KENTATSU

AUTOMATIC CONTROL SYSTEM (ACS)

РУКОВОДСТВО ПО ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ KCEA CSAN3-A

ВЕРСИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: ACS12005

РУКОВОДСТВО ПО ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 4
   Информация по технике безопасности 4
   Порядок действий в случае опасности 5
2. СЛОВАРЬ СОКРАЩЕНИЙ 5
3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ 6
   Версия программного обеспечения 6
   Управляемые системы 6
   3.1. Основные системные функции 6
4. СТРУКТУРА АППАРАТНОЙ СИСТЕМЫ 7
   4.1. Конфигурация ввода / вывода 7
   Идентификация охлаждающих контуров 7
   Одноконтурная система 8
   Двухконтурная система 9
   Трехконтурная система 11
5. ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ 13
   5.1. Фиксированные параметры 13
   5.2. Параметры конфигурации 13
   5.3. Расширенные настройки 13
   5.4. Базовые настройки 13
   5.5. Состояния тревоги 18
6. ОСНОВНОЕ МЕНЮ 21
   Настройки Modbus 21
7. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 22
   Уровни мощности 22
   7.1. Управление компрессором 22
8. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СХЕМЫ 23
   8.1. Управление потоком 23
   8.2. Управление насосом 24
   Насосы с частотным преобразователем 24
9. УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРОМ 24
   Динамическая регулировка HPR 24
   Деление конденсаторов 24
   9.1. Цифровой (DFR) 25
   9.2. Аналоговый (AFR) 25
   9.3. Смешанный (MFR) 25

10. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ 25
10.1. Основная последовательность 25
10.2. Последовательность оттаивания 26
11. РЕЖИМЫ РАБОТЫ 27
11.1. Рекуперация тепловой энергии 27
Частичная рекуперация (desuperheater) 27
Полная рекуперация 27
11.2. Freecooling 28
11.3. Управление агрегатом с водяным конденсатором 28
Контроль температуры конденсации 28
12. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ 29
12.1. Ограничение низкого давления 29
12.2. Защита от низкого давления 29
12.3. Функция холодного пуска 29
12.4. LBp функция 29
12.5. HGBp функция 30
12.6. Ограничение высокого давления 30
12.7. Защита от высокого давления 30
12.8. Защита по температуре нагнетания 30
12.9. Защита испарителя от замерзания 31
12.10 Мониторинг температуры окружающей среды 31
12.11.Ограничения по обогреву 31
12.12. Ошибка падения температуры 31
13. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ 32

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство используется для настройки параметров и управления работой холодильного оборудования KCEA. Документ предназначен только для специализированной эксплуатации оборудования. Терминология и текстовое содержание этого руководства предполагают знание работы холодильного оборудования.

Специализированный сервис

Допускается персонал имеющий необходимое оборудование, инструмент и опыт, а также соответствующую профессиональную квалификацию для обслуживания и эксплуатации холодильного и электрического оборудования, а также строительного оборудования.

ИНФОРМАЦИЯ

Уведомление о важной технической информации.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Предупреждение о важной информации по безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Предупреждение о потенциальной опасности

Предупреждение о потенциальной опасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Монтаж, наладка и обслуживание холодильного оборудования - опасные операции. Основные риски, которые могут возникнуть при эксплуатации оборудования (EN ISO 12100 - Безопасность машин), перечислены ниже.

В системе используется высокое давление

Компоненты электрической системы находятся под напряжением - опасность поражения электрическим током из-за контакта с клеммами и кабелями

Горячие поверхности, компоненты под давлением - в системе трубопроводов сжатые газы, существует риск фонтанирования рабочей среды или срыв компонентов

Острые края - воздушные конденсаторы имеют алюминиевые ребра

ИНФОРМАЦИЯ

Каждое устройство оснащено отмеченным главным / аварийным электрическим выключателем, который можно использовать для безопасного отключения устройства от эл. напряжения.

При работе с устройством используйте средства защиты - перчатки, защитные очки и т. д.

- Устройство должно быть установлено и подключено к электрической/ гидравлической сети специализированным и квалифицированным персоналом. Доверять техническое обслуживание следует только компаниям, специализирующимся на обслуживании систем охлаждения.
- Легкое обслуживание устройства без открытия защитных крышек и без вмешательства в систему может выполняться обученным персоналом. Все остальные операции должны выполняться квалифицированным персоналом. Обслуживание систем охлаждения может представлять реальный риск получения травм (особенно из-за высокого напряжения и высокого давления). При работе с устройством используйте средства защиты - перчатки, защитные очки и т. д.
- Оператор системы должен обеспечить, чтобы источник питания был оборудован разъединителем, например выключателем питания с соответствующей номинальной мощностью контактов, и что источник питания также должен быть оборудован отдельным предохранителем и аварийным выключателем. (все размеры рассчитаны согласно соответствующей утвержденной проектной документации электроустановки).
- Компоненты системы управления чувствительны к статическому электричеству. Чтобы снять статический заряд, перед обслуживанием прикоснитесь к голой металлической части внутри панели управления. Не отсоединяйте кабели, клеммы и разъемы питания, когда панель управления находится под напряжением.

Порядок действий в случае опасности

Если возникла опасная ситуация, несмотря на соблюдение правил техники безопасности, устройство необходимо немедленно отключить от сети. Сетевой кабель должен быть защищен от непреднамеренного включения и помечен таким образом, чтобы повторное включение было невозможным.

2. СЛОВАРЬ СОКРАЩЕНИЙ

В таблице ниже перечислены сокращения, используемые для обозначения входов / выходов, установки параметров системы, а также в тексте руководства по системе управления ACS.

шифр	полное название
3W	3 ходовой клапан
4W	4 ходовой клапан
ACU	аналоговое управление ККБ
AFR	аналоговая регулировка вентилятора
Alm	аварии
APR	аналоговая регулировка насоса
Cir	холодильный контур
Clg	охлаждение
Cnf	конфигурации
Cnt	счетчик
Com	компрессор
Con	конденсатор
Cor	корректировка
CR	регулятор охлаждения
Cri	критическая авария
Ctr	управление
CWIT	температура жидкости на входе конденс.
CWOT	температура жидкости на выходе конденс.
Dan	опасная авария
DCU	цифровое управление ККБ
Def	оттайка
Del	задержка
DFR	цифровой регулятор вентилятора
Dif	разница
DsT	температура нагнетания
Eev	электронный расширительный вентиль
Eva	испаритель
EWIT	температура жидкости на входе испарителя
EWOT	температура жидкости на выходе испарителя
Exe	исполнение
Ext	внешний
Fan	вентилятор
Fc	фрикулинг (freecooling)
FcR	регулятор фрикулинга
FcWIT	температура жидкости на входе фрикулинга
Flo	проток жидкости
HGBp	байпас горячего газа (hot gas bypass)
HP	высокое давление
HPL	ограничение высокого давления
HPR	регулятор высокого давления

шифр	полное название
HPS	реле высокого давления
HPT	датчик высокого давления
HR	регулятор нагрева
Htg	нагрев
HWR	регулятор горячей жидкости
Hys	гистерезис
Lang	язык
LBp	байпас жидкости (фреон)
Log	список журнала событий
LP	низкое давление
LPL	ограничение низкого давления
LPR	регулятор низкого давления
LPS	реле низкого давления
LPT	датчик низкого давления
Max	максимальный
MFR	смешанное регулирование вентилятора
Min	минимальный
Mod	режим
Mst	мастер
OAT	температура наружного воздуха
Off	выключен
On	включен
Per	временной период
Pum	насос
Pwr	электрическое питание
Q	количество
Rec	Рекуперация
Ref	хладагент
RWOT	температура воды на выходе рекуперации
ScT	температура всасывания
Slv	подчиненный
Sns	сенсор
Sol	соленоид
Sp	установка
Tst	тест
Unt	агрегат (напр. чиллер)
War	предупреждающий сигнал
Wc	чиллер с водяным охлаждением
Wrk	работа
Wtr	вода (жидкость)

3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

Версия программного обеспечения

Данное руководство предназначено для устройств с программным обеспечением ACS12 версии 002 и выше. Номер версии программного обеспечения блока отображается в главном меню на дисплее блока управления.

Управляемые системы

Стандартная версия программного обеспечения предназначена для комплексного управления холодильным оборудованием серий KCEA с 1-3 холодильными контурами и максимум 3 компрессорами в каждом контуре. По типу охлаждающего оборудования, приложение готово управлять этими агрегатами:

- Агрегат с воздушным охлаждением (версия R - с рекуперацией тепла)
- Реверсивный агрегат с воздушным охлаждением - с функцией теплового насоса (версия R - с рекуперацией тепла)
- Агрегат с воздушным охлаждением и (freecooling)- с функцией (freecooling) при низких температурах окружающей среды.
- Компрессорно-конденсаторный агрегат с воздушным охлаждением - с функцией цифрового или аналогового внешнего управления.
- Агрегат с водяным охлаждением (с приоритетным режимом нагрева)

Все модели чиллеров могут быть оснащены возможностью управления гидравлическим модулем с 1 или 2 насосами на стороне испарителя, и возможно, конденсатора.

3.1. Основные системные функции

Продуманная система управления обеспечивает сбор данных и последующий контроль в режиме реального времени для обеспечения максимальной эффективности работы в отношении экономии энергии и срока службы технологических компонентов холодильного оборудования. Основные части приложения заботятся о:

- Управление мощностью охлаждения/нагрева на основе измеренных величин с одновременной динамической адаптацией мощных элементов системы для максимальной энергоэффективности.
- Ограничение холодопроизводительности/нагрева в ситуациях, приводящих к работе на пределе технологических возможностей компонентов оборудования.
- Управление системой сигнализации для защиты оборудования от повреждений, вызванных работой компонентов оборудования, превышающих технологические возможности.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Система управления сигнализацией не может защитить устройство от действий связанных с непрофессиональной эксплуатацией, обслуживанием, и дальнейшей эксплуатации в условиях, для которых оно не было разработано. Гарантия не распространяется на неправильную эксплуатацию или непрофессиональное вмешательство в устройство.

Параметры

К стандартным контролируемым параметрам на входах блока управления в зависимости от типа охлаждающего оборудования входят:

- Температуры - окружающего воздуха, нагнетания, всасывания, воды на входе и выходе из испарителя и конденсатора.
- Давление - испарение и конденсация
- Напряжение - проверка уровня напряжения и последовательность фаз.
- Бинарные входы - неисправности силовых элементов, реле давления, термостаты, реле перепада давления.

Управляемые силовые элементы

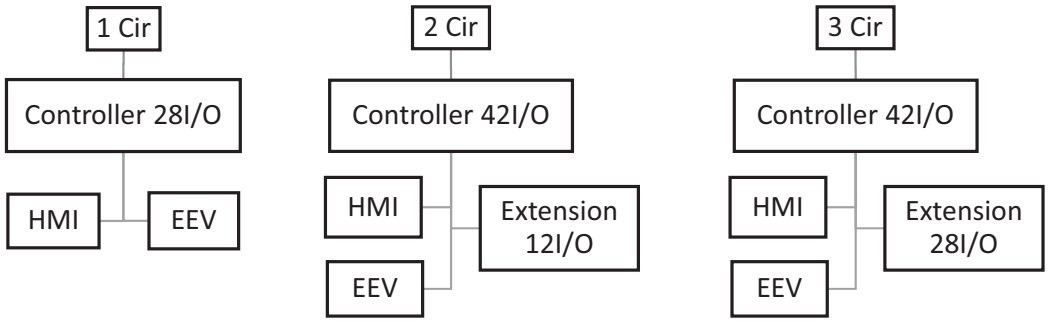
Блок управления контролирует работу следующих силовых элементов в зависимости от конфигурации охлаждающего устройства:

- Компрессоры - до 9 компрессоров, разделенных на 3 холодильных контура.
- Вентиляторы - цифровое, аналоговое или комбинированное управление вентиляторами охлаждающего контура.
- Насосы - до 2-х насосов в гидравлических контурах испарителя и конденсатора, насос испарителя с частотным преобразователем
- Клапаны - модули управления электронными расширительными клапанами, соленоидными клапанами.
- Нагревательные элементы - обогрев картеров компрессоров, щитов управления.

4. СТРУКТУРА АППАРАТНОЙ СИСТЕМЫ

Аппаратная архитектура системы ACS зависит от типа и конфигурации управляемого охлаждающего устройства и количества охлаждающих контуров от одного до трех (1 Cir - 3 Cir). Основные элементы компонентов управления состоят из:

- Controller - Главный блок управления - содержит дисплей и кнопки управления, в версиях с 42 и 28 входами / выходами.
- Extension - модуль расширения в версиях на 12 и 28 входов / выходов
- Модуль EEV - дополнительный модуль управления электронным расширительным клапаном.
- HMI - внешняя панель управления для установки на распределительный шкаф управления или удаленно.



4.1. Конфигурация ввода / вывода

В следующих таблицах показаны стандартные конфигурации входов / выходов в зависимости от количества охлаждающих контуров в устройстве. Для альтернативных конфигураций в зависимости от типа устройства на вводе / выводе используется символ «/» - всегда применяется только один вариант.

В некоторых конфигурациях используется возможность альтернативных соединений между аналоговым и цифровым управлением - например, использование аналогового выхода в качестве цифрового переключателя (например, вариант 1Cir: Ao3 для переключения компрессора C13).

Идентификация охлаждающих контуров

Следующая легенда введена для однозначной идентификации компонентов холодильного оборудования:

ID	описание контура
C1	первый контур
C2	второй контур
C3	третий контур
U12	объединенный контур конденсаторов
C11	первый в первом контуре
C12	второй в первом контуре
C13	третий в первом контуре
C21	первый во втором контуре
C22	второй во втором контуре
C23	третий во втором контуре
C31	первый в третьем контуре
C32	второй в третьем контуре
C33	третий в третьем контуре

Одноконтурная система

1 контур - Цифровой ввод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 28I/O	Di1	ExtOn	внешнее включение
Controller 28I/O	Di2	ExtMod	внешний переключатель режимов
Controller 28I/O	Di3	EvaFlo	проток испарителя
Controller 28I/O	Di4	LPSC1 / AlmEevC1	реле низкого давления/ авария ЭРВ
Controller 28I/O	Di5	AlmComC1	авария компрессоров
Controller 28I/O	Di6	AlmAFR / ConFlo	авария AFR / проток конд-ра
Controller 28I/O	Di7	DCU1 / RecFlo	включение ступеней DCU / проток рекуперации
Controller 28I/O	Di8	DCU2	включение ступеней DCU

1 контур - Аналоговый ввод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 28I/O	Ail	OAT/CWOT	датчик температуры (NTC)
Controller 28I/O	Ai2	FcWIT / CWIT / RWOT	датчик температуры (NTC)
Controller 28I/O	Ai3	EWIT / ACU	датчик температуры (NTC) / включение ACU
Controller 28I/O	Ai4	EWOT	датчик температуры (NTC)
Controller 28I/O	Ai5	LPTC1	датчик низкого давления
Controller 28I/O	Ai6	HPTC1	датчик высокого давления
Controller 28I/O	Ai7	DstC1	температура нагнетания
Controller 28I/O	Ai8	ScTC1	температура всасывания

1 контур - Цифровой вывод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 28I/O	Do1	AlmOut	выход сигнала аварии (Cri - сияет, Dan - мигающий)
Controller 28I/O	Do2	SolC1 / EevC1	соленоид / электронный расширительный вентиль
Controller 28I/O	Do3	ComC11	компрессор
Controller 28I/O	Do4	ComC12	компрессор
Controller 28I/O	Do5	DFRC11 / PumCon1 / PumRec	цифровой регулятор вентилятора / насос конденсатора/ насос рекуперации
Controller 28I/O	Do6	DFRC12 / PumCon2 / SolCtr1	цифровой регулятор вентилятора / насос конденсатора / контроль соленоидом LBP
Controller 28I/O	Do7	PumEva1	насос испарителя
Controller 28I/O	Do8	4WC1 / Fc3W	4 ходовой вентиль / вентиль фрикулинга

1 контур - Аналоговый вывод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 28I/O	Ao1	AFRC1 / Con3W	аналоговое управление вентилятора / 3-way конденсатора
Controller 28I/O	Ao2	Rec3W / SolCtr1	3-way рекуперации / контроль соленоидом LBP
Controller 28I/O	Ao3	ComC13	компрессор
Controller 28I/O	Ao4	PumEva2 / EvaAPR	насос испарителя

Двухконтурная система

2 контура - Цифровой ввод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 42I/O	Di1	ExtOn	внешнее включение
Controller 42I/O	Di2	ExtMod	внешний переключатель режимов
Controller 42I/O	Di3	EvaFlo	проток испарителя
Controller 42I/O	Di4	LPSC1/AlmEev C1	реле низкого давления/ авария ЭРВ
Controller 42I/O	Di5	AlmComC1	авария компрессоров
Controller 42I/O	Di6	AlmAFR / ConFlo	авария AFR / проток конд-ра
Controller 42I/O	Di7	DCU1 / RecFlo	включение ступеней DCU / проток рекуперации
Controller 42I/O	Di8	DCU2	включение ступеней DCU
Controller 42I/O	Di9	LPSC2 / AlmEevC2	реле низкого давления/ авария ЭРВ
Controller 42I/O	Di10	DCU3	включение ступеней DCU
Controller 42I/O	Di11	DCU4	включение ступеней DCU
Controller 42I/O	Di12	AlmComC2	авария компрессоров
Extension 12I/O	Di21		резерв
Extension 12I/O	Di22		резерв

2 контура - Аналоговый ввод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 42I/O	Ai1	OAT/CWOT	датчик температуры (NTC)
Controller 42I/O	Ai2	FcWIT / CWIT / RWOT	датчик температуры (NTC)
Controller 42I/O	Ai3	EWIT / ACU	датчик температуры (NTC) / включение ACU
Controller 42I/O	Ai4	EWOT	датчик температуры (NTC)
Controller 42I/O	Ai5	LPTC1	датчик низкого давления
Controller 42I/O	Ai6	HPTC1	датчик высокого давления
Controller 42I/O	Ai7	DstC1	температура нагнетания
Controller 42I/O	Ai8	ScTC1	температура всасывания
Controller 42I/O	Ai9	LPTC2	температура нагнетания
Controller 42I/O	Ai10	HPTC2	датчик высокого давления
Controller 42I/O	Ai11	DsTC2	температура нагнетания
Controller 42I/O	Ai12	ScTC2	температура всасывания
Extension 12I/O	Ai21		резерв
Extension 12I/O	Ai22		резерв
Extension 12I/O	Ai23		резерв
Extension 12I/O	Ai24		резерв

2 контура - Цифровой вывод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 42I/O	Do1	AlmOut	выход сигнала аварии (Cri - сияет, Dan - мигающий)
Controller 42I/O	Do2	SolC1/EevC1	соленоид / электронный расширительный вентиль
Controller 42I/O	Do3	ComC11	компрессор
Controller 42I/O	Do4	ComC12	компрессор
Controller 42I/O	Do5	DFRC11 / PumCon1 / PumRec	цифровой регулятор вентилятора / насос конденсатора/ насос рекуперации
Controller 42I/O	Do6	DFRC12 / PumCon2 / SolCtr1	цифровой регулятор вентилятора / насос конденсатора/ контроль соленоидом LBP
Controller 42I/O	Do7	PumEva1	насос испарителя
Controller 42I/O	Do8	SolC2 / EevC2	соленоид / электронный расширительный вентиль
Controller 42I/O	Do9	ComC21	компрессор
Controller 42I/O	Do10	DFRC21	цифровой регулятор вентилятора
Controller 42I/O	Do11	DFRC22	цифровой регулятор вентилятора
Controller 42I/O	Do12	ComC22	компрессор
Extension 12I/O	Do21	ComC23	компрессор
Extension 12I/O	Do22	DFRU12	цифровой регулятор вентилятора
Extension 12I/O	Do23	4WC2	4 ходовой вентиль резерв
Extension 12I/O	Do24	SolCtrC2	управление соленоидом LBP
Extension 12I/O	Do25	0	резерв
Extension 12I/O	Do26	4WC1 / Fc3W	4 ходовой вентиль / вентиль фрикулинга

2 контура - Аналоговый вывод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 42I/O	Ao1	AFRC1/Con3WC1	аналоговое управление вентилятора / 3-way конденсатора
Controller 42I/O	Ao2	SolCtrC1 / Rec3W	управление соленоидом LBP/ 3-way рекуперации
Controller 42I/O	Ao3	ComC13	компрессор
Controller 42I/O	Ao4	PumEva2 / APREva	насос испарителя/ цифровой насос испарителя
Controller 42I/O	Ao5	AFRC2	аналоговое управление ввентилятора
Controller 42I/O	Ao6	AFRU12	аналоговое управление вентилятора

Трехконтурная система

3 контура - Цифровой ввод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 42I/O	Di1	ExtOn	внешнее включение
Controller 42I/O	Di2	ExtMod	внешний переключатель режимов
Controller 42I/O	Di3	EvaFlo	проток испарителя
Controller 42I/O	Di4	LPSC1/AlmEevC1	реле низкого давления/ авария ЭРВ
Controller 42I/O	Di5	AlmComC1	авария компрессоров
Controller 42I/O	Di6	AlmAFR / ConFlo	авария AFR / проток конд-ра
Controller 42I/O	Di7	DCU1 / RecFlo	включение ступеней DCU / проток рекуперации
Controller 42I/O	Di8	DCU2	включение ступеней DCU
Controller 42I/O	Di9	LPSC2 / AlmEevC2	реле низкого давления/ авария ЭРВ
Controller 42I/O	Di10	DCU3	включение ступеней DCU
Controller 42I/O	Di11	DCU4	включение ступеней DCU
Controller 42I/O	Di12	AlmComC2	авария компрессоров
Extension 28I/O	Di21	LPSC3/AlmEevC3	реле низкого давления/ авария ЭРВ
Extension 28I/O	Di22	AlmComC3	авария компрессоров
Extension 28I/O	Di23	DCU5	включение ступеней DCU
Extension 28I/O	Di24	DCU6	включение ступеней DCU
Extension 28I/O	Di25		резерв
Extension 28I/O	Di26		резерв

3 контура - Аналоговый ввод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 42I/O	Ai1	OAT/CWOT	датчик температуры (NTC)
Controller 42I/O	Ai2	FcWIT / CWIT / RWOT	датчик температуры (NTC)
Controller 42I/O	Ai3	EWIT / ACU	датчик температуры (NTC) / включение ACU
Controller 42I/O	Ai4	EWOT	датчик температуры (NTC)
Controller 42I/O	Ai5	LPTC1	датчик низкого давления
Controller 42I/O	Ai6	HPTC1	датчик высокого давления
Controller 42I/O	Ai7	DsTC1	температура нагнетания
Controller 42I/O	Ai8	ScTC1	температура всасывания
Controller 42I/O	Ai9	LPTC2	температура нагнетания
Controller 42I/O	Ai10	HPTC2	датчик высокого давления
Controller 42I/O	Ai11	DsTC2	температура нагнетания
Controller 42I/O	Ai12	DsTC3	температура нагнетания
Extension 28I/O	Ai21	ScTC2	температура всасывания
Extension 28I/O	Ai22	ScTC3	температура всасывания
Extension 28I/O	Ai23	LPTC3	датчик низкого давления
Extension 28I/O	Ai24	HPTC3	датчик высокого давления
Extension 28I/O	Ai25		резерв
Extension 28I/O	Ai26		резерв
Extension 28I/O	Ai27		резерв
Extension 28I/O	Ai28		резерв
Extension 28I/O	Ai29		резерв
Extension 28I/O	Ai30		резерв

3 контура - Цифровой вывод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O описание**
Controller 42I/O	Do1	AlmOut	выход сигнала аварии (Cri - сияет, Dan - мигающий)
Controller 42I/O	Do2	SolC1 / EevC1	соленоид / электронный расширительный вентиль
Controller 42I/O	Do3	ComC11	компрессор
Controller 42I/O	Do4	ComC12	компрессор
Controller 42I/O	Do5	DFRC11 / PumCon1 / PumRec	цифровой регулятор вентилятора / насос конденсатора/ насос рекуперации
Controller 42I/O	Do6	DFRC12 / PumCon2 / SolCtr1	цифровой регулятор вентилятора / насос конденсатора/ контроль соленоидом LBP
Controller 42I/O	Do7	PumEva1	насос испарителя
Controller 42I/O	Do8	SolC2 / EevC2	соленоид / электронный расширительный вентиль
Controller 42I/O	Do9	ComC21	компрессор
Controller 42I/O	Do10	DFRC21	цифровой регулятор вентилятора
Controller 42I/O	Do11	DFRC22	цифровой регулятор вентилятора
Controller 42I/O	Do12	SolC3 / EevC3	соленоид / электронный расширительный вентиль
Extension 28I/O	Do21	ComC23	компрессор
Extension 28I/O	Do22	SolCtrC3	управление соленоидом LBP
Extension 28I/O	Do23	4WC2	4 ходовой вентиль резерв
Extension 28I/O	Do24	SolCtrC2	управление соленоидом LBP
Extension 28I/O	Do25	ComC22	компрессор
Extension 28I/O	Do26	4WC1 / Fc3W	4 ходовой вентиль / вентиль фрикулинга
Extension 28I/O	Do27	ComC31	компрессор
Extension 28I/O	Do28	DFRC31	цифровой регулятор вентилятора
Extension 28I/O	Do29	ComC32	компрессор
Extension 28I/O	Do30	4WC3	4 ходовой вентиль резерв

3 Cir - контура - Аналоговый вывод			
hardware	**I/O**	**I/O ID**	**I/O description**
Controller 42I/O	Ao1	AFRC1 / Con3WC1	аналоговое управление вентилятора / 3-way конденсатора
Controller 42I/O	Ao2	SolCtrC1 / Rec3W	управление соленоидом LBP/ 3-way рекуперации
Controller 42I/O	Ao3	ComC13	компрессор
Controller 42I/O	Ao4	PumEva2 / APREva	насос испарителя/ цифровой насос испарителя
Controller 42I/O	Ao5	AFRC2	аналоговое управление вентилятора
Controller 42I/O	Ao6	AFRC3	аналоговое управление вентилятора
Extension 28I/O	Ao21	DFRC32	цифровой регулятор вентилятора
Extension 28I/O	Ao22	ComC33	компрессор

5. ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ

В рамках функций параметризации системы ACS используются несколько типов параметров, которые выполняют различные функции, от настроек программного обеспечения до технологических настроек рабочей области и состояний аварийной сигнализации.

Индивидуальные параметры настройки каждой холодильной установки перечислены в документе «Карта настроек блока управления», который является частью документации, поставляемой с блоком.

5.1. Фиксированные параметры

Фиксированные параметры (FIX) системы устанавливаются непосредственно в структуре программного обеспечения и не могут быть изменены или загружены с помощью блока управления. Эти параметры связаны с технологией управления холодильной установкой и могут быть изменены только производителем. В таблице ниже перечислены выбранные параметры FIX, которые имеют логическое значение для ввода в эксплуатацию и для профессиональной эксплуатации холодильного оборудования.

5.2. Параметры конфигурации

Параметры конфигурации (CNF) устанавливаются во время первоначальной конфигурации системы на заводе, или они могут быть установлены во время сервисного вмешательства, когда заменяется блок управления или функции холодильного оборудования изменяются коренным образом. Конфигурацию CNF можно проверить на дисплее блока управления в режиме только для чтения.

Доступ к изменению параметров конфигурации защищен паролем и разрешен только после авторизации производителя.

5.3. Расширенные настройки

Параметры расширенной настройки (ADV) связаны с технологией управления охлаждающим оборудованием и защищены паролем. Изменение может быть выполнено только авторизованным сервисным центром производителя. Параметры ADV можно проверить на дисплее блока управления в режиме только для чтения.

5.4. Базовые настройки

Параметры базовой настройки (SET) используются для установки окончательных рабочих условий во время ввода устройства в эксплуатацию (защищено паролем 1111), а также для обычных пользовательских настроек и управления работой устройства:

- ❖ Датчики - текущие значения измеряемых параметров.
- ❖ Устройства - текущее состояние контролируемых компонентов и значений контроллеров мощности.
- ❖ Опции - установка режимов работы устройства.
- ❖ Установки - установка пользовательских параметров работы устройства.
- ❖ Настройки - установка технологических параметров работы устройства, защищена паролем (1111)

Уров.	FIX	Ед.и	Знач.	Описание
Агрегат	CirDelOn	s	60	задержка с момента запуска агрегата (переход из ВЫКЛ. до ВКЛ. или из Остановлен. до ВКЛ.) до включения контура охлаждения
Агрегат	ComDelOff	s	5	мин. задержка выключениями между двумя компрессорами в одном
Агрегат	ComPer	s	300	мин. задержка между выключением и следующим включением компрессора
Агрегат	DFRDel	s	10	ВКЛ./ВЫКЛ. следующего вентилятора в диапазоне задержек
Агрегат	DFRPer	s	5	скорость срабатывания DFR при повторном ВКЛ./ВЫКЛ.
Агрегат	DsTMax	C	125	максимально допустимая DsT температура
Агрегат	FanDelOff	s	30	задержка работы вентилятора после выключения последнего компрессора в контуре
Агрегат	FloDel	s	5	задержка проверки протока жидкости
Агрегат	HPComWrkAlm	b	0,2	минимальное изменение давления после 30с. Как вкл. 1 комп-р
Агрегат	OATHys	C	3	гистерезис повышения температуры до рестарта контура из-за низкого OAT
Агрегат	PumDel	s	60	работы насоса испарителя перед Вкл. и после Выкл. холодильного конденсатора
Агрегат	ScTMax	C	56	максимально допустимая ScT температура
Агрегат	UntDelOn	s	5	задержка пуска агрегата перед пуском насоса (Ch) или запуск CirDelOn (Cu), во время этой задержки не отображаются аварийные сигналы блокировки агрегата или цепи, затем последовательность продолжается

Уров.	CNF	Диапазон	Описание
Агрегат	CnfComHtg	23Z	выбор характеристики компрессора: H15,91C,H19,10C,12C,13C,15C,18C,23Z,29Z /13P,15P,18P,38C,38P,48C,48P,72C
Контур	CnfComQCl	1, 2, 3	1=один компрессор, 2=тандем, 3=трио
Контур	CnfComQC2	1, 2, 3	1=один компрессор, 2=тандем, 3=трио
Контур	CnfComQC3	1, 2, 3	1=один компрессор, 2=тандем, 3=трио
Агрегат	CnfCon	D,U,DU	D = Разделенные конденсаторы на контура; для двухконтурного агрегата: U = Объеде-ненные конденсаторы /или/ DU = Разделенные части конденсаторов и Объединенные части конденсаторов
Агрегат	CnfDsT	10, 50, N	10= NTC10k, 50=NTC50k, №Нет
Агрегат	CnfFan	D1, D2, D12, D3, D4, A, M	D1=Цифровой 1ступ. , D2=Цифровой 2ступ. , D12= Цифровой 3ступ.; D3=Цифровой I 3ступ. (2конт. Объединенные конденсаторы), D4=Цифровой 4xAC в 2конт. (2конт. Объединенные конденсаторы), A=AFR Аналог управление, M=микс - Циф-ровой 1ступ + Аналог управление
Агрегат	CnfLogPer	1 to 1000sec	время записи данных на флеш-диск (параметры - устройства, датчики)
Агрегат	CnfLPS	Y, N	Y=Да (реле низкого давления), N=Нет
Агрегат	CnfLPT	Y, N	Y=Да (Датчик низкого давления), N=Нет
Агрегат	CnfPumCon	1, 2	1=один, 2=два (один резерв)
Агрегат	CnfPumEva	1, 2, 1A, 2A	1=один, 2=два (один резерв), A=цифровое управление насосом (APR)
Агрегат	CnfRef	410, 134	410=R410A, 134=R134A
Агрегат	CnfScT	Y, N	Y=Ab (ScT NTC), N=Нет
Агрегат	CnfSolCtr	N, L, H	N=нет, L=жидкостной байпас (LBp), H=байпас горячего газа (HGBp)
Агрегат	CnfTst	N,Y	N=нет; Y=меню для теста
Агрегат	CnfUnt	C,CR,F,H,HR,W, ACU,DCU	C=Чиллер, CR= чиллер с рекуперацией, F=чиллер с фрикулингом, H=Реверсивный чиллер, HR=Реверсивный чиллер с рекуперацией, W= Чиллер водяного охлаждения, ACU=KKB с аналоговым управлением, DCU=KKB с цифровым управлением
Агрегат	CnfWtr	W,G	W=Вода , G=Гликоль

Уров.	MeHW	ADV	Ед.и	Описание
Агрег.	Дополнит.	APRDif	C	APR установка разницы между EWIT и EWOT
Агрег.	Дополнит.	ComDelOn	s	мин. задержка перед каждым запуском компрессора
Агрег.	Дополнит.	EvaFloTst	Y/N	начальная проверка открытия EvaFlo во время проверки запуска
Агрег.	Дополнит.	EWOTAlm	C	установка защиты от замерзания EWOT, сброс возможен после увеличения температуры выше EWOTSp
Агрег.	Дополнит.	EWITHtgMin	C	минимальная температура EWIT для включения обогрева
Агрег.	Дополнит.	HPAlm	b	максимальное значение HP для включения сигнализации CriHP
Агрег.	Дополнит.	HPL	b	уровень ограничения давления HPL
Агрег.	Дополнит.	HPRSpRec	b	HPR установка разницы во время рекуперации
Агрег.	Дополнит.	LPRSp	b	целевое давление кипения конденсатора в режиме нагрева
Агрег.	Дополнит.	LPS	b	установка аварийного сигнала низкого давления через LPT
Агрег.	Дополнит.	LPSHys	b	установка сброса аварийного сигнала гистерезиса LPS
Агрег.	Дополнит.	OATClg	C	минимальная рабочая температура наружного воздуха, не влияет на работу freecooling
Агрег.	Дополнит.	OATHtg	C	минимальная рабочая температура наружного воздуха в режиме отопления
Агрег.	Дополнит.	OATMax	C	максимальная OAT для полной рабочей мощности агрегата, выше значения HPL срабатывает ограничение
Агрег.	Дополнит.	SnsHPTMax	b	рабочий предел датчика HPT
Агрег.	Дополнит.	SnsHPTMin	b	рабочий предел датчика HPT
Агрег.	Дополнит.	SnsLPTMax	b	рабочий предел датчика LPT
Агрег.	Дополнит.	SnsLPTMin	b	рабочий предел датчика LPT

Уров.	Меню 1	Меню 2	SET	знач.	Modbus	Описание
Агрег.	Датчики		CWIT	C	9242	фактическая температура жидкости на входе в конденсатор, измеренная NTC
Агрег.	Датчики		CWOT	C	9304	фактическая температура жидкости на выходе из конденсатора, измеренная NTC
Конт.	Датчики		DsTCx	c	9235,9381,9382	температура нагнетания для каждого контура
Агрег.	Датчики		EWIT	c	9227	фактическая температура жидкости на входе испарителя, измеренная NTC
Агрег.	Датчики		EWOT	c	9229	фактическая температура жидкости на выходе из испарителя, измеренная NTC
Агрег.	Датчики		FcWIT	c	9240	температура жидкости на входе freecooling, измеренная NTC
Конт.	Датчики		HPCx	b	9233,9379,9380	фактическое значение конденсируемого HP для каждого контура
Конт.	Датчики		LPCx	b	9231,9377,9378	фактическое значение испаряемого LP для каждого контура
Агрег.	Датчики		OAT	c	9225	наружная температура
Агрег.	Датчики		RWOT	c	9670	фактическая температура рекуперации жидкости, измеренная NTC
Конт.	Датчики		ScTCx	c	9238,9383,9384	температура всасывания для каждого контура
Конт.	Устройства		4WCx	-	9278,9513,9514	рабочее состояние 4-ходового клапана для каждого контура
Конт.	Устройства		AFRCx	%	9306,9492,9493	фактический уровень регулятора аналогового управления скоростью вентилятора в каждом контуре
Конт.	Устройства		ComCntx	#	17050,1705 2,17054,17148,17150,17152,17160,17162,17164	счетчик фактических запусков для каждого компрессора
Конт.	Устройства		ComWrkx	h	9292,9294,9296,9480,9482,9484,9486,9488,9490	общая наработка часов работы для каждого компрессора
Конт.	Устройства		ComCx	-	9289,9290,9291,9407,9408,9409,9410,9411,9412	фактическое состояние каждого компрессора
Агрег.	Устройства		Con3W	%	9307	состояние 3-ходового клапана конденсатора для контроля давления в конденсатора
Агрег.	Устройства		CR	%	9256	фактический уровень регулятора охлаждения для управления охлаждающей способностью агрегата
Конт.	Устройства		DefCntCx	#	17121,17172,17173	количество циклов оттаивания, выполненных за текущий день
Конт.	Устройства		DefPerCx	m	9351,9506,9507	временная задержка для включения запуска оттаивания
Конт.	Устройства		DFRCx	#	9328,9497,9498 (0 -»0»;I -»1»; 2 -»2»;3 -»I+2»;4 -»1+2+U»)	контроль фактического уровня цифровых выходов включения вентиляторов в каждом контуре
Агрег.	Устройства		Fc3W	-	9277	состояние 3-ходового клапана для управления freecooling
Конт.	Устройства		HPLMaxCntCx	#	17036,17142,17143	фактическое количество аварий с ограничением HPEза текущий день в контуре
Агрег.	Устройства		HR	%	9257	фактический уровень регулятора нагрева для управления мощностью нагрева агрегата
Агрег.	Устройства		HWR	%	9366	фактический уровень регулятора рекуперации для регулирования тепловой мощности конденсатора агрегата
Конт.	Устройства		LPLMinCntCx	#	9331,9421,9422	фактическое количество аварий с ограничением LPL
Агрег.	Устройства		PumConx	-	9342,9343	фактическое состояние каждого насоса конденсатора
Агрег.	Устройства		PumEvaAPRx	Hz	9671, 9697	фактическая частота вращения насоса испарителя
Агрег.	Устройства		PumEvax	-	9247,9248	фактическое состояние каждого насоса испарителя
Агрег.	Устройства		Rec3W	%	9672	фактическое состояние 3-ходового клапана для управления давлением конденсации рекуперации

Уров.	Меню 1	Меню 2	SET	знач.	Modbus	Описание
Конт.	Опции		CxMod	-	17082,17146,17147	выбор рабочего состояния каждого контура охлаждения
Агрег.	Опции		Lang	-	0	выбор языка
Агрег.	Опции		PumConMod	-	17089 (0 -»1st»; 1 -»2nd»; 2 -»Auto»)	выбор режима работы насоса конденсатора при исполнении системы из двух насосов -1 рабочий и 1 резервный
Агрег.	Опции		PumEvaMod	-	17033 (0 -»1st»; 1 -»2nd»; 2 -»Auto»)	выбор режима работы насоса испарителя при исполнении системы из двух насосов -1 рабочий и 1 резервный
Агрег.	Опции		UntCtr	-	17045 (0 -»Local'; 1 -»Remote»; 2 -»Timer»)	выбор режима управления; Local-контроллер HMI;Remote-4epe3 ExtOn;"Timer-встроенное расписание контроллера; Slave - через Modbus
Агрег.	Опции		UntMod	-	17068 (CnfUnt="H") (0 -"C"; 1 -"H"), 17069 (CnfUnt="F") (0 -"C"; 1 -"F"; 2 -"C+F"), 17129 (CnfUnt="W") (0 -"C"; 1 -"HW"), 17546 (CnfUnt="CR") (0 -"C"; 1 -"CR"),17547 (CnfUnt="HR") (0 -"C"; 1 -"H"; 2 -»CR»)	выбор режима работы- C-охлаждение, CR- охлаждение с рекуперацией, H-отопление, HW-нагрев воды, F-фрикулинг, CF-охлаждение с фрикулингом
Агрег.	Опции		UntOn	-	17044 (1-»On»; 0-»Off»)	управление агрегатом

Уров.	Меню 1	Меню 2	SET	знач.	Modbus	Описание
Агрег.	Уставки		ACU	-	9237	аналоговое управление ступенями компрессорно-конденсаторной установки
Агрег.	Уставки		CWOTSp	C	17087	установка на выходе из водяного конденсатора, устноавка для управления рекуперацией тепла
Агрег.	Уставки		CWITSp	C	17103	установка на входе в водяной конденсатор, установка для управления рекуперацией тепла
Агрег.	Уставки		DCUx	-	9459, 9460, 9461, 9462, 9463, 9464	цифровое управление ступенями компрессорно-конденсаторной установки
Агрег.	Уставки		EWITHtgSp	c	17048	установка температуры жидкости на входе в испаритель-отопитель
Агрег.	Уставки		EWITSp	c	17046	установка температуры жидкости на входе в испаритель
Агрег.	Уставки		EWOTHtgSp	c	17049	установка температуры жидкости на выходе из испаритель-отопитель
Агрег.	Уставки		EWOTSp	c	17047	установка температуры жидкости на выходе из испарителя
Агрег.	Уставки		RWOTSp	c	17541	установка температуры рекуперации жидкости
Конт.	Настр.	Компрессор	ComCxMod	-		режим работы каждого компрессора
Агрег.	Настр.	Компрессор	SolDelOff	s		время на pumpdown, время работы последнего выключаемого компрессора в контуре после закрытия соленоида или EEV
Агрег.	Настр.	Испаритель	EvaAPRTst	Hz		тестовый % скорости, используемый для насоса с аналоговым управлением APR во время UntOff (время работы 30 с)
Агрег.	Настр.	Испаритель	EvaAPRMin	Hz		минимальная скорость насоса испарителя для обеспечения работы реле расхода
Агрег.	Настр.	Испаритель	LBpDel	s		максимальное время открытия соленоида 1_Bp
Агрег.	Настр.	Испаритель	LBpOff	b		уровень закрытия соленоида 1_Bp
Агрег.	Настр.	Испаритель	LBpOn	b		уровень открытия соленоида 1_Bp
Агрег.	Настр.	Испаритель	LPL	b		уровень ограничения давления LPL
Агрег.	Настр.	Испаритель	LPLAlmDel	b		время Coldstart
Агрег.	Настр.	Испаритель	LPLDel	s		задержка ограничений LPL на остановку комп-ра
Агрег.	Настр.	Испаритель	LPLHPMin	b		макс. HP для включения холодного старта (Coldstart)
Агрег.	Настр.	Испаритель	LPLHtg	b		уровень ограничения давления LPL в режиме отопления

Уров.	Меню 1	Меню 2	SET	знач.	Modbus	Описание
Агрег.	Настр.	Испаритель	LPLHys	b		гистерезис ограничения LPL, ниже LPL+LPLHys срабатывает WarLPL
Агрег.	Настр.	Конденсатор	Con3WMin	%		мин. уровень открытия 3W конденсатора
Агрег.	Настр.	Конденсатор	Con3WSp	c		установка CWOT конденсатора с водяным охлаждением для управления 3-ходовым клапаном
Агрег.	Настр.	Конденсатор	DefPer	m		минимальное время между оттайкой
Агрег.	Настр.	Конденсатор	FanMax	%		макс, скорость вентилятора с аналоговым управлением
Агрег.	Настр.	Конденсатор	FanTstCx	%		тест вентиляторов с аналоговым управлением во время UntOff (30с.)
Агрег.	Настр.	Конденсатор	HPRHysCor	-		коррекция для диапазонов ниже установки
Агрег.	Настр.	Конденсатор	HPRSpl	%		установка для пониженной нагрузки компрессора (1-й компрессор из 2 или 3)
Агрег.	Настр.	Конденсатор	HPRSp2	%		установка для пониженной нагрузки компрессора (2-го компрессора от 3)
Конт.	Настр.	Конденсатор	HPRSpCx	b		Расчетное давление конденсации при полной нагрузке для каждого контура
Агрег.	Настр.	Freecooling	FcWITOATDifOff	c		мин. перепад температур freecooling; уровень для закрытия Fc3W
Агрег.	Настр.	Freecooling	FcWITOATDifOn	c		мин. перепад температур freecooling; уровень для открытия Fc3W
Агрег.	Настр.	Рекуперация	Rec3WMin	%		минимальный уровень открытия 3-Way клапана рекуперации
Агрег.	Настр.	Рекуперация	Rec3WSp	c		рекуперация жидкости 3Way клапана, установка RWOT
Агрег.	Настр.	Сенсор	CorCWIT	c		коррекция датчика
Агрег.	Настр.	Сенсор	CorCWOT	c		коррекция датчика
Конт.	Настр.	Сенсор	CorDsTCx	c		коррекция датчика для каждого контура
Агрег.	Настр.	Сенсор	CorEWIT	c		коррекция датчика
Агрег.	Настр.	Сенсор	CorEWOT	c		коррекция датчика
Агрег.	Настр.	Сенсор	CorFcWIT	c		коррекция датчика
Конт.	Настр.	Сенсор	CorHPTCx	b		коррекция датчика для каждого контура
Конт.	Настр.	Сенсор	CorLPTCx	b		коррекция датчика для каждого контура
Агрег.	Настр.	Сенсор	CorOAT	c		коррекция датчика
Агрег.	Настр.	Сенсор	CorRWOT	c		коррекция датчика
Конт.	Настр.	Сенсор	CorScTCx	c		коррекция датчика для каждого контура

5.5. Состояния тревоги

Аварийные состояния указывают на неоптимальные рабочие условия или аварийные условия, требующие вмешательства оператора или службы. Эскалация неисправностей рабочих состояний и связанных с ними информационных сигналов тревоги выглядит следующим образом:

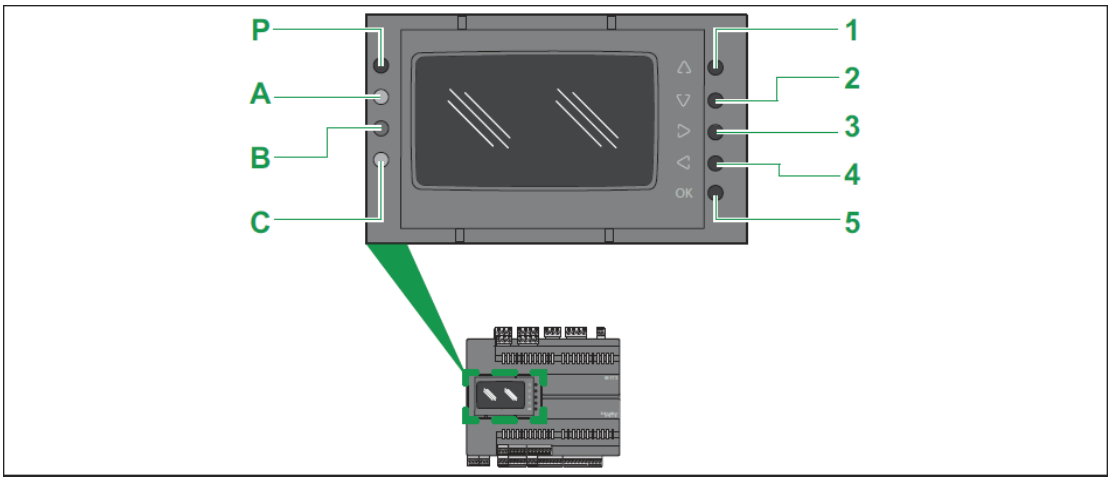
- Предупреждение - информационное аварийное сообщение, которое не требует немедленного вмешательства оператора, при повторении рекомендуется провести обслуживание оборудования с оценкой того, является ли это неисправностью или переходным состоянием по отношению к текущим условиям эксплуатации. В последствии при необходимости можно изменить настройки основных параметров.
- Опасность - состояние тревоги, при котором устройство работает в ограниченном режиме или находится в состоянии автоматического перезапуска, в случае более продолжительного возникновения, рекомендуется вмешательство службы поддержки.
- Критическое - аварийное состояние, вызвавшее отключение части или всего оборудования, необходимо сервисное вмешательство для диагностики причины и перезапуска оборудования или его части.

Авария	Уров.	ALM	вход/вых.	Modbus	Реакция	Статус	Кон-р статус.	Оттайка	Сброс
Критич.	Конт.	CriComCx	AlmCom	9251,9385,9386	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Конт.	CriComWrkCx	HPTCx	9367,9433,9434	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	откл.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriConFlo	ConFlo	9341	Стоп юнит	Остановка	ВЫКЛ.	актив.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriCWITSns	CWIT	9243	Стоп все кон-ры	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriCWOTSns	CWOT	9305	Стоп все кон-ры	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Конт.	CriDsTCx	DsTCx	9264,9431,9432	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Конт.	CriDsTSnsCx	DsTCx	9236,9393,9394	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriEvaFlo	EvaFlo	9245	Стоп юнит	Остановка	ВЫКЛ.	актив.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriEWITSns	EWIT	9228	Стоп все кон-ры	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriEWOTMin	EWOT	9260	Стоп все кон-ры	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriEWOTSns	EWOT	9230	Стоп все кон-ры	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriFcWITSns	FcWIT	9241	Стоп Fc	Лимитиров.	ВКЛ.	откл.	ручн.
Критич.	Конт.	CriHPCx	HPTCx	9311,9429,9430	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Конт.	CriHPLCx	HPTCx	9259,9427,9428	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	откл.	ручн.
Критич.	Конт.	CriHPTSnsCx	HPTCx	9234,9391,9392	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Конт.	CriLPLCx	LPTCx	9310,9419,9420	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	откл.	ручн.
Критич.	Конт.	CriLPSCx	LPS/EevAlm	9250,9375,9376	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Конт.	CriLPTSnsCx	LPTCx	9232,9387,9388	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	откл.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriModule		9439	Стоп юнит	Остановка	ВЫКЛ.	актив.	авто.
Критич.	Агрег.	CriOATSns	OAT	9226	Стоп все кон-ры	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriRWITSns	RWIT	9677	Стоп Rec	Лимитиров.	ВКЛ.	откл.	ручн.
Критич.	Конт.	CriScTCx	ScTCx	9326,9423,9424	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Конт.	CriScTSnsCx	ScTCx	9239,9389,9390	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	актив.	ручн.
Критич.	Агрег.	CriWtrDif	EWIT/EWOT	9312	Стоп все кон-ры	Лимитиров.	Остановка	откл.	ручн.
Опасная	Агрег.	DanConFlo	ConFlo	9340	Смена насоса	Лимитиров.	ВКЛ.	актив.	ручн.
Опасная	Агрег.	DanEvaFlo	EvaFlo	9246	Смена насоса	Лимитиров.	ВКЛ.	актив.	ручн.
Опасная	Агрег.	DanEWITMin	EWIT	9323	Стоп кон-р	Лимитиров.	Остановка	актив.	авто.
Опасная	Конт.	DanLPSCx	LPS/EevAlm	9249,9373,9374	Стоп кон-р	Лимитиров.	Автостарт	откл.	авто.
Опасная	Агрег.	DanOAT	OAT	9261	Стоп все кон-ры	Лимитиров.	Автостарт	актив.	авто.
Опасная	Агрег.	DanPwr	0	8969	Стоп юнит	Автостарт	Автостарт	актив.	авто.
Опасная	Агрег.	DanRecFlo	RecFlo	9678	Стоп Rec	Лимитиров.	ВКЛ.	откл.	ручн.
Предупр.	Агрег.	WarAFR	AlmAFR	9302	ВКЛ.	Лимитиров.	ВКЛ.	актив.	авто.
Предупр.	Агрег.	WarEWOT	EWOT	9669	Стоп все кон-ры	Лимитиров.	Остановка	актив.	авто.
Предупр.	Агрег.	WarEWOTCor	EWOT	9338	ВКЛ.	Лимитиров.	ВКЛ.	актив.	авто.
Предупр.	Конт.	WarHPLCx	HPTCx	9258,9425,9426	Разгрузка комп-ра	Лимитиров.	Лимитиров.	откл.	авто.
Предупр.	Конт.	WarLPLCx	LPTCx	9252,9399,9400	Стоп комп-р	Лимитиров.	Лимитиров.	откл.	авто.

ALM	Сброс	Условия сброса	Описание	Corrective action
CriComCx	ручн.	ручной сброс, HPS сброс, снижение температуры CotOAT	температурная защита компрессора, температура окружающей среды компрессора CotOAT, триггер HPS	проверить контур охлаждения на предмет условий работы под высоким давлением; проверить уровень масла в компрессоре и электрические параметры
CriComWrkCx	ручн.		небольшое изменение давления после запуска из-за неисправности	проверить старт компрессора, электрическое подключение
CriConFlo	ручн.		критическая авария протока жидкости в конденсаторе (сигнал протока отсутствует дольше FloDel) или сигнал защиты насоса или фазовый монитор агрегата	проверить гидравлический контур, удалить воздух; проверить работу насоса; проверьте проводку реле протока и насоса
CriCWITSns	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	проверить датчик; проверить проводку
CriCWOTSns	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	проверить датчик; проверить проводку
CriDsTCx	ручн.	понижение DsT	высокая температура нагнетания компрессора	проверить условия работы контура; проверить уровень масла в компрессоре и электрические параметры
CriDsTSnsCx	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	Проверить датчик; проверить проводку
CriEvaFlo	ручн.		критическая авария протока жидкости в испарителе (сигнал протока отсутствует дольше FloDel) или сигнал защиты насоса или фазовый монитор агрегата	проверить гидравлический контур, удалить воздух; проверить работу насоса; проверьте проводку реле протока и насоса
CriEWITSns	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	Проверить датчик; проверить проводку
CriEWOTMin	ручн.	повышение EWOT выше EWOTSp	критическая авария испарителя, защита от заморозки	проверить гидравлический контур, количество жидкости и расход жидкости; проверить дельта EWOTSp и EWITSp
CriEWOTSns	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	проверить датчик; проверить проводку
CriFcWITSns	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	проверить датчик; проверить проводку
CriHPCx	ручн.	понижение HP ниже HPRSp	условия высокого давления на стороне конденсатора	проверить работу контура охлаждения на слишком высокое давление
CriHPLCx	ручн.	понижение HP ниже HPRSp	после достижения 5-го сигнала HPL за один день	проверить работу контура охлаждения на слишком высокое давление
CriHPTSnsCx	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	проверить датчик; проверить проводку
CriLPLCx	ручн.		многократное включение ограничения низкого давления LPL (5 раз / 1 час)	проверка настройки ограничения LPL, проверка холодильного контура и заправки хладагента, проверка настройки HPRSp, проверка настройки Con3W для чиллера с водяным конденсатором
CriLPSCx	ручн.	повышение LP, сигнал с EEV	Аварийный сигнал LPS / EEV или LPT, повторяющийся 3 раза в 1 час, или один раз LPT во время оттаивания	проверить работу контура охлаждения при слишком низком давлении
CriLPTSnsCx	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	проверить датчик; проверить проводку
CriModule	авто.	модуль расширения подключен	сбой подключения модуля расширения	проверьте соединение модуля расширения
CriOATSns	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	проверить датчик; проверить проводку
CriRWITSns	авто.	внешний сигнал закрыт	отказ датчика	проверить датчик; проверить проводку
CriScTCx	ручн.	снижение ScT	высокая температура всасывания компрессора	проверить температуру испарителя; проверить статус 4W и работу
CriScTSnsCx	ручн.	сигнал датчика	отказ датчика	проверить датчик; проверить проводку
CriWtrDif	ручн.	корректировка настроек температуры или разница фактических значений	обратная установка температур или фактических значений датчиков температуры воды (изменение положения датчика и т. д.)	проверка настройки температуры, проверка расположения датчика, при реверсивном охладителе проверка работы реверсивного клапана 4W
DanConFlo	ручн.		один насос отключен, работает резервный	проверить гидравлический контур, удалить воздух; проверить работу насоса; проверьте проводку реле протока и насоса

ALM	Сброс	Условия сброса	Описание	Corrective action
DanEvaFlo	ручн.		один насос отключен, работает резервный	проверить гидравлический контур, удалить воздух; проверить работу насоса; проверьте проводку реле протока и насоса
DanEWITMin	авто.	увеличение EWIT выше DefEWITMin	EWIT слишком низкая для запуска оттайки или нагрева	дождаться повышения EWIT
DanLPSCx	авто.	повышение LP, сигнал с EEV	LPS / EEV аварийный сигнал или LPT	проверить работу контура охлаждения при слишком низком давлении
DanOAT	авто.	увеличение OAT до OAT+OATHys	условия эксплуатации вне проектных	дождитесь повышения OAT
DanPwr	авто.	задержка 30 sec на сброс	после сбоя питания автоматическая задержка, 4W в режиме охлаждения	проверить питание; если агрегат остановился больше чем 4 часа назад, дождаться прогрева картеров.
DanRecFlo	авто.		сигнал протока отсутствует дольше FloDel или сигнал защиты насоса или фазовый монитор агрегата	проверить гидравлический контур, удалить воздух; проверить работу насоса; проверьте проводку реле протока и насоса
WarAFR	авто.	сигнал закрытия от EC вентилятора	авария термоконтакта EC вентилятора, нет реакции, информативная авария	проверить механическую часть вентилятора, конденсаторную часть агрегата, проводку вентилятора
WarEWOT	авто.	повышение EWOT выше EWOTSp	предупреждающая информация о низкой / высокой температуре выходящей жидкости, остановке компрессоров	проверьте объем и расход воды в гидравлическом контуре
WarEWOTCor	авто.	повышение OAT выше уровня коррекции	предупреждающая информация об активации коррекции EWOTHtgSp	никаких действий не требуется, это процедура защиты агрегата
WarHPLCx	авто.	понижение HP ниже HPRSp	ограничение работы - отключение одного компрессора после превышения предела HPL до 4 раз в течение 24 часов, ограничение одного компрессора после превышения OATMax, ограничение дальнейшего включения компрессора при (HP> HPRSp + HPRHys2), выключение или ограничение переключения компрессора в режиме нагрева	временная сигнализация не является неисправностью
WarLPLCx	авто.	увеличение LP выше LPL+LPLHys	ограничивает запуск следующего компрессора в контуре	временная сигнализация не является неисправностью

6. ОСНОВНОЕ МЕНЮ



LED диод		Клавиша- действие при нажатии		
P	Наличие питания на контроллере	1	△ UP	Прокрутка вверх Увеличение/смена параметра Переход в следующую строку
A	Наличие критической тревоги	2	DOWN ▽	Прокрутка вниз Уменьшение/смена параметра Возврат на предыдущую строку
B	Наличие опасной аварии	3	RIGHT ▷	Переход с главного экрана в главное меню
C	Блок управления находится в рабочем режиме	4	LEFT ◁	Выход с подменю/возврат в предыдущее меню
		5	OK	Вход в подменю Подтверждение вводимых параметров Нажатие и удерживание кнопки 2 секунды- переход в подменю «Аварии»

Настройки Modbus

Ниже приведены общие настройки для связи Modbus. Конкретные адреса параметров перечислены в таблицах параметров типа SET и ALM.

Название	Описание	Заводское значение	Размерность
Address	Задание адреса контроллера	1	1.255
Data Bit number	Задание длины пакета данных	8	7, 8
Stop Bit number	Задание количества стоповых бит	1	1, 2
Parity	Задание четности	Even	Even, Null, Odd
Baud rate	Задание скорости обмена данными	38400	9600, 19200, 38400, 57600, 115200

7. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ

Система управления мощностью холодильного оборудования основана на усовершенствованном механизме ПИ- регулирования, с выводом значения контроллера xR от 0% до 100% и на его основе переключение силовых элементов (компрессоры, фрикулинг). В зависимости от типа охлаждающего оборудования в системе имеются следующие регуляторы мощности:

1. CR - Регулятор холодопроизводительности чиллера, основан на мониторинге и сравнении значений /EWIT/ - /EWITSp/ и /EWOT/ - /EWOTSp/. Цель - достичь установленного значения /EWITSp/.
2. HR - Регулятор мощности нагрева реверсивного чиллера, основан на мониторинге и сравнении значений /EWIT/ - /EWITHtgSp/ и /EWOT/ - /EWOTHtgSp/. Цель - достичь установленного значения /EWITHtgSp/.
3. CR+HW (HWR) - Контроллер мощности чиллера для нагрева воды /UntMod = HW/ (только модели чиллеров с водяным охлаждением «W») основан на мониторинге и сравнении значений /EWIT/ - /EWITSp/ и /EWOT/ - /EWOTSp/ и одновременно мониторинг и сравнение значений /CWIT/ - /CWITSp/ и /CWOT/ - /CWOTSp/. Цель состоит в том, чтобы достичь установленного значения /CWITSp/ при ограничении минимального значения /EWITSp/.

Следовательно, это использование тепла, полученного в испарителе, для достижения заданных значений нагрева в конденсаторе. Температурные параметры на стороне испарителя служат только для ограничения тепловой мощности, например, из-за риска переохлаждения источника тепла (например, из-за риска замерзания испарителя).

Регулировка производительности рекуперации чиллера с воздушным охлаждением контролируется только контроллером CR и описывается далее в руководстве.

Уровни мощности

В зависимости от значения переключателя регулятора мощности xR компрессоры включаются / выключаются постепенно. Настройки включения и выключения для отдельных компрессоров в зависимости от общего количества компрессоров следующие:

Компрессор включение xR %										Компрессор выключение xR %									
Кол-во	1. ступ.	2. ступ.	3. ступ.	4. ступ.	5. ступ.	6. ступ.	7. ступ.	8. ступ.	9. ступ.	Кол-во	1. ступ.	2. ступ.	3. ступ.	4. ступ.	5. ступ.	6. ступ.	7. ступ.	8. ступ.	9. ступ.
1	25									1	15								
2	25	55								2	15	45							
3	25	45	65							3	15	35	55						
4	25	40	55	70						4	15	30	45	60					
5	25	37	49	61	73					5	15	27	39	51	63				
6	25	35	45	55	65	75				6	15	25	35	45	55	65			
7	25	34	42	51	59	68	76			7	15	24	32	41	49	58	66		
8	25	33	40	48	55	63	70	78		8	15	23	30	38	45	53	60	68	
9	25	32	38	45	52	58	65	72	78	9	15	22	28	35	42	48	55	62	68

Значения CR для включения / выключения /Fc3W/ естественного охлаждения (freecooling): 5% / 0%

7.1. Управление компрессором

Во время нормальной работы компрессоры переключаются силовыми каскадами контроллеров xR в соответствии с этими правилами:

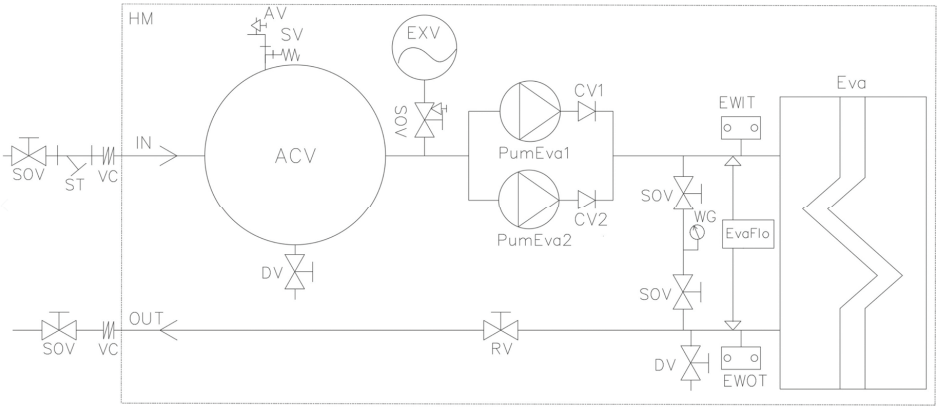
1. Существует задержка /ComDelOn/ (ADV) (мин. 60s) перед запуском первого и между последующими включениями компрессора в схеме. Исключение составляют случаи, когда компрессор находится в периоде /ComPer/ или контур находится в режиме холодного пуска, время пуска увеличивается на эти задержки (Исключение составляет также переключение компрессоров во время оттаивания - описано далее в тексте руководства).
2. Существует задержка /ComDelOff/ (Fix 5s) между выключением двух компрессоров в одном контуре. Исключением является отключение компрессоров во время ограничения контура /WarLPL/ или /WarHPL/ (отключение без промедления).
3. Включение и выключение компрессоров контролируется алгоритмом, который учитывает количество переключений и общее время работы каждого компрессора, чтобы оптимизировать рабочую нагрузку отдельных компрессоров.
4. Режим работы каждого компрессора можно установить в основных настройках с помощью параметра /ComCxMod/.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Холодильный контур рассчитан на оптимальную работу при чередовании всех компрессоров. Не рекомендуется длительная работа с выключенными компрессорами (параметр /ComCxMod/). Возврат масла в компрессор необходимо тщательно контролировать. Особенно, когда два из трех компрессоров в холодильном контуре выключены или в случае когда холодильный контур за пределами установки (компрессорно-конденсаторный агрегат, чиллер с выносным конденсатором или испарителем).

8. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Основные схемы гидравлических контуров приведены в следующей части документации (глава - Рекуперация, Free cooling, конденсатор с водяным охлаждением), где описаны принципы работы контуров. Обозначения используемых частей схемы приведены на следующей базовой схеме и в следующей таблице.



сок-ние	полное название	примечание
ACV	накопительный бак	дополнительная опция, всегда с AV и SV
AV	клапан сброса воздуха	стандартное опция к ACV
DV	сливной вентиль	стандартное опция с ACV или PumEva
Eva	испаритель	пластинчатый или кожухотрубный испаритель
EvaFlo	реле протока испарителя	защита испарителя от замерзания
EWIT	датчик температуры воды на входе в испаритель	датчик NTC для контроля мощности испарителя
EWOT	датчик температуры воды на выходе из испарителя	датчик NTC для контроля мощности испарителя
EXV	расширительный бак	дополнительная опция, всегда с запорным / сервисным клапаном
HM	гидравлическая часть устройства	компоненты гидравлической системы
PumEva	насос испарителя	дополнительная опция, второй насос в качестве запасного
PumRec	насос рекуператора	наружная установка вне системы охлаждения, дополнительная опция
Rec	теплообменник рекуперации	пластинчатый теплообменник с функцией пароохладителя или полной
Rec3W	3-х ходовой клапан рекуперации	наружная установка вне системы агрегата, дополнительная опция
RecFlo	реле протока рекуперации	стандартная опция для полной рекуперации
RV	регулировочный вентиль	дополнительная опция
RWIT	датчик температуры воды на входе в ТО	стандартная опция для полной рекуперации
SOV	запорный вентиль	стандартная опция для манометра
ST	фильтр	наружная установка вне системы агрегата, дополнительная опция
SV	предохранительный клапан	стандартная опция с ACV, давление открытия 6 бар
VC	вибрационная вставка	наружная установка вне системы агрегата, дополнительная опция
WG	манометр	проверка расхода

8.1. Управление потоком

При запуске чиллера датчик протока через испаритель должен находиться в разомкнутом состоянии во время /UntDelOn/, только после подачи сигнала на запуск насоса, реле протока может быть замкнутым, может быть подтвержден поток - замыкание контакта /EvaFlo/. Эта функция не распространяется на датчики /ConFlo, RecFlo/. Функцию можно отключить с помощью параметра /EvaFloTst/ (ADV).

ИНФОРМАЦИЯ

Стандартная конфигурация системы управления (ACS) настроена таким образом, что система проверяет наличие обрыва контакта датчика протока перед запуском насоса испарителя. (При необходимости - в случае внешнего управления насосами, без возможности взаимодействия с сигналом от ACS, функцию можно отключить в дополнительных настройках, но делать это не рекомендуется).

8.2. Управление насосом

В устройствах типа- Чиллер, функция управления гидравлическим контуром с одним или двумя насосами устанавливается в стандартной комплектации. Если установлено два насоса, один насос работает как резервный.

Автоматическое переключение рабочего - резервного насоса активен, только если параметр /xxxPumMod/ = Aut. По умолчанию период автоматического переключения составляет 7 дней. Если выбран только один из насосов, функция переключения не активна даже в случае аварии /DanxxxFlo/.

При запуске чиллера датчик потока должен находиться в открытом состоянии во время /UntDelOn/, только после подачи сигнала на запуск насоса может быть закрыт поток, может быть подтвержден поток - контакт замыкается /xxxFlo/.

Насосы с частотным преобразователем

Насос испарителя может быть оснащен преобразователем частоты для регулирования расхода при частичной нагрузке. Переменный поток охлаждаемой среды позволяет снизить потребление электроэнергии и приблизиться к номинальным температурным параметрам со стороны жидкости.

Преобразователь частоты насоса испарителя управляется сигналом 0-10 В с выхода /APREva/ или через ModBUS для поддержания заданного значения разницы /APRDif/. Он должен применяться к настройкам по умолчанию:

/APRDif/ = /EWITSp/ - /EWOTSp/ - 0,5 °C

Диапазон регулируемой скорости устанавливается непосредственно на преобразователе частоты с ограничением минимальной скорости, чтобы обеспечить правильную работу дифференциального реле /EvaFlo/ даже на самой низкой скорости. В результате скорость обычно может регулироваться в диапазоне примерно 60-100%, при этом потребляемая мощность насоса может уменьшается на треть.

Чтобы установить минимальную скорость (проверка правильности работы /EvaFlo/) и проверка работы насоса с регулируемой скоростью во время ввода в эксплуатацию используется функция /EvaAPRTst/ (аналогично вентиляторам с регулируемой скоростью) для установки % скорости насоса, с автоматическим отключением через 30 с. Функция активна только когда устройство выключено / UntMod/ = OFF.

9. УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРОМ

Систему ACS можно настроить на управление вентиляторами с постоянной и регулируемой скоростью в различных режимах работы холодильного оборудования. С точки зрения конструкции вентиляторного блока мы различаем регулирование - DFR (цифровое), AFR (аналоговое), MFR (цифровое + аналоговое).

Динамическая регулировка HPR

Для оптимизации работы охлаждающего контура система управления оснащена функцией динамического изменения настроек / HPRSp/. Изменение настройки высокого давления позволяет оптимизировать работу узла компрессор- вентилятор, когда холодильный контур частично загружен, т.е. только часть компрессоров в данном холодильном контуре включена. В результате устанавливается следующее значение высокого давления:

1. Все компрессоры в холодильном контуре работают - /HPRSp/
2. Работает один компрессор из тандема или трио - /HPRSp/ = /HPRSp/ * /HPRSpl/
3. Работает два компрессора из трио - /HPRSp/ = /HPRSp/ * /HPRSp2/

Параметры /HPRSp1/, /HPRSp2/ должны быть установлены таким образом, чтобы давление всасывания не снижалось ниже значения / LPL/ + /LPLHys/ при частичной нагрузке.

Деление конденсаторов

В конфигурации устройства используется параметр /CnfCon/, который задает тип конструкции конденсатора и одновременно деление вентиляторов и их параметры управления.

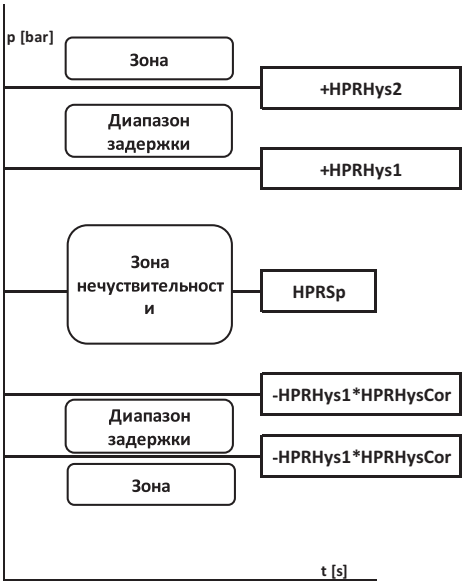
- D - конденсаторы, разделенные на контуры охлаждения - вентиляторы управляются датчиком давления соответствующего контура.
- U - конденсаторы общей конструкции для обоих контуров - вентиляторы управляются по максимальным значениям давления для обоих контуров (только двухконтурные агрегаты)
- DU - сочетание обеих вышеперечисленных конструкций и типов управления (только двухконтурные блоки)

9.1. Цифровой (DFR)

«AC» вентиляторы с цифровым управлением /DFRCxx/. Это регулировка диапазона, где зона нечувствительности определяется параметром FIX/HPRHys1/, а диапазон задержки (Delay-band) - параметром FIX/HPRHys2/. В зоне нечувствительности система не реагирует, а в зоне Диапазона задержки включается/выключается с задержкой 10с. Выше/ниже зоны Диапазона задержки происходит немедленное включение/выключение и другая реакция следует через 5 секунд, если контролируемый параметр все еще находится за пределами зоны задержки.

Первое включение следует за первым превышением установленного значения (например, /HPRSp/). В следующей таблице дано основное определение контрольных полос:

	CnfRef=410			CnfRef=134		
FIX	HPR	LPR	FcR	HPR	LPR	FcR
Hys1	2,5 bar	0,6 bar	0,5 °C	1,5 bar	0,6 bar	0,5 °C
Hys2	3,5 bar	1 bar	1 °C	2 bar	1 bar	1 °C



9.2. Аналоговый (AFR)

Вентиляторы с аналоговым управлением «EC» (возможно «AC» с отсечкой фазы) управляются сигналом 0-10 В с аналоговых выходов AFRCxx. Управление реализовано с функцией линеаризации изменения при динамическом изменении настроек /PRSp/. Диапазон контролируемых скоростей при необходимости можно ограничить параметром /FanMax /.

Чтобы проверить настройку аналоговых вентиляторов, можно использовать функцию тестирования /FanTstCx/ (SET), которая может использоваться для запуска вентиляторов при выключенном устройстве /UntOn/ = Off до заданного значения скорости на 30 с.

9.3. Смешанный (MFR)

Комбинация управления вентиляторами типа DFR и AFR при одновременном использовании обоих типов конструкции. Первой ступенью управления всегда является AFR, и в случае, если давление конденсации превышает мертвую зону (Зону нечувствительности) или зону задержки, активируется выход DFR.

10. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ

10.1. Основная последовательность

Основная последовательность управления после включения холодильной установки состоит из следующих этапов:

1. Проверка установки - во время задержки /UntDelOn/ (Fix = 5s) проверяется состояние датчиков и их значения, отсутствие тревог и наличие эл.напряжение. Одновременно проверяется открытый контакт /xxxFlo/ для устройств типа чиллер.

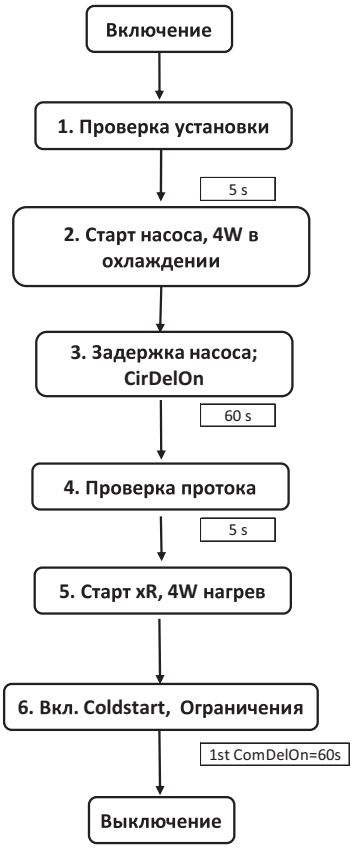
   Функцию проверки / EvaFlo / перед запуском насоса можно отключить параметром / EvaFloTst / (ADV) в ситуации, когда насос внешнего расположения. В этой ситуации необходимо проверить правильность функции реле протока вручную - перед запуском насоса реле не должно быть замкнуто (например, из-за давлением воздуха в трубе).
2. Старт насоса - запуск /EvaPum/, а в случае чиллера с водяным конденсатором в режиме отопления /UntMod/=HW тоже /ConPum/.

   4W в охлаждении - если режим /UntMod/ был переключен с «H» на «C» то сигнал отключается на /4W/.
3. Задержка насоса - для чиллеров используется задержка для циркуляции жидкости, стабилизации гидравлических процессов и температуры.

   CirDelOn - для всех охлаждающих устройств задержка подготовки контрольно-измерительных компонентов к рабочему режиму
4. Проверка протока - контроль расхода жидкости во время /FloDel/, если необходимо поменять насосы или запустить /CrixxxFlo/
5. Старт xR - запуск алгоритма расчета регулирования мощности охлаждающего оборудования.

   4W нагрев - при запуске /HR/ включается реверсивный выход /4W/
6. Включить Coldstart (холодный старт) - включить механиз м холодного старта в случае холодного запуска первого компрессора в холодильном контуре.

Ограничения - включение механизмов ограничения, то есть ограничение производительности из-за защиты холодильного оборудования от работы за пределами проектных параметров или в случае неминуемого риска аварии.



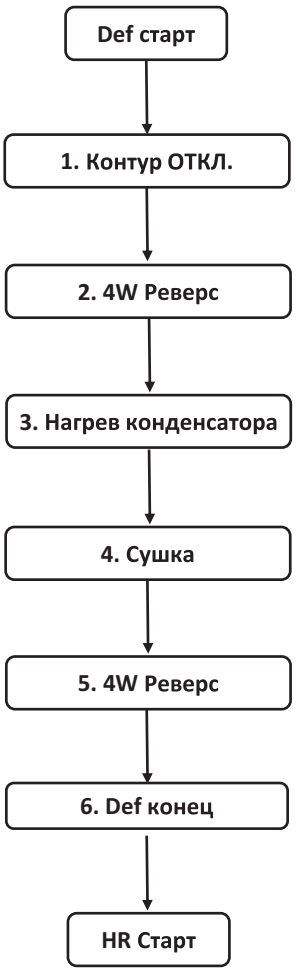
Из основной последовательности следует, что минимальное время от включения устройства до запуска первого компрессора составляет 130 с, при условии немедленного включения первой ступени мощности с помощью элементов управления xR или сигнала на входах DCUx / ACUx. Дальнейшая работа охлаждающего оборудования происходит при одновременном выполнении следующих процессов:

- ❖ Для достижения заданных параметров компрессоры включаются / выключаются постепенно в зависимости от динамики отклонения между введенными параметрами и их текущим значением.
- ❖ Вентиляторы включаются / выключаются или скорость вращения вентилятора регулируется для поддержания заданных параметров работы охлаждающего контура.
- ❖ В случае полной рекуперации насосы испарителя и конденсатора работают в течение всего времени работы Чиллера /UntOn/=BM /. Насосы конденсатора чиллера с водяным охлаждением (CnfUnt= W) без рекуперации включаются по тому же принципу, что и вентиляторы - только в случае подготовки и работы компрессора.
- ❖ Комплексная система контроля технологических параметров ограничивает производительность устройства в случае превышения проектных значений или запускает сигнал тревоги в случае опасности отказа.

10.2. Последовательность оттаивания

Реверсивные чиллера имеют встроенную функцию оттаивания путем реверсирования контура охлаждения. Последовательность размораживания запускается, когда определены условия замерзания воздушного теплообменника, который в режиме обогрева является испарителем, и является источником тепла в системе теплового насоса «воздух-вода».

Размораживание выполняется путем временного перевода контура охлаждения из режима нагрева в режим охлаждения, и таким образом, происходит нагрев воздушного конденсатора. Целью размораживания является удаление обледенения с теплообменника и возвращение в режим нагрева (реверса).



В режиме размораживания контур охлаждения управляется алгоритмом размораживания, который существенно отличается от нормального режима работы:

- ❖ Компрессоры включаются / выключаются без задержек по времени и управляются только функцией размораживания.
- ❖ Переключение вентилятора контролируется только функцией размораживания.
- ❖ Некоторые аварийные сигналы работают, но обычно они блокируются или сбрасываются на другие значения (см. Главу «Аварийные сигналы»).
- ❖ Если устройство оснащено функцией /LBp/, эта функция активна во время размораживания.
- ❖ Если /UntOn/ = Off во время размораживания чиллера, цикл оттайки завершается до выключения устройства. Если требуется немедленное отключение, необходимо использовать главный / аварийный выключатель.

Таким образом, система размораживания превосходит систему нагрева, управляемую контроллером /HR/. Основные этапы цикла размораживания, следующие:

1. Контур ОТКЛ. - когда выполняются условия для запуска оттайки, контур останавливается, после чего следует задержка по времени для запуска вентилятора /FanDelOff/, а затем /DefDel/. Размораживание может происходить только в одном охлаждающем контуре за раз.
2. 4W Реверс - после запуска компрессора следует переключение /4W/ в режим охлаждения.
3. Нагрев конденсатора - постепенный нагрев воздушного конденсатора переключением компрессоров. /LPS/ защита установлена на 0 бар. Функция /LBp/ активна в течение 60 секунд после переключения. Нагрев конденсатора прекращается после достижения предела /HP/ = 30 бар или максимального времени всего процесса нагрева 680 с. с момента реверсирования /4W/.
4. Сушка - выдержка времени 60 с. для слива талой воды из конденсатора.
5. 4W Реверс - когда компрессор работает, выполняется реверсирование /4W/, а затем после задержки выключения компрессора, уже работающего в контуре, после реверсирования.
6. Def конец - кратковременный запуск вентиляторов и сброс /DefPer/, контур охлаждения возвращается в основную последовательность - согласно текущим настройкам /UntMod/ и /UntOn/ (если чиллер был выключен во время размораживания, он будет находится в режиме Off)

11. РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Охлаждающее устройство может находиться в следующих режимах в зависимости от введенного состояния /UntOn/ текущего состояния введенных и измеренных значений соответствующих аварийных состояний:

- Выкл. - устройство выключено.
- Вкл. - устройство работает.
- Ограничено- устройство работает в ограниченном режиме. Тип ограничения можно найти в состояниях тревоги.
- Автозапуск - устройство выключено и в фазе автоматического запуска, после выполнения всех необходимых условий, оно запустится автоматически. Если есть условия тревоги, они автоматически сбрасываются.
- Остановлено - устройство выключено и находится в фазе ожидания ручного сброса состояния тревоги.

С энергетической точки зрения можно выбрать режим работы /UntMod/ в зависимости от типа устройства /CnfUnt/ или управление режимом по сигналу /ExtMod/ для переключения охлаждения/обогрева для реверсивного агрегата:

- C = Охлаждение - мощность контуров охлаждения контролируется регулятором /CR/.
- C+R = Охлаждение с рекуперацией - мощность контуров охлаждения контролируется регулятором /CR/, и в то же время регулируется система рекуперации тепловой энергии.
- C+F = охлаждение + фрикулинг (Freecooling) - холодопроизводительность, в которую входят контур фрикулинга и контур охлаждения, регулируется регулятором /CR/.
- F = охлаждение фрикулинг (Freecooling) - холодопроизводительность фрикулинга переключается регулятором /CR/.
- H = Отопление - мощность контуров охлаждения контролируется регулятором /HR/.
- HW = Нагрев воды в конденсаторе агграта с водяным конденсатором управляется регулятором /HWR/ с одновременным контролем заданных значений в испарителе /CR/ регулятора

При необходимости (например, при вводе в эксплуатацию) отдельные цепи можно отключить с помощью параметра /CxMod/. Полученные комбинации типов устройства и режимов работы приведены в следующей таблице.

CnfUnt	C	F	CR	H	HR	W	ACU	DCU
UntMod	C	C, C+F, F	C, C+R	C, H	C, H, C+R	C, HW	C	C

11.1. Рекуперация тепловой энергии

Для устройств с функцией рекуперации тепла (/CnfUnt/ = CR или HR) дополнительный теплообменник устанавливается в нагнетательном контуре на напорном трубопроводе. В зависимости от требований проекта может использоваться:

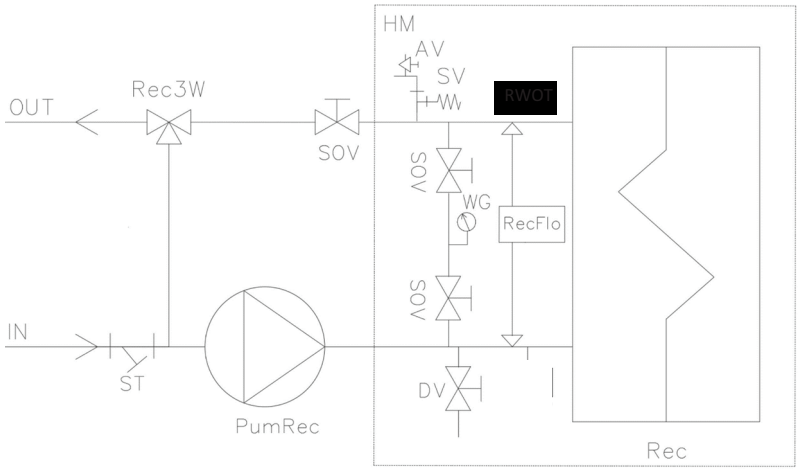
Частичная рекуперация (desuperheater)

Это рекуперация тепла горячего пара на выходе из компрессора без конденсации. Если при использовании пароохладителя выбрана конфигурация устройства рекуперации /CnfUnt/ = CR или HR, то можно использовать функцию управления запуском насоса /PumRec/ и управление трехходовым смесительным клапаном /Rec3W/. Вентиляторы работают в стандартной настройке для охлаждения без рекуперации /HPRSpRec/ = 0

Таким образом, насос запускается, как и вентиляторы, только вместе с работающими компрессорами (с сохранением задержек по времени запуска и останова). Смесительный клапан /Rec3W/ регулируется для обеспечения минимальной температуры воды на входе в теплообменник рекуперации /Rec3WSp/.

Полная рекуперация

Это рекуперация тепла горячего пара на выходе из компрессора с конденсацией. Если выбрана конфигурация устройства рекуперации /CnfUnt/ = CR или HR, то можно использовать функцию управления запуском насоса /PumRec/ (только в сочетании с управлением вентилятором AFR), управление трехходовым смесительным клапаном /Rec3W/, а также управление скоростью вентилятора /HPRSpRec/.

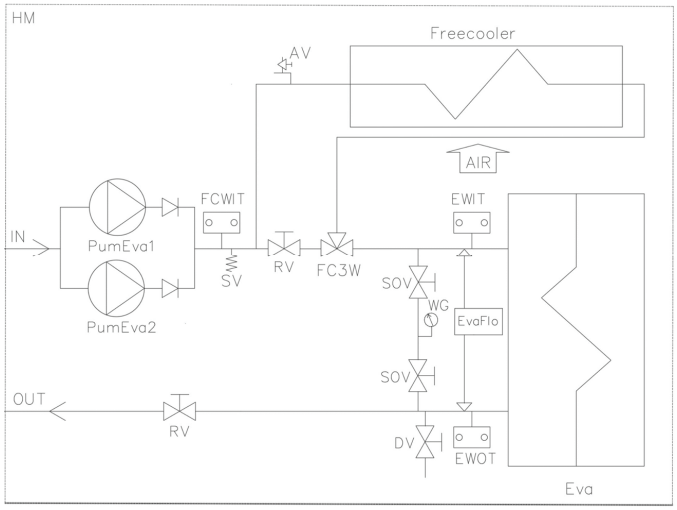


Таким образом, насос запускается, как и вентиляторы, только вместе с работающими компрессорами (с сохранением задержек по времени запуска и останова). Смесительный клапан / Rec3W / регулируется для обеспечения минимальной температуры воды на входе в теплообменник рекуперации / Rec3WSp /. Вентиляторы работают в зависимости от температуры на входе системы рекуперации тепла:

- /RWOT/</RWOTSp/ - вентиляторы работают в режиме рекуперации при повышенном значении /HPRSpRec/>0, чтобы обеспечить эффективную теплопередачу с конденсацией в теплообменнике рекуперации или
- /RWOT/>/RWOTSp/ - вентиляторы работают со стандартными настройками чиллера, что означает, что в воздушном конденсаторе происходит конденсация.

11.2. Freecooling

В агрегатах с возможностью естественного охлаждения (freecooling) температура окружающего воздуха /OAT/ используется для охлаждения воды, если выполняется условие /FcWIT/-/OAT/>/FcWITOATDifOn/ и одновременно значение /CR/ больше 5%. Если соблюдены указанные условия открытия клапана /Fc3W/, поток охлажденной жидкости будет проходить через встроенный водоохладитель, и вентиляторы будут работать, чтобы достичь требуемой температуры /EWOTSp/.



Если холодопроизводительность системы (freecooling) недостаточна и контроллер охлаждения /CR/ поднимается выше 25%, компрессор запускается в одном из контуров одновременно с (freecooling). Если в

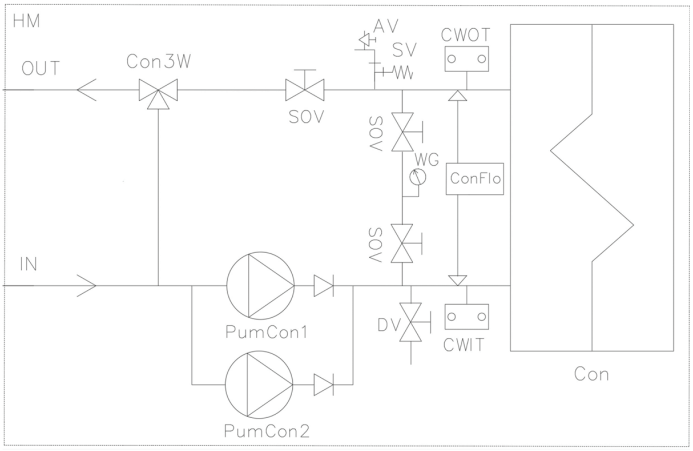
холодильном контуре работает компрессор, вентиляторы работают на основе датчика давления с настройкой / HPRSpCx/ или с его соответствующим динамическим значением в зависимости от нагрузки холодильного контура. Если в устройстве больше контуров, вентиляторы одного контура могут работать с настройкой /EWOTSp/, а другой контур в режиме охлаждения компрессора с настройкой / HPRSpCx/.

После охлаждения воды или когда температура окружающей среды повышается и, следовательно, выполняется условие /FcWIT/-/OAT/</FcWITOATDifOff/, клапан /Fc3W/ закрывается и, таким образом, теплообменник естественного охлаждения (freecooling) отключается. Таким образом, чиллер работает в стандартном режиме компрессорного охлаждения.

11.3. Управление агрегатом с водяным конденсатором

Контроль температуры конденсации

Система управления чиллером с водяным конденсатором в стандартной комплектации включает в себя управление насосом /PumConx/ и трехходовым смесительным клапаном /Con3W/. Как и вентиляторы, насос запускается только вместе с работающими компрессорами (с сохранением задержек времени пуска и остановки). Смесительный клапан /Rec3W/ регулируется для обеспечения оптимальной температуры воды на входе в конденсатор и, следовательно, температуры конденсации.



Режим нагрева жидкости

Система управления чиллером с водяным конденсатором в стандартной комплектации включает функцию приоритета нагрева /HWR/. Подогрев воды осуществляется до температуры /CWITSp/ при условии, что со стороны испарителя подводится достаточное количество тепла. Если количество подаваемого тепла недостаточно (падение температуры /EWIT/ или /EWOT/ ниже установленных значений), мощность будет уменьшена путем отключения компрессоров до окончательного завершения охлаждения / нагрева.

После выбора режима /HW/ чиллер будет работать аналогично режиму /C/ охлаждения (например, функция /Con3W/) со следующей регулировкой рабочих настроек.

- Переключение мощности чиллера (компрессоров) осуществляется по комбинированному алгоритму контроллеров /HWR/ и /CR/ на основе температур /CWIT/, /CWOT/ соответственно /EWIT/, /EWOT/.
- Насос /PumCon/ по-прежнему запускается аналогично насосу / PumEva /, чтобы обеспечить потребление тепла и мониторинг температуры /CWIT/, /CWOT/.

12. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ

12.1. Ограничение низкого давления

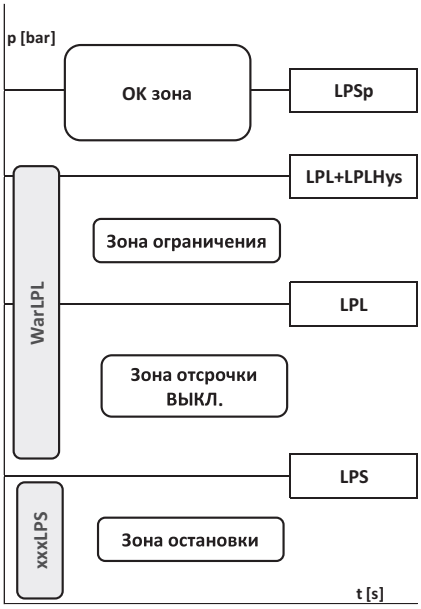
Ограничение холодопроизводительности относительно защиты испарителя от замерзания или рабочего диапазона компрессора осуществляется с помощью параметров /LPL/, /LPLHys/, /LPLDel/. Логика функции ограничения LPL очевидна из следующего рисунка, значения отдельных параметров приведены в таблице параметров (см. Параметры SET).

Функция активна только тогда, когда компрессоры работают - она не влияет на запуск первого компрессора в контуре. Если устройство запускается в режиме холодного старта, функция ограничения LPL активируется.

Функция ограничения низкого давления работает в нескольких зонах:

ОК зона

Диапазон стандартной работы охлаждающего контура при параметрах, разработанных для данного применения. /LPSp/ не может быть установлен на блоке управления для стандартных устройств, работающих в режиме охлаждения. Параметр /LPRSp/ используется для режима отопления.



Ограниченная зона

Когда давление упадет ниже предела /LPL/ + /LPLHys/, запустится, /WarLPL/ и, таким образом, будет заблокирована возможность запуска другого компрессора в холодильном контуре. Сброс аварийного состояния происходит автоматически после повышения давления выше предела /LPL/ + /LPLHys/.

Зона отсрочки

Когда давление падает ниже предела /LPL/, один компрессор отключается по истечении времени задержки /LPLDel/, следующий компрессор будет отключен, если давление останется ниже предела /LPL/ для следующей задержки /LPLDel/. Отсчет времени отменяется в случае повышения давления выше предела /LPL/.

Каждое отключение функционального компрессора /LPL/ считывается в /LPLCnt/. Если функция /LPL/ включается пять раз в течение 1 часа, контур охлаждения будет остановлен с помощью аварийного сигнала /CriLPL/.

12.2. Защита от низкого давления

Каждое устройство стандартно оснащено защитой от низкого давления в виде:

1. Реле низкого давления - мини-реле давления LPS с заданным значением переключения или
2. Датчики низкого давления LPT вместе с параметром настройки /LPS/ или
3. Реле низкого давления LPS и датчики низкого давления LPT.

Сигнал о превышении порога низкого давления идентично оценивается блоком управления независимо от источника информации - от реле или датчика. Если давление падает ниже значения /LPS/, контур охлаждения отключается:

- ❖ до двух срабатываний в течение 1 часа - /DanLPS/ - автосброс
- ❖ третье срабатывание через 1 час - /CriLPS/ - ручной сброс

12.3. Функция холодного пуска

Функция холодного пуска устройства защищает устройство от аварийных состояний, вызванных запуском контура охлаждения из холодного состояния и, следовательно, временной работой за пределами заданной области параметров.

Холодный старт активируется перед запуском компрессора при выполнении условия HP </LPLHPMin/ и ограничен по времени / LPLAlmDel/. Во время холодного старта применяются следующие правила:

- ❖ Функция LPL деактивирована во время Coldstart.
- ❖ Блокируется включение следующего компрессора в холодильном контуре.
- ❖ Защита от низкого давления /LPS/ активна

12.4. LBp функция

Если устройство оборудовано функцией байпаса жидкости /LBp/, т.е. /CnfSolCtr/ = L, эта функция активна только тогда, когда активна функция холодного старта или, в случае реверсивного чиллера, во время одной из фаз оттаивания.

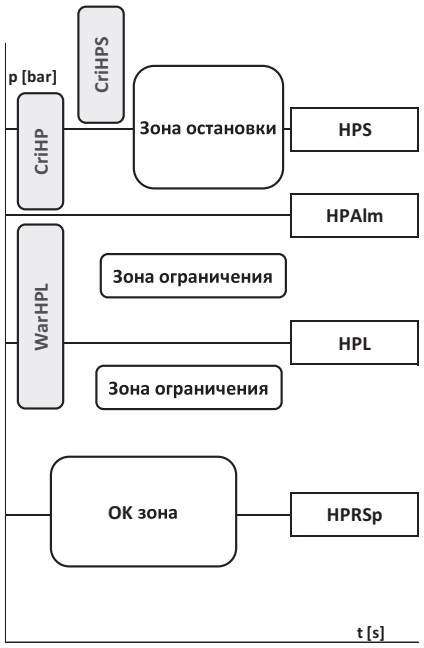
/LBp/ используется для ускорения пуска устройства в режим прогнозируемых низких значений давления /LPSp/.

12.5. HGBp функция

Если устройство оборудовано функцией перепуска горячего газа /HGBp/, то есть /CnfSolCtr/ = H, в случае управления электромагнитным клапаном эта функция активна только тогда, когда активна функция холодного пуска, если клапан не используется, то функция управляется автономно механически.

12.6. Ограничение высокого давления

Ограничение холодопроизводительности в части защиты от высокого давления осуществляется с помощью параметра /HPL/. Логика функции ограничения HPL очевидна из следующего рисунка, значения отдельных параметров приведены в таблице параметров (см. Параметры SET).



Функция активна постоянно, и ее задача - ограничить мощность холодильного контура одной ступенью- компрессором. Если в контуре есть только один компрессор, весь контур будет отключен. Функция сбрасывается, когда давление падает ниже /HPRSp/.

Функция ограничения высокого давления действует в нескольких зонах:

ОК зона

Зона стандартной работы контура охлаждения.

Ограниченная зона

1. Если давление превышает предел /HPRSpCx/ на значение /HPRHys2/ (Fix), возможность включения другого компрессора в контуре будет ограничена. Если есть запрос на включение другого компрессора, будет запущено ограничение /WarHPL/ и компрессор не будет включен до момента падения давления ниже значения этого ограничения.
2. Когда давление поднимается выше предела, запускается /HPL/, /WarHPL/, тем самым ограничивая переключение одного компрессора в холодильном контуре. Если все компрессоры работают, один выключается.

12.7. Защита от высокого давления

Каждый холодильный агрегат в стандартной комплектации оборудован двойной электронной защитой отключения по высокому давления:

1. Функция /HPAlm/ основана на заданном значении датчика HPT, где это значение устанавливается следующим образом: /HPAlm/> / HPL/. В случае повышения давления выше предела /HPALm/, контур отключается, при этом сохраняется задержка «pump down» / SolDelOff/. В то же время срабатывает аварийный сигнал /CriHP/, который требует ручного сброса.
2. Функция /HPS/ стандартно реализована реле высокого давления с ручным сбросом. В случае повышения давления выше /HPS/ (что возможно только в случае аварии или отказа датчика HPT) контур немедленно отключается. При этом срабатывает сигнализация / CriCom/. По соображениям безопасности реле высокого давления подключается непосредственно к цепи управления компрессором без влияния алгоритма блока управления. Аварийный сигнал требует двойного ручного сброса - на самом датчике и на блоке управления.

12.8. Защита по температуре нагнетания

Каждый холодильный агрегат в стандартной комплектации оборудован датчиком температуры нагнетания с фиксированной настройкой функции аварийного сигнала на значение /DsTMax/. Аварийный сигнал требует ручного сброса.

12.9. Защита испарителя от замерзания

Следующие функции используются для снижения риска повреждения испарителя из-за замерзания жидкости:

1. Алгоритм /CR/ содержит часть, которая, если температура жидкости на выходе достигает значения /EWOTSp/, начинает снижать эффективность переключающей части алгоритма даже в том случае, если температура на входе еще не дошел до настройки /EWITSp/.
2. Если температура /EWOT/ падает ниже значения /EWOTAlm/, срабатывает аварийное состояние /CriEWOT/, которое требует ручного сброса.
3. Ограничение /LPL/ работа испарителя при низких температурах кипения - см. Главу «Ограничение низкого давления».
4. Контроль перепада давления в гидравлическом контуре испарителя с помощью реле перепада давления с выходом /EvaFlo/. При размыкании контакта возникает аварийное состояние /CriEvaFlo/, которое требует ручного сброса, возможно, переключения на резервный насос (в этом случае первый сигнал тревоги - /DanEvaFlo/).

12.10. Мониторинг температуры окружающей среды

Каждый холодильный агрегат с воздушным охлаждением в стандартной комплектации оборудован датчиком температуры окружающего воздуха (OAT), который ограничивает работу агрегата при температурах окружающей среды, для которых агрегат не был спроектирован:

1. /OATClg/ - минимальная температура окружающей среды для режима охлаждения с учетом конструкции охлаждающего контура и типа управления вентилятором. Если это /OAT/</OATClg/, устройство выключается или не запускается и переходит в состояние тревоги /DanOAT/ с автоматическим сбросом. Сброс аварийного сигнала произойдет, если температура повысится на значение / OATHys/ (Fix = 3).
2. /OATHtg/ - минимальная температура окружающей среды для режима теплового насоса с учетом конструкции охлаждающего контура и типа управления вентилятором. Если это /OAT /</OATHtg/, устройство выключится или не запустится и перейдет в состояние тревоги /DanOAT/ с автоматическим сбросом. Сброс аварийного сигнала произойдет, если температура повысится на значение / OATHys/ (Fix = 3°C).
3. /OATMax/ - если температура окружающей среды превысит технологически рассчитанную максимальную температуру, сработает аварийное состояние, функция которого аналогична функции /HPL/Limitation. Холодопроизводительность агрегата будет снижена, и работа холодильного контура будет временно приостановлена для агрегата с одним компрессором.

12.11. Ограничения по обогреву

Когда реверсивный чиллер работает в режиме нагрева, функция ограничения регулируется в зависимости от температуры окружающей среды /OAT/, что защищает компрессор от работы за пределами рабочего диапазона, определенного производителем.

Функция Override (блокировки) изменяет значение /EWOTSp/ так, чтобы при низких температурах /OAT/ температура конденсации находилась в пределах рабочего диапазона компрессора. Функция блокировки активна только при /OAT/ <0°C, до этой температуры мощность чиллера не ограничена в соответствии с настройкой /EWOTHtg/.

Другая функция защиты основана непосредственно на определении рабочего диапазона компрессора, встроенного в блок управления. Функция мониторинга рабочих параметров компрессора использует предупреждение /WarHPL/, которое во время низкотемпературного нагрева /OAT/ означает ограничение, не включающее или выключающее компрессор.

12.12. Ошибка падения температуры

Если во время работы системы охлаждения возникает ошибка температурного градиента, блок управления оценивает эту ситуацию как неисправность и запускает аварийное состояние /CriWtrDif/ после задержки. Ситуация обратного перепада температуры определяется следующим образом:

- /EWOT/+1</EWIT/ в режиме обогрева или
- /EWIT/+1</EWOT/ в режиме охлаждения или
- /EWITSp/</EWOTSp/, если настройки параметров неверны в режиме охлаждения или
- /EWITHtgSp/>/EWOTHtgSp/ в случае неправильной настройки параметров в режиме отопления
- /FcWIT/ + 1 < /EWIT/ в режиме естественного охлаждения (Freecooling).

13. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Изготовитель:

Наименование: ALPENTA s.r.o.

Место нахождения (адрес юридического лица): Чехия, Pileticka 486, Hradec Kralove 503 41.

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Чехия, Lipovka 166, Rychnov nad Kneznou 516 01.

Страна производитель и дата производства кондиционера указана на его маркировочном шильдике.

Особые правила реализации не предусмотрены.

Срок службы:

Установленный производителем в порядке п.2 ст.5 Федерального Закона РФ «О защите прав потребителей» срок службы для данного изделия равен 10 лет с даты производства при условии, что изделие используется в строгом соответствии с настоящей инструкцией по эксплуатации и применимыми техническими стандартами»

Условия транспортировки и хранения:

Чиллеры должны транспортироваться и хранится в упакованном виде.

Чиллеры должны транспортироваться любым видом крытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Не допускается к отгрузке и перевозке агрегат, получивший повреждение в процессе предварительного хранения и транспортирования, при нарушении жесткости конструкции.

Состояние изделия и условия производства исключают его изменения и повреждения при правильной транспортировке. Природные стихийные бедствия на данное условие не распространяются, гарантия при повреждении от природных бедствий не распространяет-ся (Например - в результате наводнения).

Чиллеры должны храниться на стеллажах или на полу на деревянных поддонах (штабелирование) в соответствии с манипуляционными знаками на упаковке.

Срок хранения не ограничен, но не может превышать срок службы кондиционера.

Дата изготовления указана на блоке под табличкой с техническими характеристиками.

ВАЖНО!

Не допускайте попадания влаги на упаковку! Не ставьте грузы на упаковку! При складировании следите за ориентацией упаковок, указанной стрелками!

Утилизация отходов

Ваше изделие и батарейки, входящие в комплектацию пульта, помечены этим символом. Этот символ означает, что электрические и электронные изделия, а также батарейки, не следует смешивать с не сортированным бытовым мусором.

На батарейках под указанным символом иногда отпечатан химический знак, который означает, что в батарейках содержится тяжелый металл выше определенной концентрации. Встречающиеся химические знаки:

Pb:свинец (>0,004%)

Не пытайтесь демонтировать систему самостоятельно:демонтаж изделия, удаление холодильного агента, масла и других частей должны проводиться квалифицированным специалистом в соответствии с местным и общегосударственным законодательством.

Агрегаты и отработанные батарейки необходимо сдавать на специальную перерабатывающую станцию для утилизации, переработки и вторичного использования. Обеспечивая надлежащую утилизацию, вы способствуете предотвращению отрицательных последствий для окружающей среды и здоровья людей.

За более подробной информацией обращайтесь к монтажнику или в местные компетентные органы.

Оборудование, к которому относится настоящая инструкция, при условии его эксплуатации согласно данной инструкции, соответству-ет следующим техническим регламентам: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

Импортер / Организация, уполномоченная изготовителем KENTATSU на территории Таможенного союза является компания ООО «ДАИЧИ».
Адрес: Российская Федерация, 125130, г. Москва, Старопетровский пр-д, д. 11, корп. 1
Тел. +7(495) 737-37-33, Факс: +7(495) 737-37-32 E-mail: info@daichi.ru

KENTATSU