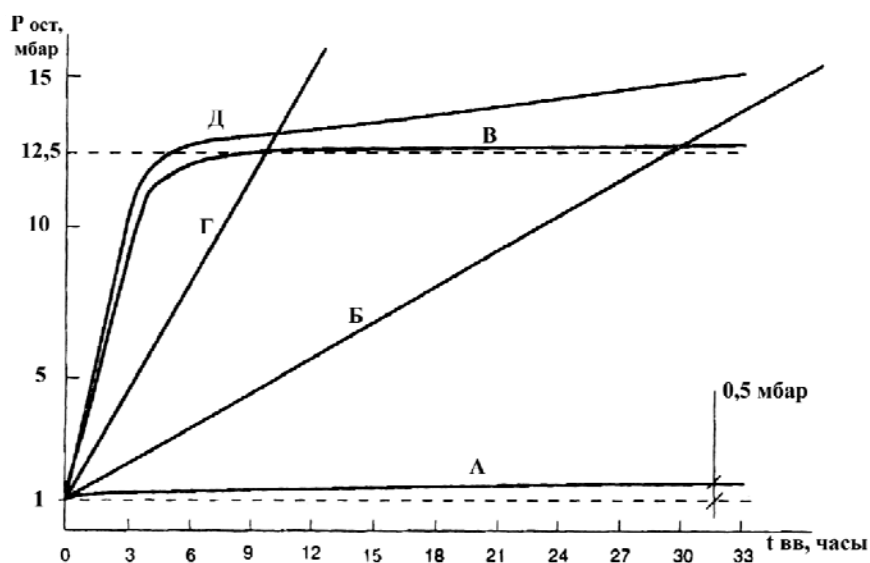
Порядок проведения вакуумирования

- Включить картерный нагреватель компрессора;
- Подсоединить манометрический коллектор и вакуум-насос к сервисному штуцеру на всасывающей магистрали и штуцеру запорного вентиля ресивера;
- Открыть запорные вентили манометрического коллектора и запорный вентиль вакуум-насоса, включить вакуум-насос и вакуумировать холодильный контур до остаточного давления не выше 50 Па (0,5 мбар);
- После работы вакуум-насоса в течение 1 часа при этом остаточном давлении необходимо его выключить, закрыть на нем запорный вентиль и выдержать холодильный контур под вакуумом в течение 3 часов. Давление при этом не должно возрасти более чем на 150 Па (1,5 мбар).



Если после остановки вакуум-насоса давление в холодильном контуре монотонно возрастает со скоростью больше, чем 50 Па/час (0,5 мбар/час), значит либо в контуре слишком много влаги, либо его герметичность недостаточна. В этом случае рекомендуется выдержать холодильный контур под вакуумом еще в течение 3 часов и окончательный вывод о причине роста давления сделать на основании характера дальнейшего изменения давления в контуре.

На рисунке 2.6 изображены зависимости изменения давления в зависимости от герметичности контура и наличия в нём влаги.



Где:

- $t_{вв}$ - время выдержки;
- $P_{ост}$ - остаточное давление в контуре, мбар;
- А, Б – герметичность контура удовлетворительная, влага практически отсутствует;
- В – герметичность контура удовлетворительная, но влага удалена не полностью;
- Г – влага из контура практически удалена, но его герметичность недостаточна;
- Д – Герметичность контура недостаточна, влага удалена не полностью.

Рисунок 2.6. Графики возможных вариантов увеличения давления в контуре после его вакуумирования

В случаях Г, Д необходимо повторить работу по проверке герметичности контура (см. п.2.5.1).

В случаях Б, В необходимо провести повторное вакуумирование холодильного контура до остаточного давления не выше 50 Па (0,5 мбар). И снова выдержать холодильный контур под вакуумом в течение 3 часов.

После вакуумирования и выдержки установки под вакуумом не менее 24 часов, при условии поведения ее под вакуумом в соответствии с кривой А при остановленном вакуум-насосе

(прирост давления за 24 часа не выше 50 Па или 0,5 мбар), можно выключить картерные нагреватели и отсоединить вакуум-насос.

При наличии в холодильном контуре смотрового стекла с индикатором влажности допускается контролировать наличие влаги по состоянию индикатора влажности. Вакуумирование может быть прекращено, если индикатор влажности стал зеленым.

! Никогда не оставляйте установку под вакуумом. После вакуумирования нужно как можно быстрее заправить установку хладагентом.

2.5.3. Заправка хладагентом

! Обозначение хладагента указано на табличке агрегата. Сверить обозначение хладагента на баллоне с обозначением хладагента на табличке агрегата.

! Агрегаты компрессорные типа АкваМАРК 101 предназначены для работы только с хладагентом R407C. Использование других хладагентов ЗАПРЕЩЕНО!

! Агрегаты компрессорные типа АкваМАРК 301 предназначены для работы только с хладагентом R410A. Использование других хладагентов ЗАПРЕЩЕНО!

Перед заправкой холодильный контур должен быть отвакуумирован до давления не более 100 Па (1,0 мбар).

! Перед началом заправки все электромагнитные клапаны должны быть закрыты.

Перед началом заправки контура хладагентом, необходимо определить его требуемое количество, которое зависит от внутреннего объема контура.

Данное количество является приблизительным и справочным. Точное количество хладагента определяется в процессе пуско-наладки. Реальная масса заправки определяется по температуре переохлаждения хладагента. Правильная заправка агрегата соответствует значению переохлаждения 4 – 7 К.

2.5.4. Расчет массы хладагента для заправки холодильных агрегатов

В данном разделе представлены рекомендации по расчету массы заправки холодильных агрегатов хладагентом.

Рекомендуемая масса хладагента для заправки холодильных агрегатов

Массу хладагента для заправки агрегатов компрессорных можно определить по формуле:

$$M_{\text{запр.}} = (0,7 \times V_{\text{Кд}} \times \rho_{\text{х.а.1}} + 0,4 \times V_{\text{исп}} \times \rho_{\text{х.а.2}} + V_{\text{ж.м.}} \times \rho_{\text{х.а.1}} + k_p \times V_{\text{рес.}} \times \rho_{\text{х.а.1}}) \text{ [кг]},$$

где:

$\rho_{\text{х.а.1}}$ – плотность используемого хладагента (насыщенная жидкость) при температуре конденсации (см. табл. 2.1), кг/дм³;

$\rho_{\text{х.а.2}}$ – плотность используемого хладагента (насыщенная жидкость) при температуре кипения (см. табл. 2.1), кг/дм³;

$V_{\text{Кд}}$ – внутренний объем конденсатора, дм³;

$V_{\text{исп}}$ – внутренний объем испарителей, дм³;

$V_{ж.м.}$ - внутренний объем труб жидкостной магистрали, $дм^3$;

k_p - коэффициент, учитывающий исполнение холодильной машины:

$k_p = 0,3$ для агрегатов без гидравлического регулятора давления конденсации (без зимнего комплекта);

$k_p = 0,4$ для агрегатов с гидравлическим регулятором давления конденсации (агрегат с зимним комплектом или исполнение с выносным конденсатором).

$V_{рес}$ - внутренний объем ресивера, $дм^3$;

$$V_{ж.м.} = \pi \times \frac{(D_{тр./1000})^2}{4} \times L_{тр.} \times 1000 [дм^3],$$

где:

$D_{тр.}$ - диаметр трубы, мм (см. табл. 2.2)

$L_{тр.}$ - длина трубы, м

Таблица 2.1. Плотность хладагентов (насыщенной жидкости)

R407C		R410A	
Тнас. ж, °C	ρ, кг/дм³	Тнас. ж, °C	ρ, кг/дм³
+65	0,79	+65	n/a
+60	0,83	+60	0,74
+55	0,89	+55	0,79
+50	0,90	+50	0,85
+45	0,94	+45	0,90
+40	0,98	+40	0,94
+35	1,03	+35	0,98
+30	1,04	+30	1,00
+12	1,11	+12	1,12
+10	1,12	+10	1,12
+7	1,15	+7	1,15
+5	1,15	+5	1,15
+3	1,16	+3	1,16
0	1,16	0	1,18

Таблица 2.2. Соответствие дюймовых и метрических диаметров труб

D, дюймы	D, мм	D, дюймы	D, мм
1/8"	3,17	1 3/8"	34,92
3/16"	4,76	1 1/2"	38,10
1/4"	6,35	1 5/8"	41,27
5/16"	7,93	1 3/4"	44,45
3/8"	9,52	2"	50,80
1/2"	12,7	2 1/8"	53,97
5/8"	15,87	2 1/4"	57,15
3/4"	19,05	2 3/8"	60,32
7/8"	22,22	2 1/2"	63,50
1"	25,40	2 5/8"	66,67
1 1/8"	28,57	3"	76,20
1 1/4"	31,75	4"	101,6

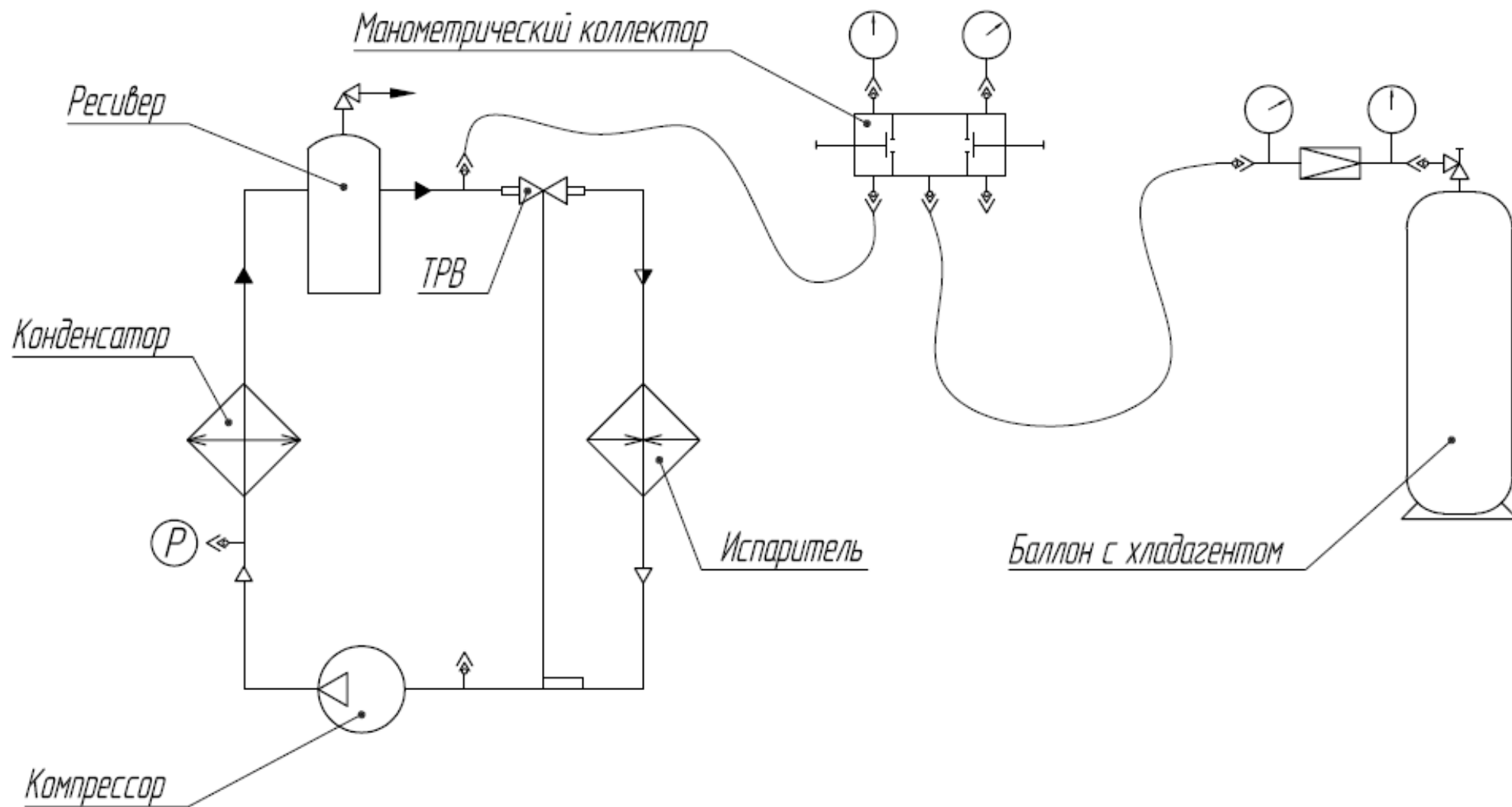


Рисунок 2.7. Схема заправки для агрегатов АкваМАРК (ресивер и конденсатор не входят в состав агрегата)

При поставке компрессор агрегата заправлен маслом. Перед началом заправки следует проверить уровень масла в картерах компрессоров и включить нагреватели картеров. Уровень масла также необходимо периодически проверять в процессе эксплуатации агрегата компрессорного. Количество доливаемого, при необходимости, масла зависит от конструкции установки и ее внутреннего объема. Рекомендуемый объем доливаемого масла составляет около 5% от объема заправленного хладагента.

Уровень масла в картере компрессора и степень его загрязнения подлежат контролю по смотровому стеклу компрессора. Уровень масла должен быть не менее 1/4 и не более 3/4 диаметра смотрового стекла компрессора. Масло должно быть прозрачным, без видимых загрязнений и примесей.

Таблица 2.3 Рекомендуемые масла для различных компрессоров.

Тип компрессора	Хладагент	Марка масла	Тип масла
Спиральные Copeland (Emerson) серии ZR	R407C	Emkarate RL 32 3MAF	Синтетическое масло
Спиральные Copeland (Emerson) серии ZP	R410A	Emkarate RL 32 3MAF	Синтетическое масло

Для заправки установки хладагентом необходимо:

- Полностью открыть запорный вентиль на жидкостной линии или выходе из жидкостного ресивера;
- Подсоединить заправочную станцию (заправочный цилиндр, баллон с хладагентом) через технологический фильтр-осушитель к заправочному штуцеру на жидкостной линии или запорного вентиля на жидкостном ресивере;



Каждый шланг перед присоединением должен быть продут для вытеснения находящегося в нем воздуха, иначе воздух из шланга попадет в холодильный контур.

- Начать заправку ресивера, конденсатора и жидкостной линии хладагентом.
Заправку производить только в жидкой фазе;



Запрещается заполнять жидкостной ресивер хладагентом более, чем на 80% своего внутреннего объема!



При заправке установки непосредственно из баллона наступает момент, когда давление в холодильном контуре становится равным давлению в баллоне, и перетекание хладагента в контур прекращается. Чтобы продолжить процесс заправки в этом случае, следует слегка подогреть баллон с хладагентом, поместив его в емкость с теплой водой ($\approx +40^{\circ}\text{C}$). Запрещается подогрев баллона открытым пламенем или электронагревателями, которые могут привести к местному перегреву в какой-либо точке баллона.

- Контроль количества залитого хладагента производится либо с помощью мерного цилиндра заправочной станции, либо с помощью весов, на которые в процессе заправки должен быть установлен баллон с хладагентом;
- После заправки, необходимо заполнить линию всасывания парами хладагента. Для этого достаточно принудительно открыть все электромагнитные клапаны на жидкостной линии (с помощью сервисной катушки либо, подав напряжение на установку, через ШУ). Время открытия электромагнитного клапана определяется размерами установки и контролируется по

манометру, установленному на линии всасывания. В контуре должно быть создано давление, превышающее уставку реле низкого давления на 0,2...0,3 бар.

При невозможности принудительного открытия электромагнитных клапанов (при большом перепаде давления), необходимо заправить линию всасывания парами хладагента из баллона, через штуцер.

2.6. Подготовка гидравлического контура

2.6.1. Подключение агрегата компрессорного к гидравлическому контуру

Подключение блока к гидравлическому контуру должно быть выполнено экспертом и квалифицированным специалистом.



Важно чтобы подключение испарителя было произведено правильно и жидкость циркулировала в нужном направлении. Поэтому производите подключение трубопровода строго в соответствии со схемой, входящей в состав сопроводительной информации на оборудование.

Для подключения труб к испарителю следует соблюдать следующие указания:

- Подключить трубопровод, как показано на рис. 2.4

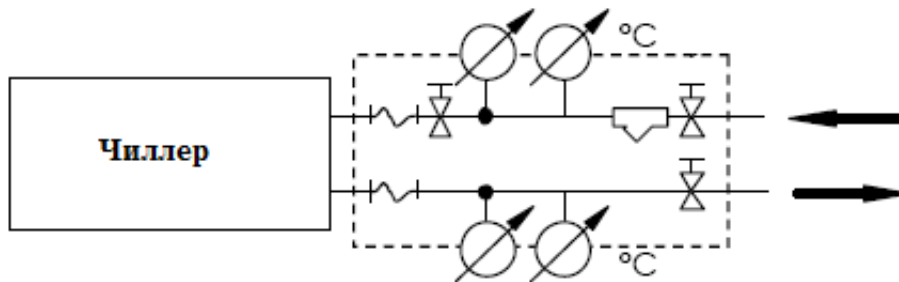


Рисунок 2.4. Подключение чиллера к гидравлической системе

- Чтобы избежать передачи вибрации по трубопроводу, необходимо использовать антивибрационные вставки;
- Чтобы избежать попадания грязи в систему, необходимо на входе установить фильтр грубой очистки с размером ячейки не более 2 мм.
- Необходимо предусмотреть запорные вентили до и после фильтров, для быстрой и простой замены фильтрующих элементов;
- Расположение датчиков температуры и манометров, должно быть максимально близко к вводу и выводу гидравлической системы, чтобы иметь максимально точные показания;
- Трубопровод должен быть покрыт теплоизоляцией, предотвращающей выпадение конденсата и коррозию трубопровода;
- Перед вводом в эксплуатацию, гидравлический контур необходимо проверить на герметичность, чтобы выявить и устранить возможные протечки.



Запрещается оставлять систему заполненной водой, если температура наружного воздуха близка к 0°C. Если в систему залит гликолевый раствор, необходимо убедиться, что его концентрация соответствует наружной температуре.



Очень важно, чтобы компрессоры запускались после насосов, перекачивающих жидкость через испаритель. Для этого используется реле (см. приложенную электрическую схему).

2.6.2. Заправка гидравлического контура

После того, как гидравлическая система была смонтирована, была проведена проверка её герметичности, необходимо приступить к её заполнению, следуя следующим рекомендациям:

- 1) Открыть все продувочные клапаны.
- 2) Подключить гидравлический контур к системе наполнения, убедившись в наличии фильтров, манометров, обратных клапанов.
- 3) Если система работает на смеси антифриза, добавьте правильное количество антифриза и жидкости, в соответствии с указаниями и формулой.
- 4) Заполните систему жидкостью.
- 5) Проверьте все присутствующие выпускные клапаны, убедившись, что в системе больше не осталось воздуха.
- 6) После того, как все продувочные клапаны закрыты, продолжайте наполнение жидкостью, пока давление не установится между значениями 1,5 и 6 бар.
- 7) После того, как давление в системе достигло нужного значения, запустите циркуляционный насос на 2 часа, чтобы воздух собрался в верхних точках.
- 8) Спустя 2 часа остановите насос и поочередно выпустите воздух из всех клапанов.
- 9) Проверьте давление и при необходимости, доведите его до нужного значения.
- 10) Повторите шаги с 7) до 9) до тех пор, пока в системе не останется только жидкость.

2.6.3. Использование гликолевых растворов

В случае, если во время использования оборудования или в период его сезонной остановки температура наружного воздуха опускается до значений близких к 0°C, необходимо использовать гликолевые растворы, для предотвращения замерзания жидкости в системе.



Некоторые жидкости вредны при попадании в организм, или могут вызвать раздражение при контакте с кожей и слизистой оболочкой. Поэтому, при обращении с такими веществами необходимо соблюдать указания по технике безопасности, указанные на емкости от вещества. Рекомендуется использовать защитные очки и резиновые перчатки.



Запрещается использовать агрессивные смеси гликолевых растворов, взаимодействующие с медью, углеродистой стали и другими материалами системы.

В таблице 2.1 указаны температуры замерзания растворов различной концентрации этиленгликоля/пропиленгликоля и воды. Значения в данной таблице являются ознакомительным. Для корректного расчета необходимого использовать таблицу производителя этиленгликоля/пропиленгликоля.

Таблица 2.1. Температуры замерзания растворов различной концентрации этиленгликоля/пропиленгликоля и воды

Раствор пропиленгликоля	Темп-ра замерзания	Плотность при 20°C, г/см ³	Раствор этиленгликоля	Темп-ра замерзания	Плотность при 20°C, г/см ³
30%	-13°C	1,023	30%	-15°C	1,038
35%	-20°C	1,028	35%	-20°C	1,045
40%	-25°C	1,032	40%	-25°C	1,052
45%	-30°C	1,035	45%	-30°C	1,058

50%	-35°C	1,038	50%	-35°C	1,064
55%	-45°C	1,04	55%	-43°C	1,071
60%	-55°C	1,042	60%	-50°C	1,077
65%	-60°C	1,043	65%	-60°C	1,083
70%	-65°C	1,044	70%	-70°C	1,088

Если используется смесь гликоля в концентрации ниже, чем необходимо, то это может привести к повреждению гидравлического контура и выходу из строя испарителя. При использовании смеси с большим содержанием гликоля снижается эффективность работы оборудования и увеличивается потребление энергии. Жидкость в контуре должна проверяться на состав перед использованием в холодное время года. Замена жидкости осуществляется в соответствии с инструкцией или каждые 2 года.



Запрещается сливать гликолевые растворы в окружающую среду.

2.6.4. Электрические подключения

- Все электрические подключения должны выполняться лицами с необходимой квалификацией и допуском. Перед подключением следует проверить наличие защитного заземления, а также соответствие рабочего напряжения характеристикам электропотребляющего оборудования.
- Произвести подключение агрегата компрессорного к электрической сети и к шкафу системы автоматического управления (ШСАУ) центрального кондиционера в соответствии с прилагаемой документацией.

2.7. Подготовка к пуску

Перед запуском агрегата компрессорного следует проверить:

- полностью ли произведён монтаж агрегата компрессорного и центрального кондиционера в целом, подключена ли вентиляционная система и запущен ли блок вентилятора;
- надёжность монтажа и готовность к работе трубопроводов контуров циркуляции хладагента и жидкости;
- правильность и надёжность всех электрических подключений, и соответствие их прилагаемым схемам.
- монтаж системы автоматики и работоспособность её элементов.

Необходимо привести в порядок всю монтажную площадку, тщательно очистить внутренние объёмы и поверхности агрегата компрессорного. Убедиться в отсутствии повреждений агрегата компрессорного после монтажных работ.

Определить правильность подключения электродвигателей вентиляторов, для чего подать напряжение на электродвигатель вентилятора. Рабочее колесо вентилятора должно вращаться в направлении, указанном стрелкой на крышке либо крыльчатке вентилятора. При вращении колеса в другую сторону поменять местами два любых фазных провода на клеммной колодке электродвигателя.

3. Система управления агрегатами компрессорными АкваМАРК 101

3.1. Органы управления и индикации

Внешний вид органов управления и индикации, размещенных на лицевой поверхности двери шкафа управления, представлен на рисунке 3.1.

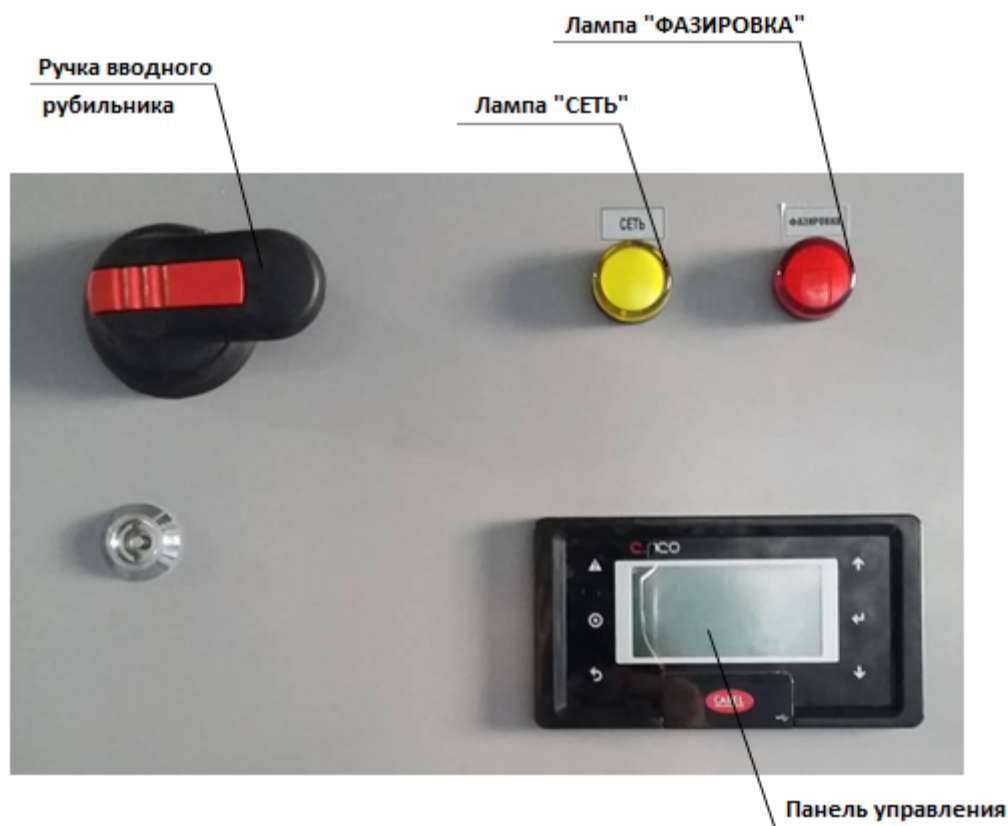



Рисунок 3.1. Органы управления и индикации


Вводной рубильник служит для подключения шкафа управления к 3-х фазной сети электропитания.

Лампа "СЕТЬ" желтого цвета сигнализирует о наличии входного напряжения питания. Лампа "ФАЗИРОВКА" красного цвета сигнализирует о неправильной очередности фаз входного напряжения питания.

Панель управления контроллера предназначена для управления агрегатом, просмотра параметров работы агрегата, изменения настроек. Панель управления состоит из ЖК-дисплея и шести кнопок.

Назначение кнопок панели управления:

 Кнопка "Тревоги" ("Alarm") предназначена для доступа в меню управления тревогами и сброса тревог.

 Кнопка "Программирование" ("Prg") предназначена для перехода в меню программирования контроллера.

↑ Назначение кнопок "Вверх" ("Up") и "Вниз" ("Down") зависит от того, какая страница в данный момент отображается на дисплее:

- на странице с меню производится перемещение знака ">" для выбора необходимого пункта меню;

↓ - если курсор находится в левом верхнем углу страницы с параметрами то, нажимая кнопки, можно "перелистывать" страницы (если страниц в данной группе более одной);

- если курсор находится в поле параметра, то с помощью кнопок изменяется значение выделенного параметра.

↵ Кнопка "Ввод" ("Enter") предназначена для перемещения курсора внутри одной страницы и подтверждения введенных значений параметров и выбранных пунктов меню. При подтверждении значений происходит сохранение нового значения в памяти контроллера с одновременным перемещением курсора на следующее доступное поле.

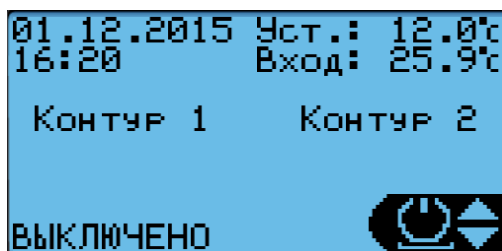
↶ Кнопка "Отмена" ("Esc") предназначена для выхода в предыдущее меню.

3.2. Включение агрегата

Перед включением агрегата необходимо проконтролировать состояние и, при необходимости, включить все автоматические выключатели, расположенные внутри шкафа управления.

Для включения агрегата необходимо перевести ручку рубильника в положение "ВКЛ". При наличии на входе в шкаф напряжения питания загорится лампа "Сеть". Если при этом загорается лампа "Фазировка" следует на входе в шкаф управления поменять очередность фаз входного 3-х фазного напряжения питания.

При правильной очередности входного 3-х фазного напряжения питания включаются дисплей и подсветка кнопок панели управления контроллера. Далее после загрузки операционной системы и программного обеспечения на дисплее контроллера отображается страница состояния агрегата:

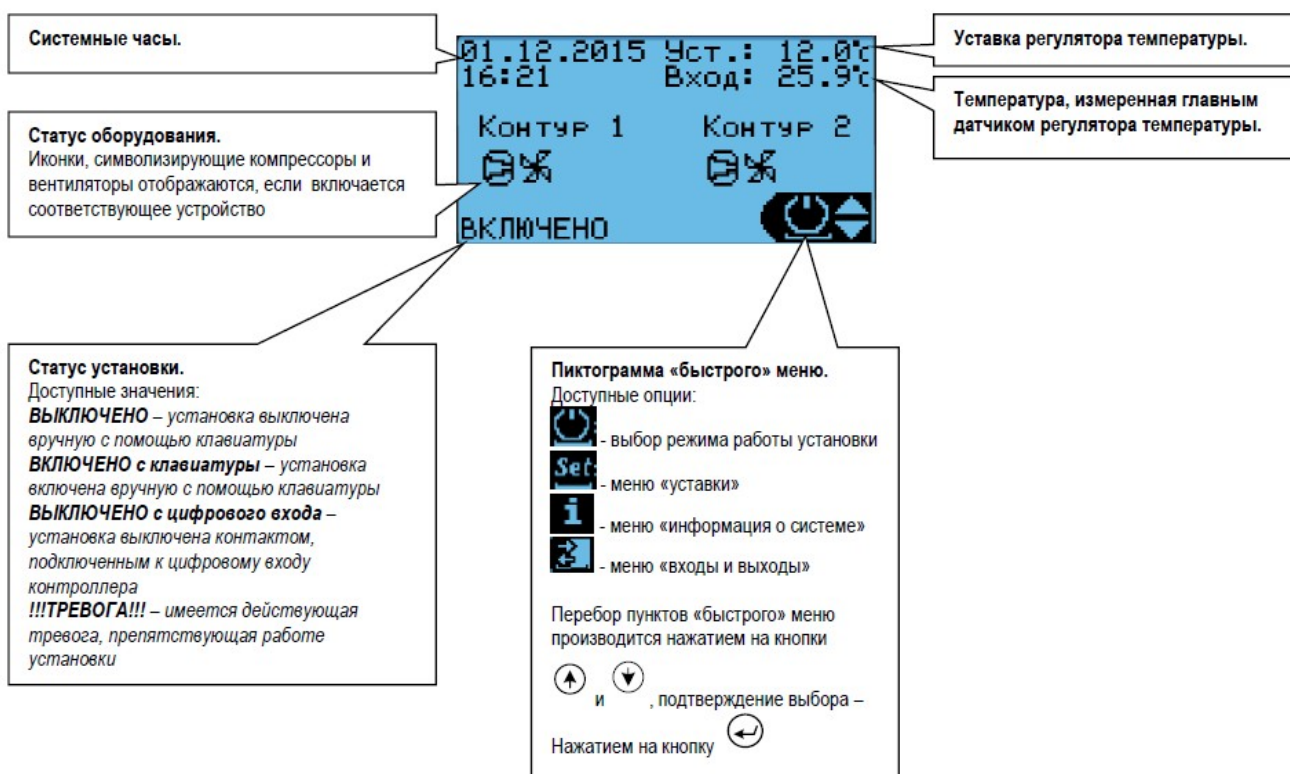


Для выключения (снятия питания) агрегата необходимо перевести ручку рубильника в положение "ОТКЛ". Лампа "Сеть" при этом погаснет. Дисплей контроллера останется включенным еще в течение ~ 1 минуты, что обусловлено наличием в шкафу управления модуля резервного питания контроллера.

3.3. Управление агрегатом

3.3.1. Страница состояния

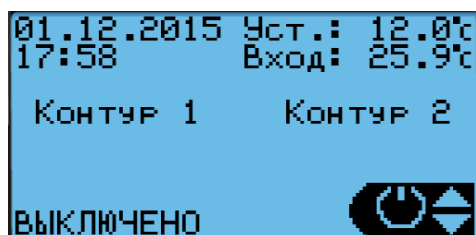
На странице состояния агрегата отображается следующая информация:



В случае одноконтурного агрегата надписи "Контур 1" и "Контур 2" не отображаются.

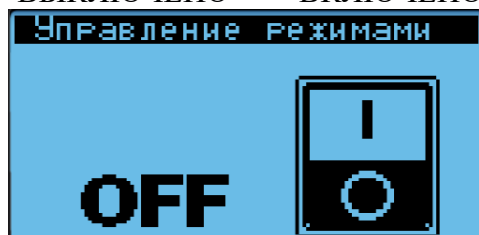
3.3.2. Выбор режима работы агрегата




Для перехода на страницу выбора режима работы агрегата необходимо с помощью кнопок или в "быстром меню" выбрать символ и нажать кнопку .



На странице "Управление режимами" выбрать один из режимов:





"ВЫКЛЮЧЕНО" "ВКЛЮЧЕНО"

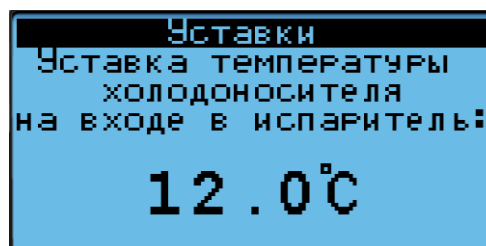
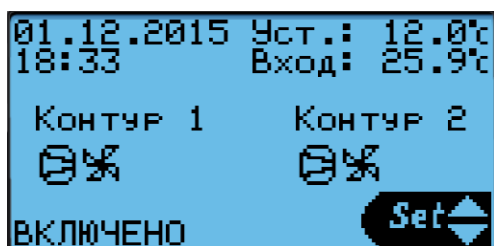







Включение производится при нажатии на кнопку , выключение производится при нажатии на кнопку . Для выхода из меню нажать кнопку .

Выбранный режим работы агрегата сохраняется при пропадании напряжения питания (например, выключении вводного рубильника) и последующем его восстановлении.

3.3.3. Изменение уставки температуры холодоносителя





Для перехода на страницу изменения уставки температуры холодоносителя на входе в испаритель необходимо с помощью кнопок  или  в "быстром меню" выбрать символ  и нажать кнопку .

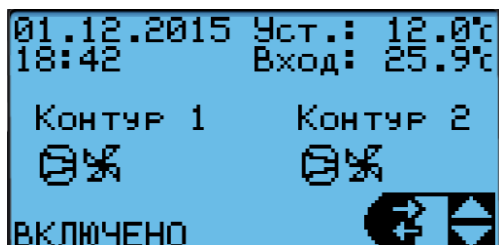


На странице "Уставки" для перемещения курсора в поле значения температуры используется кнопка . Изменение значения в поле производится при нажатии на кнопку  или . Подтверждение введенного значения происходит при нажатии на кнопку . Для выхода из меню необходимо нажать кнопку .

Рекомендуемый диапазон изменения уставки температуры (5...16)°C при использовании воды в качестве холодоносителя. Применение других типов холодоносителя требует согласования с заводом-изготовителем агрегата, в том числе и для изменения значения уставки защиты от замерзания испарителя.

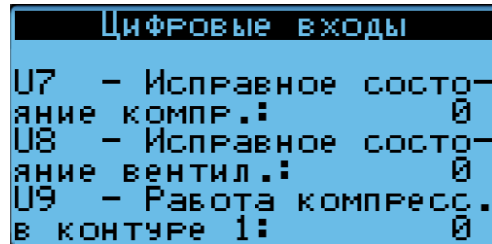
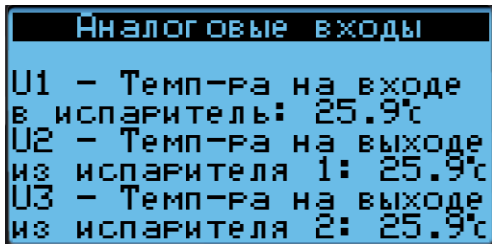
3.3.4. Просмотр состояния входов и выходов контроллера

Для перехода на страницы состояния входов и выходов контроллера необходимо с помощью кнопок  или  в "быстром меню" выбрать символ  и нажать кнопку .



Страницы состояния входов и выходов содержат следующую информацию:

- данные, полученные от датчиков, подключенных к физическим входам контроллера;
- данные, передаваемые через физические выходы контроллера.



Переход на следующую страницу осуществляется с помощью кнопок или . Для выхода из меню необходимо нажать кнопку .

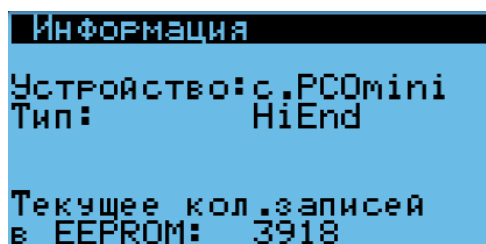
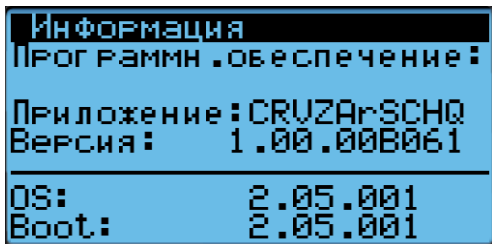
3.3.5. Просмотр информации о системе

Для перехода на страницу информации необходимо с помощью кнопок или в "быстром меню" выбрать символ и нажать кнопку .

Страницы информации содержат:

1. **Приложение** – обозначение прикладной программы, загруженной в контроллер.
2. **Версия** – версия прикладной программы.
3. **OS** – версия операционной системы, загруженной в контроллер
4. **Boot** – версия загрузчика
5. **Устройство** – семейство, к которому относится контроллер
6. **Тип** – версия аппаратной части контроллера

7. **Текущее кол. записей в EEPROM** – использованный ресурс EEPROM для сохранения параметров

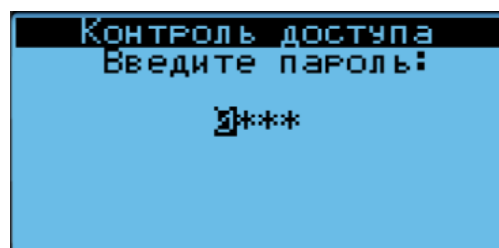
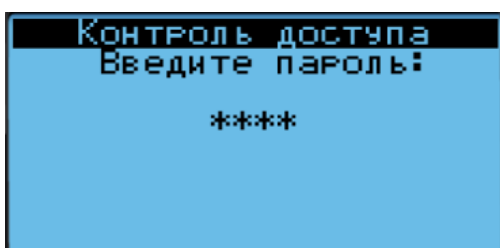





Переход на следующую страницу осуществляется с помощью кнопок или . Для выхода из меню необходимо нажать кнопку .

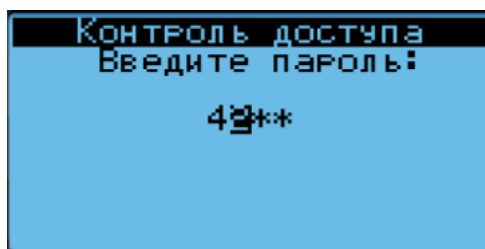
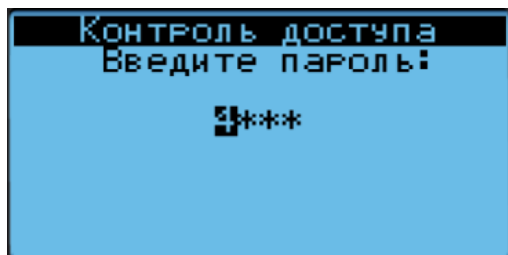
3.4. Меню уставок и параметров


3.4.1. Ввод пароля и переход в Главное меню

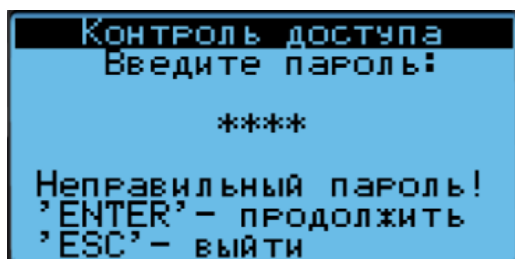
Доступ к Главному меню осуществляется после ввода пароля. Запрос на ввод пароля появляется после нажатия кнопки . Для перемещения курсора в поле набора пароля используется кнопка .




Изменение значения в поле производится при нажатии на кнопку  или . Подтверждение введенного значения и переход на следующее поле происходит при нажатии на кнопку .

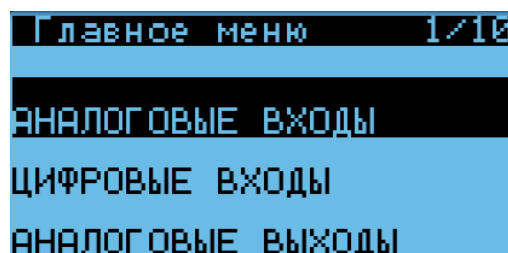
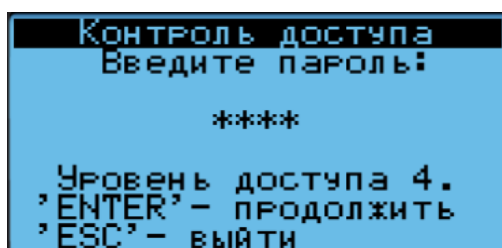


В случае ввода неверного пароля появится соответствующее сообщение. Для повторной попытки ввода пароля следует нажать .




После корректного ввода всех цифр будет показан уровень доступа. Введенный пароль будет активен в течение 300 секунд после последнего нажатия любой кнопки, после чего потребуется повторный ввод пароля. При активном пароле кнопка  подсвечивается желтым цветом.

Для перехода в Главное меню необходимо нажать .



Пароли для разных уровней доступа установлены на заводе-изготовителе.

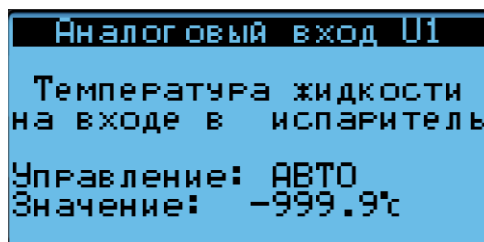
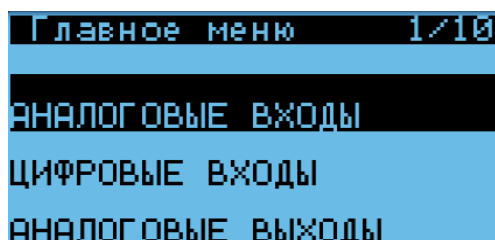
Во избежание нештатной работы и возможного повреждения оборудования пользователю категорически запрещается вводить пароль выше 2-го уровня доступа (по умолчанию "2222") без согласования с заводом-изготовителем.

Для выхода из меню необходимо нажать кнопку  или выбрать пункт "ВЫХОД".

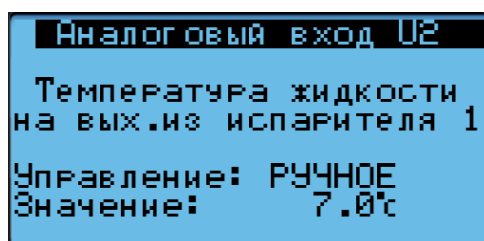
3.4.2. Просмотр состояния входов и выходов контроллера

Программой контроллера предусмотрен просмотр состояния входов и выходов контроллера пользователями со 2-м уровнем доступа.

Для просмотра состояния аналогового входа необходимо с помощью кнопок ↑ или ↓ выделить пункт "АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ" и нажать кнопку ↵.



Для перехода на страницу, содержащую информацию о другом входе, используются кнопки ↑ или ↓.



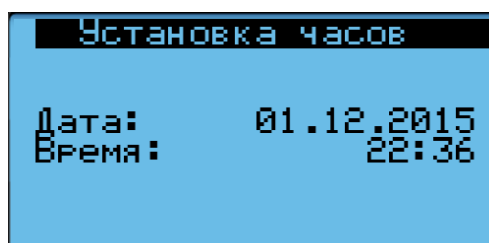
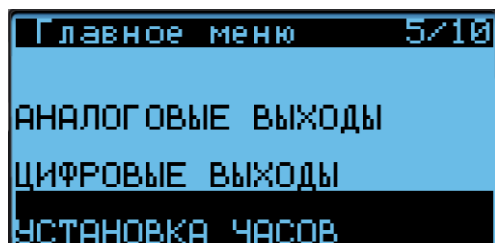
Для возврата в Главное меню необходимо нажать кнопку ↶.




Аналогичным образом можно просмотреть состояние других групп входов и выходов контроллера.

3.4.3. Установка часов


Установка часов может быть произведена, если введен пароль уровня доступа не ниже 2-го. По умолчанию на заводе-изготовителе выставляется текущая дата и Московское время.

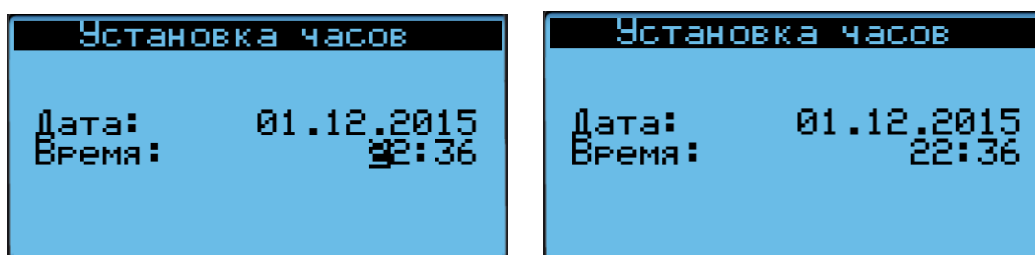
Для корректировки часов необходимо в Главном меню выбрать пункт "УСТАНОВКА ЧАСОВ" и нажать кнопку ↵. На открывшейся странице отображается текущее значение времени и даты. Для изменения информации о времени следует нажать кнопку ↵.




Для перемещения курсора на требуемое поле используется кнопка . Изменение значения в поле производится при нажатии на кнопку  или .



Подтверждение введенного значения и переход на следующее поле происходит при нажатии на кнопку .





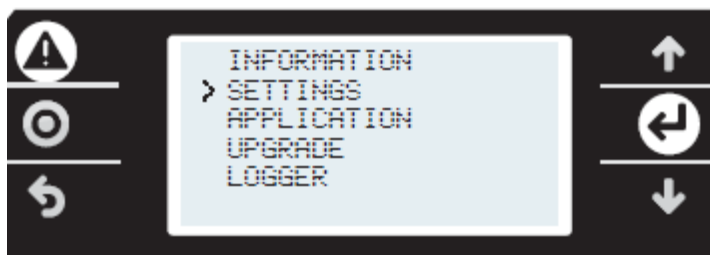
Для возврата в Главное меню необходимо нажать кнопку .





3.5. Системное меню контроллера

3.5.1. Вход в системное меню

Системное меню контроллера не относится к программе управления агрегатом и является частью операционной системы. Вход в системное меню возможен из любого меню программы пользователя.

Для входа в системное меню необходимо одновременно нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопки  и .



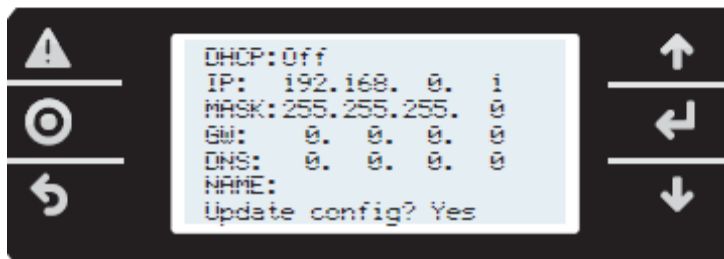
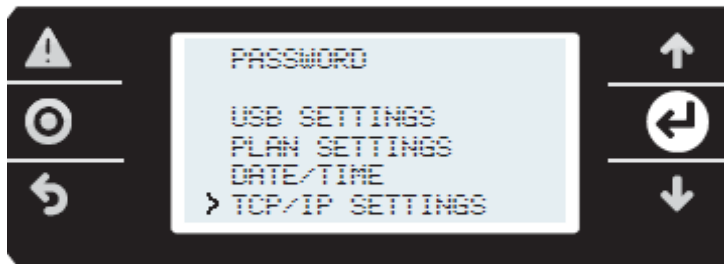
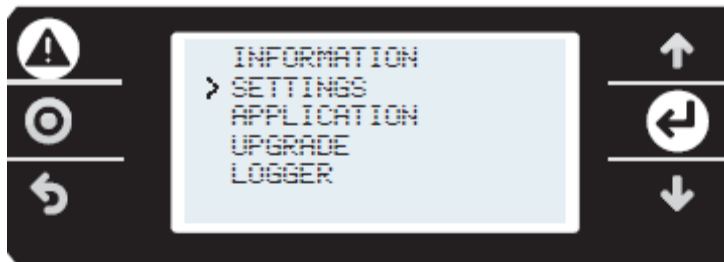
Для перемещения курсора по пунктам меню используются кнопки  и . Для выбора пункта меню используется кнопка . Для возврата на предыдущую страницу и выхода из меню на страницу состояния агрегата используется кнопка .

Пользователю запрещается редактирование системных параметров без согласования с заводом-изготовителем, за исключением сетевых настроек (п. 3.5.2).

3.5.2. *Настройка подключения к сети Ethernet*

Шкаф управления агрегатом может быть укомплектован контроллером, имеющим интегрированный Web-сервер и возможность подключения к сети Ethernet (уточняется при заказе агрегата). При наличии данной опции на контроллере имеется соответствующий порт стандарта RJ45 для подсоединения сетевого кабеля. В случае корректного физического подключения контроллера к сети загорится светодиод рядом с портом.

Настройка протокола TCP/IP осуществляется в системном меню контроллера:



Для перемещения курсора на требуемое поле страницы настроек используется кнопка . Изменение значения в поле производится при нажатии на кнопку или . По завершению настроек в поле "Update config?" необходимо выбрать "Yes" и нажать кнопку .

Настройка протокола TCP/IP осуществляется администратором сети на объекте эксплуатации агрегата.

В результате настройки контроллеру должен быть назначен IP-адрес либо вручную (DHCP:Off), либо автоматически (DHCP:On).

При условии корректного подключения к сети Ethernet доступ к Web-странице контроллера можно получить через любой Интернет-браузер, для чего в адресной строке браузера необходимо ввести IP-адрес контроллера.

В браузере отразится страница следующего вида:




Для доступа к виртуальному терминалу контроллера необходимо выбрать вкладку "REMOTE PGD". Виртуальный терминал в реальном масштабе времени отображает информацию с дисплея контроллера, а также предоставляет возможность дистанционного управления агрегатом аналогично панели управления контроллера.




- 1 – дисплей;
- 2 – кнопки, активируемые щелчком левой клавиши "мыши";
- 3 – функциональные вкладки, служащие для имитации одновременного нажатия двух кнопок или нажатия и удержания одной кнопки.

3.6. Обработка тревог

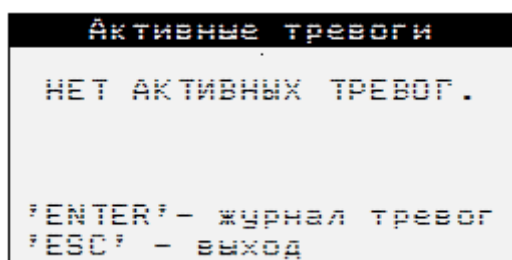
3.6.1. Список активных тревог



При возникновении тревоги контроллер информирует об этом оператора путем подсветки кнопки  красным цветом.

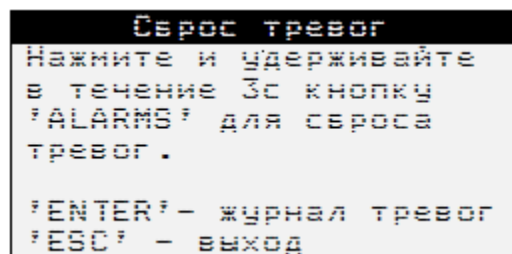
Вне зависимости от текущего состояния меню контроллера, и независимо от наличия или отсутствия активной тревоги при нажатии на кнопку  происходит переход в меню активных тревог.

Список активных тревог представляет собой набор страниц, на которых отображается код и описание тревоги.


При отсутствии активных тревог отобразится соответствующее сообщение:



При наличии активных тревог отобразится информация о первой из них, а с помощью кнопок  и  можно перемещаться по списку. В конце списка активных тревог отображается страница выбора действий, в частности, возможность сбросить активные тревоги, перейти к журналу тревог или выйти из списка активных тревог в страницу состояния агрегата:



3.6.2. Журнал тревог

В журнале тревог фиксируется код тревоги, время и дата возникновения тревожной ситуации, а также время и дата сброса тревоги. Переход в журнал тревог осуществляется из меню активных тревог или со страницы информации отсутствия активных тревог нажатием кнопки .

3.6.3. Перечень тревог

В таблице 3.1 представлен перечень тревог с пояснениями.

Таблица 3.1. Перечень тревог

Тревога	Описание	Поведение установки	Сброс	Примечания
E03	Неисправен датчик температуры на входе в испаритель	Установка останавливается	Ручной	
E04	Неисправен датчик температуры на выходе из испарителя, контур 1	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E05	Неисправен датчик температуры на выходе из испарителя, контур 2	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E06	Неисправен датчик температуры на выходе из испарителя	Установка останавливается	Ручной	Для 1-контурных конфигураций
E07	Неисправен датчик температуры газа нагнетания, контур 1	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E08	Неисправен датчик температуры газа нагнетания, контур 2	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E09	Неисправен датчик температуры газа нагнетания	Установка останавливается	Ручной	Для 1-контурных конфигураций
E10	Неисправен датчик давления конденсации, контур 1	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E11	Неисправен датчик давления конденсации, контур 2	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E12	Неисправен датчик давления конденсации	Установка останавливается	Ручной	Для 1-контурных конфигураций
E16	Нет протока жидкости через испаритель	Установка останавливается	Автоматический	
E17	Высокое давление - датчик давления в контуре 1	Установка останавливается	Автоматический/ Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E18	Высокое давление - датчик давления в контуре 2	Установка останавливается	Автоматический/ Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E19	Высокое давление - датчик давления	Установка останавливается	Автоматический/ Ручной	Для 1-контурных конфигураций
E26	Низкое давление - прессостат в контуре 1	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E27	Низкое давление - прессостат в контуре 2	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E28	Низкое давление - прессостат	Установка останавливается	Ручной	Для 1-контурных конфигураций
E31	Неисправен компрессор	Установка останавливается	Ручной	
E34	Вентилятор конденсатора неисправен.	Установка останавливается	Ручной	
E35	Защита от замерзания испарителя в контуре 1	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E36	Защита от замерзания испарителя в контуре 2	Установка останавливается	Ручной	Для 2-контурных конфигураций
E37	Защита от замерзания испарителя	Установка останавливается	Ручной	Для 1-контурных конфигураций
E78	Аналоговый вход под ручным управлением		Автоматический	
E79	Аналоговый выход под ручным управлением		Автоматический	
E80	Цифровой вход под ручным управлением		Автоматический	
E81	Цифровой выход под ручным управлением		Автоматический	







4. Система управления агрегатами компрессорными АкваМАРК 301

4.1. Графический терминал rGD

Программа управления чиллером рассчитана на графический терминал rGD, который может быть уже встроенным в контроллер, устанавливаться на него в качестве опции или устанавливаться на дверь ШСАУ.



У показанного на рисунке графического терминала 6 кнопок, назначение которых описывается в таблице:


Вид кнопки	Название кнопки	Назначение кнопки
	Тревога	Открывает список текущих сообщений тревоги / ручной сброс тревоги
	Prg	Открывает главное меню
	Esc	Возврат в предыдущее окно
	Вверх	Навигация между окнами на дисплее / увеличение/уменьшение значения
	Вниз	
	Ввод	Вход в режим редактирования значений параметров / подтверждение ввода значения и возврат к списку параметров

4.2. Дисплей

Ниже на рисунке показан пример главного окна, каким оно будет при работающей машине. На дисплее выводятся следующие значения и иконки.



1. Дата и время
2. Текущий режим установки:




Иконка	Значение
	Охлаждение

3. Датчики, по показаниям которым осуществляется регулирование, заданная температура и контрольный датчик. Показания контрольного датчика выделены крупным шрифтом.
4. Состояние машины:
 - Ожидание
 - Выключено по тревоге
 - Выключено с цифрового входа
 - Выключено по расписанию
 - Выключено с клавиатуры
 - Компрессор включен
 - Выключение
5. Пользовательское меню: выбор пункта меню – кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ, подтверждение – ВВОД

4.3. Пользовательское меню

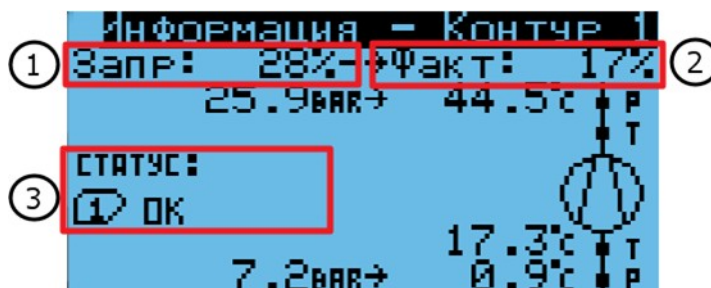
Кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ в главном окне можно выбрать пункт пользовательского меню и открыть его, нажав кнопку ВВОД. Для доступа к этому меню и изменения параметров пароль не требуется.



Иконка	Значение
	Включение / выключение
	Заданная температура
	Информация о системе

4.3.1. Меню «Информация о системе»

Параметры контура



- 1) Запрашиваемая регулятором температуры мощность установки;
- 2) Фактическая мощность контура;
- 3) Рабочий диапазон контура:

Ok: компрессор в пределах рабочего диапазона;

HiDP: высокий коэффициент сжатия;

HiDscgP: высокое давление конденсации;

HiCurr: большой ток двигателя;

HiSuctP: высокое давление всасывания;

LoPRat: низкий коэффициент сжатия;

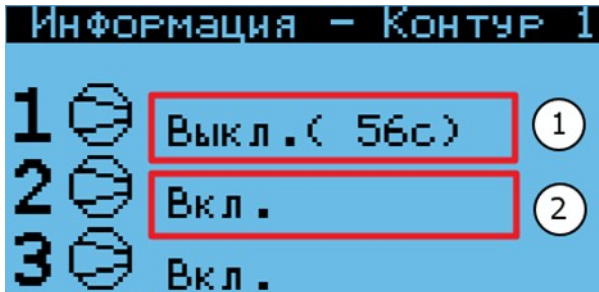
LoDP: низкое дифференциальное давление;

LoDscgP: низкое давление конденсации;

LoSuctP: низкое давление всасывания.

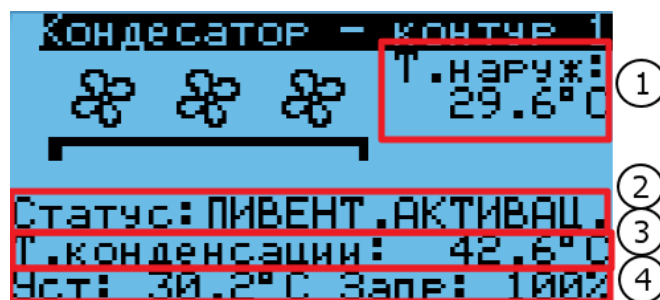
Рабочие параметры компрессора

На данной странице отображаются состояния компрессоров в контуре 1 или 2. Количество отображаемых компрессоров зависит от конфигурации установки. Если количество компрессоров в контуре превышает три, то для просмотра состояний следующих после третьего компрессоров необходимо перейти на следующую страницу меню.



- 1) Состояние компрессора 1;
- 2) Состояние компрессора 2. Индикация состояний:
 - Выключен (с) - В случае, когда для данного;
 - компрессора идет отсчет времени до разрешения его повторного включения, в скобках отображается обратный отсчет этого времени в секундах;
 - Включен (с) - В случае, когда для данного;
 - компрессора идет отсчет времени до разрешения его выключения, в скобках отображается обратный отсчет этого времени;
 - Включен вручную;
 - Выключен вручную;
 - Принудительно выключен – выключен логикой управления EVD из-за неготовности драйвера;
 - Перекачивание фреона;
 - Тревога.

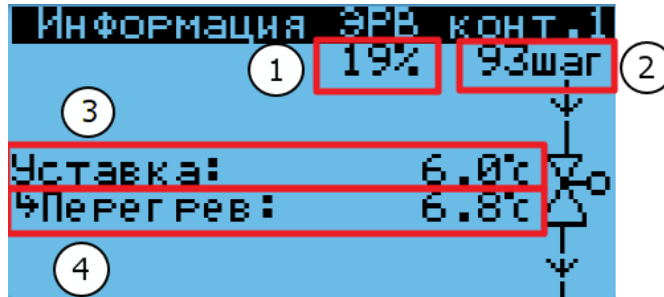
Рабочие параметры вентилятора конденсатора



- 1) Показания температуры наружного воздуха (если есть датчик);
- 2) Состояние вентилятора. Индикация состояний:
 - Выключен;
 - Включен;
 - Повышение скорости;
 - Превентивная активация (включен защитой);

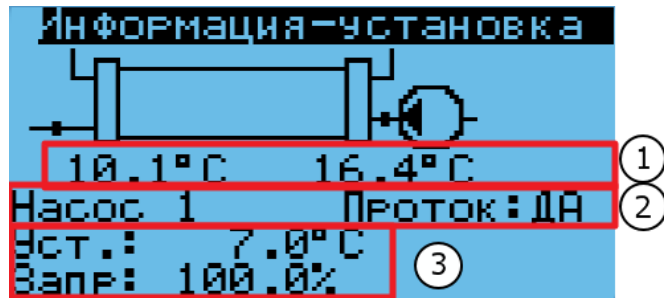
- Ручное управление.
- 3) Текущая температура конденсации;
 - 4) Заданная температура и требуемые обороты вентилятора (проценты показываются только для вентиляторов с плавным регулированием скорости).

Рабочие параметры вентиля ЭРВ



- 1) Открытие вентиля в процентах;
- 2) Открытие вентиля в шагах;
- 3) Уставка температуры перегрева;
- 4) Температура перегрева.

Рабочие параметры машины



- 1) Температура воды на входе и выходе;
- 2) Состояние насоса и реле протока;
- 3) Уставка и требуемая производительность.

4.3.2. Включение и выключение машины

Машину можно включать и выключать в пользовательском меню (параметр Q000), а ее текущее состояние показывается на дисплее. Машина может включаться ВСЕМИ следующими способами:

- сигналом по цифровому входу (если включено);
- кнопками на дисплее в пользовательском меню.

Процесс выключения машины под управлением программы представляет комплекс операций в определенной последовательности: контроллер выключает в установленном порядке компрессоры, затем насосы и вентиляторы.

Машина может выключаться ОДНИМ ИЗ следующих способов:

- сигналом по цифровому входу (если включено);
- кнопками на дисплее в пользовательском меню.

4.3.3. Меню SET

В этом меню находятся текущие уставки температуры воды (параметр Q001). Их можно открыть и при необходимости изменить.

Доступ на уровне пользователя не дает права выставлять уставки больше или меньше максимальных значений, установленных в параметрах меню **Установка**.

Для каждого режима регулирования (по входу или по выходу) может быть установлена своя уставка. В нижней строке отображается действующая на данный момент уставка.

4.4. Аварийная сигнализация. Сообщения тревоги.

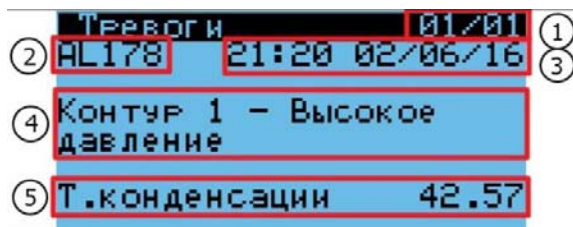
4.4.1. Дисплей и светодиоды

Необходимость пользоваться кнопкой ТРЕВОГА может возникнуть в двух разных ситуациях: есть тревога и тревоги нет. Если тревоги нет, откроется окно, изображенное на рисунке.



Из этого окна можно открыть журнал сообщений тревоги, нажав кнопку ENTER.

Если есть хотя бы одно сообщение тревоги, оно откроется на дисплее, а если сообщений несколько, они будут идти списком в порядке возрастания кодов.



Каждое сообщение тревоги содержит сведения, необходимые для установления причины тревоги. На дисплее высвечиваются следующие данные:

- 1) Номер сообщения тревоги/общее количество сообщений;
- 2) Уникальный код сообщения тревоги;
- 3) Дата и время сообщения тревоги;
- 4) Полное описание тревоги;
- 5) Показания датчиков, связанных с этим сообщением тревоги (если есть);

Просматривая любое сообщение тревоги, можно нажать кнопку ENTER, чтобы перейти к журналу сообщений тревоги.

Красный светодиод под кнопкой ТРЕВОГА имеет следующие состояния:

- не горит: сообщений тревоги нет;
- мигает: получено как минимум одно сообщение тревоги, но на дисплее оно не выведено.
- горит: получено как минимум одно сообщение тревоги, и оно выведено на дисплее.

4.4.2. Журнал тревог

В журнале тревог регистрируется как время и условия (если задано программой) появление тревоги, так и время сброса тревоги. Каждая запись в журнале представляет одно из хранящихся в памяти событий, которое можно открыть и посмотреть. Показанные в окне сообщения тревоги данные так же сохраняются в журнале. Всего журнал может хранить до 64 событий. При достижении данного количества событий самые новые сообщения тревоги записываются поверх самых старых. Специальной командой можно очистить содержимое журнала, открыв меню Настройки -> Инициализация.

```

ИСТОРИЯ ТРЕВОГ Зап.:01
AL178 21:20 02/06/16

Контур 1 - Высокое
давление
Событие:Тревога
Т.конденсации 42.57
  
```

4.4.3. Сброс сигналов тревоги

Сигнал тревоги сбрасываются вручную, автоматически или автоматически выборочно:

- Ручной сброс: после устранения причины тревоги выключите звуковую сигнализацию, нажав кнопку ТРЕВОГА, а затем снова нажмите кнопку ТРЕВОГА, чтобы сбросить сигнал тревоги. Теперь тревога считается сброшенной и устройство выключится и снова включится.
- Автоматический сброс: когда причины тревоги будут устранены, сброс тревоги произойдет автоматически, а звуковая сигнализация выключится.
- Автоматический выборочный сброс: отслеживается количество сбросов в час. Если эта цифра меньше максимального количества, сигнал тревоги сбрасывается автоматически, а если больше – придется сбрасывать вручную.

4.4.4. Таблица сообщений тревоги

Код	Описание	Сброс	Действие	Задержка
AL001	Внешний сигнал тревоги	М	Выключение машины	Нет
AL002	Слишком часто переписывается EEPROM	М	Нет	Нет
AL003	Ошибка записи в EEPROM	М	Нет	Нет
AL004	Датчик температуры воды на входе в испаритель	А	Выключение машины	10 с
AL005	Датчик температуры воды на выходе из испарителя	А	Выключение машины	10 с
AL008	Перегрузка насоса 1 в контуре потребителей	М	Нет	Нет
AL009	Перегрузка насоса 2 в контуре потребителей	М	Нет	Нет
AL012	Насос 1 в контуре потребителей. Нет расхода воды ¹⁾	М	Выключение машины	параметр A034/A035
AL013	Насос 2 в контуре потребителей. Нет расхода воды ¹⁾	М	Выключение машины	параметр A034/A035
AL016	Неисправна группа насосов в контуре потребителей	М	Выключение машины	Нет
AL018	Требуется т/о насоса 1 в контуре потребителей	А	Нет	параметр A00
AL019	Требуется т/о насоса 2 в контуре потребителей	А	Нет	параметр A02
AL022	Высокая температура охлажденной воды	А	Нет	параметр A021/A022
AL025	Слишком часто переписывается EEPROM в подчиненном контроллере	М	Нет	Нет
AL026	Ошибка записи в EEPROM в подчиненном контроллере	М	Нет	Нет
AL100	Контур 1 – датчик давления нагнетания	А	Остановка контура 1	10 с
AL101	Контур 1 – датчик давления всасывания	А	Остановка контура 1	10 с
AL102	Контур 1 – датчик температуры нагнетания	А	Остановка контура 1	10 с
AL103	Контур 1 – датчик температуры всасывания	А	Остановка контура 1	10 с
AL105	Рабочий диапазон контура 1 – высокий коэффициент сжатия	А	Остановка контура 1	параметр Ca34

AL106	Рабочий диапазон контура 1 – высокое давление нагнетания	М	Остановка контура 1	параметр Ca34
AL107	Рабочий диапазон контура 1 – высокий ток двигателя	А	Остановка контура 1	параметр Ca34
AL108	Рабочий диапазон контура 1 – высокое давление всасывания	А	Остановка контура 1	параметр Ca34
AL109	Рабочий диапазон контура 1 – низкий коэффициент сжатия	А	Остановка контура 1	параметр Ca34
AL110	Рабочий диапазон контура 1 – низкое дифференциальное давление	А	Остановка контура 1	параметр Ca34
AL111	Рабочий диапазон контура 1 – низкое давление нагнетания	А	Остановка контура 1	параметр Ca34
AL112	Рабочий диапазон контура 1 – низкое давление всасывания	А	Остановка контура 1	параметр Ca34
AL113	Рабочий диапазон контура 1 – высокая температура нагнетания	А	Остановка контура 1	параметр Ca34
AL114	Драйвер ЭРВ контура 1 – низкая температура перегрева	М	Остановка контура 1	параметр B024
AL115	Драйвер ЭРВ контура 1 – минимальное рабочее давление	А	Остановка контура 1	параметр B025
AL116	Драйвер ЭРВ контура 1 – максимальное рабочее давление	А	Остановка контура 1	параметр B026
AL117	Драйвер ЭРВ контура 1 – высокая температура конденсации	А	Остановка контура 1	параметр B029
AL118	Драйвер ЭРВ контура 1 – низкая температура всасывания	А	Остановка контура 1	параметр B031
AL119	Драйвер ЭРВ контура 1 – неисправность двигателя	М	Остановка контура 1	Нет
AL120	Драйвер ЭРВ контура 1 – аварийное закрытие вентиля	А	Остановка контура 1	Нет
AL121	Драйвер ЭРВ контура 1 – значение вне диапазона	А	Остановка контура 1	Нет
AL122	Драйвер ЭРВ контура 1 – нарушение диапазона настройки	А	Нет	Нет
AL123	Драйвер ЭРВ контура 1 – потеря соединения	А	Остановка контура 1	Нет
AL124	Драйвер ЭРВ контура 1 – низкий заряд батареи	А	Нет	Нет
AL125	Драйвер ЭРВ контура 1 – память EEPROM	А	Нет	Нет
AL126	Драйвер ЭРВ контура 1 – неполное закрытие вентиля	А	Остановка контура 1	Нет
AL127	Драйвер ЭРВ контура 1 – несовместимость микропрограммного обеспечения	А	Остановка контура 1	Нет
AL128	Драйвер ЭРВ контура 1 – ошибка конфигурирования	А	Остановка контура 1	Нет
AL166	Контур 1 – тревога защиты от замерзания	М	Остановка контура 1	параметр A041
AL167	Контур 1 – требуется т/о компрессора 1	А	Нет	параметр Ca00
AL168	Контур 1 – требуется т/о компрессора 2	А	Нет	параметр Ca02
AL169	Контур 1 – требуется т/о компрессора 3	А	Нет	параметр Ca04
AL170	Контур 1 – требуется т/о компрессора 4	А	Нет	параметр Ca06
AL171	Контур 1 – требуется т/о компрессора 5	А	Нет	параметр Ca08
AL172	Контур 1 – требуется т/о компрессора 6	А	Нет	параметр Ca10
AL173	Контур 1 – датчик температуры конденсации	А	Остановка контура 1	10 с
AL178	Контур 1 – высокое давление от реле давления	М	Остановка контура 1	Нет
AL179	Контур 1 – низкое давления от реле давления	R	Остановка контура 1	параметр Ca31/Ca32
AL180	Контур 1 – перегрузка компрессора 1	М	Остановка компрессора 1 контура 1	Нет
AL181	Контур 1 – перегрузка компрессора 2	М	Остановка компрессора 2 контура 1	Нет
AL182	Контур 1 – перегрузка компрессора 3	М	Остановка компрессора 3 контура 1	Нет
AL183	Контур 1 – перегрузка компрессора 4	М	Остановка компрессора 1 контура 1	Нет
AL184	Контур 1 – перегрузка компрессора 5	М	Остановка компрессора 2 контура 1	Нет
AL185	Контур 1 – перегрузка компрессора 6	М	Остановка компрессора 3 контура 1	Нет
AL186	Контур 1 – превышена длительность перекачивание хладагента	А	Остановка контура 1	параметр B035
AL187	Контур 1 – датчик температуры воды на выходе испарителя	А	Остановка контура 1	Нет
AL188	Контур 1 – защита от замерзания испарителя по датчику темп. на выходе из испарителя	М	Остановка контура 1	Нет
AL189	Контур 1 – перегрузка вентилятора конденсатора	М	Нет	Нет
AL200	Контур 2 – датчик давления нагнетания	А	Остановка контура 2	10 с
AL201	Контур 2 – датчик давления всасывания	А	Остановка контура 2	10 с
AL202	Контур 2 – датчик температуры нагнетания	А	Остановка контура 2	10 с
AL203	Контур 2 – датчик температуры всасывания	А	Остановка контура 2	10 с
AL205	Рабочий диапазон контура 2 – высокий коэффициент сжатия	А	Остановка контура 2	параметр Ca34

AL206	Рабочий диапазон контура 2 – высокое давление нагнетания	М	Остановка контура 2	параметр Ca34
AL207	Рабочий диапазон контура 2 – высокий ток двигателя	А	Остановка контура 2	параметр Ca34
AL208	Рабочий диапазон контура 2 – высокое давление всасывания	А	Остановка контура 2	параметр Ca34
AL209	Рабочий диапазон контура 2 – низкий коэффициент сжатия	А	Остановка контура 2	параметр Ca34
AL210	Рабочий диапазон контура 2 – низкое дифференциальное давление	А	Остановка контура 2	параметр Ca34
AL211	Рабочий диапазон контура 2 – низкое давление нагнетания	А	Остановка контура 2	параметр Ca34
AL212	Рабочий диапазон контура 2 – низкое давление всасывания	А	Остановка контура 2	параметр Ca34
AL213	Рабочий диапазон контура 2 – высокая температура нагнетания	А	Остановка контура 2	параметр Ca34
AL214	Драйвер ЭРВ контура 2 – низкая температура перегрева	М	Остановка контура 2	параметр B024
AL215	Драйвер ЭРВ контура 2 – минимальное рабочее давление	А	Остановка контура 2	параметр B025
AL216	Драйвер ЭРВ контура 2 – максимальное рабочее давление	А	Остановка контура 2	параметр B026
AL217	Драйвер ЭРВ контура 2 – высокая температура конденсации	А	Остановка контура 2	параметр B029
AL218	Драйвер ЭРВ контура 2 – низкая температура всасывания	А	Остановка контура 2	параметр B031
AL219	Драйвер ЭРВ контура 2 – неисправность двигателя	М	Остановка контура 2	Нет
AL220	Драйвер ЭРВ контура 2 – аварийное закрытие вентиля	А	Остановка контура 2	Нет
AL221	Драйвер ЭРВ контура 2 – значение вне диапазона	А	Остановка контура 2	Нет
AL222	Драйвер ЭРВ контура 2 – нарушение диапазона настройки	А	Нет	Нет
AL223	Драйвер ЭРВ контура 2 – потеря соединения	А	Остановка контура 2	Нет
AL224	Драйвер ЭРВ контура 2 – низкий заряд батареи	А	Нет	Нет
AL225	Драйвер ЭРВ контура 2 – память EEPROM	А	Нет	Нет
AL226	Драйвер ЭРВ контура 2 – неполное закрытие вентиля	А	Остановка контура 2	Нет
AL227	Драйвер ЭРВ контура 2 – несовместимость микропрограммного обеспечения	А	Остановка контура 2	Нет
AL228	Драйвер ЭРВ контура 2 – ошибка конфигурирования	А	Остановка контура 2	Нет
AL266	Контур 2 – тревога защиты от замерзания	М	Остановка контура 2	параметр A041
AL267	Контур 2 – требуется т/о компрессора 1	А	Нет	параметр Ca12
AL268	Контур 2 – требуется т/о компрессора 2	А	Нет	параметр Ca14
AL269	Контур 2 – требуется т/о компрессора 3	А	Нет	параметр Ca16
AL270	Контур 2 – требуется т/о компрессора 4	А	Нет	параметр Ca18
AL271	Контур 2 – требуется т/о компрессора 5	А	Нет	параметр Ca20
AL272	Контур 2 – требуется т/о компрессора 6	А	Нет	параметр Ca22
AL273	Контур 2 – датчик температуры конденсации	А	Остановка контура 2	10 с
AL278	Контур 2 – высокое давление от реле давления	М	Остановка контура 2	Нет
AL279	Контур 2 – низкое давление от реле давления	Р	Остановка контура 2	параметр Ca31/Ca32
AL280	Контур 2 – перегрузка компрессора 1	М	Остановка компрессора 1 контура 2	Нет
AL281	Контур 2 – перегрузка компрессора 2	М	Остановка компрессора 2 контура 2	Нет
AL282	Контур 2 – перегрузка компрессора 3	М	Остановка компрессора 3 контура 2	Нет
AL283	Контур 2 – перегрузка компрессора 4	М	Остановка компрессора 1 контура 2	Нет
AL284	Контур 2 – перегрузка компрессора 5	М	Остановка компрессора 2 контура 2	Нет
AL285	Контур 2 – перегрузка компрессора 6	М	Остановка компрессора 3 контура 2	Нет
AL286	Контур 2 – превышена длительность перекачивание хладагента	А	Остановка контура 2	параметр B035
AL287	Контур 2 – датчик температуры воды на выходе испарителя	А	Остановка контура 2	Нет
AL288	Контур 2 – защита от замерзания испарителя по датчику темп. на выходе из испарителя	М	Остановка контура 2	Нет
AL289	Контур 2 – перегрузка вентилятора конденсатора	М	Нет	Нет

(1) Если один насос испарителя, также включается «тревога насосов испарителя» (AL016). Если два насоса испарителя, тревога появляется, только если одновременно поступают сигналы «тревоги перегрузки насоса» (AL008-009).

Сброс тревоги:

А: Автоматический сброс; **М:** Ручной сброс; **Р:** Автоматический выборочный сброс

5. Эксплуатация и техническое обслуживание агрегата компрессорного

Техническое обслуживание (ТО) агрегата компрессорного проводится независимо от его технического состояния и условий его размещения. Своевременное и качественное выполнение ТО предупреждает появление неисправностей и отказов оборудования в процессе его эксплуатации и обеспечивает высокий уровень надёжности агрегата компрессорного.

5.1. Меры безопасности при обслуживании агрегата компрессорного.

- 5.1.1. Обслуживание и ремонт электрооборудования должны выполняться в соответствии с требованиями «Межотраслевых Правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00 и настоящего РЭ.
- 5.1.2. Запрещено включать напряжение в сети, если агрегат компрессорный не обеспечен соответствующей защитой.
- 5.1.3. Все ремонтные работы и работы по текущему обслуживанию должны проводиться только на обесточенном оборудовании.
- 5.1.4. Запрещена работа с открытыми дверками и снятыми панелями.
- 5.1.5. Обслуживание и ремонт агрегата компрессорного должны выполняться в соответствии с «Межотраслевыми Правилами по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок» ПОТ РМ 015-2000.
- 5.1.6. Ремонт и обслуживание оборудования могут проводиться персоналом, имеющим соответствующую квалификацию и обладающим правами и документами на работы с данным оборудованием.
- 5.1.7. Рабочие места обслуживающего персонала должны быть оснащены необходимыми средствами защиты для безопасной эксплуатации агрегата компрессорного.
- 5.1.8. В помещении, где расположен агрегат компрессорный, должна находиться аптечка для оказания первой помощи, в том числе при ожоге и обморожении от попадания на кожные покровы хладагента, а также плакаты о правилах оказания первой помощи, производстве искусственного дыхания и непрямого массажа сердца, вывешенные на видном месте.

5.2. Эксплуатация и техническое обслуживание агрегата компрессорного.

- 5.2.1. Жидкостный микропластинчатый теплообменник
В процессе эксплуатации следует не реже одного раза в год очищать жидкостную полость теплообменника. Для очистки необходимо выключить компрессорный агрегат. Установить в контур циркуляции теплоносителя технологический фильтр. Используя 5%-ный раствор слабой кислоты, например фосфорной или лимонной, промыть теплообменник противотоком (изменить направление нормального потока теплоносителя) с увеличенным расходом в 1,5 раза по сравнению с нормальным.
- 5.2.2. Хладагент
Необходимо регулярно проверять влагосодержание хладагента по индикатору на смотровом стекле. В случае превышения допустимой нормы необходима замена фильтра 5 (см. рис.1.3), т.к. повышенное содержание влаги в хладагенте приводит к поломке компрессора.
Замену фильтра должен производить только специалист холодильного оборудования.
- 5.2.3. Воздушный теплообменник выносного конденсатора
В процессе эксплуатации следует не реже одного раза в год очищать рабочую поверхность теплообменника выносного конденсатора. Для очистки использовать промышленный пылесос, сжатый воздух или теплую воду (не выше 30°C) с добавлением моющих средств. Очистку производить только при выключенном компрессоре.

6. Консервация

При необходимости длительного пребывания агрегата компрессорного в нерабочем состоянии его следует подвергнуть консервации. Для этого:

- отключить установку от питающей сети;
- слить хладагент из ресивера в специальную емкость для утилизации хладагента;
- надуть холодильный контур азотом или загерметизировать контур, перекрыв подачу воздуха к его внутренним поверхностям;
- отключить шкаф управления от сети электропитания.
- все внутренние и внешние поверхности следует тщательно очистить от пыли, влаги и посторонних предметов.
- закрыть и застопорить съёмные панели и двери.
- обтянуть агрегат компрессорный со всех сторон полиэтиленовой плёнкой (толщиной не менее 0,15 мм), зафиксировав её липкой лентой.

Условия хранения законсервированного оборудования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать п.7.3 РЭ.

7. Транспортирование и хранение

- 7.1. Агрегаты компрессорные могут транспортироваться всеми видами транспорта без ограничения расстояния в соответствии с правилами перевозок, действующих на этих видах транспорта и с соблюдением указаний, имеющих на упаковочной таре.
- 7.2. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 3 по ГОСТ 15150.
Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – средние С(2) по ГОСТ Р 51908.
- 7.3. Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий хранения 5 по ГОСТ 15150.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Настройка ТРВ

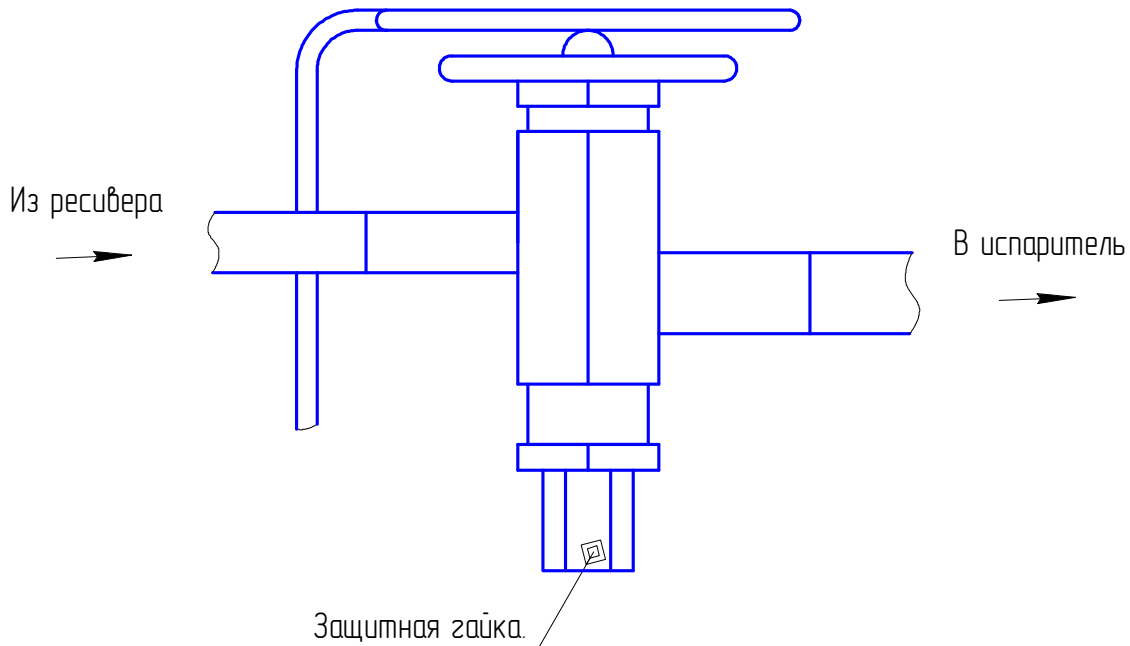


Рис. 4.1 ТРВ

Для регулировки ТРВ используется настроечный винт, расположенный под защитной гайкой (см. рис. 4.1). При вращении винта по часовой стрелке перегрев паров хладагента увеличивается, при вращении против часовой стрелки — уменьшается.

Полный поворот регулировочного винта меняет температуру перегрева приблизительно на 1°C при температуре кипения хладагента 0...10°C.

Настройку ТРВ выполнять в следующем порядке:

- подключить манометр низкого давления к контуру через сервисный штуцер на линии всасывания;

- вращая регулировочный винт по часовой стрелке, повышать перегрев до прекращения колебаний давления испарения, регистрируемому по хаотическому колебанию стрелки манометра. Затем понемногу вращать винт против часовой стрелки до точки начала колебаний. После этого повернуть регулировочный винт на один оборот по часовой стрелке. Колебания давления должны прекратиться.

- замерить перегрев на испарителе.

- значение перегрева должно находиться в диапазоне 5-8 К.

- вращением регулировочного винта добиться корректного перегрева.

Внимание!

- 1 Никогда не поворачивайте винт более чем на один оборот за один раз.

- 2 После каждого изменения настройки ТРВ (поворота регулировочного винта) следует выждать не менее 15 минут.

Примечание: настройку ТРВ необходимо производить на режиме, максимально приближенном к номинальному режиму работы агрегата компрессорного.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Зимний комплект МОК-НТ-АКВА для чиллеров АкваМАРК 301-251...5202

На рис. 4.2 приведена схема монтажа Зимнего комплекта МОК-НТ-АКВА-251...5202-R410А.

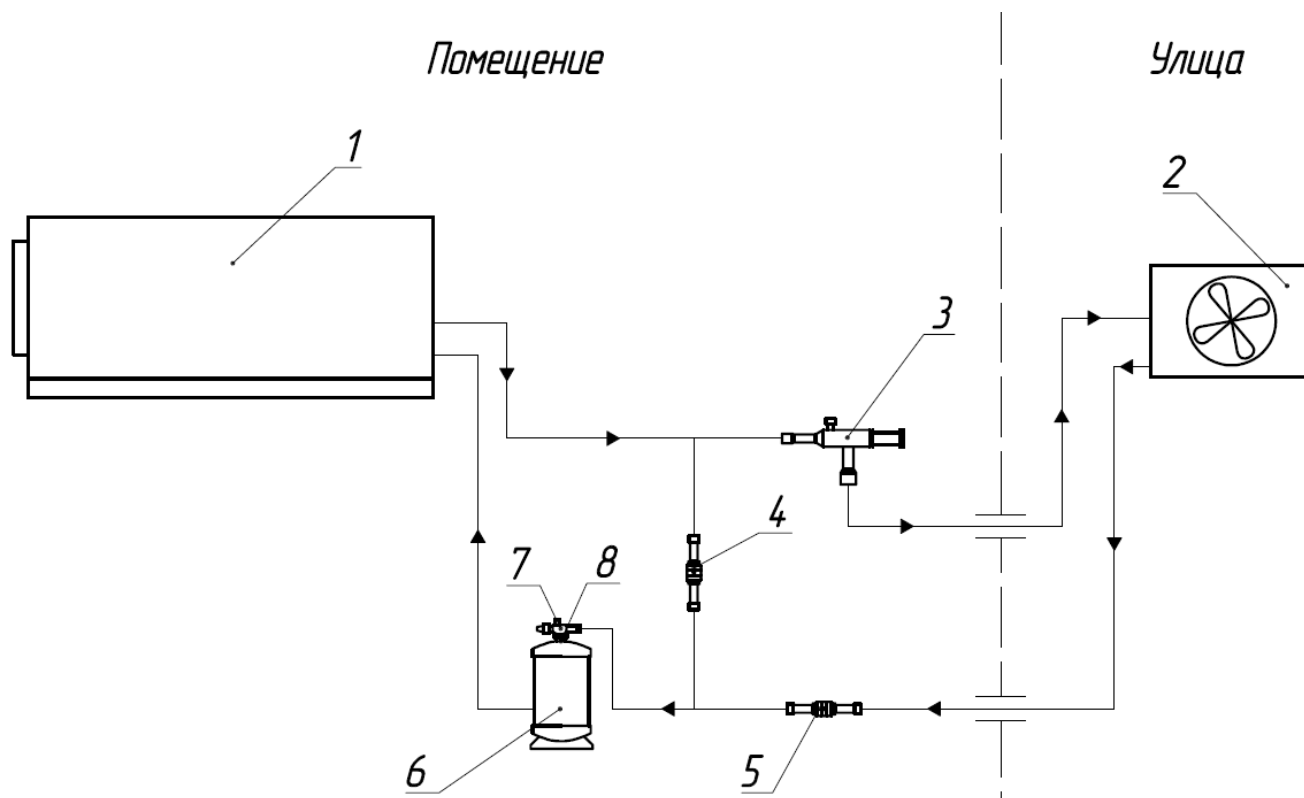


Рис. 4.2. Схема монтажа Зимнего комплекта МОК-НТ-АКВА-251...5202-R410А

В таблице 4.1 представлены элементы схемы и Зимнего комплекта.

Таблица 4.1. Элементы схемы монтажа Зимнего к-та МОК-НТ-АКВА-251...5202-R410А.

Номер элемента	Наименование элемента
1	Чиллер АкваМАРК 301
2	Выносной конденсатор
Зимний комплект МОК-НТ-АКВА	
3	Регулятор давления конденсации
4	Дифференциальный клапан
5	Обратный клапан
6	Ресивер жидкого хладагента
7	Запорный вентиль на ресивер жидкого хладагента
8	Прокладка для запорного вентиля

Все элементы Зимнего комплекта должны быть установлены в теплом помещении!

Зимний комплект МОК-НТ-АКВА для чиллеров АкваМАРК 301-5702...6702

На рис. 4.3 приведена схема монтажа Зимнего комплекта МОК-НТ-АКВА-5702...6702-R410А.

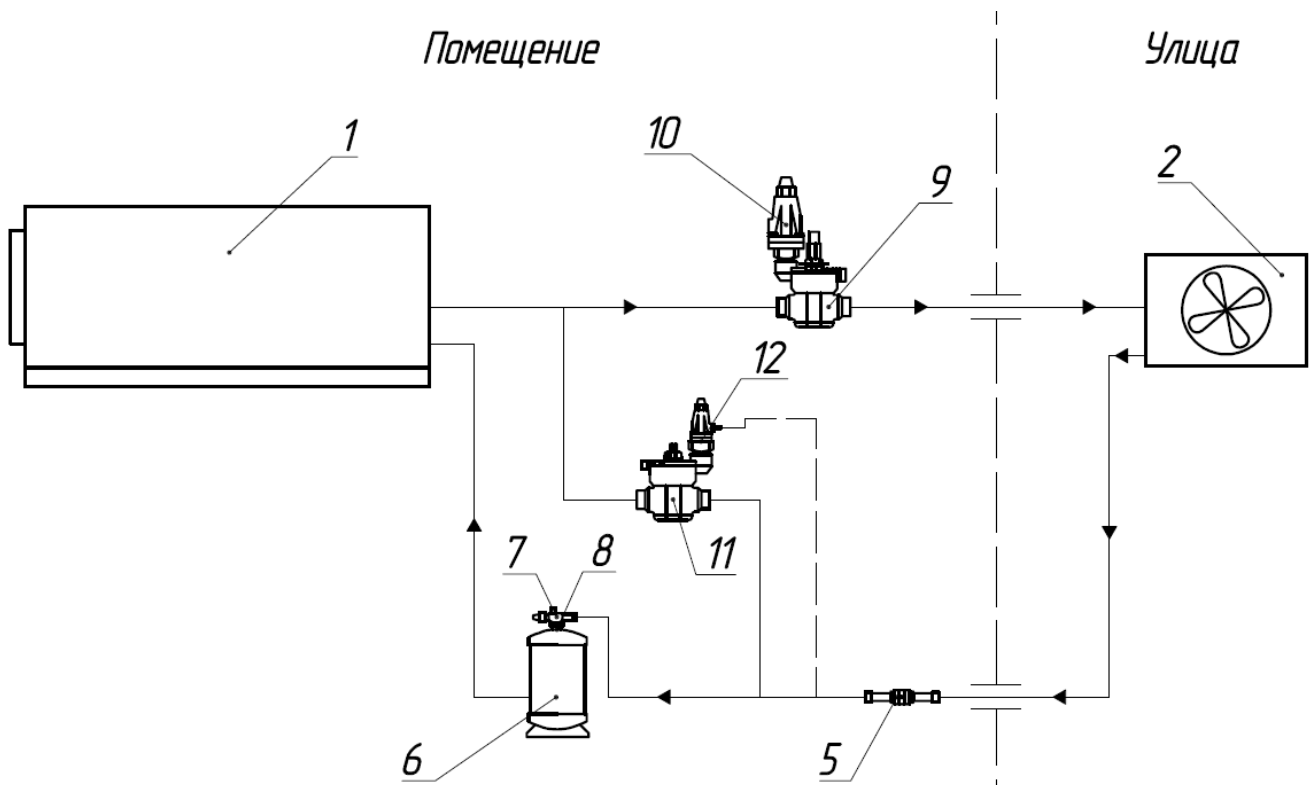


Рис. 4.3. Схема монтажа Зимнего комплекта МОК-НТ-АКВА-5702...6702-R410А.

В таблице 4.2 представлены элементы схемы и Зимнего комплекта.

Таблица 4.2. Элементы схемы монтажа Зимнего к-та МОК-НТ-АКВА-5702...6702-R410А.

Номер элемента	Наименование элемента
1	Чиллер АкваМАРК 301
2	Выносной конденсатор
Зимний комплект МОК-НТ-АКВА	
5	Обратный клапан
6	Ресивер жидкого хладагента
7	Запорный вентиль на ресивер жидкого хладагента
8	Прокладка для запорного вентиля
9	Сервоприводный клапан №1
10	Пилотный клапан
11	Сервоприводный клапан №2
12	Пилотный клапан постоянного перепада давления

Все элементы Зимнего комплекта должны быть установлены в теплом помещении!

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Маслоотделитель для чиллеров АкваМАРК 301

Маслоотделитель устанавливается на нагнетательной газовой магистрали хладагента, после компрессора, в теплом помещении.

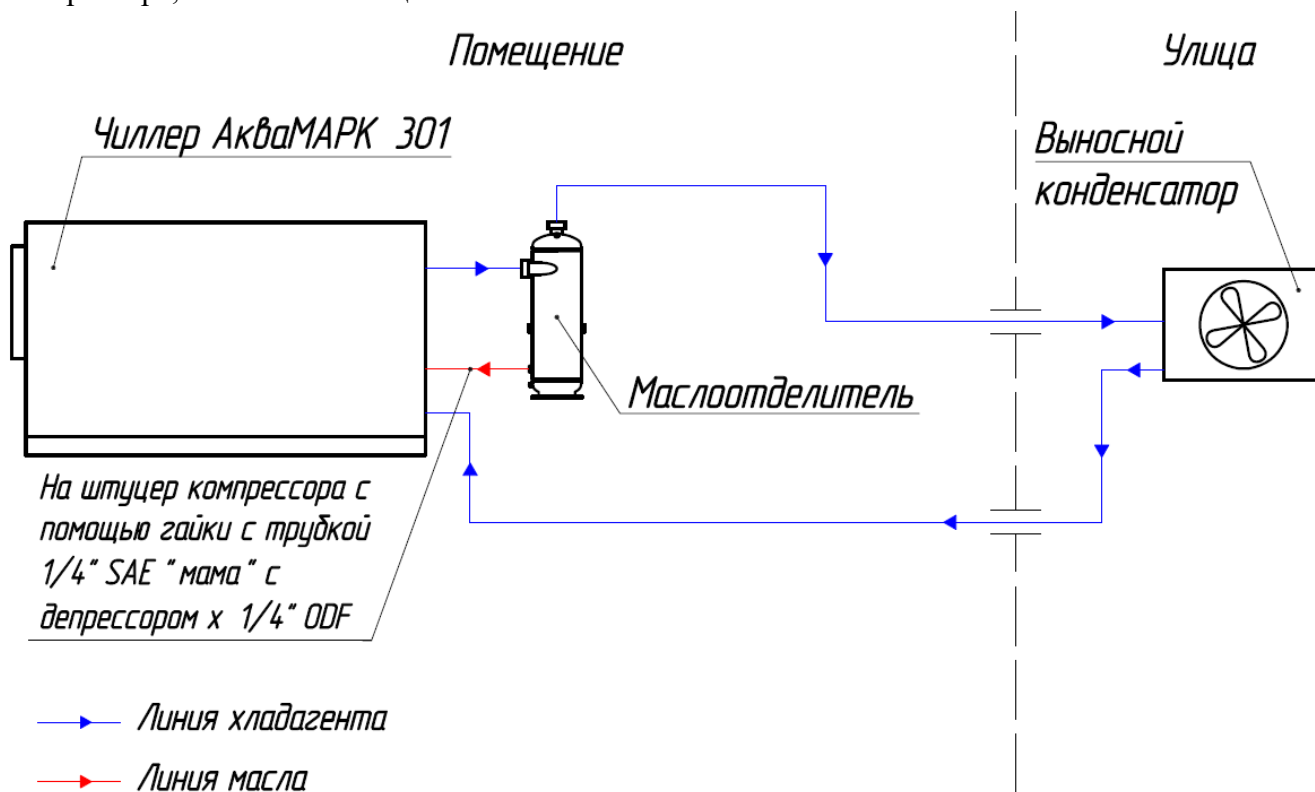


Рис. 4.4. Схема монтажа маслоотделителя для чиллера АкваМАРК 301

Маслоотделитель должен быть установлен в теплом помещении!

Монтаж маслоотделителя и зимнего комплекта для чиллеров АкваМАРК 301-251...5202

На рис. 4.5 приведена схема монтажа маслоотделителя совместно с Зимним комплектом МОК-НТ-АКВА-251...5202-R410А.

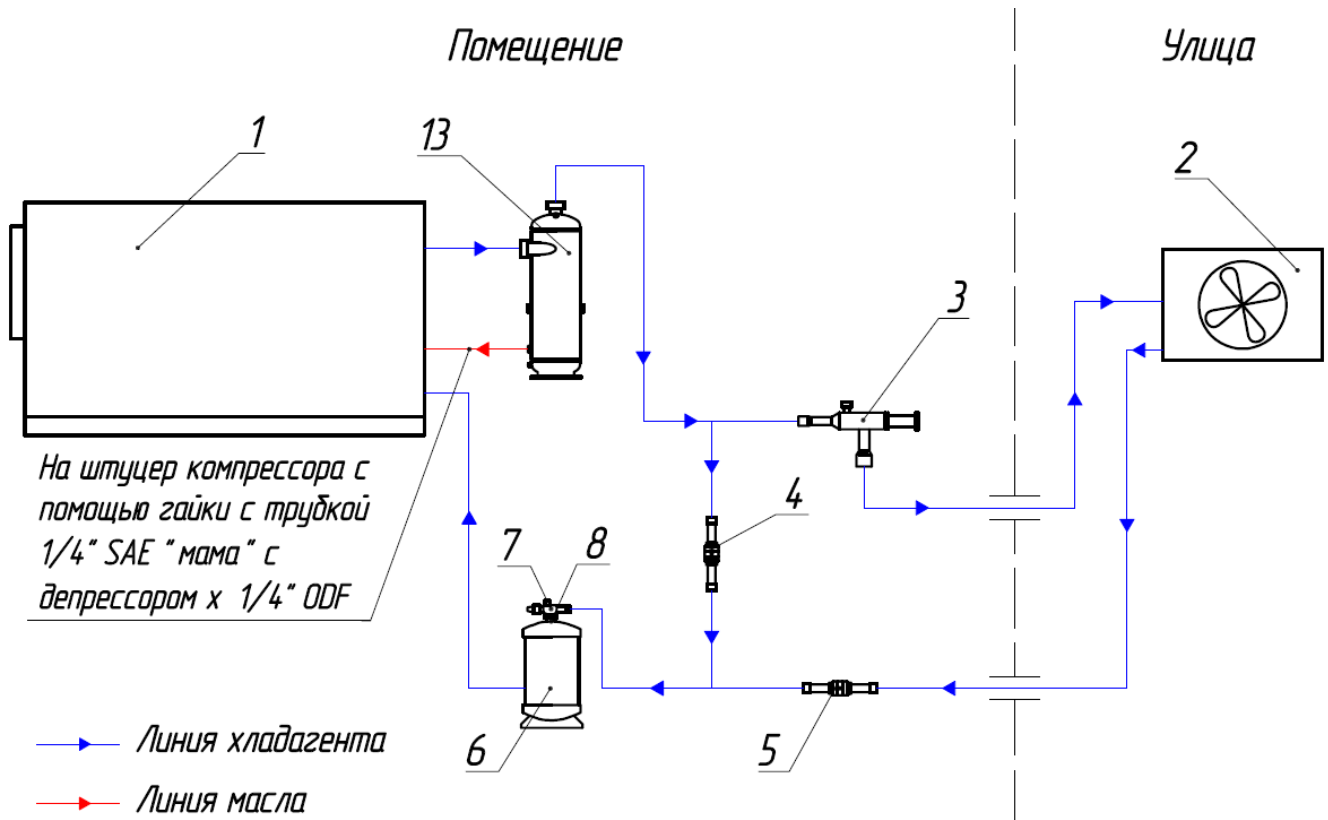


Рис. 4.5. Схема монтажа маслоотделителя и Зимнего комплекта МОК-НТ-АКВА-251...5202-R410А.

В таблице 4.3 представлены элементы схемы и Зимнего комплекта.

Таблица 4.3. Элементы схемы монтажа Маслоотделителя и Зимнего комплекта.

Номер элемента	Наименование элемента
1	Чиллер АкваМАРК 301
2	Выносной конденсатор
Зимний комплект МОК-НТ-АКВА	
3	Регулятор давления конденсации
4	Дифференциальный клапан
5	Обратный клапан
6	Ресивер жидкого хладагента
7	Запорный вентиль на ресивер жидкого хладагента
8	Прокладка для запорного вентиля
Маслоотделитель	
13	Маслоотделитель

Маслоотделитель должен быть установлен в теплом помещении!

Монтаж маслоотделителя и зимнего комплекта для чиллеров АкваМАРК 301-5702...6702

На рис. 4.6 приведена схема монтажа маслоотделителя совместно с Зимним комплектом МОК-НТ-АКВА-5702...6702-R410А.

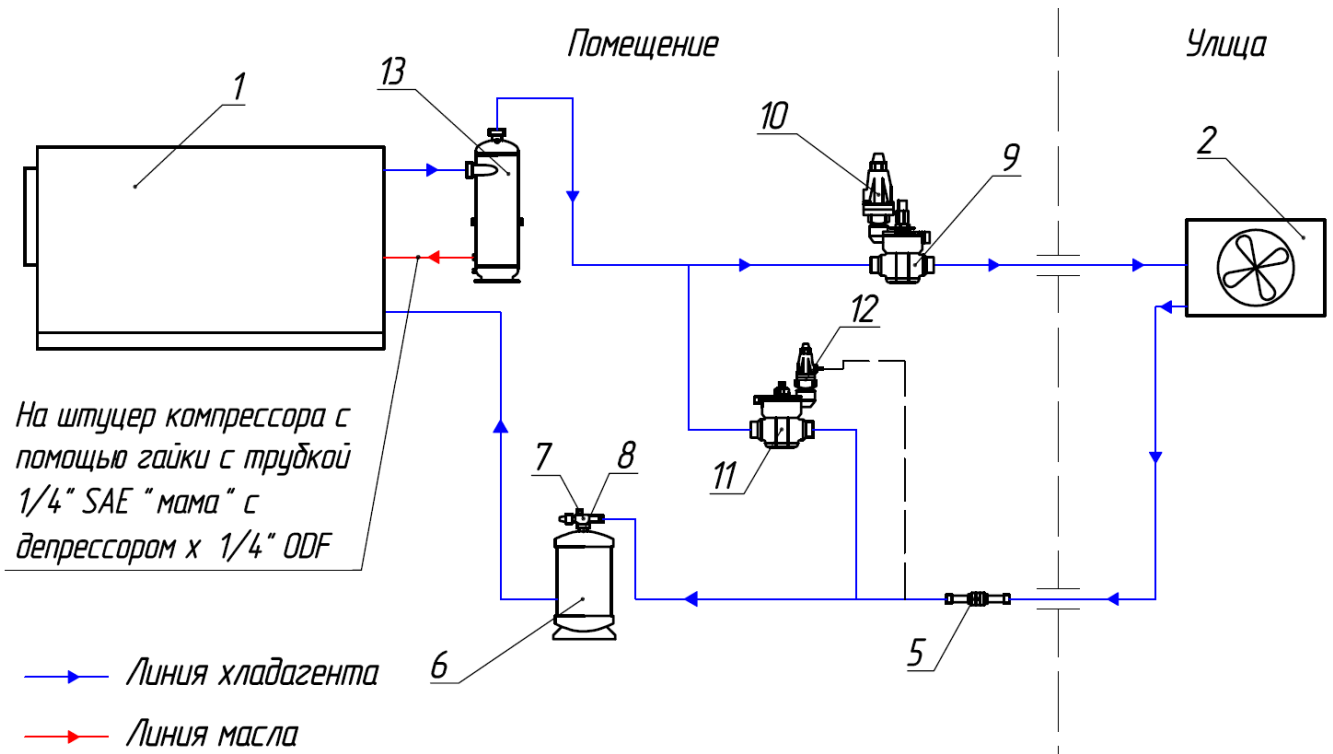


Рис. 4.6. Схема монтажа маслоотделителя и Зимнего комплекта МОК-НТ-АКВА-5702...6702-R410А.

В таблице 4.4 представлены элементы схемы и Зимнего комплекта.

Таблица 4.4. Элементы схемы монтажа Маслоотделителя и Зимнего комплекта.

Номер элемента	Наименование элемента
1	Чиллер АкваМАРК 301
2	Выносной конденсатор
Зимний комплект МОК-НТ-АКВА	
5	Обратный клапан
6	Ресивер жидкого хладагента
7	Запорный вентиль на ресивер жидкого хладагента
8	Прокладка для запорного вентиля
9	Сервоприводный клапан №1
10	Пилотный клапан
11	Сервоприводный клапан №2
12	Пилотный клапан постоянного перепада давления
Маслоотделитель	
13	Маслоотделитель

Маслоотделитель должен быть установлен в теплом помещении!

8. Паспортные данные

8.1. Основные сведения об изделии

- Наименование изделия: **«Агрегат компрессорный водоохлаждающий»;**

- обозначение: _____

-дата изготовления:

- предприятие - изготовитель: **ООО «ВЕЗА»;**

- заводской номер: № _____

Компрессоры

_____	_____
наименование компрессора	заводской номер
_____	_____
наименование компрессора	заводской номер
_____	_____
наименование компрессора	заводской номер
_____	_____
наименование компрессора	заводской номер
_____	_____
наименование компрессора	заводской номер
_____	_____
наименование компрессора	заводской номер

8.2. Основные технические данные

- 8.2.1. Габаритные размеры изделия: см. рис.1, 2
 8.2.2. Технические характеристики - см. табл.1, 2
 8.2.3. Хладагент –

8.3. Показатели надёжности

Наработка до отказа, ч, не менее.....7500
 Срок службы, лет, не менее.....10
 Срок сохраняемости, лет.....2

8.4. Гарантии изготовителя

- 8.4.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие агрегатов компрессорных требованиям технических условий ТУ 3644-175-40149153-2014 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, изложенных в ТУ и эксплуатационной документации.
 8.4.2. Срок гарантии устанавливается 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев с даты приёмки изделия ОТК.
 8.4.3. Гарантийный срок на комплектующие изделия считается равным гарантийному сроку на агрегат компрессорный.

8.5. Состав дополнительного оборудования

Обозначение	Наименование	К-во, шт.	Заводской номер	Примечание

8.6. Консервация

Дата	Наименование работы	Срок действия, мес.	Должность, фамилия, подпись

8.7. Свидетельство о приёмке агрегата компрессорного**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ**

Изделие проверено на герметичность в соответствии с ПБ 09-592-03.

Сопротивление изоляции силовых цепей _____ МОм.

Сопротивление изоляции цепей управления _____ МОм.

Холодильный контур заправлен хладагентом _____.

Масса заправленного хладагента _____ кг.

Агрегат компрессорный _____

заводской номер № _____

изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями

ТУ 3644-175-40149153-2014, бланком-заказом № _____
и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП _____

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

8.8. Свидетельство об упаковке агрегата компрессорного**СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ**

Агрегат компрессорный _____

заводской номер № _____

Упакован обществом с ограниченной ответственностью «ВЕЗА» согласно
требованиям, предусмотренным технической документацией.

должность

подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

8.9.2.2. Регистрация рекламаций

Наименование и обозначение изделия, его заводской номер	Номер и дата составления рекламационного акта	Характер неисправности (краткое содержание рекламации)	Номер и дата составления акта об устранении неисправности	Должность, фамилия и подпись ответственного лица

8.10. Ремонт

8.10.1. Краткие записи о произведённом ремонте

СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ		
_____	_____	№ _____
наименование изделия	обозначение	заводской номер

предприятие, производившее ремонт, дата ремонта		
Наработка с начала эксплуатации, ч _____		
Наработка после последнего ремонта, ч _____		
Причина поступления в ремонт _____		

Сведения о произведённом ремонте _____		

_____	_____	_____
должность ответственного лица	личная подпись	расшифровка подписи

СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ

_____	_____	№ _____
наименование изделия	обозначение	заводской номер

предприятие, производившее ремонт, дата ремонта		
Наработка с начала эксплуатации, ч _____		
Наработка после последнего ремонта, ч _____		
Причина поступления в ремонт _____		

Сведения о произведённом ремонте _____		

_____	_____	_____
должность ответственного лица	личная подпись	расшифровка подписи

8.11. Особые отметки

9. Предприятие-изготовитель

Предприятие-изготовитель: ООО «ВЕЗА», Россия.

Адрес: 141195, г. Фрязино, Московская обл., Заводской проезд, д. 6

Тел. +7 (495) 745-15-73;

Факс +7 (095) 745-15-73;

e-mail: veza@veza.ru;

<http://www.veza.ru>