



ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

**Охладитель с воздушным охлаждением и спиральным
компрессором и тепловой насос**

КОНТРОЛЛЕР MICROTCH III

Версия ПО: 3.01.A

D - EOMHP00612-13RU

Содержание

1	Введение.....	6
1.1	Функции контроллера	7
2	Схема системы	8
2.1	Компоненты связи	8
2.2	Распределение устройств входа/выхода агрегата	9
2.3	Режим агрегат POL965a	10
3	Функции агрегата	10
3.1	Режим агрегата: "НАГРЕВАНИЕ"	10
3.2	Режим агрегата: "НАГРЕВАНИЕ" / "ОХЛАЖДЕНИЕ с ГЛИКОЛЕМ"	10
3.3	Режим агрегата: "НАГРЕВАНИЕ" / "ЗАМОРАЖИВАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ"	11
3.4	Расчеты	11
3.4.1	Разница температур испарителя	11
3.4.2	Кривая LWT	11
3.4.3	Скорость понижения.....	11
3.4.4	Ошибка LWT.....	11
3.4.5	Производительность агрегата	11
3.4.6	Зона управления	12
3.4.7	Температуры каскада	12
3.5	Состояния агрегата	12
3.6	Состояние агрегата	13
3.7	Задержка включения электроснабжения.....	14
3.8	Управление насосом испарителя.....	14
3.9	Конфигурация насоса испарителя.....	15
3.9.1	Попеременное использование главного и резервного насоса	15
3.9.2	Автоматическое управление.....	15
3.10	Целевое значение LWT	15
3.10.1	Сброс значения температуры воды на выходе (LWT)	16
3.10.2	Игнорирование температуры воды на выходе (LWT)	16
3.10.3	ос 4-20 мА	16
3.10.4	Сброс ОАТ	17
3.11	Регулирование производительности агрегата.....	18
3.11.1	Попеременное использование компрессоров в режиме охлаждения	18
3.11.2	Каскадная работа в режиме нагрева	18

3.11.3	Задержка каскадной работы.....	18
3.11.4	Ограничение нагрузки.....	20
3.11.5	Сетевое ограничение.....	21
3.11.6	Максимальная скорость понижения / повышения LWT	21
3.11.7	Ограничение высокой температуры окружающего воздуха	21
3.11.8	Управление вентиляторами в конфигурации "V"	22
3.12	Целевое значение испарителя	23
3.12.1	Управление несбалансированной нагрузкой.....	23
3.12.2	Повышение ступени.....	23
3.12.3	Понижение	24
3.12.4	Частотно-регулируемый электропривод.....	24
3.12.5	Состояние ЧРП.....	24
3.12.6	Компенсация при повышении	24
4	Функции контуров	25
4.1	Расчеты	25
4.1.1	Температура насыщенного хладагента	25
4.1.2	Недокуперация испарителя	25
4.1.3	Перепад значений конденсатора	25
4.1.4	Перегрев всасывания.....	25
4.1.5	Давление при отключении насоса	25
4.2	Управляющая логика контуров	25
4.2.1	Включение контура.....	25
4.2.2	Состояния контура	25
4.3	Состояние контура.....	27
4.4	Порядок отключения насоса	27
4.5	Управление компрессором	27
4.5.1	Доступность компрессора	27
4.5.2	Запуск компрессора.....	28
4.5.3	Останов компрессора	28
4.5.4	Таймеры цикла.....	28
Название		28
4.6	Управление вентиляторами в конфигурации "W"	28
4.6.1	Каскадирование вентиляторов.....	28
4.6.2	Целевое значение управления вентиляторами	29

4.7	Управление EXV	31
4.7.1	Диапазон расположения ЭРК.....	33
4.7.2	Управление давлением при запуске.....	33
4.7.3	Управление "Максимальным давлением"	34
4.7.4	Ручное управление давлением	34
4.8	Управление четырехходовым клапаном.....	34
4.8.1	Состояние четырехходового клапана	34
4.9	Клапан продувки газом.....	35
4.10	Замещение производительности – предельные рабочие значения	36
4.10.1	Низкое давление испарителя	36
4.10.2	Высокое давление конденсатора.....	36
4.10.3	Запуски при низких температурах.....	36
4.11	Испытание высокого давления	36
4.12	Управляющая логика размораживания	36
4.12.1	Определение условий размораживания	37
4.12.2	Обратный цикл размораживания.....	37
4.12.3	Ручное размораживание	40
4.13	Таблицы уставок	40
4.14	Автоматически регулируемые диапазоны.....	43
4.15	Специальные операции с уставками	44
5	Сигнализация	44
5.1	Описание сигнализации агрегата.....	44
5.2	Сигнализация отказа агрегата	45
5.2.1	Отсутствие фазового напряжения/GFP	45
5.2.2	Отключение по замерзанию воды	46
5.2.3	Потери расхода воды	46
5.2.4	Защита от замерзания	47
5.2.5	Темп.воды инверсированная.....	47
5.2.6	Блокировка OAT по низкому сигналу	48
5.2.7	Отказ датчика LWT	49
5.2.8	Отказ датчика EWT	49
5.2.9	Отказ датчика OAT	49
5.2.10	Внешний сигнал сигнализации	50
5.3	Сигнализации предупреждения	50

5.3.1	Неправильный входной сигнал Ограничение нагрузки	50
5.3.2	Неправильная уставка сброса значения температуры воды на выходе.....	50
5.3.3	Неправильное показание тока агрегата	50
5.3.4	Ошибка связи с охладителем.....	51
5.4	События агрегата	51
5.4.1	Потеря мощности в процессе работы.....	51
5.5	Сигнализация контура.....	51
5.5.1	Описание сигнализации контура.....	51
5.5.2	Подробное описание сигнализации контура	52
6	Приложение А: Спецификации датчиков, калибровка	56
6.1	Температурные датчики	56
6.2	Датчики давления.....	57
7	Приложение В: Поиск неисправностей.....	57
7.1	ОТКАЗ PVM/GF (на дисплее: PvmGfpAl).....	57
7.2	Отсутствие потока в испарителе (на дисплее: EvapFlowLoss).....	58
7.3	Защита от замерзания воды в испарителе (на дисплее: EvapWaterTmpLo).....	58
7.4	ОТАЗ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ.....	59
7.5	Внешний сигнал сигнализации или ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (на дисплее: ExtAlarm)	59
7.6	Обзор отказов контуров.....	60
	НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ИСПАРИТЕЛЯ (на дисплее: LowEvPr).....	60
7.6.1	СИГНАЛИЗАЦИЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА	61
7.6.2	ОТКАЗ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ (на дисплее: CoX.MotorProt).....	62
7.6.3	ОТКАЗ ЗАПУСКА ИЗ-ЗА НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ОАТ) (на дисплее: CoX.RestartFlt).....	63
7.6.4	НЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ЗАПУСКА (на дисплее: NoPrChgAl)	64
7.6.5	ОТКАЗ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ ИСПАРИТЕЛЯ (на дисплее: EvapPsenf)	65
7.6.6	ОТКАЗ ДАТЧИКА ТЕМП. ВСАСЫВАНИЯ (на дисплее: SuctTsenf)	66
7.6.7	ОТКАЗ СВЯЗИ МОДУЛЯ ЭРК 1/2 (на дисплее: EvPumpFlt1).....	66
7.7	Обзор сигнализации неисправности	67
7.7.1	БЛОКИРОВКА ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ (на дисплее: LowOATemp).....	67
7.7.2	ОТКАЗ НАСОСА ИСПАРИТЕЛЯ № 1 (на дисплее: EvPumpFlt1)	68
7.7.3	ОТКАЗ НАСОСА ИСПАРИТЕЛЯ № 2 (на дисплее: EvPumpFlt2)	68
7.8	Обзор предупреждающей сигнализации.....	69
7.8.1	Обзор предупреждений агрегата	69

7.8.2	ВНЕШНЕЕ СОБЫТИЕ (на дисплее: ExternalEvent)	69
7.8.3	ВХОД ОГРАНИЧЕНИЯ НЕШТАТНОГО ТРЕБОВАНИЯ (на дисплее: BadDemandLmInpW) ...	70
7.8.4	ВХОД СБРОСА НЕШТАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫХОДЯЩЕЙ ВОДЫ (LWT)	70
7.8.5	ОТКАЗ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВХОДЯЩЕЙ В ИСПАРИТЕЛЬ ВОДЫ (EWT)	71
7.9	Обзор предупреждений контура	71
7.9.1	ОТКАЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА (на дисплее: PdFail)	71
7.9.2	Обзор событий	72
7.9.3	Обзор событий агрегата	72
7.9.4	Восстановление мощности агрегата	73
7.10	Обзор событий контура	73
7.10.1	НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ИСПАРИТЕЛЯ - ОЖИДАНИЕ	73
7.10.2	НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ИСПАРИТЕЛЯ - РАЗГРУЗКА	74
7.10.3	ОЖИДАНИЕ ИЗ-ЗА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА	75
7.10.4	ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ КОНДЕНСАТОРА — разгрузка	75
8	Вложение С. Базовая диагностика системы управления.....	75
8.1	Светодиод модуля контроллера	76
8.2	СИД модуля расширения	76
8.3	СИД модуля связи.....	77

1 Введение

В данном руководстве представлена информация по настройке, эксплуатации, устранению неполадок и техническому обслуживанию охладителей с воздушным охлаждением с 1, 2 или 3 контурами, использующими контроллер Microtech III.

Информация по идентификации опасностей

ОПАСНО!

Означает опасную ситуацию, наступление которой может привести к смерти или серьезным травмам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Означает потенциально опасную ситуацию, наступление которой может привести к порче имущества, травмированию персонала или смерти.

ВНИМАНИЕ!

Означает потенциально опасную ситуацию, наступление которой может привести к травмированию или повреждению оборудования.

Версия ПО: В данном руководстве описаны агрегаты с программным обеспечением версии XXXXXXXX. Номер версии программного обеспечения агрегата можно узнать, воспользовавшись меню «About Chiller» (Об охладителе), для доступа к которому пароль не требуется. Чтобы затем вернуться к экрану меню, нажмите кнопку MENU

Минимальная версия BSP: 9.22

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током: может привести к травмированию или повреждению оборудования. Это оборудование необходимо надлежащим образом заземлить. Устанавливать соединения и обслуживать панель управления MicroTech III должен только персонал, знакомый с эксплуатацией данного оборудования.

ВНИМАНИЕ!

Компоненты, чувствительные к статическим разрядам. Статический разряд при работе с электронными платами может привести к повреждению их компонентов. Перед проведением любых работ прикоснитесь к оголенному металлу внутри панели управления для устранения статического заряда. Никогда не отсоединяйте кабели, клеммные блоки монтажных плат или разъемы электропитания, пока панель находится под напряжением.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данное оборудование создает, использует и может излучать энергию электромагнитного излучения. Также, если оборудование установлено и используется в соответствии с этим руководством по эксплуатации, оно может вызывать помехи для радиосвязи. Эксплуатация данного оборудования в жилых зонах может привести к возникновению вредных помех, которые пользователь должен будет устранять за свой счет. Компания Daikin не берет на себя ответственность за результат действия каких-либо помех или за его устранение.

Эксплуатационные ограничения:

- Максимальная температура окружающей среды в режиме ожидания: 57 °C
- Минимальная температура окружающей среды в режиме эксплуатации (стандартная): 2 °C
- Минимальная температура окружающей среды в режиме эксплуатации (с дополнительной системой обогрева при низких температурах): -20 °C
- Температура охлажденной воды на выходе: от 4 °C до 15 °C
- Температура охлажденной жидкости на выходе (с антифризом): от 3 °C до -8 °C. При температуре жидкости на выходе ниже -1 °C разгрузка запрещена.
- Рабочий диапазон изменения температуры: от 4 °C до 8 °C
- Максимальная рабочая температура жидкости на входе: 24 °C
- Максимальная нерабочая температура жидкости на входе: 38 °C

1.1 Функции контроллера

Считывание следующих показателей температуры и давления:

Температура охлажденной воды на входе и выходе

Температура и давление насыщенного хладагента испарителя

Температура и давление насыщенного хладагента конденсатора

Температура наружного воздуха

Температура во всасывающем и отводящем трубопроводе – рассчитанный перегрев для всасывающего и отводящего трубопроводов–

Автоматическое управление главным и резервным насосами охлажденной воды. Когда модуль готов к работе (не обязательно по охлаждению), а температура воды достигла точки возможного замерзания, блок управления включает один из насосов (у которого меньше всего наработанных часов).

Два уровня обеспечения защиты от несанкционированного изменения уставок и других параметров управления.

Диагностика предупреждений и отказов для сообщения операторам о состоянии предупреждения и отказа простым языком. Все события и сигнализации маркируются по времени и дате для определения момента возникновения состояния отказа. Кроме того, можно узнать, какие условия эксплуатации существовали непосредственно перед возникновением аварийного останова, чтобы устранить причину неисправности.

Сохраняется двадцать пять предыдущих сигнализаций и соответствующих условий эксплуатации.

Дистанционные входные сигналы для сброса охлажденной воды с ограничением по расходу и требующие готовности модуля к работе.

В тестовом режиме специалист по обслуживанию может вручную управлять выходами контроллера. Это может быть полезно для проверки системы.

Возможность связи посредством системы диспетчеризации оборудования (BAS), осуществляемой по стандартным протоколам LonTalk®, Modbus® или BACnet®, для всех производителей BAS.

Датчики давления для прямого считывания показателей давления системы. Упреждающая регулировка условий низкого давления испарителя, а также высокой температуры и давления на выходе для выполнения корректирующего действия до аварийного отключения.

2 Схема системы

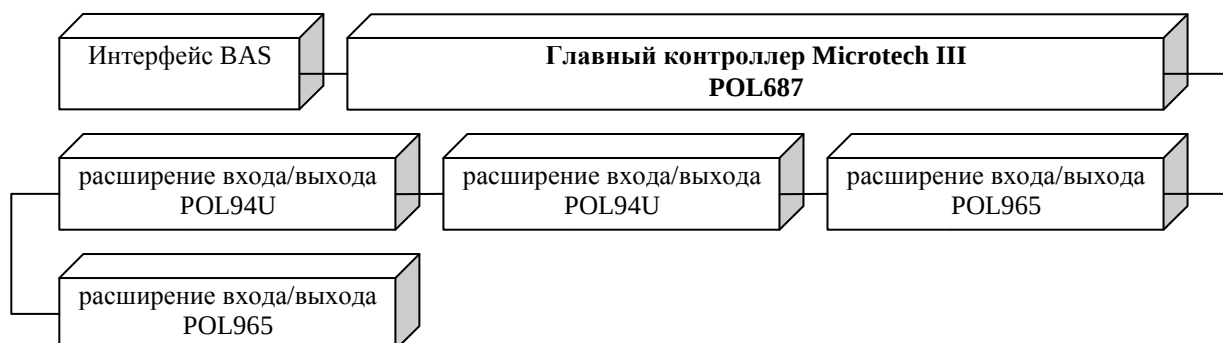
2.1 Компоненты связи

Агрегат использует несколько компонентов связи, количество которых зависит от количества компрессоров, установленных на агрегате. Используемые компоненты описаны в таблице ниже. Также на диаграмме ниже показано, как соединены эти модули.

Компоненты	Адрес	Количество компрессоров				
		2	3	4	5	6
Интерфейс BAS (Lon, BacNet, Modbus)	-	X	X	X	X	X
POL687 (Главный контролер МТIII)	-	X	X	X	X	X
POL965 (модуль расширения входа/выхода HP)	18	X	X	X	X	X
POL94U (модуль расширения входа/выхода ЭРК 1)	3	X	X	X	X	X
POL94U (модуль расширения входа/выхода ЭРК 2)	5	N/R	N/R	X	X	X
POL965 (модуль расширения входа/выхода OPZ 2)	21	opz	opz	opz	opz	opz

Примечание: "x" означает, что агрегат будет использовать этот компонент.

Ниже приведена иллюстративная диаграмма соединения компонентов для 2 контуров агрегата, конфигурация "W".



2.2 Распределение устройств входа/выхода агрегата

В следующей таблице представлено физическое соединение аппаратного обеспечения контроллера с компонентом в агрегате.

Адрес	КОНТРОЛЛЕР			Тепловой насос ACZ	
	Модель	Раздел	Тип вход/выход	тип вход/выход	Значение
	POL687	T2	Do1	Do	Конт. 1 Компр. 1
	POL687	T3	Do2	Do	Конт.1 Компр. 2
	POL687		Do3	Do	Конт.2 Компр. 1
	POL687	T4	Do4	Do	Конт.2 Компр. 2
	POL687		Do5	Do	Конт.1 Вентилятор 1
	POL687		Do6	Do	Конт.1 Вентилятор 2
	POL687		Do7	Do	Конт.1 Вентилятор 3
	POL687		Do8	Do	Конт.2 Вентилятор 1
	POL687	T5	Do9	Do	Конт.2 Вентилятор 2
	POL687		Do10	Do	Конт.2 Вентилятор 3
	POL687	T6	Di5	Di	Выключатель агрегата
	POL687		Di6	Di	Двойная уставка
	POL687	T7	AI1	Ai	Исп. EWT
	POL687		AI2	Ai	Исп. LWT
	POL687		AI3	Ai	Температура окружающей среды снаружи
	POL687	T8	X1	Ai	Конт.1 Давление всасывания
	POL687		X2	Ai	Конт.1 Давление на выходе
	POL687		X3	Ai	Конт.1 Температура всасывания
	POL687		X4	Di	Конт.1 Защита компрессора 1
	POL687	T9	X5	Ai	Конт.2 Давление всасывания
	POL687		X6	Ai	Конт.2 Давление на выходе
	POL687		X7	Ai	Конт.2 Температура всасывания
	POL687		X8	Do	Сигнализация агрегата
	POL687	T10	Di1	Di	Конт.2 Защита компрессора 1
	POL687		Di2	Di	Реле протока испарителя
	POL687	T10	Di3	Di	Конт.1 Реле
	POL687		Di4	Di	Конт.2 Реле
	POL687	T12	Modbus		
	POL687	T13	KNX		
3	POL94U	T1	Do1	Do	Конт.1 Компр. 3
	POL94U	T2	Di1	Di	Конт.1 Механическое реле высокого давления
	POL94U	T3	X1	Di	Конт.1 Защита компрессора 3
	POL94U		X2	Do	Конт.1 Вентилятор 4
	POL94U	T4	X3	Di	Конт.2 Защита компрессора 1
	POL94U		M1+		
	POL94U		M1-		
	POL94U		M2+		
5	POL94U	T1	M2-		
	POL94U		Do1	Do	Конт.2 Компр. 3
	POL94U		Di1	Di	Конт.2 Механическое реле высокого давления
	POL94U		X1	Di	Конт.2 Защита компрессора 2
	POL94U	T3	X2	Do	Конт. 2 Вентилятор 4
	POL94U		X3	Di	Конт. 2 Защита компрессора 3
	POL94U	T4	M1+		
	POL94U		M1-		
18	POL94U		M2+		
	POL94U		M2-		
	POL965	T1	Do1	Do	Конт.1 Соленоид, клапан жидкостного трубопровода
	POL965		Do2	Do	Конт. 2 Соленоид, клапан жидкостного трубопровода
	POL965		Do3	Do	ЗАНЯТ (Насос рекуперации тепла)
	POL965		Do4		Не используется
	POL965	T2	Do5	Do	Насос исп. 1
	POL965		Do6	Do	Насос исп. 2
	POL965	T3	Di1	Di	Двойная уставка
	POL965	T4	X1	Di	Внешняя сигнализация

	POL965	T5	X2	Ai	PVM
	POL965		X3	Ai	Ограничение нагрузки
	POL965		X4	Di	Не используется
	POL965		X5	Ao	Конт. 1 ЧРП вентилятора
	POL965		X6	Ao	Конт. 2 ЧРП вентилятора
	POL965		X7	Ai	Сброс значения температуры воды на выходе
	POL965		X8	Di	Не используется
	POL965				
21	POL965	T1	Do1	Do	Нагреватель слива воды (вариант для Северной Европы)
	POL965		Do2	Do	Конт. 1 Четырехходовой клапан
	POL965		Do3	Do	Не используется
	POL965		Do4	Do	Конт. 1 Четырехходовой клапан
	POL965	T2	Do5	Do	Конт. 1 Клапан продувки газом
	POL965		Do6	Do	Конт. 2 Клапан продувки газом
	POL965	T3	Di1	Di	Реле теплового насоса
	POL965	T4	X1		Не используется
	POL965		X2		Не используется
	POL965		X3	Ai	Конт. 1 Температура на выходе
	POL965		X4	Ai	Конт. 2 Температура на выходе
	POL965	T5	X5		Не используется
	POL965		X6		Не используется
	POL965		X7		
	POL965		X8		Не используется

2.3 Режим агрегат а

Различные режимы работы агрегата ACZ приведены ниже.

- В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ" агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на 4,0 °C (39,2 °F);
- В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ с ГЛИКОЛЕМ" агрегат работает только как охладитель минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F), с гликолем;
- В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ/ЗАМЕРЗАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ" агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F);
- В режиме "ЗАМОРАЖИВАНИЕ" агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F),

3 Функции агрегата

- с гликолем;

3.1 Режим агрегата: "НАГРЕВАНИЕ"

Различные режимы работы агрегата ACZ приведены ниже.

- В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ" агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на 4,0 °C (39,2 °F);
- В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ с ГЛИКОЛЕМ" агрегат работает только как охладитель минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F), с гликолем;
- В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ/ЗАМЕРЗАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ" агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F);
- В режиме "ЗАМОРАЖИВАНИЕ" агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F),
- В режиме "НАГРЕВАНИЕ" агрегат работает только как тепловой насос, если максимальная уставка установлена на 50 °C (122 °F), и как охладитель в режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ";

3.2 Режим агрегата: "НАГРЕВАНИЕ" / "ОХЛАЖДЕНИЕ с ГЛИКОЛЕМ"

Различные режимы работы агрегата ACZ приведены ниже.

- В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ" агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на 4,0 °C (39,2 °F);

- **режим "ОХЛАЖДЕНИЕ с ГЛИКОЛЕМ"** агрегат работает только как охладитель минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F), с гликолем;
- **В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ/ЗАМЕРЗАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ"** агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F);
- **В режиме "ЗАМОРАЖИВАНИЕ"** агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F),
- **В режиме "НАГРЕВАНИЕ"** агрегат работает только как тепловой насос, максимальная уставка установлена на 50 °C (122 °F), и работает как охладитель в режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ с ГЛИКОЛЕМ"

3.3 Режим агрегата: "НАГРЕВАНИЕ" / "ЗАМОРАЖИВАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ"

Различные режимы работы агрегата ACZ приведены ниже.

- **В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ"** агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на 4,0 °C (39,2 °F);
- **В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ с ГЛИКОЛЕМ"** агрегат работает только как охладитель минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F), с гликолем;
- **В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ/ЗАМЕРЗАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ"** агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F);
- **В режиме "ЗАМОРАЖИВАНИЕ"** агрегат работает только как охладитель, минимальная уставка установлена на -15,0 °C (5 °F),
- Как тепловой насос, максимальная уставка установлена на 50 °C (122 °F), и как охладитель в режиме "ЗАМОРАЖИВАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ";
- **"ТЕСТ"** – агрегат не может быть запущен автоматически.

Если выбран режим "НАГРЕВАНИЕ" для переключения из режима теплового насоса в режим охладителя, необходимо использовать ручной переключатель в электрошкафу, когда выключатель агрегата установлен в положение "ВЫКЛ."

3.4 Расчеты

Расчеты в этом разделе используются в управляющей логике на уровне агрегата или в управляющей логике во всех контурах.

3.4.1 Разница температур испарителя

Разница температур воды в испарителе рассчитывается как разница между абсолютным значением температуры воды на входе и температуры воды на выходе.

3.4.2 Кривая LWT

Кривая LWT рассчитывается как кривая, представляющая собой расчетные изменения значения в LWT за временной интервал в одну минуту.

3.4.3 Скорость понижения

Рассчитанное выше значение кривой будет отрицательным при падении температуры в режиме охлаждения или нагревания.

В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ" скорость понижения рассчитывается как обращенное значение кривой, ограниченное минимальным значением 0 °C/мин;

В режиме "НАГРЕВАНИЕ" скорость понижения рассчитывается с помощью значения кривой, ограниченное минимальным значением 0 °C/мин;

3.4.4 Ошибка LWT

Ошибка LWT рассчитывается как:

LWT – Целевое значение LWT

3.4.5 Производительность агрегата

Производительность агрегата основывается на расчетной производительности контуров.

Производительность агрегата – это количество работающих компрессоров (в контурах, где нет останова насоса), разделенное на общее количество компрессоров в агрегате и умноженное на 100.

3.4.6 Зона управления

Зона управления определяет зону, в которой производительность агрегата не будет увеличена или уменьшена.

Зона управления в режиме "**ОХЛАЖДЕНИЕ**" рассчитывается следующим образом:

Двухкомпрессорный агрегат: Зона управления = номинальная уставка разницы температур испарителя * 0,50

Трехкомпрессорный агрегат: Зона управления = номинальная уставка разницы температур испарителя * 0,50

Агрегаты четырех компрессоров: Зона управления = номинальная уставка разницы температур испарителя * 0,30

Шестикомпрессорный агрегат: Зона управления = номинальная уставка разницы температур испарителя * 0,20

Зона управления в режиме "**НАГРЕВАНИЕ**" рассчитывается следующим образом:

Двухкомпрессорный агрегат: Зона управления = номинальная уставка разницы температур конденсатора * 0,50

Трехкомпрессорный агрегат: Зона управления = номинальная уставка разницы температур конденсатора * 0,50

Агрегаты четырех компрессоров: Зона управления = номинальная уставка разницы температур конденсатора * 0,30

Шестикомпрессорный агрегат: Зона управления = номинальная уставка разницы температур конденсатора * 0,20

3.4.7 Температуры каскада

В режиме "**ОХЛАЖДЕНИЕ**":

Если агрегат настроен для использования гликоля:

Когда целевое значение LWT больше половины, зона управления выше 3,9 °C (39,0 °F)

Температура повышения = целевое значение LWT – (зона управления/2)

Температура при понижении = целевое значение LWT – (зона управления/2)

Когда целевое значение LWT меньше половины, зона управления выше 3,9 °C (39,0 °F)

Температура при понижении = целевое значение LWT – (целевое значение LWT – 3,9 °C)

Температура при повышении = целевое значение LWT + зона управления – (целевое значение LWT – 3,9 °C)

Если агрегат разработан для использования с гликолем, температуры каскадов компрессора рассчитываются, как показано ниже:

Температура повышения = целевое значение LWT – (зона управления/2)

Во всех случаях температура запуска или останова рассчитывается за приведенными ниже формулами:

Температура запуска = температура повышения + разница температур при запуске.

Температура останова = температура при понижении – разница температур при останове.

В режиме "**НАГРЕВАНИЕ**":

Температура повышения = целевое значение LWT – (зона управления/2)

Температура при понижении = целевое значение LWT + (зона управления/2)

Во всех случаях температура запуска или останова рассчитывается за приведенными ниже формулами:

Температура запуска = температура повышения – разница температур при запуске.

Температура останова = температура понижения + разница температур при останове

3.5 Состояния агрегата

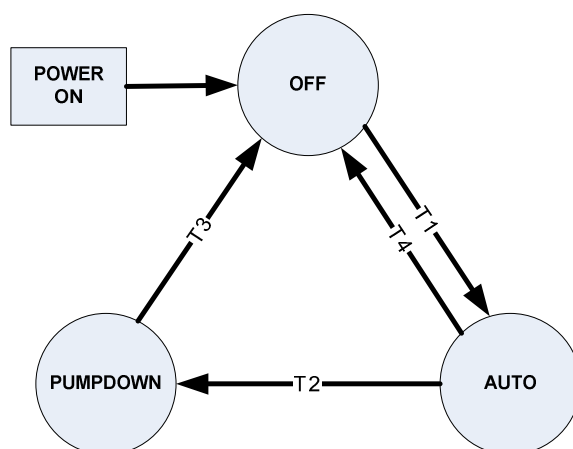
Агрегат все время находится в одном из трех состояний. Эти состояния одинаковые для работы агрегата в режиме охладителя или теплового насоса:

"**Выкл.**" – работа агрегата невозможна (компрессоры не могут быть запущены)

"Авто" – работа агрегата возможна (компрессоры могут быть запущены при необходимости)

"Отключение насоса" – происходит обычный останов агрегата

Переходы между этими состояниями показаны на следующей диаграмме. Эти переходы – единственная причина изменения состояния:



T1 - "Выкл." на "Авто"

Чтобы переключить реле в положение "ВЫКЛ." необходимо выполнить все приведенные условия:

Выключатель агрегата установлен в положение "Вводн." или "Дист." Если выключатель находится в положении "Дист.", дистанционный выключатель установлен в положение "Вкл."

Нет сигнализации агрегата

Хотя бы один Контур может быть включен

Если установлен режим агрегата "Замораживание", "Задержка замерзания" не активна

Нет изменений в настройках конфигурации

T2 - "Авто" на "Отключение насоса"

Чтобы переключить выключатель из положения "АВТО" в положение "ОТКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА", необходимо выполнить одно из приведенных условий:

Выключатель агрегата установлен в положение "Вводн.", а агрегат выключен через ЧМИ

Целевое значение LWT достигается в любом режиме агрегата

Сигнал об отключении насоса агрегата активен

Выключатель агрегата переведен из положения "Вводн." или "Дист." в положение "ВЫКЛ."

T3 – "Отключение насоса" на "Выкл."

Чтобы переключить выключатель из положения "ОТКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА" в положение "ВЫКЛ.", необходимо выполнить одно из приведенных условий:

Сигнал о быстром останове агрегата активен

Отключение насоса завершено во всех цепях

T4 - "Авто" на "Выкл."

Чтобы переключить выключатель из положения "АВТО" в положение "ВЫКЛ.", необходимо выполнить одно из приведенных условий:

Сигнал о быстром останове агрегата активен

Ни один Контур не включен, ни один компрессор не работает

3.6 Состояние агрегата

Отображаемое состояние контура определяется условиями, указанными в следующей таблице:

Состояние	Условия
Авто	Работа агрегата
Задержка запуска защитного устройства двигателя	Агрегат все еще ожидает действия таймера рециркуляции
Выкл: Таймер режима замораживания	Агрегат принудительно остановлен через таймер замораживания
Выкл.:блокировка ОАТ	Агрегат не запускается из-за слишком низкой температуры наружного воздуха
Выкл: Все контуры выключены	Все выключатели контуров установлены в положение "Выкл."
Выкл: Сигнализация агрегата	Агрегат выключен и не может быть запущен с помощью активной сигнализации.
Выкл: Клавиатура выключена	Агрегат выключен через клавиатуру
Выкл: Выключатель дистанционного управления	Агрегат выключен выключателем дистанционного управления
Выкл: BAS выкл.	Агрегат выключен через супервизор сети
Выкл: Выключатель агрегата	Агрегат выключен через вводный выключатель
Выкл: режим испытания	Агрегат в режиме испытания
Авто: ожидание нагрузки	Агрегат может работать, но не работает ни один компрессор для терморегуляции
Авто: рецирк. испар.	Агрегат может работать, но таймер рециркуляции испарителя активен
Авто: ожидание потока	Агрегат может работать, но ожидает для закрытия выключателя протока
Отключение насоса	Агрегат производит отключение насоса
Авто: ограничено максимальное понижение скорости	Агрегат работает, но скорость понижения LWT слишком высокая
Авто: предел производительности агрегата	Агрегат работает, достигнут предел производительности
Выкл.: конфигурация изменена, перезагрузка	Несколько параметров были изменены, необходимо перезагрузить систему
Размораживание	Агрегат разморожен

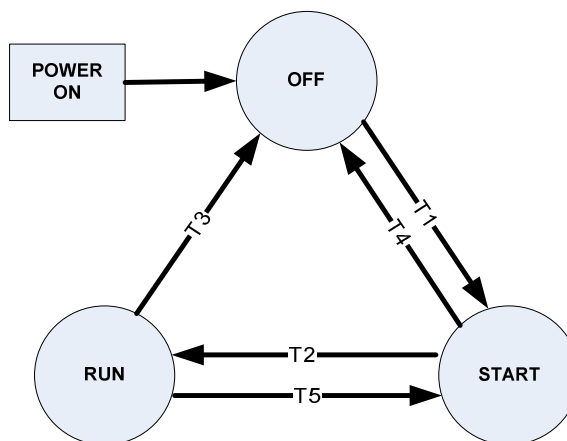
3.7 Задержка включения электроснабжения

После включения электроснабжения агрегата защиты двигателя могут работать неправильно, но не более чем 150 сек. Поэтому после включения электроснабжения в течении 150 сек. нельзя включать ни один компрессор. Кроме того, в течении этого времени игнорировать входы защиты электродвигателя во избежание включения ложного сигнала тревоги.

3.8 Управление насосом испарителя

Независимо от того, в каком режиме работает агрегат – охладителя или теплового насоса – управление насосом испарителя имеет три режима:

Выкл. – Насосы не включены.



Пуск. Насос включен, рециркуляция воды в контуре.

T1 – "Выкл." на "Запуск"

Необходимо выполнить одно из следующих условий

Агрегат находится в состоянии «Авто»

LWT ниже заданного значения замерзания испарителя на 0,6 °C (1,1 °F) и отказа датчика LWT не зафиксировано

Температура замерзания ниже заданного значения замерзания испарителя на 0,6 °C (1,1 °F) и отказа датчика температуры замерзания не зафиксировано

T2 – "Запуск" на "Работа"

Необходимо выполнить следующее условие

Реле протока закрыто дольше, чем определено уставкой рециркуляции испарителя.

T3 – "Работа" на "Выкл."

Необходимо выполнить все следующие условия

Агрегат находится в состоянии Выкл.

LWT выше заданного значения замерзания испарителя либо произошел отказ датчика LWT.

T4 – "Запуск" на "Выкл."

Необходимо выполнить все следующие условия

Агрегат находится в состоянии Выкл.

LWT выше заданного значения замерзания испарителя либо произошел отказ датчика LWT.

3.9 Конфигурация насоса испарителя

Агрегат может управлять одним или двумя водяными насосами, следующая уставка используется для управления режимом работы:

Только № 1. Всегда используется насос 1.

Только № 2. Всегда используется насос 2.

"Авто" – Главный насос тот, у которого меньше наработанных часов, а остальные используются в качестве резервных

№ 1 главный. Обычно используется насос 1, а насос 2 – резервный

№ 2 главный – обычно используется насос 2, насос 1 - резервный

3.9.1 Попеременное использование главного и резервного насоса

Сначала включается насос, назначенный главным.

Если испаритель находится в состоянии **"запуск"** дольше, чем определено уставкой истечения времени рециркуляции, и при этом проток отсутствует, то главный насос выключается и запускается резервный.

Если испаритель находится в состоянии **"работа"** и значение протока составляет меньше половины заданного значения, то главный насос выключается, и запускается резервный.

При запущенном резервном насосе применяется схема сигнализации потери протока в случае, если в состоянии испарителя **"запуск"** невозможно установить проток, либо если в состоянии испарителя **"работа"** проток утрачен.

3.9.2 Автоматическое управление

Если выбрано автоматическое управление насосами, все равно используется описанная выше логическая схема работы главного и резервного насосов.

Если испаритель находится не в **рабочем** состоянии, выполняется сравнение наработанных часов насосов. В этот момент главным назначается насос с меньшим количеством наработанных часов.

3.10 Целевое значение LWT

Целевое значение LWT изменяется в зависимости от настроек и входа

Целевое значение базовой LWT выбирается следующим образом:

	ОХЛАЖДЕНИЕ, целевое значение LWT 1	ОХЛАЖДЕНИЕ, целевое значение LWT 2	ЗАМОРАЖИВАНИЕ, целевое значение LWT	НАГРЕВАНИЕ, целевое значение LWT 1	НАГРЕВАНИЕ, целевое значение LWT 2
ОХЛАЖДЕНИЕ	X	X			
Охлаждение с гликолем	X	X			
Охлаждение / замерзание с гликолем	X	X	X		
ЗАМЕРЗАНИЕ	X	X	X		
НАГРЕВАНИЕ	X	X		X	X
НАГРЕВАНИЕ / ОХЛАЖДЕНИЕ с ГЛИКОЛЕМ	X	X		X	X
НАГРЕВАНИЕ / ЗАМОРАЖИВАНИЕ С ГЛИКОЛЕМ	X	X	X	X	X

3.10.1 Сброс значения температуры воды на выходе (LWT)

Целевое значение базовой LWT может быть сброшено, если агрегат находится с режиме "Охлаждение" и LWT может быть сброшено с помощью уставки.

Сброс количества регулируется на основании сброса входного сигнала размером от 4 до 20 мА. Величина сброса равна нулю, если сигнал сброса не превышает 4 мА. Сброс происходит до значения 5,56 °C (10,0 °F), если сигнал сброса равен или превышает 20 мА. Величина сброса меняется линейно между этими экстремумами, если сигнал сброса находится в диапазоне от 4 до 20 мА.

При увеличении сброса количества целевое значение активной LWT изменяется со скоростью 0,1 °C каждые 10 секунд. При уменьшении активного сброса целевое значение активной LWT изменяется сразу целиком.

После сброса целевое значение LWT не может превышать значение 15,56 °C (60 °F).

3.10.2 Игнорирование температуры воды на выходе (LWT)

Целевое значение базовой LWT может автоматически отменяться, если агрегат находится в режиме "Нагревание" и температура окружающей среды снаружи

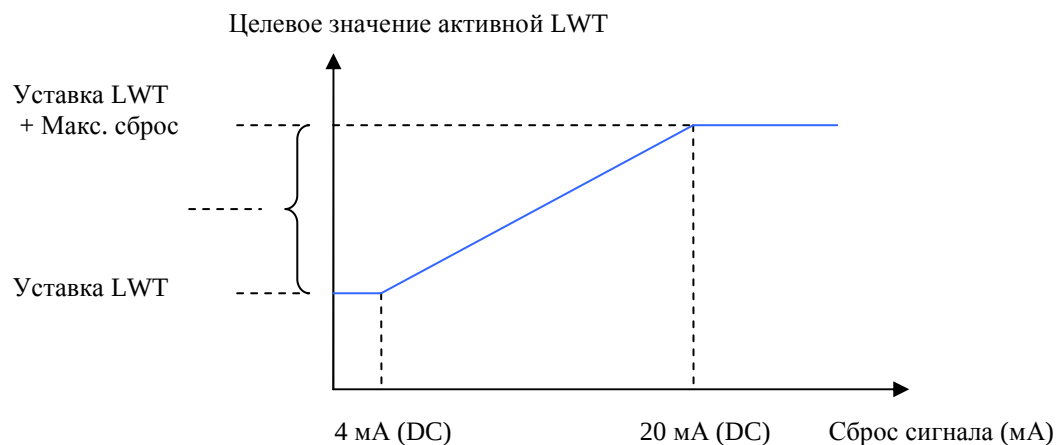
(OAT) снижается до значения меньше -2 °C, как приведено ниже:

Автоматическое управление обеспечивает работу компрессора внутри нормальной и безопасной рабочей зоны и предотвращает поломку электродвигателя.

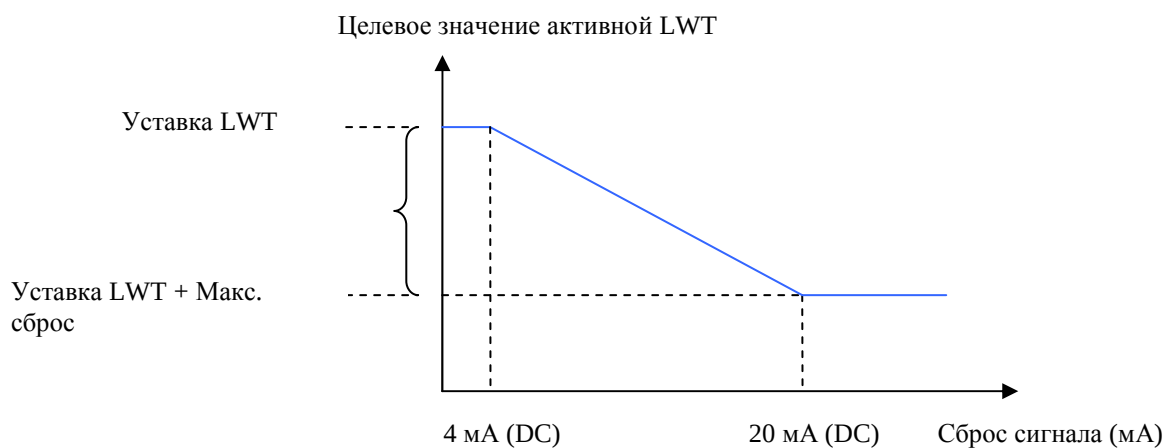
3.10.3 ос 4-20 мА

Переменная «Активная вода на выходе» аналоговым входом сброса 4-20 мА.

--- Для охлаждения ---



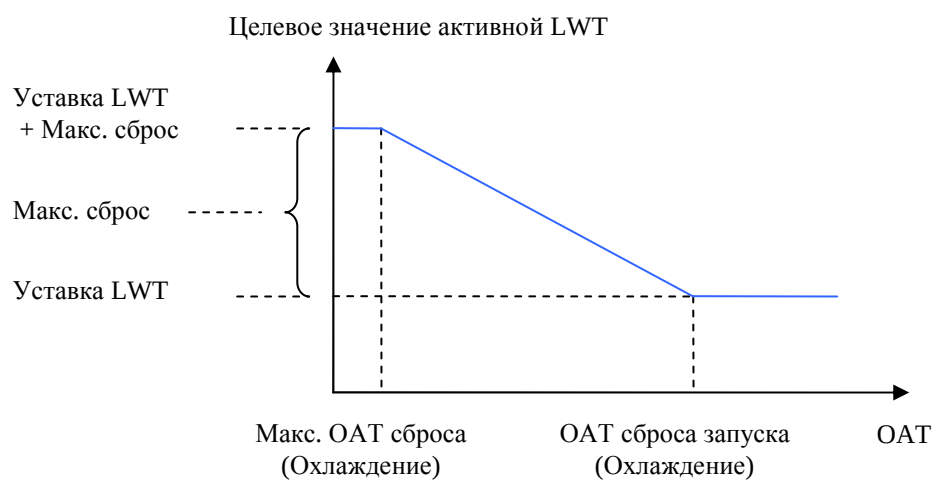
--- Для нагрева ---



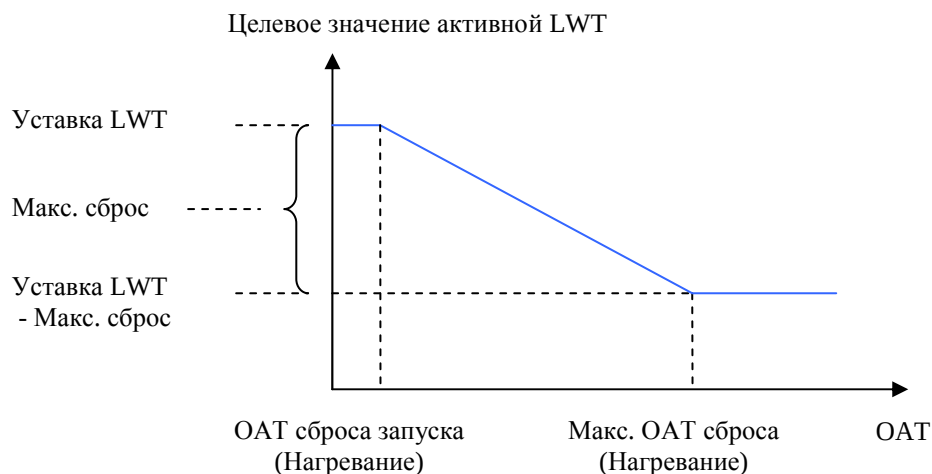
3.10.4 Сброс ОАТ

Переменная "Активная вода на выходе" регулируется ОАТ.

--- Для охлаждения ---



--- Для нагрева ---



Название	Класс	Агрегат	По умолчанию	Мин.	Макс.
Макс. OAT сброса (Охлаждение)	Агрегат	°C	15.0	10.0	30.0
OAT сброса запуска (Охлаждение)	Агрегат	°C	23.0	10.0	30.0
Макс. OAT сброса (Нагревание)	Агрегат	°C	23.0	10.0	30.0
OAT сброса запуска (Нагревание)	Агрегат	°C	15.0	10.0	30.0

3.11 Регулирование производительности агрегата

В данном разделе описывается процедура регулирования производительности агрегата. Ограничение производительности всего агрегата, описанное в следующем разделе, должно применяться соответственно описанию.

3.11.1 Попеременное использование компрессоров в режиме охлаждения

Первый компрессор в агрегате запускается, когда температура испарителя LWT выше, чем температура запуска, а время возврата испарителя истекло.

Дополнительные компрессоры могут быть запущены, когда температура испарителя LWT выше, чем температура повышения, а задержка при повышении не активна.

Когда запущено несколько компрессоров, температура испарителя LWT ниже, чем температура при понижении, а задержка при понижении не активна, происходит останов одного из них.

Останов всех компрессоров происходит, когда температура испарителя LWT ниже, чем температура останова.

3.11.2 Каскадная работа в режиме нагревания

Первый компрессор в агрегате запускается, когда температура испарителя LWT выше, чем температура запуска.

Дополнительные компрессоры могут быть запущены, когда температура испарителя LWT ниже, чем температура повышения, а задержка при повышении не активна.

Когда запущено несколько компрессоров, температура испарителя LWT ниже, чем температура при понижении, а задержка при понижении не активна, происходит останов одного из них.

Останов всех компрессоров происходит, когда температура испарителя LWT выше, чем температура останова.

3.11.3 Задержка каскадной работы

В обоих режимах "Охлаждение" и "Нагревание" последовательность имеет следующее время задержки

3.11.3.1 Задержка при повышении

Минимальное время, заданное уставкой "Задержка при повышении", проходящее между повышениями производительности каскада. Задержка применяется только в том случае, если работает хотя бы один из

компрессоров. Если после запуска первого компрессора происходит быстрый останов, другой компрессор может быть запущен без минимального времени задержки.

3.11.3.2 Задержка при понижении

Минимальное время, заданное уставкой "Задержка при понижении" проходит между снижениями в производительности каскада. Эта задержка не применяется, когда падение LWT ниже температуры останова (происходит немедленный останов агрегата).

Название	Агрегат / Контур	По умолчанию	Масштаб		
			мин.	макс.	разница
Задержка при повышении	Агрегат	60 с	60 с	300 с	1
Задержка при понижении	Агрегат	60 с	60 с	300 с	1

3.11.3.3 Попеременное использование компрессоров в режиме замерзания

Первый компрессор в агрегате запускается, когда температура испарителя LWT выше, чем температура запуска.

Дополнительные компрессоры запускаются настолько быстро, насколько это возможно из соблюдением "Задержки при повышении".

Останов агрегата происходит, когда температура испарителя LWT меньше, чем целевое значение LWT.

3.11.3.4 Задержка при повышении

В данном режиме используется фиксированное время задержки включения компрессоров, составляющее одну минуту.

3.11.3.5 Порядок каскадной работы

В данном разделе описывается, какой компрессор включится или остановится следующим. В целом, сначала запускаются компрессоры, которые запускались реже, а останавливаются первыми компрессоры, имеющие больше часов наработки.

Если возможно, контуры будут сбалансированы во время каскадирования. Если из-за каких-либо причин контур недоступен, каскадирование всех компрессоров будет доступно для другого контура. Во время понижения ступени в каждом контуре будет выключаться по одному компрессору, пока в каждом контуре не останется только по одному работающему компрессору.

3.11.3.6 Следующий на включение

В каждом контуре имеется одинаковое количество работающих компрессоров или в контуре нет компрессоров, доступных для запуска:

- доступный компрессор с минимальным количеством запусков запустится следующим
- если количество запусков одинаковое, следующим запустится тот, у которого меньше часов наработки
- если количество часов наработки одинаковое, следующим запустится компрессор с меньшей нумерацией

Если в контурах работает разное количество компрессоров и есть хотя бы один доступный для запуска компрессор, следующим запустится компрессор с меньшим количеством работающих компрессоров. В пределах этого контура:

- доступный компрессор с минимальным количеством запусков запустится следующим
- если количество запусков одинаковое, следующим запустится тот, у которого меньше часов наработки
- если количество часов наработки одинаковое, следующим запустится компрессор с меньшей нумерацией

3.11.3.7 Следующий на останов

Если в обоих контурах работает одинаковое количество компрессоров:

- работающий компрессор, который имеет больше часов наработки, будет остановлен следующим
- если количество часов наработки одинаковое, тот, у которого большее число запусков, будет остановлен следующим

- если количество запусков одинаковое, следующим остановится компрессор с меньшей нумерацией

Если количество работающих в контурах компрессоров не одинаковое, следующим будет остановлен компрессор из контура с большим количеством работающих компрессоров. В пределах этого контура:

- работающий компрессор, который имеет больше часов наработки, будет остановлен следующим
- если количество часов наработки одинаковое, тот, у которого большее число запусков, будет остановлен следующим
- если количество запусков одинаковое, следующим остановится компрессор с меньшей нумерацией

производительности агрегата

Общая производительность агрегата может быть ограничена только в режиме охлаждения или нагревания. Единоновременно могут быть активны несколько предельных значений, но для управления производительностью агрегата всегда используют наименьшее предельное значение.

3.11.4 Ограничение нагрузки

Максимальную производительность агрегата можно ограничить посредством сигнала 4-20 мА на аналоговом входе "Ограничение нагрузки" контроллера агрегата. Эта функция доступна лишь в том случае, если для установки "Ограничение нагрузки" выбрано значение "Вкл." Максимальная производительность каскада агрегата определяется с помощью приведенной ниже таблицы:

Два компрессора:

Сигнал ограничения нагрузки (%)	Ограничение нагрузки (мА)	Ограничения каскада
Ограничение нагрузки $\geq 50\%$	Ограничение нагрузки ≥ 12 мА	1
Ограничение нагрузки $< 50\%$	Ограничение нагрузки < 12 мА	Нет

Три компрессора:

Сигнал ограничения нагрузки (%)	Ограничение нагрузки (мА)	Ограничения каскада
Ограничение нагрузки $\geq 66,6\%$	Ограничение нагрузки $\geq 14,6$ мА	1
$66,6\% > \text{Ограничение нагрузки} \geq 33,3\%$	$14,6 \text{ мА} > \text{Ограничение нагрузки} \geq 9,3$ мА	2
Ограничение нагрузки $< 33,3\%$	Ограничение нагрузки $< 9,3$ мА	Нет

Четыре компрессора:

Сигнал ограничения нагрузки (%)	Ограничение нагрузки (мА)	Ограничения каскада
Ограничение нагрузки $\geq 75\%$	Ограничение ≥ 16 мА	1
$75\% > \text{Ограничение нагрузки} \geq 50\%$	$16 \text{ мА} > \text{Ограничение} \geq 12$ мА	2
$50\% > \text{Ограничение нагрузки} \geq 25\%$	$12 \text{ мА} > \text{Ограничение} \geq 8$ мА	3
Ограничение нагрузки $< 25\%$	Ограничение нагрузки < 8 мА	Нет

Шесть компрессоров:

Сигнал ограничения нагрузки (%)	Ограничение нагрузки (мА)	Ограничения каскада
Ограничение нагрузки $\geq 83,3\%$	Ограничение нагрузки $\geq 17,3$ мА	1
$83,3\% > \text{Ограничение нагрузки} \geq 66,7\%$	$17,3 \text{ мА} > \text{Ограничение нагрузки} \geq 14,7$ мА	2
$66,7\% > \text{Ограничение нагрузки} \geq 50\%$	$14,7 \text{ мА} > \text{Ограничение нагрузки} \geq 12$ мА	3
$50\% > \text{Ограничение нагрузки} \geq 33,3\%$	$12 \text{ мА} > \text{Ограничение нагрузки} \geq 9,3$ мА	4
$33,3\% > \text{Ограничение нагрузки} \geq 16,7\%$	$9,3 \text{ мА} > \text{Ограничение нагрузки} \geq 6,7$ мА	5
$16,7\% > \text{Ограничение нагрузки} \geq 50\%$	Ограничение нагрузки $< 6,7$ мА	Нет

3.11.5 Сетевое ограничение

Максимальную производительность установки можно ограничивать посредством сетевого сигнала. Эта функция включена только тогда, когда источник управления подключен к сети и уставка "Дополнительное сетевое ограничение" установлена на "ВКЛЮЧЕНО". Максимальная производительность каскада агрегата основана на сетевом предельном значении, полученном от BAS, и определяется как показано в следующих таблицах:

Два компрессора:

Сетевое ограничение	Ограничения каскада
Сетевое ограничение $\geq 100\%$	Нет
Сетевое ограничение $\geq 50\%$	1

Три компрессора:

Сетевое ограничение	Ограничения каскада
Сетевое ограничение $\geq 100\%$	Нет
Сетевое ограничение $\geq 66,6\%$	2
Сетевое ограничение $\geq 33,3\%$	1

Четыре компрессора:

Сетевое ограничение	Ограничения каскада
Сетевое ограничение $\geq 100\%$	Нет
Сетевое ограничение $\geq 100\%$	3
Сетевое ограничение $\geq 75\%$	2
Сетевое ограничение $\geq 50\%$	1

Шесть компрессоров:

Сетевое ограничение	Ограничения каскада
Сетевое ограничение $\geq 100\%$	Нет
Сетевое ограничение $\geq 100\%$	5
Сетевое ограничение $\geq 83,3\%$	4
Сетевое ограничение $\geq 66,7\%$	3
Сетевое ограничение $\geq 50\%$	2
Сетевое ограничение $\geq 33,3\%$	1

3.11.6 Максимальная скорость понижения / повышения LWT

Максимальная скорость, с которой температура воды на выходе может снижаться, должна быть ограничена уставкой максимальной скорости понижения, только если режим агрегата "Охлаждение"; вместо этого в режиме "Нагревание" максимальная скорость, с которой температура воды на выходе может подниматься, должна быть ограничена максимальной скоростью повышения.

Если скорость превышает эту уставку, ни один компрессор не должен быть запущен, пока скорость понижения или повышения не будет меньше уставки в обоих режимах "Охлаждение" и "Нагревание".

Работающие компрессоры не остановятся из-за превышения максимальной скорости понижения или повышения.

3.11.7 Ограничение высокой температуры окружающего воздуха

На агрегатах, настроенных с однозонными соединениями питания, максимальный ток нагрузки может быть выше при высоких температурах окружающей среды. Если все компрессоры работают в контуре 1 или все, кроме одного компрессора в контуре 1, соединение питания однозонное, а ОАТ больше $46,6^{\circ}\text{C}$ ($115,9^{\circ}\text{F}$), Контур 2 ограничена работой всех компрессоров, кроме одного. Это ограничение позволяет агрегату работать при температурах выше $46,6^{\circ}\text{C}$ ($115,9^{\circ}\text{F}$).

3.11.8 Управление вентиляторами в конфигурации "V"

Управление вентиляторами агрегата ACZ зависит от конфигурации агрегата. Если агрегат настроен как тип "V", управление вентилятором осуществляется непосредственно с агрегата, если агрегат настроен как "W", каждый контур будет управлять своими вентиляторами.

Управление вентиляторами используется в режимах "Охлаждение", "Охлаждение с гликолем" или "Замораживание" для поддержания лучшего давления конденсации и в режиме "Нагревание" для поддержания наилучшего давления испарения. Все режимы управления приведены для температуры насыщения газа.

3.11.8.1 Каскадирование вентиляторов

При необходимости вентиляторы можно каскадировать, пока хотя бы один компрессор работает. Поскольку необходимо обеспечить надлежащее повышение при каскадировании для контура с более высокой температурой насыщения конденсации в режиме "Охлаждение" или более низкой температурой насыщения испарения в режиме "Нагревание", если оба контура включены, им задается одна и та же опорная температура насыщения конденсации /температура испарения, которая рассчитывается как более высокая/низкая температура насыщения конденсации/испарения каждого контура:

$$\text{Ref_Sat_Con T} = \text{MAX} (\text{T_Sat_Cond_T_Cir\#1}, \text{T_Sat_Cond_T_Cir\#1})$$

$$\text{Ref_Sat_Evap T} = \text{MIN} (\text{T_Sat_Evap_T_Cir\#1}, \text{T_Sat_Evap_T_Cir\#1})$$

Каскадирование вентиляторов вмещает от 4 до 6 общих вентиляторов, используя до 4 выходов для управления. Общее количество включенных вентиляторов регулируется с изменением 1 или 2 вентиляторов на время, как показано в следующей таблице:

4 ВЕНТИЛЯТОРА					
Каскад вентиляторов	Выводы, включенные для каждого каскада	Вывод 1	Вывод 2	Вывод 3	Вывод 4
1	1	●	○	○○	○○
2	1,2	●	●	○○	○○
3	1,3	●	○	●●	○○
4	1,2,3	●	●	●●	
5 ВЕНТИЛЯТОРОВ					
Каскад вентиляторов	Выводы, включенные для каждого каскада	Вывод 1	Вывод 2	Вывод 3	Вывод 4
1	1	●	○	○○	○○
2	1,2	●	●	○○	○○
3	1,3	●	○	●●	○○
4	1,2,3	●	●	●●	○○
5	1,2,3,4	●	●	●●	●
6 ВЕНТИЛЯТОРОВ					
Каскад вентиляторов	Выводы, включенные для каждого каскада	Вывод 1	Вывод 2	Вывод 3	Вывод 4
1	1	●	○	○○	○○
2	1,2	●	●	○○	○○
3	1,3	●	○	●●	○○
4	1,2,3	●	●	●●	○○
5	1,3,4	●	○	●●	●●

6	1,2,3,4					
---	---------	--	---	---	---	---

3.11.8.2 Целевое значение конденсатора

Целевое значение конденсатора автоматически выбирается из уставок (см. таблицу уставок "Целевое значение конденсатора х%"), основываясь на фактическом проценте производительности агрегата (работающие компрессоры / общее количество компрессоров в агрегате). Производительность каждого каскада в контуре использует разные уставки целевой конденсации.

Минимальное целевое значение конденсатора, рассчитанное на основе испарителя LWT, должно быть достигнуто обязательно.

Таким образом, целевое значение конденсатора – это максимальное значение между выбранной уставкой и рассчитанным значением.

Для агрегатов с двумя цепями типа "V" необходима регулировка дополнительного целевого значения для допуска существующей разницы между температурами насыщения конденсации в контуре. Это может произойти, когда нагрузка на агрегат разбалансирована между цепями (от 25%, 75% или 50% до полной нагрузки на одну Контур и отсутствия нагрузки на другую).

В таком состоянии, чтобы избежать блокирования дополнительного каскада компрессора, замещение целевого значения конденсатора(*) происходит следующим образом:

Новое целевое значение конденсатора = Целевое значение конденсатора + [30 °C - МИН. (Tcond#1, Tcond#2)]

Название	Агрегат / Контур	По умолчанию	Масштаб		
			мин.	макс.	разница
Максимальное целевое значение конденсатора	Контур	38°C	25°C	55°C	1
Минимальное целевое значение конденсатора	Контур	30°C	25°C	55°C	1

3.12 Целевое значение испарителя

Постоянное целевое значение испарителя составляет 2 °C (35,6 °F). Это постоянное значение основывается на механических и термодинамических характеристиках R410a.

3.12.1 Управление несбалансированной нагрузкой

Если нагрузка агрегата составляет 50% и один Контур переходит из состояния "выкл." в состояние "запуск" приложение принудительно перераспределит нагрузку агрегата путем понижения ступени каскадирования. Стандартная управляющая схема регулирования производительности агрегата обеспечивает "следующее выключение" компрессора для остановки полностью нагруженного контура и, соответственно, нагрузка на агрегат будет разбалансирована. В таких условиях не возникает проблем из запуском дополнительного компрессора.

3.12.2 Повышение ступени

В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ" первый вентилятор не будет включен, пока падение давления в испарителе или возникшее давление конденсатора, необходимое для срабатывания сигнализации "Нет изменения давления после запуска", не будут удовлетворены. Как только достигнуты условия и нет ЧРП вентилятора, первый вентилятор будет включен, когда температура насыщенного конденсатора превысит целевое значение конденсатора. Если есть ЧРП вентилятора, первый вентилятор будет включен, когда температура насыщенного конденсатора превысит целевое значение конденсатора хотя бы на 5,56 °C (10 °F).

После этого будет использована зона нечувствительности повышающего каскада 4. В каскадах от 1 до 4 используются их соответствующие зоны нечувствительности. В каскадах от 5 до 6 используется зона нечувствительности повышающего каскада 4.

Если температура насыщенного конденсатора превышает целевое значение + активную зону нечувствительности, генерируется ошибка повышения.

Шаг "Ошибка повышения" = Температура насыщенного конденсатора – (Целевое значение + Зона нечувствительности повышающего каскада)

Шаг «Ошибка повышения» добавляется к событию «Аккумулятор повышения» каждые 5 сек., но только если температура насыщенного хладагента конденсатора не падает. Когда "Ошибка аккумулятора повышения" выше, чем 11 °C (19.8 °F), добавляется следующий каскад.

Когда происходит повышение или температура насыщенного конденсатора падает в пределах зоны нечувствительности повышающего каскада, "Аккумулятор повышения" сбрасывается до нуля.

В режиме "Нагревание" перед запуском первого компрессора все вентиляторы включаются, чтобы подготовить катушку, которая в этом контуре работает как конденсатор.

3.12.3 Понижение

Используются четыре зоны нечувствительности понижения. В каскадах от 1 до 4 используются их соответствующие зоны нечувствительности. В каскадах от 5 до 6 используется зона нечувствительности повышающего каскада 4.

Если температура насыщенного хладагента конденсатора ниже разности целевого значения и активной зоны нечувствительности, генерируется ошибка понижения:

Шаг "Ошибка понижения" = (Целевое значение – Зона нечувствительности понижения) – Температура насыщенного конденсатора

Шаг "Ошибка понижения" добавляется к событию "Аккумулятор понижения" каждые 5 сек. Когда событие "Аккумулятор понижения" больше, чем 2,8 °C (5 °F), отключается другой каскад вентиляторов конденсаторов.

Когда происходит понижение или температура насыщения снижается внутри Зоны нечувствительности понижения, "Аккумулятор понижения" сбрасывается до нуля.

3.12.4 Частотно-регулируемый электропривод

Точная регулировка давления конденсатора осуществляется посредством использования дополнительного ЧРП на первом выводе (Speedtrol) или на всех выводах (управление частотой вращения вентилятора) для управления вентилятором.

ЧРП регулирует изменение скорости первого вентилятора или всех вентиляторов так, чтобы довести температуру насыщенного конденсатора до целевого значения. Как правило, целевое значение равно целевому значению температуры насыщенного конденсатора.

Управление скоростью происходит между уставками минимальной и максимальной скорости.

Название	Агрегат / Контур	По умолчанию	Масштаб		
			мин.	макс.	разница
Макс. скорость ЧРП	Контур	100%	60%	110%	1
Мин. скорость ЧРП	Контур	25%	25%	60%	1

3.12.5 Состояние ЧРП

Если каскад вентиляторов составляет 0, то сигнал скорости ЧРП всегда нулевой.

Если каскад вентиляторов превышает 0, то включается сигнал скорости ЧРП, который регулирует скорость так, как это требуется.

3.12.6 Компенсация при повышении

Чтобы при включении каскада вентиляторов переход был более плавным, ЧРП осуществляет компенсацию, слегка замедляя скорость. Для этого к целевому значению ЧРП добавляется зона нечувствительности нового повышающего каскада вентиляторов. При повышении целевого значения логическая схема ЧРП понижает скорость вентилятора. Затем каждые 2 секунды из целевого значения температуры ЧРП вычитается 0,1 °C (0.18 °F) до тех пор, пока температура не станет равной заданному значению целевой температуры насыщенного конденсатора.

4 Функции контуров

4.1 Расчеты

4.1.1 Температура насыщенного хладагента

Расчет температуры насыщенного хладагента будет проведен на основе показателей датчика давления для каждой контура. Функция обеспечит преобразованное значение температуры до совпадения значения NIST со значением, сгенерированным программой REFPROP:

в пределах 0,1 °С для давления на входе от 0 кПа до 2070 кПа

в пределах 0,2 °С для давления на входе от -80 кПа до 0 кПа

4.1.2 Недокуперация испарителя

Недокуперация испарителя будет рассчитываться для каждой контура. Формула:

В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ": Недокуперация испарителя = LWT – температура насыщенного испарителя

В режиме "НАГРЕВАНИЕ": Недокуперация испарителя = OAT – температура насыщенного испарителя

4.1.3 Перепад значений конденсатора

Перепад значений конденсатора будет рассчитываться для каждого контура. Формула:

В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ": Перепад значений конденсатора = Температура насыщенного конденсатора – OAT

В режиме "НАГРЕВАНИЕ": Перепад значений конденсатора = Температура насыщенного конденсатора – LWT

4.1.4 Перегрев всасывания

Перегрев всасывания рассчитывается для каждого контура по следующей формуле:

Перегрев всасывания = Температура всасывания – Температура насыщенного испарителя

4.1.5 Давление при отключении насоса

Давление, до которого происходит останов насосов в контуре, зависит от уставки "Низкое давление испарителя" – разгрузка в режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ", вместо того в режиме "НАГРЕВАНИЕ" – зависит от фактического давления испарителя, потому что в режиме "НАГРЕВАНИЕ" давление испарителя низкое. Формула:

В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ": Давление отключения = уставка "Низкое давление испарителя" – разгрузка – 103 кПа

В режиме "НАГРЕВАНИЕ": Давление отключения = МИН (200 кПа, (давление перед откл. – 20 кПа), 650 кПа)

4.2 Управляющая логика контуров

4.2.1 Включение контура

Цепь доступна для запуска при соблюдении следующих условий:

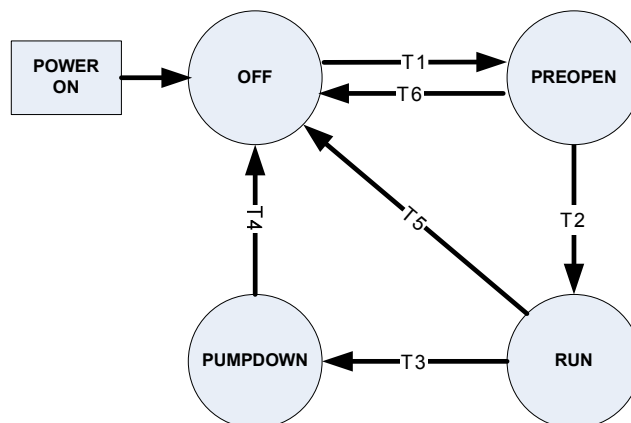
- Переключатель контура замкнут
- Нет активных сигналов о неисправности контура
- Выбран режим контура «Вкл.»
- Хотя бы один компрессор включен и готов к работе (согласно включенным уставкам).

4.2.2 Состояния контура

Контур всегда находится в одном из четырех состояний:

- **"ВЫКЛ."** – Контур не работает
- **"ПРЕДВ.-ОТКР."** – Контур готовится к запуску
- **"РАБ."** – Контур работает
- **ОТКЛ. НАСОСА**- происходит обычный останов в контуре

Переходы между этими состояниями показаны на следующей диаграмме:



T1 – "Выкл." на "Предв.-откр."

Ни один компрессор не запущен и одному из компрессоров в контуре дана команда запуска (см. регулирование производительности агрегата в агрегате)

T2 – "Предв.-откр." на "Раб."

Прошло 5 секунд после этапа ""Предв.-откр."

T3 – "Раб." на "Откл. насоса"

Необходимо выполнить одно из приведенных условий:
 Последнему компрессору в контуре дана команда остановиться
 Состояние агрегата "ОТКЛ. НАСОСА"
 Переключатель контура разомкнут
 Режим контура выключен
 Сигнализация контура "ОТКЛ. НАСОСА" активна

T4 – "Откл. насоса" на "Выкл."

Необходимо выполнить одно из приведенных условий:
 Давление испарителя < Значение давления при отключении насоса¹
 Агрегат находится в состоянии ВЫКЛ.
 Сигнализация быстрого останова контура активна

T5 – "Раб." на "Выкл."

Необходимо выполнить одно из приведенных условий:
 Агрегат находится в состоянии ВЫКЛ.
 Сигнализация быстрого останова контура активна
 Неудачная попытка запуска при низких температурах

T6 – "Предв.-откр." на "Выкл."

Необходимо выполнить одно из приведенных условий:
 Агрегат находится в состоянии ВЫКЛ.
 Состояние агрегата "ОТКЛ. НАСОСА"
 Переключатель контура разомкнут
 Режим контура выключен
 Сигнализация быстрого останова контура активна

¹ В режиме охлаждения значение соответствует разгрузке из-за низкого давления — 103,0 кПа

В режиме нагрева значение соответствует давлению испарителя при запуске выключения насосов — 20 кПа (граница между 200 и 650 кПа)

Сигнализация контура "ОТКЛ. НАСОСА" активна

4.3 Состояние контура

Отображаемое состояние контура определяется условиями, указанными в следующей таблице:

Состояние	Условия
Выкл: Готово	При необходимости контур готов к включению.
Выкл: Таймеры цикла	Контур выключен и не может быть включен из-за активного таймера цикла на всех компрессорах.
Выкл: Все компрессоры отключены	Контур выключен и не может быть включен из-за того, что все компрессоры были отключены.
Выкл: Клавиатура выключена	Контур выключен и не может быть включен из-за включения уставки в контуре.
Выкл: Выключатель контура	Контур и его выключатель выключены.
Выкл: Сигнализация	Контур выключен и не может быть включен из-за активной сигнализации цепи.
Выкл: Тестовый режим	Контур в режиме испытания.
Предв.-откр.	Контур находится в состоянии "предв.-откр."
Раб.: Отключение насоса	Контур в состоянии "отключение насоса".
Раб.: Норм.	Контур в рабочем состоянии и работает нормально
Раб.: Низкое давление испарителя	Контур работает и не может быть нагружен из-за низкого давления испарителя.
Раб.: Высокое давление конденсатора	Контур работает и не может быть нагружен из-за высокого давления конденсатора.
Раб.: Ограничение высокой температуры окружающего воздуха	Контур работает. Большее количество компрессоров не может быть запущено из-за ограничения производительности агрегата по высокой температуре наружного воздуха Применяется только для контура 2.
Раб.: Размораживание	Происходит разморозка

4.4 Порядок отключения насоса

Отключение насоса выполняется следующим образом:

- Если работают несколько компрессоров, отключите соответствующие компрессоры, работающие согласно логике последовательности, и оставьте только те, которые работают;
- Перекройте выход жидкостного трубопровода (если есть клапан);
- Продолжайте, пока давление испарителя достигнет давления отключения насоса, после чего остановите компрессор;
- Если давление испарителя не достигает давления отключения насоса в течении двух минут, выключите компрессор и вызовите предупреждение о невозможности отключения насоса;

4.5 Управление компрессором

Компрессоры работают только тогда, когда контур работает или находится в состоянии отключения насоса. Они не будут работать при других состояниях контура.

4.5.1 Доступность компрессора

Компрессор может быть запущен, если выполнены следующие условия:

- Соответствующий Контур включен
- В соответствующем контуре не происходит отключение насоса
- Для компрессора нет активных таймеров циклов
- Для соответствующего контура нет активных ограничительных событий
- Компрессор включен с помощью включенных уставок
- Компрессор еще не запущен

4.5.2 Запуск компрессора

Компрессор запустится после того, как получит команду запуска от логики управления производительностью агрегата или процедура разморозки вызовет запуск.

4.5.3 Останов компрессора

Отключение компрессора происходит при следующих условиях:

Команды регулирования производительности агрегата отключены

Возникает сигнал разгрузки и последовательность, требующая, чтобы этот компрессор был выключен следующим

Контур находится в состоянии отключения насоса и последовательность требует, чтобы этот компрессор был остановлен следующим

Процедура разморозки вызвала остановку

4.5.4 Таймеры цикла

Будет обеспечено минимальное время между запусками компрессора и минимальное время между остановом и запуском компрессора. Значение времени, определенное уставками таймера запуска/запуска и таймера запуска/остановки.

Название	Агрегат / Контур	По умолчанию	Масштаб		
			мин.	макс.	разница
Время от запуска до запуска	Контур	6 мин.	6	15	1
Время от остановки до запуска	Контур	2 мин.	1	10	1

Эти таймеры цикла не могут быть сброшены посредством периодического отключения подачи питания на охладитель. Это значит, что если периодически происходит отключение питания, таймеры цикла не активны. Таймеры могут быть очищены с помощью настройки ЧМИ.

Когда процедура разморозки активна, таймеры установлены с помощью логики этапа разморозки.

4.6 Управление вентиляторами в конфигурации "W"

Управление вентиляторами компрессора на этом уровне происходит, если агрегат сконфигурирован для одноконтурного агрегата типа "W" или "V". Информация ниже относится к этому типу агрегатов. Управление вентиляторами компрессора двухконтурного агрегата типа "V" описано выше в главе "Функции агрегата".

4.6.1 Каскадирование вентиляторов

Вентиляторы могут каскадироваться при необходимости в любое время, когда в контуре работают компрессоры. При выключении контура все работающие вентиляторы отключатся.

Каскадирование вентиляторов подходит для контура в котором от 3 до 6 вентиляторов и имеется вплоть до 4 выводов. Общее количество включенных вентиляторов регулируется с изменением 1 или 2 вентиляторов на время, как показано в следующей таблице:

3 ВЕНТИЛЯТОРА					
Каскад вентиляторов	Выводы, включенные для каждого каскада	Вывод 1	Вывод 2	Вывод 3	Вывод 4
1	1	●	○	○○	
2	1,2	●	●	○○	
3	1,3	●	○	●●	
4 ВЕНТИЛЯТОРА					
Каскад вентиляторов	Выводы, включенные для каждого каскада	Вывод 1	Вывод 2	Вывод 3	Вывод 4
1	1	●	○	○○	○○

2	1,2	●	●	○ ○	○ ○
3	1,3	●	○	● ●	○ ○
4	1,2,3	●	●	● ●	
5 ВЕНТИЛЯТОРОВ					
Каскад вентилятор ов	Выводы, включенные для каждого каскада	Выв од 1	Выв од 2	Выв од 3	Вывод 4
1	1	●	○	○ ○	○ ○
2	1,2	●	●	○ ○	○ ○
3	1,3	●	○	● ●	○ ○
4	1,2,3	●	●	● ●	○ ○
5	1,2,3,4	●	●	● ●	●
6 ВЕНТИЛЯТОРОВ					
Каскад вентилятор ов	Выводы, включенные для каждого каскада	Выв од 1	Выв од 2	Выв од 3	Вывод 4
1	1	●	○	○ ○	○ ○
2	1,2	●	●	○ ○	○ ○
3	1,3	●	○	● ●	○ ○
4	1,2,3	●	●	● ●	○ ○
5	1,3,4	●	○	● ●	● ●
6	1,2,3,4	●	●	● ●	● ●
7 ВЕНТИЛЯТОРОВ					
Каскад вентилятор ов	Выводы, включенные для каждого каскада	Выв од 1	Выв од 2	Выв од 3	Вывод 4
1	1	●	○	○ ○	○ ○
2	1,2	●	●	○ ○	○ ○
3	1,3	●	○	● ●	○ ○
4	1,2,3	●	●	● ●	○ ○
5	1,3,4	●	○	● ●	● ●
6	1,2,3,4	●	●	● ●	● ●
7	1,2,3,4	●	●	● ●	● ● ●

4.6.2 Целевое значение управления вентиляторами

В режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ" целевое значение температуры конденсатора рассчитывается автоматически за следующей формулой:

$$\text{Целевое значение температуры конденсатора} = (0,5 * \text{Температура насыщенного конденсатора}) - 30,0$$

Это значение ограничено между минимальной и максимальной целевой температурой конденсатора, установленного с помощью интерфейса.

В режиме "НАГРЕВАНИЕ" целевая температура испарителя установлена на 2 °C.

4.6.2.1 Повышение ступени в режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ"

Первый вентилятор не будет включен, пока падение давления в испарителе или возникшее давление конденсатора, необходимое для срабатывания сигнала "Нет изменения давления после запуска", не будут удовлетворены. Как только достигнуты условия и нет ЧРП вентилятора, первый вентилятор будет включен, когда температура насыщенного конденсатора превысит целевое значение конденсатора. Если есть ЧРП вентилятора, первый вентилятор будет включен, когда температура насыщенного конденсатора превысит целевое значение конденсатора хотя бы на 5,56 °C (10 °F).

После этого будет использована зона нечувствительности повышающего каскада 4. В каскадах от 1 до 4 используются их соответствующие зоны нечувствительности. В каскадах от 5 до 6 используется зона нечувствительности повышающего каскада 4.

Если температура насыщенного конденсатора превышает целевое значение + активную зону нечувствительности, генерируется ошибка повышения.

Шаг "Ошибка повышения" = Температура насыщенного конденсатора – (Целевое значение + Зона нечувствительности повышающего каскада)

Шаг «Ошибка повышения» добавляется к событию «Аккумулятор повышения» каждые 5 сек., но только если температура насыщенного хладагента конденсатора не падает. Когда "Ошибка аккумулятора повышения" выше, чем 11 °C (19.8 °F), добавляется следующий каскад.

Когда происходит повышение или температура насыщенного конденсатора падает в пределах зоны нечувствительности повышающего каскада, "Аккумулятор повышения" сбрасывается до нуля.

4.6.2.2 Понижение ступени в режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ"

Используются четыре зоны нечувствительности понижения. В каскадах от 1 до 4 используются их соответствующие зоны нечувствительности. В каскадах от 5 до 6 используется зона нечувствительности повышающего каскада 4.

Если температура хладагента насыщенного конденсатора ниже разности целевого значения и активной зоны нечувствительности, генерируется ошибка "Понижение".

Шаг "Ошибка понижения" = (Целевое значение – Зона нечувствительности понижения) – Температура насыщенного конденсатора

Шаг "Ошибка понижения" добавляется к событию "Аккумулятор понижения" каждые 5 сек. Когда событие "Аккумулятор понижения" больше, чем 2,8 °C (5 °F), отключается другой каскад вентиляторов конденсаторов.

Когда происходит понижение или температура насыщения снижается внутри Зоны нечувствительности понижения, "Аккумулятор понижения" сбрасывается до нуля.

4.6.2.3 Повышение ступени в режиме "НАГРЕВАНИЕ"

Когда контур в фазе "Предв.-откр." все каскады вентиляторов включены, чтобы подготовить катушку к фазе испарения цикла.

Если температура хладагента насыщенного испарителя ниже разности целевого значения и активной зоны нечувствительности, генерируется ошибка "Понижение".

Шаг "Ошибка повышения" = Температура хладагента насыщенного испарителя – Целевое значение

Шаг "Ошибка понижения" добавляется к событию "Аккумулятор понижения" каждые 5 сек. Когда "Аккумулятор ошибки понижения" больше 11 °C (51.8 °F), добавляется другой каскад вентиляторов.

Когда происходит понижение или температура насыщения снижается внутри Зоны нечувствительности понижения, "Аккумулятор понижения" сбрасывается до нуля.

4.6.2.4 Понижение ступени в режиме "НАГРЕВАНИЕ"

Используются четыре зоны нечувствительности понижения. В каскадах от 1 до 4 используются их соответствующие зоны нечувствительности. В каскадах от 5 до 6 используется зона нечувствительности повышающего каскада 4.

Если температура хладагента насыщенного испарения ниже разности целевого значения и активной зоны нечувствительности, генерируется ошибка "Понижение".

Шаг "Ошибка понижения" = Температура хладагента насыщенного испарителя – Целевое значение

Шаг "Ошибка понижения" добавляется к событию "Аккумулятор понижения" каждые 5 сек. Когда событие "Аккумулятор понижения" больше, чем 2,8 °C (5 °F), отключается другой каскад вентиляторов конденсаторов.

Когда происходит понижение или температура насыщения снижается внутри Зоны нечувствительности понижения, "Аккумулятор понижения" сбрасывается до нуля.

4.6.2.5 Частотно-регулируемый электропривод

Точная регулировка давления катушки осуществляется посредством использования дополнительного ЧРП на первом выводе (Speedtrol) или на всех выводах (управление частотой вращения вентилятора) для управления вентилятором.

ЧРП регулируется скорость первого вентилятора или всех вентиляторов так, чтобы довести температуру насыщенного конденсатора/ испарения до целевого значения. Как правило, целевое значение равно целевому значению управления вентиляторами.

Управление скоростью происходит между уставками минимальной и максимальной скорости.

4.6.2.6 Состояние ЧРП

Если каскад вентиляторов составляет 0, то сигнал скорости ЧРП всегда нулевой.

Если каскад вентиляторов превышает 0, то генерируется сигнал скорости ЧРП, который регулирует скорость нужным образом.

4.6.2.7 Компенсация при повышении

Чтобы при включении каскада вентиляторов переход был более плавным, ЧРП осуществляет компенсацию, слегка замедляя скорость. Для этого к целевому значению ЧРП добавляется зона нечувствительности нового повышающего каскада вентиляторов. При повышении целевого значения логическая схема ЧРП понижает скорость вентилятора. Затем каждые 2 секунды из целевого значения температуры ЧРП вычитается 0,1 °C (0.18 °F) до тех пор, пока температура не станет равной заданному значению целевой температуры насыщенного конденсатора.

4.7 Управление EXV

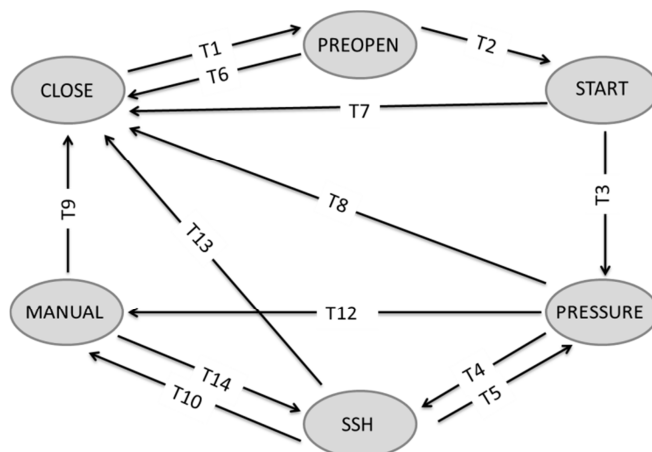
ACZ оснащен электронным расширительным клапаном с предварительно установленными параметрами, указанными ниже:

- Максимальные шаги: 3530
- Максимальное ускорение: 150 шагов/сек
- Ток удерживания: 0 мА
- Ток фазы: 100 мА

Также работа электронного расширительного клапана управляется как показано на изображении схемы состояний ниже, возможны состояния:

- **"ЗАКРЫТ"** – в этом состоянии клапан полностью закрыт, регулировка не активна;
 - **"ПРЕДВ.-ОТКР."** – в этом состоянии клапан расположен в фиксированном положении для подготовки компрессоров контура к запуску;
 - **"ЗАПУСК"** – в этом состоянии клапан заблокирован в фиксированном положении, выше фазы "ПРЕДВ.-ОТКР." во избежание возврата жидкости в компрессоры;
 - **"ДАВЛЕНИЕ"** – в этом состоянии клапан контролирует давление испарения с регулированием PID.
- На этой фазе возможны 3 типа управления:

- **Управление давлением при запуске:** всегда после фазы "ЗАПУСКА" расширительный клапан управляет давлением для максимального использования температурного обмена при запуске агрегата;
- **Управление максимальным давлением испарения:** когда давление испарения поднимается выше Максимального рабочего давления испарения;
- **Управление давлением размораживания:** во время процедуры размораживания.
- **SSH** – в этом состоянии клапан управляет Перегревом во время всасывания с регулированием PID; рассчитывается как Температура всасывания - Температура насыщенного испарения
- **"РУЧН."** – в этом состоянии клапан управляет уставкой давления, установленной с помощью ЧМИ с регулированием PID
-



T1 – "Закрыт" на "Предв.-откр."

Состояние контура "Предв.-откр.";

T2 – "Предв.-откр." на "Запуск"

После фазы "Предв.-откр." ЭРК прошло некоторое время согласно уставке времени "Предв.-откр.";

T3 – "Запуск" на "Давление"

После фазы "Запуск" ЭРК прошло некоторое время согласно уставке времени "Запуск";

T4 – "Давление" на "SSH"

SSH ниже уставки не менее 30 секунд, когда управление находится на фазе "ДАВЛЕНИЕ";

T5 – "SSH" на "Давление"

Если происходит Управление давлением при запуске,
ИЛИ давление испарения выше максимального давления испарения не менее 60 секунд,
ИЛИ состояние "Размораживания" выше или равно 2;

T6 – "Предв.-откр." на "Закрыт"

Состояние контура "ВЫКЛ." или "ОТКЛ. НАСОСА" и состояние ЭРК "ПРЕДВ.ОТКР."

T7 – "Запуск" на "Закрыт"

Состояние контура "ВЫКЛ." или "ОТКЛ. НАСОСА" и состояние ЭРК "ЗАПУСК"

T8 – "Давление" на "Закрыт"

Состояние контура "ВЫКЛ." или "ОТКЛ. НАСОСА" и состояние ЭРК "ДАВЛЕНИЕ"

T9 – "Ручн." на "Закрыт"

Состояние контура "ВЫКЛ." или "ОТКЛ. НАСОСА" и состояние ЭРК "РУЧН."

T10 – "SSH" на "Ручн."

Ручная уставка включена на "ПРАВИЛЬНО" через ЧМИ;

T12 – "Давление" на "Ручн."

Ручная уставка включена на "ПРАВИЛЬНО" через ЧМИ;

T13 – "SSH" на "Закрывает"

Состояние контура "ВЫКЛ." или "ОТКЛ. НАСОСА" и состояние ЭРК "РУЧН."

T14 – "Ручн." на "SSH"

Ручная уставка включена на "ЛОЖНО" через ЧМИ;

4.7.1 Диапазон расположения ЭРК

Диапазон ЭРК меняется между 12% и 95% для каждой пары работающих компрессоров и всего количества вентиляторов на агрегате.

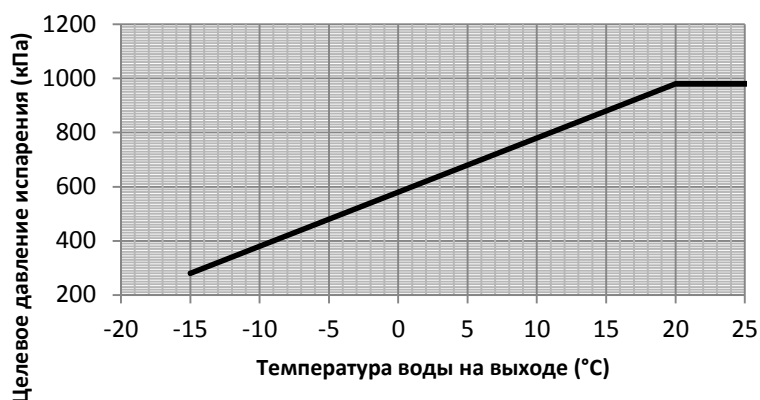
При понижении ступени компрессора максимальное положение понижается на 10% за минуту во избежание попадания жидкого хладагента в компрессоры. После одной минуты начальной задержки, клапан из максимального положения может вернуться до нормального значения со скоростью 0,1% каждые шесть секунд. Это изменение до максимальной позиции не произойдет, если задержка при понижении происходит из-за разгрузки при низком давлении.

Кроме того, максимальное положение расширительного клапана может быть увеличено, если после двух минут перегрев всасывания больше чем 7,2 °C (13 °F) и положение расширительного клапана в пределах 5% от текущего максимального положения. Повышение максимума со скоростью 0,1% каждые шесть секунд до достижения дополнительных 5%. Это изменение до максимального положения сбрасывается, когда ЭРК больше не в состоянии "Управления перегревом" или компрессор работает в каскадах контура.

4.7.2 Управление давлением при запуске

Один из режимов управления давлением – во время запуска агрегата, в такой ситуации управление электронным расширительным клапаном используется для теплообмена с водой (цикл "ОХЛАЖДЕНИЕ") или целевого значения температуры наружного воздуха (цикл "НАГРЕВАНИЕ"), как указано ниже:

Управление ЭРК — охлаждение

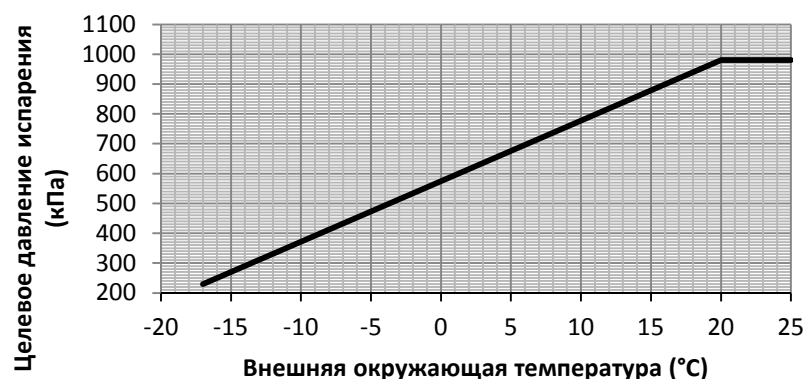


Основываясь на значении "Температура воды на выходе" рассчитывается уставка управления давлением при запуске. Рабочий интервал находится между следующими значениями:

LWT @ Максимальное рабочее давление испарения (980 кПа) = 20 °C (68 °F)

LWT @ Минимальное рабочее давление испарения (280 кПа) = -15 °C (5 °F)

Управление ЭРК — нагрев



Основываясь на значении "Температура наружного воздуха" рассчитывается уставка управления давлением при запуске. Рабочий интервал находится между следующими значениями:

OAT@ Максимальное рабочее давление испарения (980 кПа) = 20 °C (68 °F)

OAT @ Минимальное рабочее давление испарения (280 кПа) = -17 °C (5 °F)

Это особое "Управление давлением" срабатывает каждый раз во время запуска агрегата.

Управление ЭРК покидает подпрограмму, если "Перегрев всасывания" ниже, чем уставка, в период более, чем на 5 секунд, или подпрограмма активна более, чем 5 минут.

После этой фазы управление всегда переходит к управлению "Перегревом всасывания".

4.7.3 Управление "Максимальным давлением"

Это "Управление давлением" запускается, когда давление испарения поднимается до "Максимального давления испарения" на более, чем на 60 секунд.

По истечении этого времени управление клапаном переключается на управление PID, выделенное для регулирования давления до уставки "Максимальное давление испарения" (по умолчанию до 980 кПа).

Управление ЭРК покидает подпрограмму, если "Перегрев всасывания" ниже уставки на период более 5 секунд. После этой фазы управление всегда переходит к управлению "Перегревом всасывания".

4.7.4 Ручное управление давлением

Эта программа была разработана для ручного управления давлением с помощью уставки "Управление EXV".

Когда программа включена, начальным положением клапана становится последнее положение, занимаемое им при автоматическом управлении, в этом случае клапан не движется, что приводит к плавным изменениям.

Когда управление ЭРК в состоянии ручного управления давлением, логика автоматически выключит управление "Максимальным давлением", если рабочее давление превышает максимальное рабочее давление

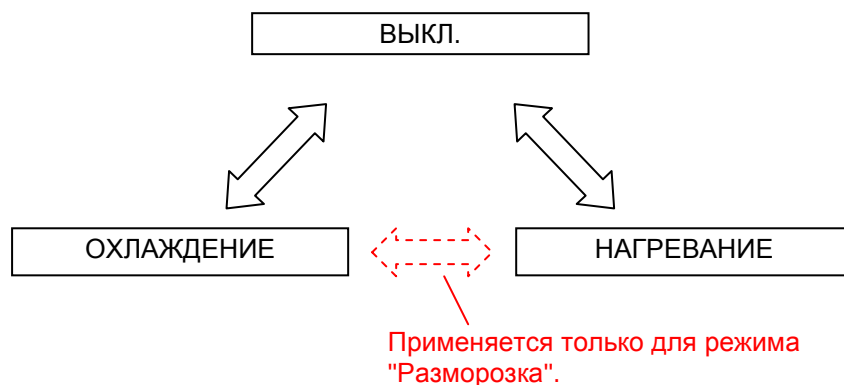
4.8 Управление четырехходовым клапаном

Четырехходовый клапан — это компонент теплового насоса, который инвертирует термодинамический цикл и режим из охладителя в тепловой насос и наоборот.

Логика внутри контроллера управляет этими изменениями цикла, предотвращая аварийное выключение клапана, и обеспечивает правильное положение клапана в соответствии с циклом, выбранным через ЧМИ.

4.8.1 Состояние четырехходового клапана

Состояние четырехходового клапана в соответствии со следующей таблицей:



Рабочий режим выбирается через ручной переключатель на панели управления.

Чтобы активировать переключение клапана, должны быть выключены все компрессоры; клапан может выключить работающий компрессор только в фазе размораживания.

Если во время нормальной работы для изменения режима используется выключение, то произойдет выключение теплового насоса. Агрегат произведет нормальное выключение насоса, после чего выключит компрессор. После того, как все компрессоры выключены, запускается таймер на 10 секунд, далее происходит выключение клапана.

Запуск компрессора следует за таймером нормальной рециркуляции.

Выключение клапана также ограничено через дифференциальное давление четырехходового клапана, например, значение дифференциального давления должно быть между 300 кПа и 3100 кПа.

Клапан управляется через цифровой выход с помощью следующей логики:

Четырехходовой клапан	Цикл охлаждения	Цикл нагревания
	ВЫКЛ.	ВКЛ.

Состояние четырехходового клапана	Условия
ВЫКЛ.	Удержание последнего рабочего выхода.
ОХЛАЖДЕНИЕ	Удержание выхода охлаждения
НАГРЕВАНИЕ	Удержание выхода нагревания

4.9 Клапан продувки газом

Этот клапан используется для выпуска воздуха из ресивера жидкости и обеспечивает его правильное заполнение. Эта процедура активна, только когда агрегат находится в режиме **"НАГРЕВАНИЕ"**.

Этот клапан открыт когда:

- Управление ЭРК находится в фазе "Предв.-откр." в режиме **"НАГРЕВАНИЕ"**;
- Управление контура в фазе "Отключения насоса" в режиме **"НАГРЕВАНИЕ"**;
- В течении 5 минут после запуска контура в режиме **"НАГРЕВАНИЕ"**;
- В течении 5 минут после запуска фазы 7 процедуры разморозки, после чего четырехходовой клапан возвращается в положение **"НАГРЕВАНИЕ"**;

Клапан закрыт когда:

- Состояние контура – **"ВЫКЛ"**;
- Рабочий режим отличается от режима **"НАГРЕВАНИЕ"**;

- Во время процедуры размораживания, когда четырехходовой клапан находится в положении **ОХЛАЖДЕНИЕ**;

4.10 Замещение производительности – предельные рабочие значения

Автоматическое управление замещается при наступлении указанных ниже условий. Это позволяет избежать работы цепей в состоянии, не предназначенном для работы.

4.10.1 Низкое давление испарителя

Если сработал сигнал "Низкое давление испарителя – ожидание" или "Низкое давление испарителя разгрузка", производительность контура может быть ограничена или уменьшена. Подробная информация о наступлении событий, сбросе и предпринятых действиях представлена в разделе "События в контурах".

4.10.2 Высокое давление конденсатора

Если сработало "Высокое давление испарителя – разгрузка", производительность контура может быть ограничена или уменьшена. Подробная информация о наступлении событий, сбросе и предпринятых действиях представлена в разделе "События в контурах".

4.10.3 Запуски при низких температурах

Запуск при низком значении ОАТ инициируется, если температура насыщенного хладагента конденсатора меньше 29,5 °C (85,1 °F) во время запуска первого компрессора. Как только компрессор запускается, контур находится в состоянии запуска при низком значении ОАТ в течении некоторого времени согласно уставке "Времени запуска при низком значении ОАТ". Во время запуска при низком значении ОАТ выключен сигнал логики запуска при замерзании для низкого давления испарителя, а также сигналы ожидания и загрузки низкого давления испарителя. Ограничение по абсолютной величине для низкого давления испарителя сброшено и срабатывает наступление низкого давления испарителя, если низкое давления испарителя падает ниже ограничения.

Когда истекло время "Таймера запуска" при низком значении ОАТ, если давление в испарителе больше или равно уставке "Низкое давление испарителя – Разгрузка", запуск считается успешным, а нормальный сигнал и логика событий восстановлены. Если давление в испарителе меньше уставки "Низкое давление испарителя – Разгрузка", когда истекло время "Таймера запуска при низком значении ОАТ", запуск считается неуспешным и компрессор выключается.

Несколько попыток запуска при низких температурах. Во время третьей неудачной попытки запуска при низких температурах, срабатывает сигнализация "Перезапуск", контур не будет осуществлять попытку запуска, пока сигнализация "Перезапуск" не будет снята.

Счетчик перезапусков сбрасывается или при успешном запуске, когда сработает сигнализация "Перезапуск при низком значении ОАТ", либо когда таймер агрегата покажет, что начался новый день.

Эта процедура включена только в режиме **"ОХЛАЖДЕНИЕ"**.

4.11 Испытание высокого давления

Процедура используется только для испытания реле высокого давления при приемке. Испытание останавливает все вентиляторы и повышает порог разгрузки высокого давления. Когда реле высокого давления срабатывает, процедура выключается, а агрегат возвращается к начальным настройкам.

В каждом случае через 5 минут процедура автоматически отключается.

4.12 Управляющая логика размораживания

Размораживание требуется, когда устройство находится в режиме **"НАГРЕВАНИЕ"**, и температура окружающего воздуха падает до уровня, при котором точка росы находится ниже 0 °C. В этих условиях на катушке может образоваться лед, который необходимо периодически удалять во избежание низкого давления испарителя.

Процедура размораживания определяет скопление льда на катушке и меняет цикл. Таким образом, во время работы катушки в качестве конденсатора, отходящее тепло плавит лед.

Когда, из-за обнаружения размораживания, эта программа берет на себя управление, она управляет компрессорами, вентилятором, расширительным клапаном, четырехходовым клапаном и электромагнитным клапаном (если имеется) интересующей контура.

Все операции производятся с использованием датчиков низкого давления и высокого давления, датчика температуры окружающей среды и температуры St.

При использовании датчиков высокого и низкого давления, и датчиков температуры, режим управления размораживания управляет компрессором, вентиляторами, четырехходовым клапаном и электромагнитным клапаном жидкостного трубопровода (если имеется) для достижения обратного цикла и размораживания.

Размораживание обратного цикла происходит автоматически, когда температура окружающего воздуха ниже 8 °C; выше этой температуры, но только до 10 °C, если требуется размораживание, оно должно быть начато вручную из уставки в разделе цепей ЧМИ. Выше 10 °C режим обратного цикла не может быть использован, и размораживание может быть достигнуто только путем отключения агрегата и оттаиванием льда в высокой температуре окружающей среды.

4.12.1 Определение условий размораживания

Автоматическое размораживание инициируется на основе следующего алгоритма: -

$$St < (0,7 * OAT) - DP \text{ и } St < 0 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \text{не менее 30 секунд}$$

где DP – это параметр размораживания, по умолчанию установлен на 10.

Процедура размораживания не может быть запущена, если:

- Время на таймере размораживания истекло (время между окончанием одного размораживания и началом очередного размораживания);
- Активны любые другие контура, которые нужно разморозить (только одна Контур в это время может начать процедуру размораживания);

Во втором случае Контур, которая запрашивает запуск размораживания, будет ждать, пока другая Контур завершит размораживание.

4.12.2 Обратный цикл размораживания

Этот тип процедуры размораживания доступен только тогда, когда температура окружающего воздуха ниже 8 °C, и нагромождение льда постоянное.

В этом режиме агрегат вынужден работать в режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ", который возвращается в рабочее состояние. Процедура размораживания состоит из 8 различных фаз. Реле четырехходового клапана приведено в активное состояние одним компрессором, и когда он находится в режиме "ОХЛАЖДЕНИЕ", сигнал низкого давления испарения блокируется,

Для запуска этой процедуры необходимо, чтобы были выполнены следующие условия:

- Время на таймере цикла размораживания ² (по умолчанию 30 мин) истекло;
- Нет других контуров с активным размораживанием;
- Цикл агрегата "НАГРЕВАНИЕ";
- $St < (0,7 * OAT) - DP$, DP параметр размораживания, по умолчанию установлен на 10;
- $St < 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- $OAT < 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$

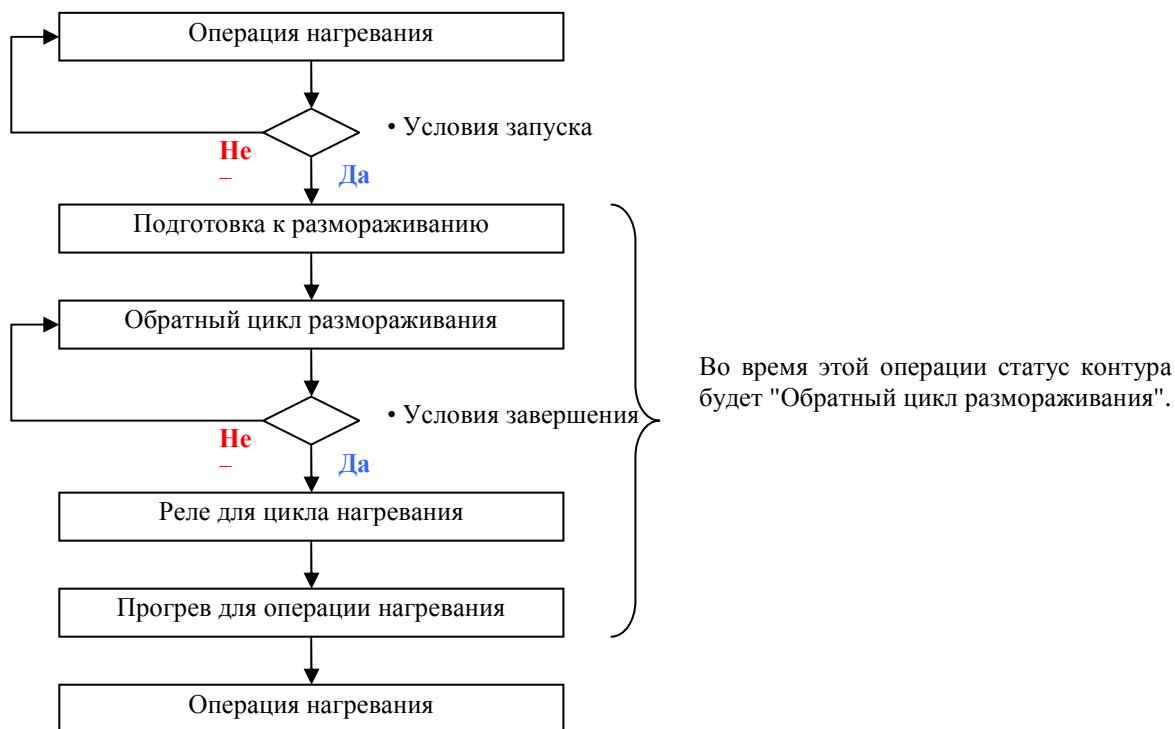
Все эти условия должны быть выполнены в течении 30 секунд.

² Таймер циклов разморозки — это таймер, запускающийся по завершении процедуры разморозки и не останавливающийся во время остановки контура.

Размораживание завершено, если выполнено хотя бы одно условие:

- Давление конденсации > 2960 кПа;
- LWT < 6 °C;
- После запуска фазы 3 процедуры размораживания прошло 10 минут;

Когда одно из этих условий выполнено, агрегат возвращается в цикл "Нагревание" и процедура размораживания завершается.



4.12.2.1 Фаза 1: Подготовка к размораживанию

В этой фазе контроллер готовит контур для обратного хода цикла. Каждый компонент управляется управляющей логикой размораживания:

На этом этапе требуется, чтобы один компрессор был активен не менее 10 секунд.

4.12.2.2 Фаза 2: Обратный ход цикла

На этом этапе четырехходовой клапан временно возвращается и охладитель работает в режиме охлаждения: тепло от конденсации нагнетаемого газообразного хладагента плавит лед на катушке.

Переход к следующей фазе происходит тогда, если выполнены следующие условия:

Дифференциальное давление (DP) > 400 кПа на 5 секунд

ИЛИ

После запуска фазы 2 прошло не менее 60 секунд

4.12.2.3 Фаза 3: Размораживание

В этой фазе запускается процесс размораживания.

Переход к следующей фазе происходит тогда, если выполнены следующие условия:

После запуска фазы 3 прошло 20 секунд

Если EWT до 14 °C управляющая логика размораживания обходит фазу 4 и переходит непосредственно к фазе 5.

4.12.2.4 Фаза 4: Ускоренное размораживание

На этом этапе управляющая логика размораживания запускает все компрессоры для повышения давления конденсации и температуры для ускорения процесса размораживания.

Переход к следующей фазе происходит тогда, если выполнены следующие условия:

После запуска фазы 4 прошло 300 секунд

ИЛИ

Давление конденсации > 2620 кПа (45 °C) не менее 5 секунд

4.12.2.5 Фаза 5: Очищение ото льда

На этом этапе мощность компрессора уменьшается для того, чтобы работать с постоянным давлением на выходе во время удаления остаточного льда.

Переход к следующей фазе происходит тогда, если выполнены следующие условия:

Давление конденсации > 2960 кПа

ИЛИ

LWT < 6 °C

ИЛИ

После запуска фазы 3 прошло 10 минут

4.12.2.6 Фаза 6: Подготовка к восстановлению режима нагрева

В этой фазе управляющая логика размораживания готовит контур к возврату в режим нагрева.

Переход к следующей фазе происходит тогда, если выполнены следующие условия:

Количество активных компрессоров – 1 не менее 10 секунд

4.12.2.7 Фаза 7: Обратный ход цикла, возвращение к "Нагреванию"

На этом этапе четырехходовой клапан поворачивается и контур возвращается в режим "Нагревания".

Переход к следующей фазе происходит тогда, если выполнены следующие условия:

Дифференциальное давление (DP) > 400 кПа не менее 25 секунд

ИЛИ

После запуска фазы 7 прошло 60 секунд

Возникает задержка для того, чтобы жидкий хладагент не возвращался в компрессор.

4.12.2.8 Фаза 8: Режим "Нагревания"

В этой фазе термодинамическая цепь возвращается в режим "Нагревания" и управление возвращается к уставке нагрева.

Контур возвращается в нормальный режим "Нагревания", а процедура размораживания завершается, если выполнены следующие условия:

SSH < 6 °C не менее 10 секунд

ИЛИ

После запуска фазы 8 прошло 120 секунд

ИЛИ

Температура на выходе > 125 °C

Управления давлением после выключения обратного хода клапана необходимо для предотвращения возврата жидкости в компрессоры.

4.12.3 Ручное размораживание

Схема ручного размораживания проходит все фазы логической схемы размораживания: эта функция позволяет начинать размораживание, когда не выполняются автоматические критерии. Это позволяет проводить испытание агрегата в критических условиях.

Ручная разморозка запускается ручным переключателем через ЧМИ. Размораживание начинается, если выполняются следующие условия:

Контур находится в рабочем состоянии и работает в режиме "Нагревание"

И

Реле ручного размораживания включено на "ВКЛ."

И

Температура всасывания $< 0^{\circ}\text{C}$

И

Нет других контуров в режиме размораживания

После активации ручного реле размораживания через несколько секунд оно возвращается в положение "ВЫКЛ."

Сигнал / Событие	Измененные значения температуры воды	Останов из-за разности низкого давления, Событие	Останов из-за низкого давления испарителя	Разгрузка из-за низкого давления испарителя	Прекращение нагрузки из-за низкого давления испарителя
Каскад 1	Игнорировать	Игнорировать	Норм.	Игнорировать	Игнорировать
Каскад 2,3,4,5,6,7			Временное значение инициирующего события должно быть 0 кПа на 10 секунд		
Каскад 8				Норм.	

4.13 Таблицы уставок

Уставки сохраняются в постоянной памяти. Доступ к чтению и записи этих уставок определяется отдельным паролем ЧМИ.

Значения уставок изначально настроены в столбце "По умолчанию" и могут быть переустановлены на любое значение в столбце "Диапазон".

Уставки на уровне агрегата:

Уставка на уровне агрегата			
Описание	По умолчанию	Диапазон	
Режим/Включение			
Включение агрегата	Вкл.	Откл., вкл.	
Сетевой агрегат включен	Откл.	Откл., вкл.	
Источник управления	Локально	Локально, по сети	
Уставка «Доступные режимы»	Охлаждение	Охлаждение Охлаждение с гликолем Охлаждение / замерзание с гликолем Замерзание	Нагревание Нагревание / охлаждение с гликолем Нагревание / замораживание с гликолем Испытание

манда режима сети	Охлаждение	Охлаждение, замораживание
Каскадирование и управление производительностью		
Охлаждение, LWT 1	7°C (44.6°F)	См. раздел 2.1
Охлаждение, LWT 2	7°C (44.6°F)	См. раздел 2.1
Замораживание, LWT	4.0°C (39.2°F)	-15.0 до 4.0 °C (5 до 39.2 °F)
Нагревание LWT 1	45°C (113°F)	См. раздел 2.1
Нагревание LWT 2	45°C (113°F)	См. раздел 2.1
Уставка охлаждения сети	7°C (44.6°F)	См. раздел 2.1
Уставка замерзания сети	4.0°C (39.2°F)	-15.0 до 4.0 °C (5 до 39.2 °F)
Разница температур при запуске	2.7°C (4.86°F)	0.6 до 8.3 °C (1,08 до 14.94 °F)
Разница температур при останове	1.7°C (3.06°F)	0,3 до 1,7 °C (0,54 до 3,06 °F)
Максимальное снижение температуры	1.7°C (3.06°F/мин.)	0.1 до 2.7 °C/мин (0.18 до 4.86 °F/мин)
Номинальная разница температур испарителя	5.6 °C (10.08°F)	
Конденсатор агрегата		
Целевое значение конденсатора 100%	38.0°C (100.4°F)	25 до 55 °C (77 до 131 °F)
Целевое значение конденсатора 67%	33.0°C (91.4°F)	25 до 55 °C (77 до 131 °F)
Целевое значение конденсатора 50%	30.0°C (86°F)	25 до 55 °C (77 до 131 °F)
Целевое значение конденсатора 33%	30.0°C (86°F)	25 до 55 °C (77 до 131 °F)
Конфигурация		
Количество контуров	2	1,2
Количество компрессоров/контуров	3	2,3
Количество всех вентиляторов	5+5	4,5,6,3+3,4+4,5+5,6+6,7+7
Конфигурация мощности	Однозонное	Однозонное, Многозонное
Модуль связи 1	Нет	IP, LON, MSTP, Modbus
Модуль связи 2	Нет	IP, LON, MSTP, Modbus
Комм. модуль 3	Нет	IP, LON, MSTP, Modbus
Доп. элементы		
ЧРП вентилятора	Откл.	Откл., вкл.
Клапан LLS	Откл.	Откл., вкл.
Двойная уставка	Откл.	Откл., вкл.
Сброс значения температуры воды на выходе	Откл.	Откл., вкл.
Ограничение нагрузки	Откл.	Откл., вкл.
Внешн. сигнализация	Откл.	Откл., вкл.
Измеритель мощности	Откл.	Откл., вкл.
Модификация	Откл.	Откл., вкл.
Управление насоса испарителя	Только № 1	Только № 1, только № 2, автоматическое, Осн. № 1, осн. № 2
Таймеры		
Таймер рециркуляции испарителя	30 сек.	от 15 до 300 секунд
Задержка при повышении	240 сек.	от 120 до 480 секунд
Задержка при понижении	30 сек.	от 20 до 60 секунд
Сброс задержки каскадирования	Нет	Нет, да
Таймер самозапуска	15 мин.	10-60 минут
Таймер запуска-останова	5 мин.	3-20 минут
Таймеры цикла сброса	Нет	Нет, да

Задержка замораживания	12	1-23 часа
Сброс таймера замораживания	Нет	Нет, да
Изменения данных датчиков		
Изменение температуры датчика LWT испарителя	0.0°C (0°F)	-5.0 - 5.0 °C (-9.0 - 9.0 °F)
Изменение температуры датчика EWT испарителя	0.0°C (0°F)	-5.0 - 5.0 °C (-9.0 - 9.0 °F)
Изменение температуры датчика OAT	0.0°C (0°F)	-5.0 - 5.0 °C (-9.0 - 9.0 °F)
Настройки сигнализации		
Низкое давление испар. – разгрузка	685,0 кПа (99,35 psi)	См. раздел 5.1.1
Низкое давление испар. – ожидание	698,0 кПа (101,23 psi)	См. раздел 5.1.1
Высокое давление конденсатора	4000 кПа (580,15 psi)	3310 - 4300 кПа (480 - 623 psi)
Высокое давление конденсатора – разгрузка	3950 кПа (572,89 psi)	3241 кПа (470 - 609 psi)
Подтверждение потока в испарителе	5 сек.	от 5 до 15 секунд
Время ожидания рециркуляции	3 мин.	от 1 до 10 мин.
Замерзание воды в испарителе	2.0°C (35.6°F)	См. раздел 5.1.1
Низкий сигнал OAT, время пуска	165 сек.	от 150 до 240 секунд
Блокировка при низких температурах	-18.0°C (-0.4°F)	См. раздел 5.1.1
Конфигурация внешней сигнализации	Событие	Событие, сигнализация
Сброс тревог	Выкл.	ВЫКЛ., Вкл.
Сброс аварий сети	Выкл.	ВЫКЛ., Вкл.

Указанные ниже уставки существуют отдельно для каждого контура

Описание	По умолчанию	Диапазон
Режим/Включение		
Режим контура	Вкл.	Откл., вкл., исп.
Компрессор 1 Вкл.	Вкл.	Откл., вкл.
Компрессор 2 Вкл.	Вкл.	Откл., вкл.
Компрессор 3 Вкл.	Вкл.	Откл., вкл.
Сеть: Компрессор 1 Вкл.	Вкл.	Откл., вкл.
Сеть: Компрессор 2 Вкл.	Вкл.	Откл., вкл.
Сеть: Компрессор 3 Вкл.	Вкл.	Откл., вкл.
Управление EXV	Авто	Авто, ручн.
Ручное давление EXV	См. раздел 3.7.4	
Всасывание SH, цел. значение охлаждения	5.0°C (41°F)	4.44 - 6.67 °C (8 - 12 °F)
Всасывание SH, цел. значение нагрева	5.0°C (41°F)	4.44 - 6.67 °C (8 - 12 °F)
Макс. давление испар.	1076 кПа (156,1 psi)	979 - 1172 кПа (142 - 170 psi)
Контур конденсатора		
Целевое значение конденсатора 100%	38.0°C (100.4°F)	25 до 55 °C (77 до 131 °F)
Целевое значение конденсатора 67%	33.0°C (91.4°F)	25 до 55 °C (77 до 131 °F)
Целевое значение конденсатора 50%	30.0°C (86°F)	25 до 55 °C (77 до 131 °F)

Целевое значение конденсатора 33%	30.0°C (86°F)	25 до 55 °C (77 до 131 °F)
Макс. скорость ЧРП	100%	от 60% до 110%
Мин. скорость ЧРП	25%	от 25% до 60%
Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов 1	8.33°C (15°F)	0 -15 °C (0 - 27 °F)
Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов 2	5.56°C (10°F)	0 -15 °C (0 - 27 °F)
Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов 3	5.56°C (10°F)	0 -15 °C (0 - 27 °F)
Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов 4	5.56°C (10°F)	0 -15 °C (0 - 27 °F)
Зона нечувствительности понижающего каскада вентиляторов 1	11.11°C (20°F)	0 -15 °C (0 - 27 °F)
Зона нечувствительности понижающего каскада вентиляторов 2	11.11°C (20°F)	0 -15 °C (0 - 27 °F)
Зона нечувствительности понижающего каскада вентиляторов 3	8.33 °C (15 °F)	0 -15 °C (0 - 27 °F)
Зона нечувствительности понижающего каскада вентиляторов 4	5.56 °C (10 °F)	0 -15 °C (0 - 27 °F)
Изменения данных датчиков		
Изменение давления испар.	0 кПа (0 psi)	от -100 до 100 кПа (от -14.5 до 14.5 psi)
Изменение давления конденс.	0 кПа (0 psi)	от -100 до 100 кПа (от -14.5 до 14.5 psi)
Изменение температуры всасывания	0°C (0°F)	-5.0 - 5.0 °C (-9.0 - 9.0 °F)

Примечание – Целевые значения конденсатора 67% и 33% доступны только если количество компрессоров равно 3 (1 цепь) или 6 (2 цепи). Целевое значение конденсатор 50% доступно только если количество компрессоров равно 2 (1 цепь) или 4 (2 цепи).

4.14 Автоматически регулируемые диапазоны

Некоторые уставки имеют разные диапазоны регулирования в зависимости от значений:

Охлаждение, LWT 1, Охлаждение, LWT 2, Сетевая уставка охлаждения	
Выбор доступного режима	Диапазон
Без гликоля	4,0 -15,0 ° (39,2 - 59,0 °F)
С гликолем	-15,0 до 15,0 °C (5 - 59,0 °F)

Замерзание воды в испарителе	
Выбор доступного режима	Диапазон
Без гликоля	2,0 до 5,6 °C (35,6 - 42 °F)
С гликолем	-17,0 ^(*) - 5,6 °C (1,4 - 42 °F)

Низкое давление испарителя - ожидание и разгрузка	
Выбор доступного режима	Диапазон
Без гликоля	669 - 793 кПа (97 - 115 psi)
С гликолем	300 - 793 кПа (43,5 - 115 psi)

Блокировка при низких температурах	
ЧРП вентилятора	Диапазон

= нет, для всех контуров	-18,0 до 15,6 °C (-0,4 до 60 °F)
= да, на любого контура	-23,3 до 15,6 °C (-9,9 до 60 °F)

(*) Необходимо использование корректного количества антифриза

4.15 Специальные операции с уставками

Следующие уставки невозможно изменить, пока установка выключена:

Количество контуров

Количество компрессоров

Количество вентиляторов

ЧРП вентилятора включен : включение управления вентиляцией с частотной регулировкой (ЧРП)

Клапан LLS Вкл : включение управления электромагнитного клапана для жидких сред (LLS)

Двойная уставка Вкл : включение двойной уставки на цифровом вводе

Сброс LWT Вкл: сброс уставки LWT при внешнем сигнале 4-20 мА

Ограничение нагрузки Вкл : включение процедуры Ограничения нагрузки

Внешн. сигнализация Вкл : включает сигнал сигнализации как цифровой выход на контроллере

Измеритель мощности Вкл : включение связи (Modbus) с измерителем мощности

Модификация Вкл : включение возможности модификации приложения для блока

контроля ACZ C

Уставки контурного режима невозможно изменить, если контур не выключен.

Уставки Компрессор Вкл. не могут быть изменены только при неработающем компрессоре

Следующие настройки автоматически сбрасываются на Выкл. после включения на 1 секунду:

Сброс тревог

Сброс аварий сети

Таймеры цикла сброса

Сброс таймера замораживания

Сброс задержки каскадирования

Испытание ВД

Уставки режима испытания

Все выходы могут управляться вручную в режиме испытания, уставки доступны только при включенном режиме испытания.

На выходах Уровень блока режим испытаний доступен, если сам агрегат в режиме испытаний. Для выходов Контур режим испытаний доступен, если контур или агрегат находятся в режиме испытаний.

Выходы компрессора являются особым случаем, они могут оставаться включенными в течение 3 секунд перед установкой на Выкл.

Если агрегат уже не в режиме испытания, все уставки испытаний сбрасываются на Выкл. Если режим испытаний уже не включен для контура, все уставки испытаний контура сброшены на значение "Выкл."

5 Сигнализация

Если не предусмотрено иное, сигнализация агрегата не должна срабатывать в выключенном состоянии.

5.1 Описание сигнализации агрегата

Описание	Тип	Выключение	Сброс	Примечание
Отсутствие фазового напряжения/GFP	Отказ	Быстро	Авто	
Отключение при температуре замерзания воды	Отказ	Быстро	Вручную	
Потери расхода воды	Отказ	Быстро	Инструкция	Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата. Играет роль только состояние насоса

Измененные значения температуры воды	Отказ	Норм.	Инструкция	
Блокировка ОАТ	Отказ / ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Норм.	Авто	Агрегат Авто...Отказ Агрегат выкл....ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Отказ датчика LWT	Отказ	Быстро	Инструкция	Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата.
Отказ датчика EWT	Отказ	Норм.	Инструкция	Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата
Отказ датчика ОАТ	Отказ	Норм.	Инструкция	
Внешний сигнал сигнализации	Отказ	Быстро	Инструкция	Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата
Неправильный входной сигнал Ограничение нагрузки	Предупреждение	-	Авто	
Неправильная уставка сброса значения температуры воды на выходе	Предупреждение	-	Авто	
Внешнее событие	Событие	-	N/R	
Отказ управления агрегата	Отказ	-	Авто	
Отказ модуля Exv 1	Отказ	-	Авто	
Отказ модуля Exv 2	Отказ		Авто	
Отказ насоса 1	Отказ		Авто	
Отказ насоса 2	Отказ		Авто	
Ошибка конфигурации агрегата	Отказ		Авто	
Ошибка связи с охладителем	Предупреждение	-	Авто	Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата
Потеря мощности в процессе работы	Событие	-	N/R	

5.2 Сигнализация отказа агрегата

5.2.1 Отсутствие фазового напряжения/GFP

[Цель]

Проверка правильности фазы, отказа фазы и сбалансированности напряжения.

[Иницилирующее событие]

•Вход PVM / GFP “low”

[Действие]

быстрый останов всех работающих контуров

[Сброс]

Автосброс при наличии мощного сигнала на входе PVM, или заданное значение PVM не равно значению «Однозонное» более 5 секунд.

5.2.2 Отключение по замерзанию воды

[Цель]

Снижение риска повреждения охладителя из-за замерзания

[Иницирующее событие]

EWT < 2,8°C на 5 секунд

ИЛИ

LWT < 2,8°C на 5 секунд

[Действие]

быстрый останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или командой BAS, если иницирующее событие уже отсутствует.

Название	Класс	Агрегат	По умолчанию	Мин.	Макс.
Замерзание воды	Агрегат	°C	2.8	2.8	6.0
			2.8	-18.0	6.0

5.2.3 Потери расхода воды

Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата. Зависит только от состояния насоса.

[Цель]

Снижение риска повреждения охладителя из-за замерзания или нестабильных условий.

[Иницирующее событие]

Состояние насоса - Работает

И

Выключатель расхода открыт

И

15 -секундная задержка

[Иницирующее событие 2]

Состояние насоса - Пуск

И

3 минуты прошли

[Действие]

быстрый останов всех работающих контуров

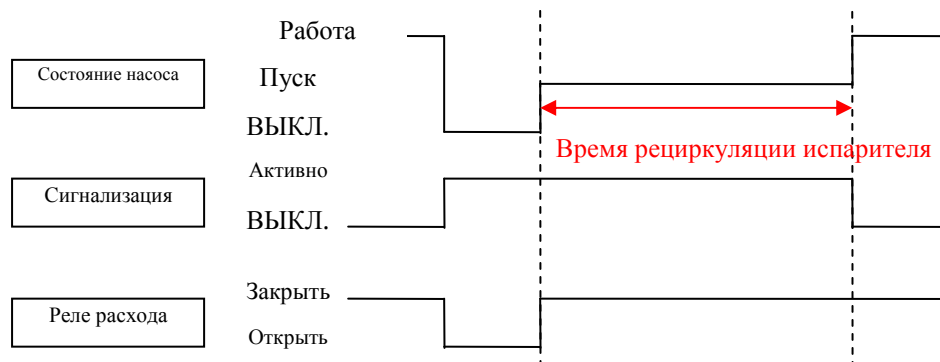
[Сброс]

Эту сигнализацию в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса BAS.

Активно иницирующее событие 1:

Если сигнализацию инициирует данное событие, ее можно автоматически сбрасывать первые два раза каждый день, тогда как в третий раз придется выполнить сброс вручную.

При выборе режима автосброса он выполняется автоматически, когда испаритель возвращается в рабочее состояние. Это означает, что, пока агрегат ожидает возобновления потока, сигнализация остается активной, а после обнаружения потока происходит процесс рециркуляции. По завершении рециркуляции насос переходит в рабочее состояние, и сигнализация сбрасывается. После трех инициализаций счетчик сбрасывается, и если сигнализация «Потеря ручного сброса потока» сброшена, начинается цикл работы.



Активно инициирующее событие 2:

Если сигнализацию инициирует данное событие, ее нужно всегда сбрасывать вручную.

Название	Класс	Агрегат	По умолчанию	Мин.	Макс.
Проверка расхода воды	Агрегат	с	15	5	15
Таймаут рециркуляции	Агрегат	Мин.	3	1	10

5.2.4 Защита от замерзания

[Цель]

Предотвращает замерзание воды. Если температура воды падает ниже уставки, насос будет запущен независимо от охладителя.

[Иницилирующее событие]

LWT < точка замерзания воды

И

Отказ датчика LWT не активен

И

Агрегат находится в состоянии ВЫКЛ.

3 секундная задержка

[Действие]

Пуск насоса

[Сброс]

Автосброс при отсутствии инициирующего события. Или насос выключен.

5.2.5 Темп.воды инверсированная

[Цель]

Определяет ошибки в схеме соединений. Корректирует работу управления LWT

[Иницилирующее событие]

• EWT < LWT – 1°C в режиме охлаждения

ИЛИ

• LWT < EWT – 1°C в режиме нагрева

И

• Как минимум один контур в состоянии RUN

• 60-секундная задержка

[Действие]

Штатное выключение (отключение насоса) всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или командой BAS, если инициирующее событие уже отсутствует.

[Маска]

Эта сигнализация игнорируется при следующих операциях

- Размораживание
- Переключение 4-ходового клапана (пока не будет зафиксирована позиция)

5.2.6 Блокировка ОАТ по низкому сигналу

Для этой сигнализации предусмотрены два действия, зависящие от условий срабатывания. Уставки также зависят от конфигурации вентилятора ЧРП и режима работы контура.

[Цель]

Предотвращает работу агрегата вне рабочей зоны.

[Тип сигнализации]

Иниц.событие1 --- отказ

Иниц.событие2--- Предупреждение

[Иницирующее событие]

ОАТ < Блокировка ОАТ по низкому сигналу

И

Как минимум один контур работает

И

20-минутная задержка

[Иницирующее событие 2]

Для предотвращения использования неисправного датчика, если ОАТ вне диапазона, сигнализация не должна срабатывать.

ОАТ < Блокировка ОАТ по низкому сигналу

И

нет работающего контура

И

Агрегат находится в состоянии «АВТО»

И

Отказ датчика ОАТ не активен

И

5-секундная задержка

[Действие]

Активно инициирующее событие 1:

Штатное выключение всех контуров как при отказе

Активно инициирующее событие 2:

Пуск не разрешен (Предупреждение)

[Сброс]

Автосброс ОАТ > Блокировка ОАТ по низкому сигналу +2,5°C

Название	Класс	Агрегат	По умолчанию	Мин.	Макс.	Примечание
Блокировка ОАТ по низкому сигналу	Агрегат	°C	2.0	2.0	15.0	Уставка (Охлаждение без ЧРП вентилятора)
			2.0	-20.0	15.0	Уставка (Охлаждение с ЧРП вентилятора)
			-17.0	-17.0	0.0	Уставка (нагрев)

5.2.7 Отказ датчика LWT

Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата.

[Диапазон]

Минимум = -40°C, максимум = 100°C

[Иницилирующее событие]

Вне диапазона в течение одной секунды

[Действие]

быстрый останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений в течение 5 секунд.

5.2.8 Отказ датчика EWT

Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата.

[Диапазон]

Минимум = -40°C, максимум = 100°C

[Иницилирующее событие]

Вне диапазона в течение одной секунды

[Действие]

быстрый останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений в течение 5 секунд.

5.2.9 Отказ датчика ОАТ

[Диапазон]

Минимум = -40°C, максимум = 70°C

[Иницилирующее событие]

Вне диапазона в течение одной секунды

И

Агрегат находится в состоянии «АВТО»

[Действие]

обычный останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

5.2.10 Внешний сигнал сигнализации

Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата.

[Иницилирующее событие]

Вход Внешний сигнал сигнализации открыт на 5 секунд

[Действие]

быстрый останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или командой BAS, если иницилирующее событие уже отсутствует.

5.3 Сигнализации предупреждения

5.3.1 Неправильный входной сигнал Ограничение нагрузки

[Иницилирующее событие]

Вход Ограничение нагрузки вне диапазона (Диапазон: 4-20 мА) в течение секунды

И

Ограничение нагрузки разрешено

[Действие]

Игнорировать Ограничение нагрузки.

[Сброс]

Автосброс, если Ограничение нагрузки отключено или вход снова возвращается в допустимые пределы в течение 5 секунд.

5.3.2 Неправильная уставка сброса значения температуры воды на выходе

[Иницилирующее событие]

Сброс значения температуры воды на выходе LWT вне диапазона (Диапазон: 4-20мА) в течение секунды

И

Настройка сброса значения температуры воды на выходе = 4-20 мА

[Действие]

Игнорировать Сброс значения температуры воды на выходе.

[Сброс]

Автосброс, если настройка сброса значения температуры воды на выходе равна 4-20 мА или значение входа снова в пределах диапазона в течение 5 секунд.

5.3.3 Неправильное показание тока агрегата

[Иницилирующее событие]

Входа для тока вне диапазона (Диапазон: 4-20 мА) в течение секунды

И

Цифровой вход включения предела по току закрыт

И

Предел по току установлен на СТ (4-20 мА)

[Действие]

Игнорировать Предел по току.

[Сброс]

Автосброс, если инициирующее событие отсутствует в течение 5 секунд.

5.3.4 Ошибка связи с охладителем

[Иницирующее событие]

Уставка сети охладителя установлена на «Вкл.»

И

Отказ шины коммуникации

И

30 секундная задержка

[Действие]

Различные варианты в зависимости от настроек Master / Slave.

Агрегат Master

Если агрегат еще сопряжен с хотя бы одним устройством Slave, это работает как сетевая структура. В ином случае он работает как автономное устройство.

Агрегат Slave

Если агрегат еще сопряжен с устройством Master, это работает как сетевая структура. В ином случае он работает как автономное устройство.

[Сброс]

Автосброс, если инициирующее событие отсутствует в течение 5 секунд.

5.4 События агрегата

5.4.1 Потеря мощности в процессе работы

[Иницирующее событие]

Система управления перезагружена после отказа питания при работающем компрессоре

[Действие]

Нет

[Сброс]

N/R

5.5 Сигнализация контура

Если не указано иное, сигнализация контура не должна срабатывать при выключенном контуре.

5.5.1 Описание сигнализации контура

Описание	Тип	Выключение	Сброс	Примечание
Реле высокого давления	Отказ	Быстро	Инструкция	
Выс. давл. конд. - отключение	Отказ	Быстро	Инструкция	
Выс. давл. конд.ожидание	Событие	-	Авто	
Низ. давл. исп. - отключение	Отказ	Быстро	Инструкция	
Нет изменения давления после запуска	Отказ	Быстро	Инструкция	
Отказ датчика Давл.конд.	Отказ	Быстро	Инструкция	

Отказ датчика Давл.испар.	Отказ	Быстро	Инструкция	
Отказ датчика Темп. всасывания	Отказ	Быстро	Инструкция	
Защ. двиг. Сх	Отказ	Быстро	Авто/ ручн.	После 3 раз за 6 часов
Сигнализация по темп. высок.напора	Отказ	Быстро	Авто/ ручн.	
Отказ выключения насоса	Событие	-	Авто	
Низ.давл. испар. - Разгрузка	Событие	-	Авто	
Низ.давл. испар. - Ожидание	Событие	-	Авто	

5.5.2 Подробное описание сигнализации контура

5.5.2.1.1 Реле высокого давления

[Цель]

Для предотвращения работы контура при избыточном давлении.

[Иницирующее событие]

Цифровой вход МНР открыт

Уставка МНР равна 90% уставки предохранительного клапана (90% 4500 кПа = 4100 кПа).

[Действие]

Быстрое выключение контура

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если цифровой вход МНР закрыт.

5.5.2.1.2 Высокое давление конденсатора Отключение / Разгрузка

[Цель]

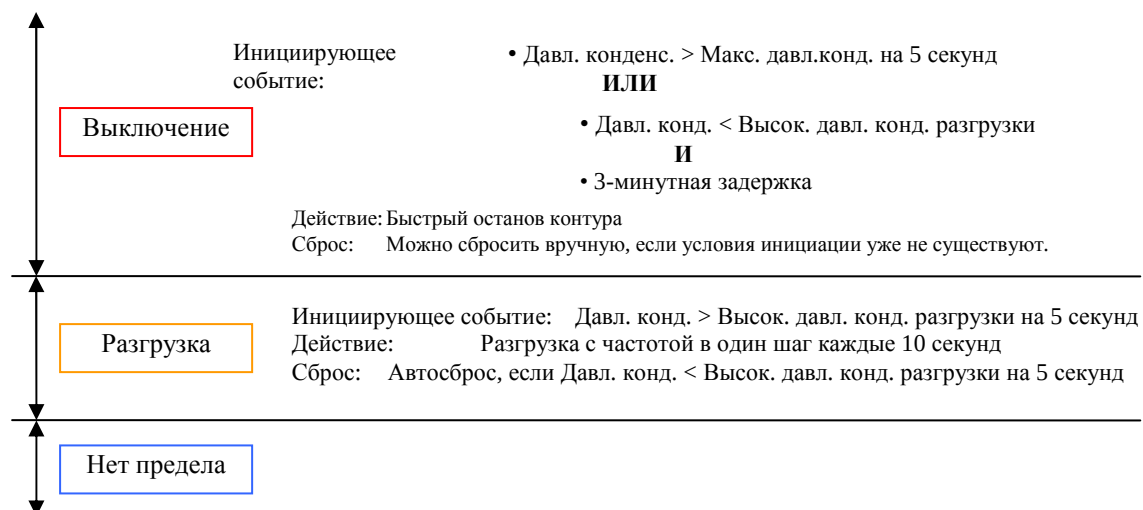
Для предотвращения срабатывания сигнализации отказа контура HPS.

[Тип сигнализации]

Выключение --- Отказ

Разгрузка, задержка нагрузки --- Событие

[Инициаторы, действия и сбросы]



[Расчеты]

Предел выводится в следующей таблице

Название	Класс	Агрегат	По умолчанию	Мин.	Макс.
Выс.давл.конд. Стоп	Агрегат	кПа	4000	3900	4300
Выс.давл.конд. Разгрузка	Агрегат	кПа	3900	3800	Уставка ВысДавлСтоп - 20

5.5.2.1.3 Низ. давл. испарителя Отключение / Разгрузка / Задержка нагрузки

[Цель]

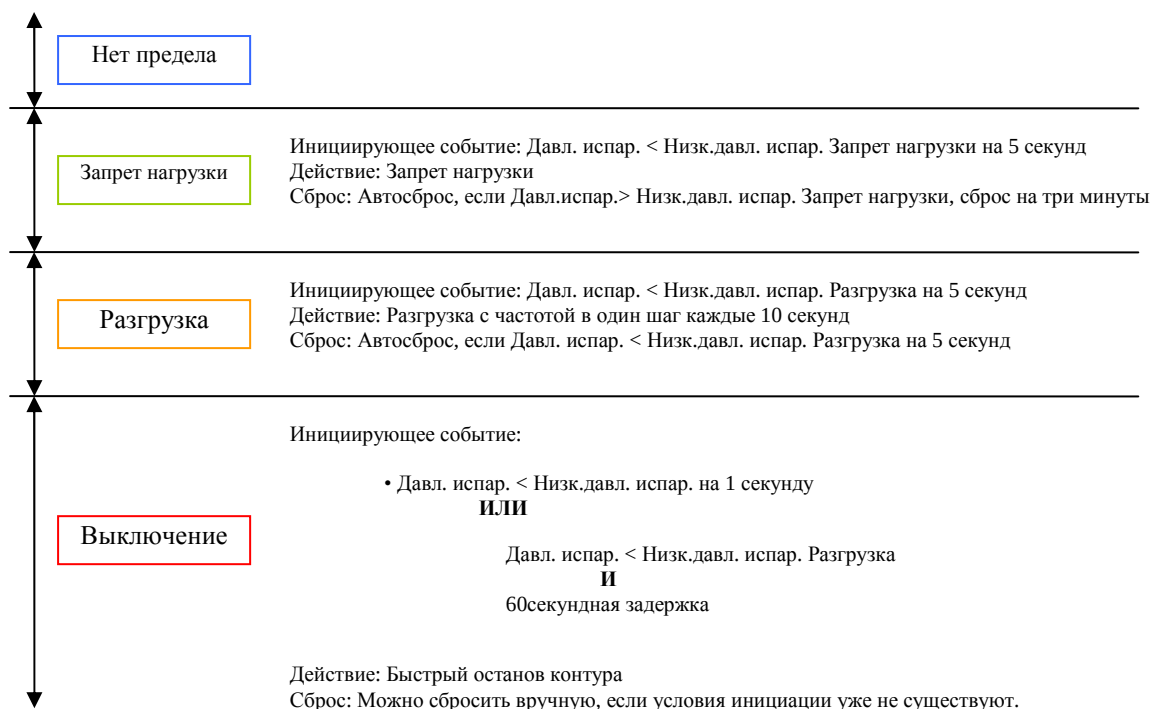
Для защиты компрессора в случае утечки хладагента или низкой производительности испарителя. Эта сигнализация срабатывает в режимах нагрева и охлаждения, если даже теплообменники перемещены.

[Тип сигнализации]

Выключение --- Отказ

Разгрузка, задержка нагрузки --- Событие

[Иницирующее событие, действия и сбросы]



[Расчеты]

Предел выводится в следующей таблице

Название	Класс	Агрегат	По умолчанию	Мин.	Макс.
Низ.давл. испар. Ожидание - Охлаждение	Агрегат	кПа	670	630	793
Низ.давл. испар. Ожидание - Нагрев	Агрегат	кПа	325	300	400
Низ.давл. Разгрузка Охлаждение	Агрегат	кПа	650	600	793
Низ.давл. Разгрузка Нагрев	Агрегат	кПа	260	240	320
Сигнализация Низк. давл.	Агрегат	кПа	200	200	630

[Маска]

Эти схемы могут быть проигнорированы или изменены во время следующих операций.

Работа охладителя	Выключение	Разгрузка	Запрет нагрузки
Обратный цикл, ступень разморозки 2,3,4,5,6 7	Игнорировать	Игнорировать	Игнорировать
Обратный цикл, ступень разморозки 8		Норм.	

5.5.2.1.4 Нет изменения давления после запуска

[Цель]

Эта сигнализация предотвращает работу компрессора при недостаточном давлении, указывая на неполадку компрессора

[Тип сигнализации]

Выключение --- Отказ

[Иницирующее событие, действия и сбросы]

Давл. испар. @ Компрессор Пуск – Текущее давл. испар. $\geq 7,0$ кПа

ИЛИ

Текущее давл. конденс. – Давл. конд. @ Пуск $\geq 35,0$ кПа

И

30 сек. перед пуском компрессора

[Действие]

Быстрый останов контура

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

5.5.2.1.5 Отказ датчика давления конденсатора

[Диапазон]

Минимум= 0 кПа, максимум = 5000 кПа

[Иницилирующее событие]

Вне диапазона в течение одной секунды

И

Агрегат находится в состоянии «АВТО»

[Действие]

Обычный останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

5.5.2.1.6 Отказ датчика давления испарителя

[Диапазон]

Минимум= 0 кПа, максимум = 3000 кПа

[Иницилирующее событие]

Вне диапазона в течение одной секунды

И

Агрегат находится в состоянии «АВТО»

[Действие]

обычный останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

5.5.2.1.7 Отказ датчика температуры всасывания

Эта сигнализация может быть активна независимо от состояния агрегата.

[Диапазон]

Минимум = -40°C , максимум = 100°C

[Иницилирующее событие]

Вне диапазона в течение одной секунды

[Действие]

быстрый останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений в течение 5 секунд.

5.5.2.1.8 Сигнализация защиты двигателя Sx

Эта сигнализация защищает электродвигатель каждого из компрессоров.

[Иницилирующее событие]

Цифровой вход для компрессоров k7iwan активен

ИЛИ

Цифровой вход терморывателя контура активен

[Действие]

быстрый останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эта сигнализация автоматически сбрасывается после первых трех раз за 6 часов для каждого компрессор, через 5 минут сигнализация восстанавливается; после этого сигнализация может быть сброшена вручную клавиатурой или командой BAS.

5.5.2.1.9 Сигнализация по выс. темп. на выпуске

Эта сигнализация предназначена для предотвращения слишком высокой температуры на выпуске компрессора.

[Иницилирующее событие]

Температура на выходе > 135,0 °C

И

5 секунд

[Действие]

быстрый останов всех работающих контуров

[Сброс]

Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или командой BAS и температура на выходе больше 100,0°C.

5.5.2.1.10 Отказ выключения насоса

Эта сигнализация контролирует откачивание в правильное время.

[Иницилирующее событие]

2 минуты прошло с начала остановки насосов.

6 Приложение А: Спецификации датчиков, калибровка

6.1 Температурные датчики

Описание	Кол-во датчиков	Тип	Диапазон	Калибровка	Примечание
EWT	1 на агрегат	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Смещение уставки	Поставщик: Thermotech
LWT	1 на агрегат	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Смещение уставки	Поставщик: Thermotech
OAT	1 на агрегат	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Смещение уставки	Поставщик: Thermotech
Темп. всасывания	1 на шт.	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Смещение уставки	Поставщик: Thermotech
Темп. на выпуске	1 на шт.	NTC10K	-40°C ~ 150°C	Смещение уставки	Поставщик: Thermotech

6.2 Датчики давления

Описание	Кол-во датчиков	Тип	Диапазон	Калибровка	Примечание
Давл. конд.	1 на шт.	500мВ ~ 4500мВ	0кПа ~ 5000,0кПа	Смещение установки	Поставщик: Danfoss Saginomiya
Давл. испар.	1 на шт.	500мВ ~ 4500мВ	0кПа ~ 3000,0кПа	Смещение установки	Поставщик: Danfoss Saginomiya

7 Приложение В: Поиск неисправностей

При возникновении проблемы необходимо проверить все возможные неполадки. В этой главе описаны общие положения по поиску таких мест. Ниже будут приведены описания процедур ремонта контура хладагента и электроцепи.

7.1 ОТКАЗ PVM/GF (на дисплее: PvmGfrAl)

Назначение:

- предотвращение неправильного вращения компрессора.
- предотвращение неполадок из-за короткого замыкания.

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
ПРИЧИНЫ	ИСПРАВЛЕНИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
1. Отказ одной фазы; 2. Неправильный порядок подключения фаз L1,L2,L3; 3. Уровень напряжения на панели агрегата не в допустимом диапазоне ($\pm 10\%$). 4. Короткое замыкание.	1. Проверить напряжение на каждой фазе. 2. Проверить порядок подключения фаз L1,L2,L3 согласно электросхеме охладителя. 3. Проверить напряжение на каждой фазе на соответствие уровню, указанному на табличке охладителя. Очень важно проверить уровень напряжения на каждой фазе не только при остановленном охладителе, но и при его работе от малой до полной нагрузки. Падение напряжения может происходить на определенном уровне мощности, или при определенных условиях работы (например, высокие значения ОАТ). В этом случае следует проверить сечение кабелей питания.	быстрый останов всех контуров

	4. Проверить исправность электрооборудования для каждого контура измерителем Megger.	
Сброс: Автоматический сброс, если вход закрыт на 5 секунд или Конфигурация питания = Многозонное.		

7.2 Отсутствие потока в испарителе (на дисплее: EvapFlowLoss)

Назначение:

- предотвращение риска замерзания воды в испарителе
- Для предотвращения пуска охладителя без нужного количества и качества воды в испарителе.

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
Нет потока воды в течение 5 секунд или расход воды слишком мал.	Проверьте проходимость фильтра водяного насоса и водяного контура.	быстрый останов всех контуров
Сброс : После выяснения причины реле расхода будет сброшено автоматически, но контроллер надо сбросить вручную.		

7.3 Защита от замерзания воды в испарителе (на дисплее: EvapWaterTmpLo)

Назначение:

- Предотвращение замерзания воды в испарителе, которое может повлечь механические повреждения

ПРИМЕЧАНИЕ: настройка температуры для защиты от замерзания охладителя зависит от применения гликоля

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Слишком малый расход воды; 2. Температура воды на впуске слишком низкая; 3. Реле расхода не работает или нет потока воды. 4. Температура хладагента слишком низкая (< -0,6°C);	1. Увеличить расход воды; 2. Увеличить температуру воды на впуске; 3. Проверить реле расхода воды и водяной насос; 4. Проверить расход воды и фильтр. Плохие условия работы в испарителе.	быстрый останов всех контуров
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если условия срабатывания устранены.		

7.4 ОТАЗ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ

Этот параграф относится к следующим темам:

- ОТКАЗ ДАТЧИКА LWT ИСПАРИТЕЛЯ (на дисплее: EvapLwtSenf)
- ОТКАЗ ДАТЧИКА ТЕМП. ЗАМЕРЗАНИЯ (на дисплее: FreezeTempSenf)
- ОТКАЗ ДАТЧИКА ТЕМП. НАРУЖНОГО ВОЗДУХА (OAT) (на дисплее: OatSenf)

Назначение:

- Проверка правильности работы термодатчиков для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации охладителя.

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Датчик сломан. 2. Датчик закоротил. 3. Датчик плохо подключен (разомкнут).	1. Проверить исправность датчика. Проверить исправность функционирования датчика согласно таблице и допустимое сопротивление в кОм (kΩ) в разделе 3.2 данной части руководства. 2. Проверить, не замкнут ли датчик путем измерения сопротивления. 3. Проверить наличие воды или влаги на электроконтактах. Проверить правильность подключения электрических разъемов. Проверить правильность подключения датчика по электросхеме.	обычный останов всех контуров
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или команды BAS, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.		

7.5 Внешний сигнал сигнализации или ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (на дисплее: ExtAlarm)

Назначение:

- Предотвращение повреждения охладителя из-за внешних причин

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
Внешнее событие, вызвавшее размыкание, длящееся не менее пяти секунд, на порте платы управления.	Проверить причины внешнего события. Проверить электропроводку от контроллера агрегата до периферийного	В случае такой неполадки согласно конфигурации ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ будет выдана СИГНАЛИЗАЦИЯ или ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

	оборудования в случае возникновения внешних помех или событий.	В случае настроенной СИГНАЛИЗАЦИИ будет выполнен быстрый останов всех контуров.
Сброс: Автосброс, если цифровой вход внешней сигнализации снова замкнут.		

7.6 Обзор отказов контуров

Если активна любая сигнализация отказа контура, включен выход сигнализации.

Если нет активных тревог агрегата, но сигнализация контура активна, цифровой выход сигнализации попеременно выключается и включается на пять секунд.

Все сигнализации выводятся в списке активных.

Все сигнализации при срабатывании и сбросе заносятся в Журнал сигнализаций.

ОТКАЗ КОНТУРА СПИСОК	МЕНЮ СООБЩЕНИЙ ОТКАЗА КОНТУРА		СООБЩЕНИЕ НА ЭКРАНЕ
	1	Низкое давление испарителя	LowEvPr
	2	Высокое давление конденсатора	HighCondPr
	3	Реле высокого давления	CoX.MhpAl
	4	Отказ защиты двигателя	CoX.MotorProt
	5	Сбой перезапуска при низком значении ОАТ	CoX.RestartFlt
	6	Нет изменения давления после запуска	NoPrChgAl
	7	Отказ датчика давления испарителя	EvapPsenf
	8	Отказ датчика давления конденсатора	CondPsenf
	9	Отказ датчика температуры всасывания	SuctTsenf
	10	Модуль EXV 1 отказ связи	EvPumpFlt1
	11	Модуль EXV 2 отказ связи	EvPumpFlt2

НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ИСПАРИТЕЛЯ (на дисплее: LowEvPr)

Назначение:

- Для предотвращения неверных условий работы контура и малой эффективности.
- Для предотвращения замерзания испарителя

ПРИМЕЧАНИЕ: настройка температуры для защиты от замерзания охладителя зависит от применения гликоля.

Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком		
ПРИЧИНЫ	ИСПРАВЛЕНИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
1. Низкая подача воды в водный теплообменник 2. Нехватка хладагента.	1. Увеличить расход воды; 2. Проверить отсутствие утечек хладагента и долить, если необходимо. 3. Проверить условия	быстрый останов контуров

3. Агрегат работает в недопустимых пределах или вне рабочей зоны; 4. Температура воды на входе в теплообменник ниже нормы. 5. Испаритель загрязнен. 6. Настройки низкого давления выше нормы. 7. Реле протока не работает или нет протока воды. 8. ЭРК неправильно работает, т.е. недостаточно открыт; 9. Датчик низкого давления работает неправильно.	работы охладителя. 4. Увеличить температуру воды на впуске; 5. Очистить испаритель и проверить качество поступающей в теплообменник воды. 6. См. раздел "Параметры настройки" данного руководства для проверки допустимого диапазона "минимальной температуры на выпуске". 7. Проверить реле расхода и работу водяного насоса. 8. Проверить работу расширительного клапана (EXV) контура. 9. Проверить работу датчика низкого давления. См. 3.1.	
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если давление испарителя снова в допустимых пределах.		

7.6.1 СИГНАЛИЗАЦИЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА

Этот параграф относится к следующим темам:

- Высокое давление конденсатора (на дисплее: HighCondPr)
- РЕЛЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (МНР) (на дисплее: CoX.MhpAl)

Назначение:

- Предотвращение неправильной работы контура: снижения производительности.
- Защита охладителя от избыточного давления, могущего вызвать повреждения.

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Один или несколько вентиляторов конденсатора не работают. 2. Змеевик конденсатора засорен или закупорен. 3. Температура воздуха на входе конденсатора слишком высока. 4. Один или несколько вентиляторов конденсатора вращаются в неправильном направлении.	1. Проверить свободный ход вентиляторов. Выполнить очистку. Проверить отсутствие посторонних предметов на выпуске воздуха. 2. Убрать все посторонние предметы и очистить змеевик мягкой щеткой и пылесосом. 3. Температура воздуха, измеренная на впуске конденсатора, не должна превышать предел рабочего диапазона (рабочая зона)	быстрый останов контуров

5. Избыток охладителя в агрегате. 6. Датчик высокого давления работает неправильно.	охладителя. Проверить место установки агрегата и убедиться в отсутствии замыканий выдува горячего воздуха вентиляторами агрегата или вентиляторами следующего охладителя. 4. Проверить правильность подключения фаз (L1, L2, L3) вентиляторов. 5. Проверить жидкостное дополнительное охлаждение и перегрев на всасывании для контроля правильной подачи хладагента. При необходимости заменить хладагент и проверить соответствие объема данным на табличке агрегата. 6. Проверить работу датчика высокого давления. См. 3.1.	
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.		

ПРИМЕЧАНИЕ: в случае неполадки “Реле высокого давления” потребуется механический сброс реле перед сбросом сигнализации на контроллере.

Для сброса реле необходимо нажать цветную кнопку в верхней части реле высокого давления.

7.6.2 ОТКАЗ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ (на дисплее: CoX.MotorProt)

Назначение:

- Предотвращение повреждений электродвигателя компрессора и потенциального ущерба для механического оборудования компрессора.
Отказ возникает при слишком высокой температуре на выходе компрессора и при слишком высокой температуре электродвигателя компрессора, что происходит из-за недостаточного охлаждения парами низкого давления.

Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком		
ПРИЧИНЫ	ИСПРАВЛЕНИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
1. Отказ фазы. 2. Слишком низкое напряжение. 3. Агрегат работает в недопустимом диапазоне. 4. Перегрузка электродвигателя. 5. Короткое замыкание электродвигателя.	1. Проверить предохранители на питании или измерить напряжение. 2. Измерить напряжение питания при остановленном и работающем компрессоре. Напряжение падает при имеющихся	быстрый останов контуров

6. Компрессор вращается в обратном направлении. 7. Температура газа на выходе из компрессора слишком высока. 8. Температурные датчики работают неправильно. 9. Нехватка хладагента в агрегате.	потребителей, поэтому при работе напряжение низкое. 3. Убедитесь, что агрегат работает в пределах рабочей зоны (не слишком высокая температура воздуха и воды). 4. Выполнить сброс и повторный пуск. Убедитесь, что двигатель компрессора не заблокирован. 5. Проверить проводку с помощью тестера Megger, если необходимо определить уровень изоляции. 6. Проверьте проводку и подключение фаз (L1, L2, L3) согласно электросхеме. 7. Проверить количество и качество масла в компрессорах. Высокая температура на выходе компрессора может быть связана с механическими причинами в самом компрессоре. 8. Проверить исправность температурных датчиков. См. 3,2. 9. Убедитесь в отсутствии утечек хладагента и в его достаточном объеме. При необходимости перезарядьте агрегат после устранения утечек.	
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата при наличии сигнала замкнутого входа защиты двигателя.		

7.6.3 ОТКАЗ ЗАПУСКА ИЗ-ЗА НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (OAT) (на дисплее: CoX.RestartFlt)

Назначение:

- Для предотвращения неправильных условий работы охладителя с низким давлением конденсации.

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Температура окружающей среды снаружи слишком низкая или ниже значения в контроллере. 2. Нехватка хладагента. 3. Неправильная работа датчика высокого давления или датчика низкого давления.	1. Проверить причины необходимости использовать охладитель при такой низкой температуре, проверить правильность эксплуатации охладителя. 2. Проверить объем хладагента. 3. Проверить работу датчиков высокого и низкого давления. См. 3,1; ПРИМЕЧАНИЕ: в любом случае следует два-три раза попытаться сбросить сигнализацию и снова запустить охладитель.	быстрый останов контуров
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или команды BAS.		

7.6.4 НЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ЗАПУСКА (на дисплее: NoPrChgAl)

Назначение:

- Предотвращение работы компрессора при наличии внутренних ошибок.

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Сгорели предохранители компрессора. 2. Расцепители компрессора разомкнуты или нет питания компрессора. 3. Есть проблемы с электродвигателем или внутренними механизмами компрессора. 4. Компрессор вращается в обратном направлении. 5. Контур циркуляции	1. Проверить предохранители. 2. Проверить состояние расцепителей. Проверить работу пусковых устройств компрессора (плавный пуск и проч.). 3. Проверить состояние компрессора и двигателя. 4. Проверить порядок подключения фаз L1,L2,L3 согласно электросхеме. 5. Проверить давление в контуре и наличие хладагента. № 6 удален - не актуально	быстрый останов контуров

хладагента пуст.		
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или команды BAS.		

7.6.5 ОТКАЗ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ ИСПАРИТЕЛЯ (на дисплее: EvapPsenf)

Этот параграф относится к следующим **темам**:

- ОТКАЗ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ ИСПАРИТЕЛЯ (на дисплее: EvapPsenf)
- ОТКАЗ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА (на дисплее: CondPsenf)

Назначение:

- Предотвращение неправильной работы охладителя.

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Датчик сломан. 2. Короткое замыкание датчика. 3. Датчик разомкнут.	1. Проверить исправность датчика. Проверить работу датчика в соответствии с диапазоном мВольт (мВ) согласно давлению в кПа, как это описано в разделе 3.1. данного руководства. 2. Проверить, не замкнут ли датчик путем измерения сопротивления. 3. Проверить правильность установки датчика в контуре рециркуляции хладагента. Проверить наличие воды или влаги на электроконтактах. Проверить правильность подключения электрических разъемов. Проверить правильность подключения датчика по электросхеме.	быстрый останов контуров
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или команды BAS , но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.		

7.6.6 ОТКАЗ ДАТЧИКА ТЕМП. ВСАСЫВАНИЯ (на дисплее: SuctTsenf)

Назначение:

- Предотвращает неправильную работу компрессора при недостатке охлаждения электродвигателя.

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Датчик сломан. 2. Короткое замыкание датчика. 3. Датчик разомкнут.	1. Проверить исправность датчика. Проверьте, что датчики работают в правильном диапазоне сопротивлений (кΩ), соответствующих температурным значениям (см. раздел 3.2 настоящего руководства) 2. Проверить, не замкнут ли датчик путем измерения сопротивления. 3. Проверить правильность установки датчика в контуре рециркуляции хладагента. Проверить наличие воды или влаги на электроконтактах. Проверить правильность подключения электрических разъемов. Проверить правильность подключения датчика по электросхеме.	Нормальный останов контуров
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или команды BAS , но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.		

7.6.7 ОТКАЗ СВЯЗИ МОДУЛЯ ЭРК 1/2 (на дисплее: EvPumpFlt1)

Назначение:

- Избежать нештатных рабочих условий компрессора с недостаточным охлаждением его электродвигателя.

<i>Признаки: останов всех контуров, на дисплее появляется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Сбой связи с модулем расширения входа-выхода;	1. Проверьте правильность подключения периферической шины между главным контроллером и модулем расширения ввода/. раздел 2.2 настоящего руководства	Быстрый останов контура
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или командой BAS при наличии связи между главным контроллером и модулем		

расширения в течение 5 секунд.

7.7 Обзор сигнализации неисправности

В настоящем разделе приведена полезная информация по диагностике и исправлению конкретных проблем, которые могут возникнуть в агрегате.

Перед тем, как приступить к поиску и устранению неисправностей, тщательно осмотрите агрегат на наличие очевидных дефектов, таких как ослабленные соединения или поврежденная проводка.

При осмотре обратите внимание на панель подачи или блок переключателей агрегата: выключатель должен находиться в выключенном положении.

Обзор проблем агрегата

СПИСОК ПРОБЛЕМ АГРЕГАТА	СООБЩЕНИЕ В МЕНЮ ПРОБЛЕМ АГРЕГАТА		СООБЩЕНИЕ НА ЭКРАНЕ
	1	Блокировка при низких температурах	LowOATemp
	2	Отказ насоса испарителя № 1	EvPumpFlt1
	3	Отказ насоса испарителя № 2	EvPumpFlt2

7.7.1 БЛОКИРОВКА ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ (на дисплее: LowOATemp)

Назначение:

- Избежать нештатных рабочих условий охладителя со слишком низким давлением конденсации

<i>Признаки: агрегат остановлен, на дисплее контроллера движется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Температура наружного воздуха ниже, чем значение в контроллере агрегата; 2. Нештатная работа датчика температуры наружного воздуха	1. Проверьте значение минимальной температуры наружного воздуха в контроллере агрегата; Убедитесь, что это значение соответствует варианту применения охладителя, соответственно, проверьте правильность его применения и эксплуатации; 2. Проверьте, что датчик ОАТ работает в правильном диапазоне сопротивлений (кΩ), соответствующих температурным значениям; См. также меры по	обычный останов всех цепей.

	устранению неисправностей в разделе 3.2 настоящего руководства	
Сброс: Блокировка должна отключиться, когда значение ОАТ поднимется выше уставки температуры блокировки плюс 2,8 °С		

7.7.2 ОТКАЗ НАСОСА ИСПАРИТЕЛЯ № 1 (на дисплее: EvPumpFlt1)

Назначение:

- Избежать нештатных рабочих условий охладителя с риском неправильного протока в испаритель.

<i>Признаки: агрегат может быть включен, на дисплее контроллера движется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Насос № 1 не работает;	1. Проверьте исправность электропроводки насоса № 1; Убедитесь, что включен электрический выключатель насоса № 1; Проверьте исправность электропроводки, соединяющей стартер насоса и контроллер агрегата; Проверьте проходимость фильтра водяного насоса и водяного контура	Используется резервный насос.
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или команды BAS.		

7.7.3 ОТКАЗ НАСОСА ИСПАРИТЕЛЯ № 2 (на дисплее: EvPumpFlt2)

Назначение:

- Избежать нештатных рабочих условий охладителя с риском неправильного протока в испаритель.

<i>Признаки: агрегат остановлен, на дисплее контроллера движется символ с колокольчиком</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. Насос № 2 не работает;	1. Проверьте исправность электропроводки насоса № 2; Убедитесь, что включен электрический выключатель насоса № 2; Проверьте исправность	Используется резервный насос, либо произошел останов всех контуров в случае отказа насоса № 1.

	электропроводки, соединяющей стартер насоса и контроллер агрегата; Проверьте проходимость фильтра водяного насоса и водяного контура	
Сброс: Эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или команды BAS.		

7.8 Обзор предупреждающей сигнализации

В настоящем разделе приведена полезная информация по диагностике и исправлению конкретных событий, которые могут возникнуть в агрегате.

Перед тем, как приступить к поиску и устранению неисправностей, тщательно осмотрите агрегат на наличие очевидных дефектов, таких как ослабленные соединения или поврежденная проводка.

При осмотре обратите внимание на панель подачи или блок переключателей агрегата: выключатель должен находиться в выключенном положении.

7.8.1 Обзор предупреждений агрегата

СПИСОК ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ АГРЕГАТА	СООБЩЕНИЕ В МЕНЮ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ АГРЕГАТА		СООБЩЕНИЕ НА ЭКРАНЕ
	1	Внешнее событие	ExternalEvent
	2	Неправильный входной сигнал Ограничение нагрузки	BadDemandLmInpW
	3	Вход сброса нештатной температуры выходящей воды (LWT)	BadSPtOvrdInpW
	4	Отказ датчика температуры входящей в испаритель воды (EWT)	EvapEwtSenf

7.8.2 ВНЕШНЕЕ СОБЫТИЕ (на дисплее: ExternalEvent)

Назначение:

- Избежать потенциально нештатных рабочих условий охладителя.

Признаки: агрегат работает, на дисплее контроллера движется символ с колокольчиком		
	ИСПРАВЛЕНИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
1. Вход внешнего сигнала тревоги/события открыт не менее 5 секунд. «Внешний отказ» был задан как «Событие»	1. Выявите причины внешнего события и его потенциальную опасность штатной работе охладителя.	Нет.
Сброс: Автосброс при закрытии цифрового входа.		

7.8.3 ВХОД ОГРАНИЧЕНИЯ НЕШТАТНОГО ТРЕБОВАНИЯ (на дисплее: BadDemandLmInpW)

Назначение:

- Избежать потенциально нештатных рабочих условий охладителя.

Признаки: агрегат работает, на дисплее контроллера движется символ с колокольчиком		
ПРИЧИНЫ	ИСПРАВЛЕНИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
1. Вход ограничения требования вне диапазона Данное предупреждение появляется, когда сила тока сигнала меньше 3 мА или больше 21 мА.	1. Проверьте значение сигнала на входе в контроллер агрегата. Оно должно находиться в допустимом диапазоне мВ; Проверьте электрическое экранирование проводки; Проверьте правильность значения на выходе контроллера агрегата, если входной сигнал находится в допустимом диапазоне.	Нельзя использовать функцию ограничения требования.
Сброс: Автосброс, если Ограничение нагрузки отключено или вход снова возвращается в допустимые пределы в течение 5 секунд.		

7.8.4 ВХОД СБРОСА НЕШТАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫХОДЯЩЕЙ ВОДЫ (LWT)

(на дисплее: BadSPtOvrdInpW)

Назначение:

- Избежать потенциально нештатных рабочих условий охладителя.

Признаки: агрегат работает, на дисплее контроллера движется символ с колокольчиком		
ПРИЧИНЫ	ИСПРАВЛЕНИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
1. Вход сброса температуры воды на выходе вне диапазона; Данное предупреждение появляется, когда сила тока сигнала меньше 3 мА или больше 21 мА.	1. Проверьте значение сигнала на входе в контроллер агрегата. Оно должно находиться в допустимом диапазоне мВ; Проверьте электрическое экранирование проводки; Проверьте правильность значения на выходе контроллера	Нельзя использовать функцию сброса температуры воды на выходе.

	агрегата, если входной сигнал находится в допустимом диапазоне.	
Сброс: Автоматический возврат в исходное состояние, когда отключен сброс температуры воды на выходе или вход сброса температуры воды на выходе вернулся в диапазон за 5 секунд.		

7.8.5 ОТКАЗ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВХОДЯЩЕЙ В ИСПАРИТЕЛЬ ВОДЫ (EWT)

(на дисплее: EvapEwtSenf)

Назначение:

- Избежать потенциально нештатных рабочих условий охладителя.

Признаки: агрегат работает, на дисплее контроллера движется символ с колокольчиком		
ПРИЧИНЫ	ИСПРАВЛЕНИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
1. Датчик сломан. 2. Короткое замыкание датчика. 3. Датчик разомкнут.	1. Проверить исправность датчика. Проверьте правильность выхода датчика (см. раздел 3.2 настоящего руководства) 2. Проверить, не замкнут ли датчик путем измерения сопротивления. 3. Проверьте правильность установки датчика на трубе водяного контура. Проверить наличие воды или влаги на электроконтактах. Проверить правильность подключения электрических разъемов. Также проверьте проводку датчиков согласно электрической схеме;	Контроль агрегата невозможен; Замените датчик или устраните отказ для восстановления штатной работы.
Сброс: Автосброс, когда показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.		

7.9 Обзор предупреждений контура

СПИСОК ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ КОНТУРА	СООБЩЕНИЕ В МЕНЮ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ КОНТУРА		СООБЩЕНИЕ НА ЭКРАНЕ
	1	Отказ закачки	PdFail

7.9.1 ОТКАЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА (на дисплее: PdFail)

Назначение:

- Предупредить о нештатной работе охладителя и прекратить закачку во избежание повреждений

Признаки: агрегат остановлен, на дисплее контроллера движется символ с колокольчиком
--

<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
1. ЭРК не закрывается полностью, поэтому между сторонами высокого и низкого давления в контуре — «короткое замыкание»; 2. Датчик низкого давления работает неправильно. 3. Неправильное значение низкого давления закачки на контроллере агрегата; 4. Внутреннее повреждение компрессора в контуре с механическими неисправностями, например, на внутреннем обратном клапане, внутренних спиралях или лопастях.	1. Проверьте правильность работы и положение полного закрытия ЭРК; 2. Проверьте правильность работы датчика низкого давления; См. раздел 3.1 настоящего руководства; 3. Проверьте параметры контроллера для процедуры отключения; 4. Проверьте компрессоры в контурах.	быстрый останов цепи.
Сброс: Нет		

7.9.2 Обзор событий

В настоящем разделе приведена полезная информация по диагностике и исправлению конкретных событий, которые могут возникнуть в агрегате.

Могут возникать ситуации, которые требуют действий со стороны охладителя или должны быть зафиксированы для использования в будущем, но не являются достаточно экстремальными для отслеживания в качестве предупреждений.

Эти события хранятся в отдельном от сигнализаций журнале.

В такой журнал заносится время и дата последнего возникновения, число возникновений за текущий день и число возникновений за каждый из 7 предыдущих дней.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если событие возникло на охладителе, могут потребоваться особые действия или процедуры обслуживания. Подобные события могут возникать даже во время штатной работы охладителя.

Перед тем, как приступить к поиску и устранению неисправностей, тщательно осмотрите агрегат на наличие очевидных дефектов, таких как ослабленные соединения или поврежденная проводка.

При осмотре обратите внимание на панель подачи или блок переключателей агрегата: выключатель должен находиться в выключенном положении.

7.9.3 Обзор событий агрегата

СПИСОК СОБЫТИЙ АГРЕГАТА	СООБЩЕНИЕ В МЕНЮ СОБЫТИЙ АГРЕГАТА	
	1	Unit Power Restore (Восстановление мощности агрегата)

7.9.4 Восстановление мощности агрегата

Назначение:

- Предупреждение о важном эксплуатационном событии, возникшем на охладителе.

Признаки: агрегат работает или находится в режиме «ожидания», на дисплее контроллера движется символ с колокольчиком

ПРИЧИНЫ	ИСПРАВЛЕНИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
1. На некоторое время пропало электропитание агрегата; 2. Пропало электропитание контроллера агрегата из-за отказа предохранителя на 24 В	1. Выявите причины отключения внешнего электропитания и их потенциальную опасность для штатной работы охладителя. 2. Проверьте предохранитель на 24 В	Нет.
Сброс: Нет.		

7.10 Обзор событий контура

СПИСОК СОБЫТИЙ КОНТУРА	СООБЩЕНИЕ В МЕНЮ СОБЫТИЙ КОНТУРА	
	1	Низкое давление испарителя — ожидание
	2	Низкое давление испарителя — разгрузка
	3	Высокое давление конденсатора — разгрузка

7.10.1 НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ИСПАРИТЕЛЯ - ОЖИДАНИЕ

Назначение: Предотвращение чрезвычайно низкого давления испарителя на охладителе и индикация события.

Признаки: агрегат работает, на контроллере отображается событие о низком давлении испарителя

ПРИЧИНЫ	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
Данное событие наступает при соблюдении всех указанных ниже условий: состояние контура = работает И давление испарителя $\leq$ низкое давление испарителя — уставка ожидания И контур не находится в низком значении старта ОАТ И прошло не менее 30 секунд после запуска компрессора в	Проверьте температурные свойства хладагента в испарителе. Проверьте расход воды через испаритель; Проверьте правильность работы ЭРК Проверьте отсутствие утечки хладагента Проверьте калибровку	Запретите запуск дополнительных компрессоров в контуре.

контуре	приборов	
Сброс: В режиме работы событие будет сброшено, если давление испарителя больше суммы заданного значения ожидания из-за низкого давления испарителя и 90 кПа. Событие также будет сброшено, если контур больше не работает.		

7.10.2 НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ИСПАРИТЕЛЯ - РАЗГРУЗКА

Назначение:

- Предотвращение чрезвычайно низкого давления испарителя на охладителе и индикация события.

<i>Признаки: агрегат работает, на контроллере отображается событие о низком давлении испарителя</i>		
<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ИСПРАВЛЕНИЕ</i>	<i>ПОСЛЕДСТВИЯ</i>
Данное событие наступает при соблюдении всех указанных ниже условий: состояние контура = работает И в контуре работает более одного компрессора И давление испарителя $\leq$ (низкое давление испарителя — уставка разгрузки) в течение времени, превышающего половину текущего времени запуска охлаждения И контур не находится в низком значении старта ОАТ И прошло не менее 30 секунд после запуска компрессора в контуре На агрегатах, оборудованных 6 компрессорами, электронными расширительными клапанами и 10 или более вентиляторами, при запуске каждого из компрессоров в течение 2 минут должно быть окно, во	Проверьте температурные свойства хладагента в испарителе. Проверьте расход воды через испаритель; Проверьте правильность работы ЭРК Проверьте отсутствие утечки хладагента Проверьте калибровку приборов	Выключайте по одному компрессору в контуре каждые 10 секунд, пока давление испарителя превышает уставку разгрузки, за исключением последнего.

время которого давление испарителя должно упасть на дополнительные 27 кПа, чтобы сработала сигнализация. Через 2 минуты точка срабатывания должна вернуться к норме.		
Сброс: В режиме работы событие будет сброшено, если давление испарителя больше суммы заданного значения ожидания из-за низкого давления испарителя и 90 кПа. Событие также будет сброшено, если контур больше не работает.		

7.10.3 ОЖИДАНИЕ ИЗ-ЗА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА

7.10.4 ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ КОНДЕНСАТОРА — разгрузка

Назначение:

- Предотвращение излишнего давления конденсатора на охладителе и индикация события.

<i>Признаки: агрегат работает, на контроллере отображается ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ КОНДЕНСАТОРА</i>		
ПРИЧИНЫ	ИСПРАВЛЕНИЕ	ПОСЛЕДСТВИЯ
Данное событие наступает при соблюдении всех указанных ниже условий: состояние контура = работает И в контуре работает более одного компрессора И давление конденсатора > (высокое давление конденсатора – уставка разгрузки)	Проверьте температурные свойства хладагента в конденсаторе. Проверьте расход воздуха через змеевик Проверьте работу вентиляторов конденсатора и надлежащую очистку змеевиков Проверьте змеевики конденсатора на воздушное короткое замыкание	Выключайте по одному компрессору в контуре каждые 10 секунд, пока давление конденсатора превышает уставку разгрузки, за исключением последнего. Запретите запуск компрессоров, пока состояние не изменится.
Сброс: В режиме работы событие будет сброшено, если давление конденсатора <= (уставка разгрузки из-за высокого давления конденсатора — 862 кПа). Событие также будет сброшено, если контур больше не работает		

8 иложение С. Базовая диагностика системы управления

Контроллер MicroTech III, модули расширения и модули связи оснащены светодиодами с двумя состояниями (BSP и BUS), сигнализирующими о рабочем состоянии этих устройств.

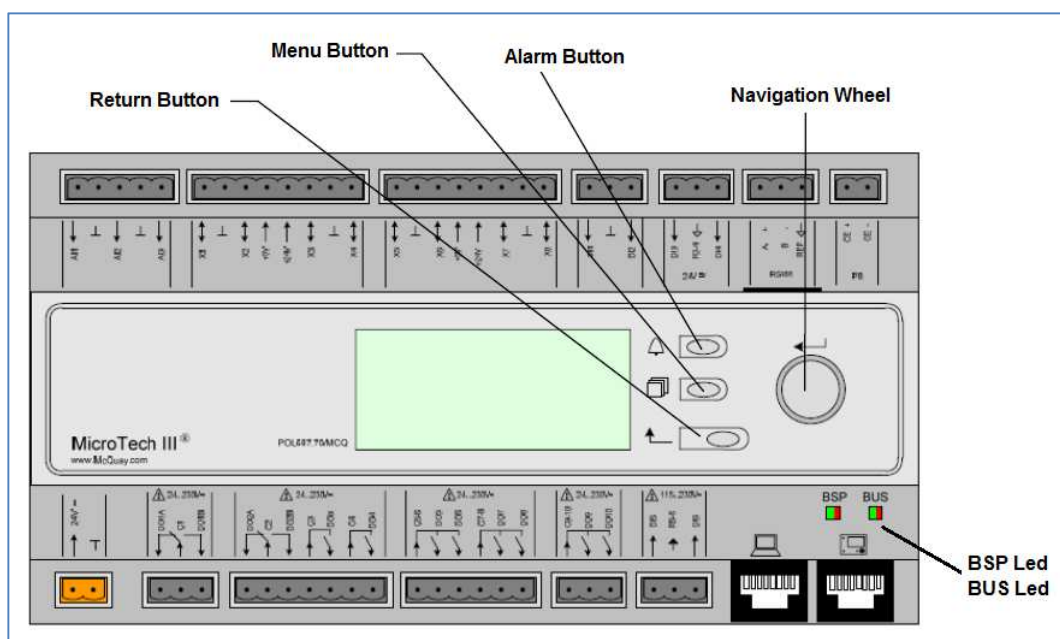


Рисунок контроллера «MicroTech III» с обозначениями главных кнопок и светодиодов

8.1 Светодиод модуля контроллера

Значение двухрежимного светодиода модуля контроллера приведено в следующей таблице.

<i>СИД BSP</i>	<i>СИД BUS</i>	<i>РЕЖИМ</i>	<i>ДЕЙСТВИЯ</i>
Сплошной зеленый	ВЫКЛ.	Система работает	Нет
Сплошной желтый	ВЫКЛ.	Система нагружена, но не работает	Обратитесь в сервисный центр
Сплошной красный	ВЫКЛ.	Ошибка аппаратного обеспечения	Обратитесь в сервисный центр
Мигающий желтый	ВЫКЛ.	Система не нагружена	Обратитесь в сервисный центр
Мигающий красный	ВЫКЛ.	Ошибка BSP	Обратитесь в сервисный центр
Мигающий красный/зеленый	ВЫКЛ.	Обновление системы/BSP	Обратитесь в сервисный центр

8.2 СИД модуля расширения

Значение двухрежимного светодиода модуля расширения приведено в следующей таблице.

<i>СИД BSP</i>	<i>СИД BUS</i>	<i>РЕЖИМ</i>	<i>ДЕЙСТВИЯ</i>
Сплошной зеленый		BSP работает	Нет
Сплошной красный		Ошибка аппаратного обеспечения	Обратитесь в сервисный центр
Мигающий красный		Ошибка BSP	Обратитесь в сервисный центр
	Сплошной зеленый	Связь работает, модуль ввода-вывода работает	Нет
	Сплошной	Связь работает, отсутствует	Обратитесь в

	желтый	параметр	сервисный центр
	Сплошной красный	Связь прервана	Обратитесь в сервисный центр

8.3 СИД модуля связи

Значение светодиода состояния BSP модуля связи приведено в следующей таблице.

<i>СИД BSP</i>	<i>РЕЖИМ</i>	<i>ДЕЙСТВИЯ</i>
Сплошной зеленый	BPS работает, связь с контролером имеется	Нет
Сплошной желтый	BPS работает, нет связи с контролером	Обратитесь в сервисный центр
Сплошной красный	Ошибка аппаратного обеспечения	Обратитесь в сервисный центр
Мигающий красный	Ошибка BSP	Обратитесь в сервисный центр
Мигающий красный/зеленый	Обновление системы/BSP	Нет

Состояние светодиода BUS зависит от конкретного протокола связи.

<i>Протокол</i>	<i>СИД BUS</i>	<i>РЕЖИМ</i>
LON модуль	Сплошной зеленый	Готовность к установлению связи. (Все параметры загружены, нейроподобные логические элементы настроены) Не свидетельствует о наличии связи с другими устройствами.
	Сплошной желтый	Пуск
	Сплошной красный	Отсутствует связь с нейроподобным логическим элементом (внутренняя ошибка, может быть устранена путем загрузки нового приложения LON).
	Мигающий желтый	Связь с нейроподобным логическим элементом невозможна. Нейроподобный логический элемент необходимо сконфигурировать и настроить онлайн с помощью Инструмента LON.

<i>Протокол</i>	<i>СИД BUS</i>	<i>РЕЖИМ</i>
ВАСnet MSTP модуль	Сплошной зеленый	Готовность к установлению связи. Сервер ВАСnet включен. Не свидетельствует об активной связи.
	Сплошной желтый	Пуск
	Сплошной красный	Сервер ВАСnet отключен. Через 3 секунды будет инициирован автоматический перезапуск.

<i>Протокол</i>	<i>СИД BUS</i>	<i>РЕЖИМ</i>
ВАСnet IP модуль	Сплошной зеленый	Готовность к установлению связи. Сервер ВАСnet включен. Не свидетельствует об активной связи.
	Сплошной желтый	Пуск. До получения модулем IP-адреса, светодиод горит желтым, сигнализируя о необходимости установить связь.
	Сплошной красный	Сервер ВАСnet отключен. Через 3 секунды будет инициирован автоматический перезапуск.

<i>Протокол</i>	<i>СИД BUS</i>	<i>РЕЖИМ</i>
Modbus модуль	Сплошной зеленый	Связь полностью работает
	Сплошной желтый	Запуск, или отсутствует связь одного из сконфигурированных каналов с базой.
	Сплошной красный	Отсутствуют все сконфигурированные связи. Означает отсутствие связи с базой. Время истечения можно настроить. Если время истечения установлено в нуль, эта функция отключается.

«Настоящее руководство предоставляется исключительно в информационных целях и не является документом, накладывающим какое-либо обязательство на компанию Daikin. В процессе его разработки компания Daikin использовала всю информацию, имеющуюся в ее распоряжении.

Никакая явная или подразумеваемая гарантия в отношении полноты, точности, достоверности или пригодности для определенной цели содержания, а также на представленные здесь изделия и услуги не предоставляется. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления. Неизменными являются данные, предоставляемые на момент заказа. Компания Daikin явно отказывается от какой-либо ответственности за любой прямой или косвенный ущерб, в самом широком толковании этого слова, вызванный использованием и/или интерпретацией этого документа. Компания Daikin владеет авторскими правами на все содержание этого документа.»

DAIKIN EUROPE N.V.

Zandvoordestraat 300
B-8400 Ostend – Belgium
www.daikineurope.com