

ECH 400

Серия Электронных Контроллеров для Чиллеров и Тепловых насосов

**Версии S и SR для винтовых и
полугерметичных компрессоров**

**Версия F для установок с функцией
Свободного охлаждения воздухом**



- Руководство пользователя -

1	Содержание	2
2	Как пользоваться руководством	5
3	ВВЕДЕНИЕ	6
3.1	Описание	6
3.2	Основные характеристики	6
3.3	Имеющиеся модели	6
3.3.1	Клавиатуры	7
3.4	Аксессуары	8
3.5	Диагностика	8
3.6	Механическая установка	8
4	УСТАНОВКА	9
4.1	Схема подключения	9
4.2	Конфигурирование аналоговых входов	12
4.3	Конфигурирование цифровых входов	12
4.4	Конфигурирование силовых выходов (реле)	14
4.5	Конфигурирование низковольтных (сигнальных) выходов	14
4.6	Выход подключения удаленной клавиатуры	15
4.7	Последовательный порт (TTL)	15
4.7.1	Карточка копирования (Copy Card)	16
4.8	Физические параметры и единицы измерения	16
5	ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	17
5.1	Клавиатура ЕКР400	17
5.1.1	Кнопки	17
5.1.2	Индикация	17
5.1.3	Дисплей	17
5.1.4	Светодиоды	18
5.2	Клавиатура ЕКВ400	18
5.3	Программирование параметров – Уровни меню	18
5.3.1	Визуализация параметров и подменю	20
6	КОНФИГУРИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ	21
6.1	Компрессора	21
6.1.1	Конфигурация компрессора	21
6.2.1	Конфигурирование компрессоров при наличии одного контура	21
6.2.1	Конфигурирование компрессоров при наличии двух контуров	22
4.1.2	Последовательность Вкл./Выкл. компрессоров (ступеней мощности)	22
6.2.4	Временные параметры компрессоров	23
6.2.5	Использование переключения звезда-треугольник и дополнительной обмотки (только ECH 400S, SR)	25
6.2.6	Винтовые компрессора (только ECH 400S, SR)	25
6.4	Вентилятор Конденсатора	28
6.3.1	Конфигурация вентиляторов	28
6.3.2	Датчики регулирования	29
6.4	Реверсивный клапан	29
6.5	Гидравлический насос	29
6.6	Антиобморожение/интегрированные (встроенные) нагреватели	29
6.7	Вентилятор испарителя (только для ECH 400)	30
6.8	Датчики Конденсации/Разморозки	30
7	ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ	31
7.1	Задание рабочей точки	31
7.2	Динамическая Рабочая точка	32
7.3	Управление компрессорами – регулирование температуры	33
7.3.1	Дифференциальное регулирование температуры	35
7.3.2	Терморегулирование по датчику AI3	35
7.3.3	Терморегулирование по датчику AI3	35
7.3.4	Терморегулирование по Цифровому входу	35

7.4 Управление вентиляторами конденсатора	35
7.4.1 Общий или отдельный конденсатор	35
7.4.2 Компенсация Рабочей точки в режиме Охлаждения (только модели ECH 400S или SR)	37
7.5 Управление гидравлическим насосом	37
7.6 Управление антиобморожением/дополнительным электронагревателем	38
7.6.1 Электронагреватели в параллель	39
7.6.2 Встроенные электронагреватели	39
7.7 Управление реверсивным клапаном	39
8 ФУНКЦИИ	40
8.1 Запись отработанных часов (наработки)	40
8.2 Разморозка	40
8.2.1 Начало разморозки	40
8.2.2 Управление во время разморозки	41
8.2.3 Окончание разморозки	41
8.2.4 Компенсирование температуры/давления начала разморозки (Только ECH 400S, ECH 400SR)	42
8.3 Откачка (Pump-down) при выключении (ECH 400S, ECH 400SR)	43
8.4 Рециркуляция (только модели ECH 400S, ECH 400SR)	44
8.4.1 Используемые параметры	44
8.4.2 Активизация функции рециркуляции	44
8.4.3 Насос возврата тепла	44
8.4.4 Рециркуляция: регулирование температуры	45
8.4.5 Запуск рециркуляции	46
8.4.8 Остановка рециркуляции	46
9 ПАРАМЕТРЫ	49
9.1 Описание параметров	49
9.2 Таблица параметров	49
9.2.1 РАБОЧИЕ ТОЧКИ (папка Set)	49
9.2.2 ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ (папка SpF)	49
9.2.3 ПАРАМЕТРЫ КОМПРЕССОРОВ (папка CP)	51
9.2.4 ПАРАМЕТРЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ (папка FAN)	52
9.2.5 ПАРАМЕТРЫ АВАРИЙ (папка ALL)	53
9.2.6 ПАРАМЕТРЫ ВОДЯНОГО НАСОСА (папка PUP)	54
9.2.7 ПАРАМЕТРЫ АНТИОБМОРОЖЕНИЯ (папка Fro)	54
9.2.8 ПАРАМЕТРЫ РАЗМОРОЗКИ (папка dFr)	54
9.2.9 ПАРАМЕТРЫ РАСШИРИТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ (папка ESP)	55
10 ДИАГНОСТИКА	56
10.1 Число Аварийных событий в час	56
10.2 Перечень аварий	56
10.2.1 ПОЛНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ АВАРИЙНЫХ СООБЩЕНИЙ	57
10.2.2 ПЕРЕЧЕНЬ АВАРИЙ ПО ЦИФРОВЫМ ВХОДАМ	60
10.2.3 ПЕРЕЧЕНЬ АВАРИЙ ПО АНАЛОГОВЫМ ВХОДАМ	60
11 МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА	61
11.1 Размеры	61
11.2 Механическая установка клавиатур	63
11.2.1 Подключение клавиатуры EKW	63
11.2.2 Установка клавиатуры EKW 400	63
11.2.3 Установка клавиатуры EKP 400	64
11.2.4 Отверстие в панели	64
12 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	65
12.1 Технические параметры	65
12.2 Электромеханические характеристики	65
12.3 Соответствие стандартам	65
13 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА	66
13.1 Правила эксплуатации	66
13.2 Ограничения эксплуатации	66
14 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ИРИСКИ	66

15	ОТКЛОНЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ	66
16	ПРИМЕРЫ КОНФИГУРИРОВАНИЯ СИСТЕМ	67
16.1	Чиллер Воздух-Вода с одним компрессором	67
16.2	Чиллер Воздух-Вода с двумя компрессорами	68
16.3	Чиллер Вода-Вода с одним компрессором	69
16.4	Чиллер Вода-Вода с двумя компрессорами	70
16.5	Тепловой насос Воздух-Вода с одним компрессором	71
16.6	Тепловой насос Воздух-Вода с двумя компрессорами	72
16.7	Тепловой насос Вода-Вода с одним компрессором	73
16.8	Тепловой насос Вода-Вода с двумя компрессорами	74
17	ГЛОСАРИЙ	75
18	ПРИЛОЖЕНИЯ	77
18.1	Аксессуары	77
18.1.1	Модули управления скоростью однофазных вентиляторов	77
18.1.2	Модули управления скоростью трехфазных вентиляторов	77
18.1.3	Карточка копирования параметров Copy Card	78
18.1.4	Интерфейсный модуль PCInterface	78
18.1.5	Программа ParamManager	78
18.2	Версия прибора с функцией свободного охлаждения (ECH 400F)	79
18.2.1	Базовая модель для ECH 400F	79
18.2.2	Изменения в схеме подключения	79
18.2.3	Конфигурирование Входов и Выходов контроллера для функции свободного охлаждения	79
18.2.4	Свободное охлаждение воды	79
18.2.5	Работа в режиме Свободного Охлаждения	80
18.2.6	Вентилятор Свободного Охлаждения	80
18.2.7	Функция предотвращения Аварии антиобморожения	81
18.2.8	Использование выхода AN3 в других целях	81
18.2.9	Описание параметров функции Свободного охлаждения	83

2 Как пользоваться руководством

Данное руководство разработано для быстрого и легкого поиска по ссылкам в левой колонке:

Ссылки

колонка Ссылок:

Колонка слева от текста содержит ссылку на объект описания в тексте для быстрого и легкого ориентирования в содержании руководства.

Перекрестные ссылки

Перекрестные ссылки:

Все слова написанные курсивом являются ссылкой на объект, т.е. в тексте руководства имеется текст с детальным описанием этого объекта;

допустим Вы читаете следующий текст:

”При переключении Аварийного входа, компрессор выключится”

Курсив означает, что Вы можете отыскать страницу с темой компрессор, обозначенную указателем (ссылкой) компрессора.

Если Вы работаете с руководством в режиме “on-line” (на компьютере), то слова с курсивом являются гиперссылками: просто щелкните по ним мышкой для перехода на раздел, содержащий описание выделенного объекта.

Иконки для обращения внимания

Некоторые разделы текста помечены специальными иконками, которые размещаются в колонке ссылок; их смысл описывается ниже:



Примите к сведению: на приведенную в таких разделах информацию следует уделить особое внимание



Ударение: рекомендации, которые призваны помочь оператору в понимании и использовании приводимой в разделе информации



Внимание! : информация, предусмотренная для предотвращения негативных последствий для системы и угрозы персоналу, приборам, данным и т.п., и которую оператор ДОЛЖЕТ прочесть с должным вниманием.

3 ВВЕДЕНИЕ

3.1 Описание

Серия ECH 400 (S, SR) это компактные контроллеры которые позволяют управлять следующими типами установок для кондиционирования воздуха и тепловыми насосами:

- Воздух/Вода
- Вода/Вода
- Вода/Воздух
- Конденсаторные блоки

Регулятор может иметь до четырех уровней мощности, которые могут распределяться между двумя контурами (например два контура по два компрессора в каждом).

3.2 Основные характеристики

Конфигурируемость

- Управление 1, 2, 3 или 4-мя компрессорами
- Управление 1, 2, 3 или 4-мя ступенями компрессора
- Управление 1 или 2-мя контурами
- Насос Охлаждение/Нагрев

Конфигурируемость входов/выходов

- До 10 конфигурируемых реле (8 на базовом модуле и 2 на расширительном модуле)
- 6 NTC температурных датчиков (4 на базе и 2 на расширительном модуле)
- 2 конфигурируемых параметрами входа: NTC или 4-20мА
- до 15 конфигурируемых цифровых входов (11 на базе и 4 на расширительном модуле)
- Два аналоговых выхода 4-20мА.

Имеющиеся свойства

- Контроль температуры воды на входе и выходе
- Пропорциональное управление конденсацией по температуре или давлению
- Динамичная рабочая точка

Другие характеристики

- Карточка копирования для загрузки и выгрузки параметров
- Интерфейс с меню и возможность программирования с Персонального компьютера
- Протокол MODBUS
- Протокол Eliwell
- Удаленная клавиатура (100м), подключаемая напрямую без последовательной шины
- Интерфейс для подключения к ПК (*)



(*) Использование программы ParamManager AC позволяет упростить и ускорить программирование контроллера благодаря наличию специальных иконок и возможности использования ранее использовавшихся наборов параметров.



3.3 Имеющиеся модели



Представленная ниже таблица включает все модели серии ECH 400 (базовый модуль, расширение и клавиатура) с перечислением основных характеристик компонентов:

Сюда включены и некоторые опциональные модели и устройства, применимые в разнообразных установках.

Имеющиеся модели

Базовые модули	
	ECH 400 (S, SR) Базовая модель: <ul style="list-style-type: none">• Быстросъемные разъемы molex для низковольтных (сигнальных) цепей• Съёмные разъемы phoenix для подключения исполнительных (силовых) реле• Винтовые разъемы для подключения клавиатуры
	ECH 400 (S, SR) /V Модель со всеми съемными разъемами: <ul style="list-style-type: none">• Съёмные разъемы phoenix для низковольтных (сигнальных) цепей (шаг 4 мм)• Съёмные винтовые разъемы phoenix для подключения исполнительных (силовых) реле• Съёмные винтовые разъемы phoenix для подключения клавиатуры
Суффикс /V указывает на то, что все винтовые разъемы являются съемными	

Клавиатуры	
	EKP 400
	Клавиатура для ECH 400 под установку на панель (стандарт 32x74)
	EKW 400
	Клавиатура для ECH 400 под установку на стену

Расширительные модули	
	EXP 402
	Расширительный модуль для ECH 400 (2 реле и 4 цифровых входа)
	EXP 405
	Расширительный модуль для ECH 400 (5 реле, 2 аналоговых входа и 4 цифровых входа)

3.3.1 Клавиатуры

Имеется 2 типа клавиатуры:

EKW 400



Индикация	3 цифры со знаком, 8 индикаторов
Терминалы	один трехконтактный винтовой разъем
Кнопки	4 кнопки
Размеры	122x80 мм
Установка	На стену (см. Механическую установку)
Характеристики	Возможность изменения режима работы, значений параметров и отображения состояния аналоговых и цифровых входов

EKP 400



Индикация	3 цифры со знаком, 7 индикаторов
Терминалы	один трехконтактный винтовой разъем
Кнопки	2 кнопки
Размеры	34x76 мм
Установка	На панель в отверстие (см. Механическую установку)
Характеристики	Возможность изменения режима работы, значений параметров и отображения состояния аналоговых и цифровых входов

3.4 Аксессуары

Название	Код	Описание	
Модуль CF-05	MW991000	открытая плата для регулирования скорости вращения вентиляторов обрезкой фазы на 2, 6 и 10А соответственно (если встроенного канала на 2А недостаточно)	См. CF модули
Модуль CF-15	MW991000		
Модуль CF-22	MW991000		
Модуль CF-REL	MW991000	открытая плата для управления вентиляторами в режиме Вкл./Выкл. на ток 6А.	См. CF модули
Модули DRV300 и FCL300		Ряд моделей трехфазных модулей пропорционального управления скоростью вентиляторов с токами от 10 до 40А.	
Трансформатор	TF411210	Трансформатор 230/12В~ 11ВА с защитой PTC 60°	
CopyCard	MW320500	Карточка копирования параметров программирования	См. Copy Card
Кабель	COLV0100 COLV0200	Кабель для сигнальных цепей (разъем с проводами длиной 1 или 2 м), требуется 2 кабеля на каждый прибор (кроме моделей /V – кабеля не нужны)	
Фильтр EMC	FT111201	Индуктивно-конденсаторный (L-C) фильтр электромагнитных помех, однофазный на 16А	См. фильтр
Датчики		Температурные датчики NTC типа Датчики давления EWPA 007/030	
Кабель шины RS 232	1500128	Длина 1,8м (*)	
Кабель шины TTL	1500180	Длина 0,3м (**)	
ParamManager	SPPM000100	Программа программирования прибора с ПК	
PCInterface 2150	PC15A3000000	Интерфейсный модуль для подключения прибора к ПК	
BusAdapter 150	BA10000R3700	Интерфейсный модуль TTL/RS485 (MODBUS)	
Защитная панель (для ЕКР 400)	PR111120	Футляр для повышения защиты лицевой панели от воздействий атмосферной среды.	

(*) Возможны другие длины. Рекомендуемая длина 1,8м. Максимальная длина зависит от скорости обмена данными.

(**) Возможны другие длины. Рекомендуемая длина 0,3м. Максимальная длина зависит от уровня электромагнитных помех.

3.5 Диагностика

ЕСН 400 имеет эффективную систему аварийной сигнализации и защиты:

- Авария по цифровому входу и по минимальному давлению
- Авария блокировки отдельного компрессора
- Авария термозащиты вентиляторов конденсатора
- Авария термозащиты вентиляторов испарителя
- Высокая температура возврата
- Авария термозащита насоса
- Авария по дифференциальному давлению масла
- Неисправность датчика
- Авария антиобморожения

3.6 Механическая установка

- Установка на внутреннюю поверхность через крепежные отверстия (база)
- Самогасящийся пластиковый корпус (клавиатуры)
- Установка на стену (ЕКВ 400) или в отверстие панели (ЕКР 400) (клавиатуры)

4 УСТАНОВКА

Перед выполнением любой операции в первую очередь убедитесь в том, что источник питания подключен к прибору через соответствующий трансформатор напряжения.

Всегда следуйте приведенным правилам при соединении модулей и блоков.

Никогда не превышайте нагрузку выходов прибора.

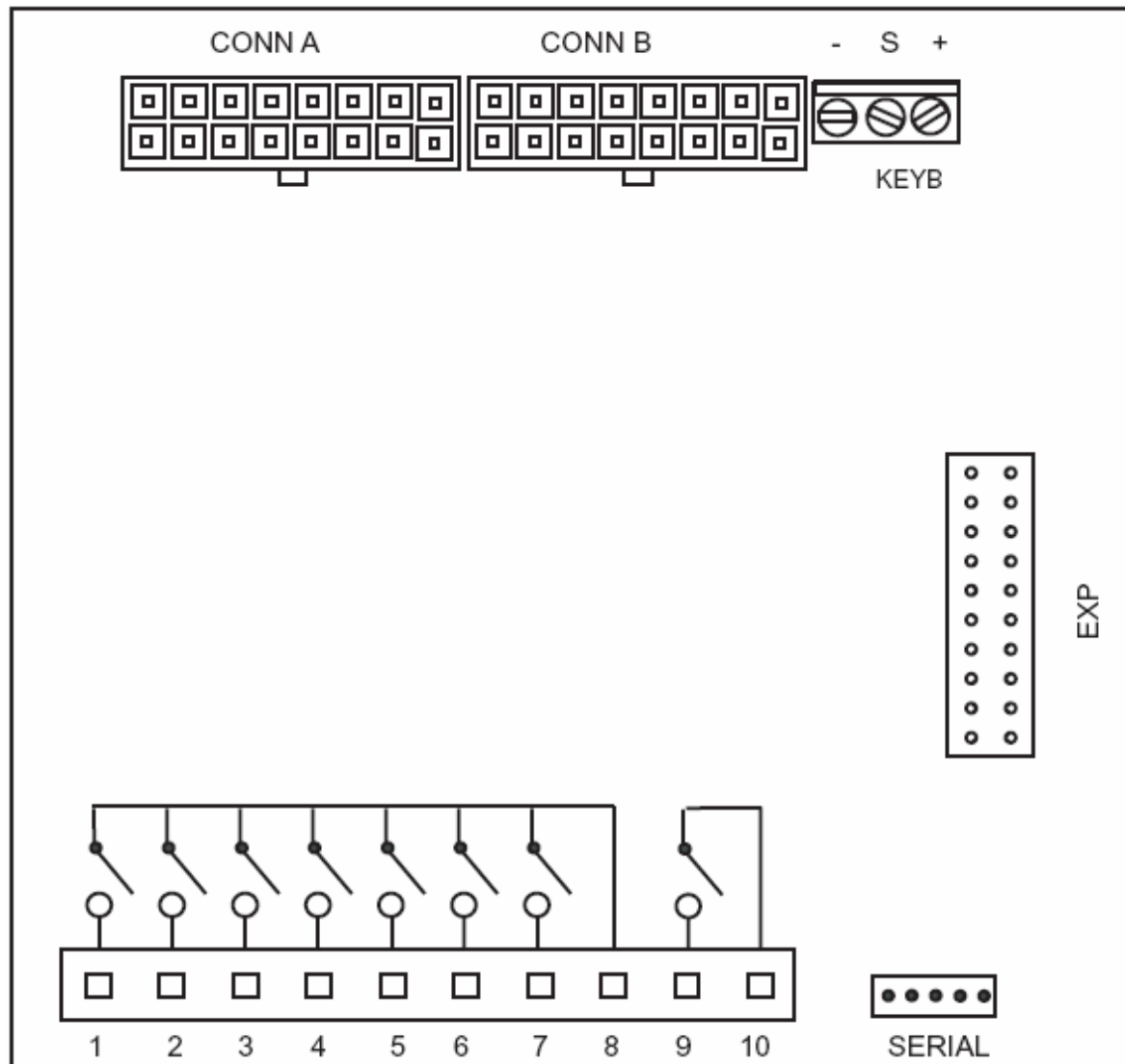
Сверяйте подключение нагрузки со схемой соединений.

Для исключения помех прокладывайте жгуты низкого напряжения отдельно от высоковольтных.



4.1 Схема подключения

Разъемы
базового
модуля



CONN A: Разъем A

Ax: Аналоговый вход номер x
IDx: Цифровой вход номер x
ANx: Аналоговый выход 4-20мА для управления
вентиляторами контура x

CONN B: Разъем B

ТСx: PWM выход для управления вентиляторами контура x
NC: Не используется
12V dc: Напряжение 12В=
GND: Общий

KEYB: Подключение клавиатуры

1: Компрессор, реле 1

2...7: Конфигурируемые реле 2...7

8: Общая точка реле 1...7

9-10: Аварийное реле

SERIAL: Последовательный TTL порт

EXP: Разъем подключения расширительного модуля

Два следующих примера показывают схемы со всеми NTC датчиками и с использованием датчиков давления.

Схема подключения:
ECH 400 с использованием только датчиков температуры

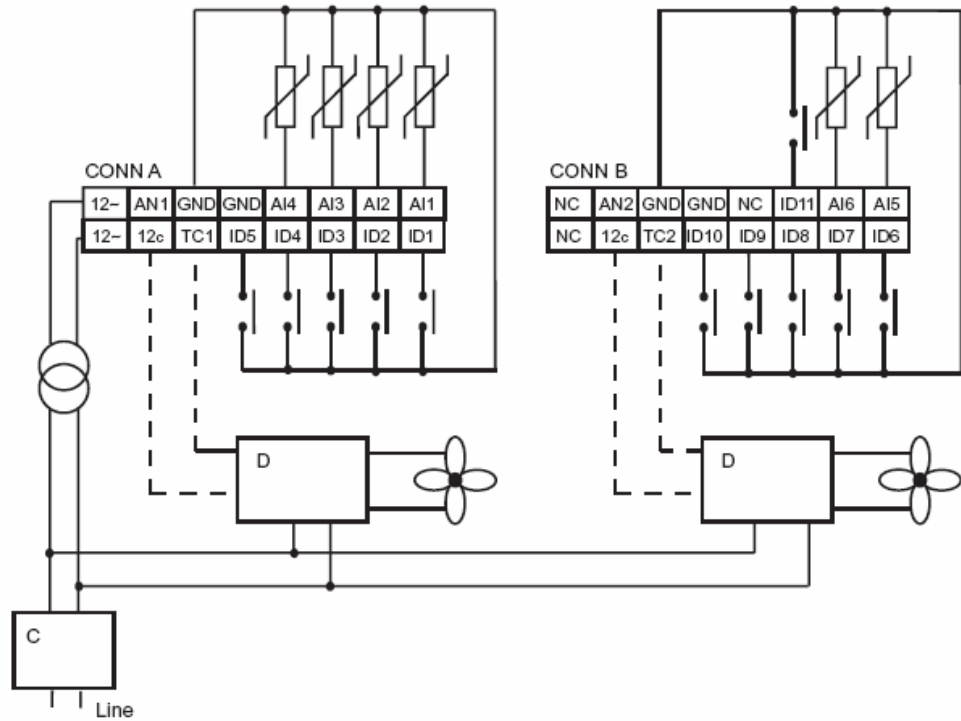


Схема с использованием только NTC датчиков

Схема подключения:
ECH 400 с использованием датчиков давления

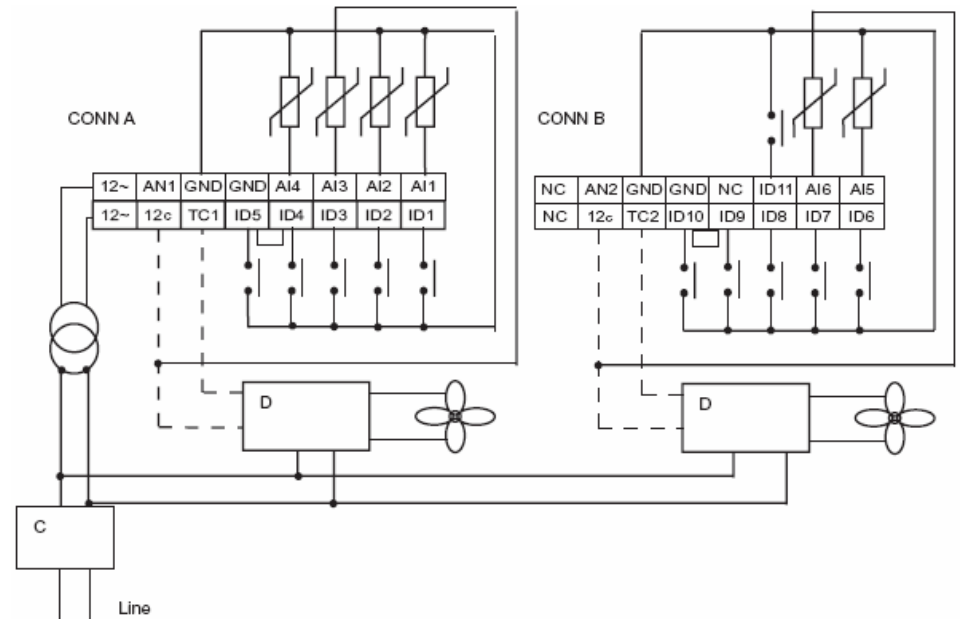
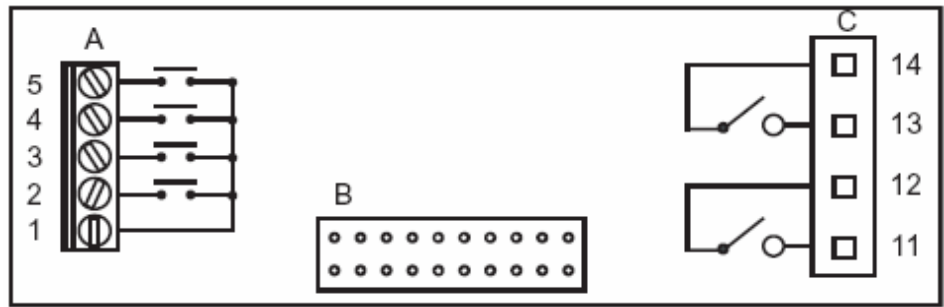


Схема с использованием датчиков давления (AI3, AI6)

CONN A: Разъем A	AIx: Аналоговый вход номер x IDx: Цифровой вход номер x ANx: Аналоговый выход 4-20мА для управления вентиляторами контура x
CONN B: Разъем B	TCx: PWM выход для управления вентиляторами контура x NC: Не используется 12V dc: Напряжение 12В= GND: Общий
C: LC фильтр электромагнитных помех (однофазный) – рекомендуется в сочетании с использованием CF модулей	
D: Модуль управления скоростью вентиляторов (обрезанием фазы) с управляющим PWM сигналом	

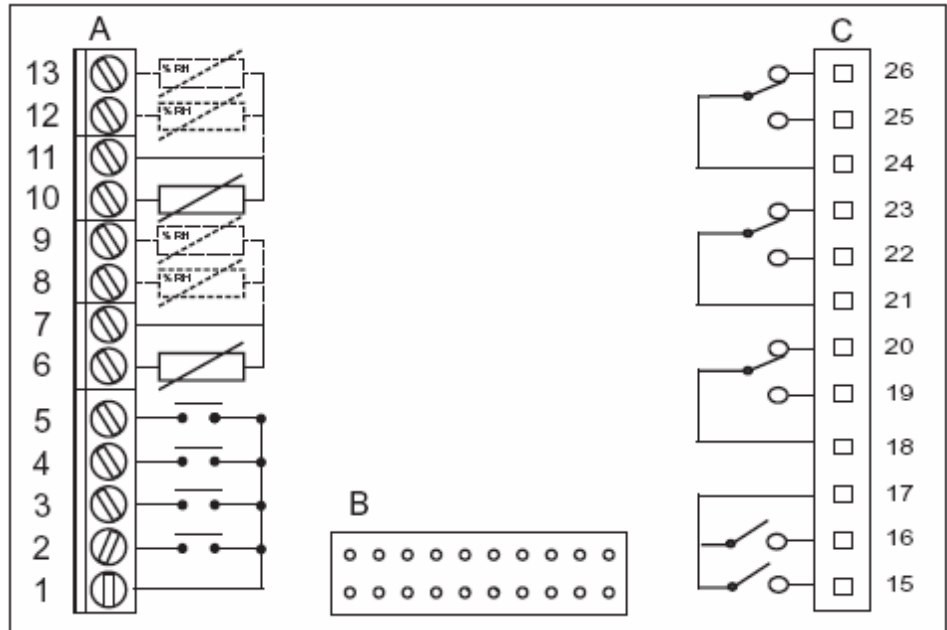
Схема подключения:
расширительного
модуля Exp 402



Расширительный модуль Exp 402 (Тип 1)

A: Винтовые разъемы	1: Общий вывод цифровых входов 2...5: Цифровые входы 12...15
B: Разъем подключения к базе	
B: Релейные выходы	11-12: Конфигурируемое реле 9 13-14: Конфигурируемое реле 10

Схема подключения:
расширительного
модуля Exp 405



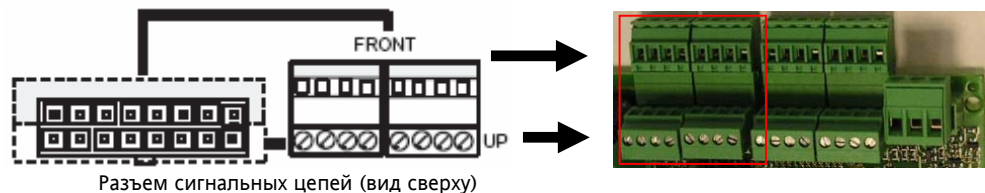
Расширительный модуль Exp 405 (Тип 2)

A: Винтовые разъемы	1: Общий вывод цифровых входов 2...5: Цифровые входы 12...15 6-7: Аналоговый вход AI7 (датчик) 10-11: Аналоговый вход AI8 (датчик)
B: Разъем подключения к базе	
B: Релейные выходы	15: Конфигурируемое реле 9 16: Конфигурируемое реле 10 17: Общий вывод реле 9 и 10 18-19-20: Конфигурируемое реле 11 типа SPDT (*) 21-22-23: Конфигурируемое реле 12 типа SPDT (*) 24-25-26: Конфигурируемое реле 13 типа SPDT (*)

* Перекидное реле

Выше приведены схемы для стандартных разъемов Molex для сигнальных цепей.

Клеммы съемных винтовых зажимов Phoenix в версии /V располагаются в том же порядке, с тем лишь различием, что первый ряд клемм располагается с передней стороны разъема (см. рисунок ниже).



Разъем сигнальных цепей (вид сверху)

FRONT: передняя часть разъема

UP: Верхняя часть разъема.

Аналоговые входы



4.2 Конфигурирование аналоговых входов

Имеется шесть аналоговых входов (плюс два на расширителе EXP 405).

Более подробно:

- AI 1...6 – 4 NTC температурных датчика (или цифровых входов) и 2 конфигурируемых входов (NTC или 4-20мА)
- AI7 - NTC температурный датчик (EXP 405)
- AI8 - NTC температурный датчик (EXP 405)
- Диапазон считываемых значений от -30 до +90°C
- Точность 0,8°C в диапазоне 0÷35°C, а в полном диапазоне шкалы колеблется от 0,8 до 3 °C.
- Точность датчика 4-20мА равна 1% от всей шкалы.
- Разрешение для всех типов датчиков: см. главу Индикация.

Варианты конфигурирования датчиков показаны в следующей таблице.

**Аналоговые входы
Таблица конфигурации**

Датчик	Парам.	Знач.0	Значение 1	Значение 2	Значение 3	Значение 4	Значение 5
AI 1	H11	Нет датчика	NTC вход воды на входе для регулирования температуры	Цифровой вход для Нагрева	Цифро-вой вход регулиро-вания	Вход регулирован. по разности температур AI1-AI4 Если H14=3	Не допускается
AI 2	H12	Нет датчика	NTC вход воды на выходе/ анти-обморож. (Вода на входе для регулирования в соотв. с H48)	Цифровой вход для Охлаждения	Не допуска-ется	Не допускается	Не допускается
AI 3	H13	Нет датчика	NTC вход для конденсации контура 1	Вход 4-20 мА конденсации контура 1	4-20 мА динамическая. рабоч. точка (S) терморегулирование по давлению (S илиSR)	NTC вход антиобморожения для установок Вода/Вода с реверсом хладагента	NTC вход регулирования в режиме Нагрева для установок Вода/Вода с реверсом воды
AI 4	H14	Нет датчика	NTC вход для конденсации контура 1	Мультифункциональный цифровой вход	Темпер. среды (дифференц.) или NTC для динамической рабочей точки	не допускается (S) NTC вход для возврата тепла (регулирование или прерывание) (S, SR)	Не допускается
AI 5	H15	Нет датчика	NTC вход воды на выходе/ анти-обморожение контура 2/ воздух на входе	не допуск. (S) NTC вход для возврата тепла (регулир. или прерыв. (S, SR)	Не допускается	Не допускается	Не допускается
AI 6	H16	Нет датчика	NTC вход для конденсации контура 2	Вход 4-2-мА конденсации контура 2	не допуск. (S) Вход 4-2-мА конденсации контура 1 (S, SR)	NTC вход антиобморожения для устан. Вода/Вода с реверсом хладаген.	Не допускается
AI 7 exp S и SR	N11	Нет датчика	NTC вход для прерывания разморозки	NTC вход для возврата тепла (регулиров.)	Не допускается	Не допускается	Не допускается
AI 8 exp S и SR	N12	Нет датчика	NTC вход для прерывания разморозки	NTC вход для возврата тепла (прерывание)	Не допускается	Не допускается	Не допускается

- Если AI4 не сконфигурирован как цифровой вход, то параметр H34 должен быть установлен в ноль
- Если входы AI3, AI6 заданны как входы под 4-20мА, то необходимо установить следующие параметры:
 - H13=2
 - H16=2 (или 3)
 - H17 = Максимальное давление конденсации; устанавливается равным величине давления при сигнале 20мА, сигналу 4мА соответствует значение 0 кПа*10
- Если AI3 определен как датчик 4-20мА (H13=3), то необходимо установить следующие параметры:
 - H70: 4мА (начало шкалы – значение при сигнале 4мА)
 - H71: 20мА (конец шкалы – значение при сигнале 20мА)



4.3 Конфигурирование цифровых входов

Имеется 11 свободных от напряжения цифровых входов на базе (еще 4 на расширителе)

К ним можно добавить еще и AI1, AI2 и AI4, если они сконфигурированы как цифровые входы.

Полярность цифровых выходов задается специальными параметрами:

Цифровые входы



**Полярность
цифровых входов**

- ID1, ID2, ID3, ID4 – параметром H18
- ID5, ID6, ID7, ID8 – параметром H19
- ID9, ID10, ID11, AI4 (если сконфигурирован как цифровой вход) – параметром H20
- ID12, ID13, ID14, ID15 – параметром N01
- AI1 и AI4 (если сконфигурирован как цифровые входы) – параметрами H21 и H22 соответственно.

Таблица полярностей цифровых входов:

H18	ID1	ID2	ID3	ID4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

H19	ID5	ID6	ID7	ID8
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

H20	ID9	ID10	ID11	AI4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

N01	ID12	ID13	ID14	ID15
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

**Конфигуриро-
вание цифровых
входов**

0 = Активен при замкнутых контактах

1 = Активен при разомкнутых контактах

Функциональное значение цифровых входов определяется параметрами с H23 по H34 и с N02 по N05 (для расширительного модуля) при этом функция определяется значением соответствующего параметра:

Значение пар.	Описание для модели ECH 400	Описание для моделей ECH 400S и ECH 400SR
0	Вход не используется	Вход не используется
1	Реле потока	Реле потока
2	Удаленное выключение	Удаленное выключение
3	Удаленное изменение режима Нагрев/Охлаждение	Удаленное изменение режима Нагрев/Охлаждение
4	Термореле компрессора 1	Термореле компрессора 1
5	Термореле компрессора 2	Термореле компрессора 2
6	Термореле компрессора 3	Термореле компрессора 3
7	Термореле компрессора 4	Термореле компрессора 4
8	Термореле вентиляторов контура 1	Термореле вентиляторов контура 1
9	Термореле вентиляторов контура 2	Термореле вентиляторов контура 2
10	Высокое давление контура 1	Высокое давление контура 1
11	Высокое давление контура 2	Высокое давление контура 2
12	Низкое давление контура 1	Низкое давление контура 1
13	Низкое давление контура 2	Низкое давление контура 2
14	Высокое давление компрессора 1	Высокое давление компрессора 1
15	Высокое давление компрессора 2	Высокое давление компрессора 2
16	Высокое давление компрессора 3	Высокое давление компрессора 3
17	Высокое давление компрессора 4	Высокое давление компрессора 4
18	Окончание разморозки контура 1	Окончание разморозки контура 1
19	Окончание разморозки контура 2	Окончание разморозки контура 2
20	Запрос ступени 2 (компрессора или клапана)	Запрос ступени 2 (компрессора или клапана)
21	Запрос ступени 3 (компрессора или клапана)	Реле потока рециркулирующей воды
22	Запрос ступени 4 (компрессора или клапана)	Блокировка рециркуляции
23		Давление масла компрессора 1
24		Давление масла компрессора 2
25		Давление масла компрессора 3
26		Давление масла компрессора 4



Значение пар.	Описание для модели ECH 400	Описание для моделей ECH 400S и ECH 400SR
27		Не используется
28		Авария насоса 1
29		Авария насоса 2

Если несколько входов сконфигурированы на одну и ту же функцию, то функция выполняется по логике ИЛИ.

4.4 Конфигурирование силовых выходов (реле)

Силовые выходы

Базовый модуль имеет 8 силовых выходов (реле), 6 из которых могут конфигурироваться:

- **NO1** – Компрессор 1, 5A 125/230В~; 1/4 л.с. 230В~, 1/8 л.с. 125В~
- **NO2...NO7** - Конфигурируемые, 5A 125/230В~; 1/4 л.с. 230В~, 1/8 л.с. 125В~
- **NO8** – Общий аварий, 5A 125/230В~; 1/4 л.с. 230В~, 1/8 л.с. 125В~

Расширительный модуль имеет дополнительные выходы:

- **NO9** – Конфигурируемые, 5A 125/230В~; 1/4 л.с. 230В~, 1/8 л.с. 125В~ (расширительный модуль)
- **NO10** – Конфигурируемые, 5A 125/230В~; 1/4 л.с. 230В~, 1/8 л.с. 125В~ (расширительный модуль)
- **NO11...NO13** - Конфигурируемые, Перекидные (SPDT) 8A 125/230В~; 1/4 л.с. 230В~, 1/8 л.с. 125В~ (Exp 405)

Назначение силовых входов определяется параметрами с H35 по H40 и с N06 по N10 (для расширительного модуля):

Значение	Описание для модели ECH 400	Описание для моделей ECH 400S и ECH 400SR
0	Не задействовано	Не задействовано
1	Реверсивный клапан контура 1	Реверсивный клапан контура 1
2	Реверсивный клапан контура 2	Реверсивный клапан контура 2
3	Вентилятор конденсации контура 1	Вентилятор конденсации контура 1
4	Вентилятор конденсации контура 2	Вентилятор конденсации контура 2
5	Резистор 1	Резистор 1
6	Резистор 2	Резистор 2
7	Насос 1	Насос 1
8	Вентилятор испарителя	Ступень 2 мощности (компрессор или ступень)
9	Ступень 2 мощности (компрессор или ступень)	Ступень 3 мощности (компрессор или ступень)
10	Ступень 3 мощности (компрессор или ступень)	Ступень 4 мощности (компрессор или ступень)
11	Ступень 4 мощности (компрессор или ступень)	Клапан откачки (Pump down) контура 1
12		Клапан откачки (Pump down) контура 2
13		Водяной насос рециркуляции
14		Клапан рециркуляции контура 1
15		Клапан рециркуляции контура 2
16		Насос 2
17		Подключение «Звезда» для компрессора 1
18		Подключение «Треугольник» для компрессора 1
19		Ступень повышения мощности винтового компрессора 1
20		Ступень понижения мощности винтового компрессора 1

Обратите внимание на разницу значений параметров в разных моделях

Полярность реле

Полярность выходов NO2...NO% задается параметрами H41...H44:

- 0 = Реле Включено (замкнуто) если логическое состояние выхода – Включен (Активен)
- 1 = Реле Выключено (разомкнуто) если логическое состояние выхода – Включен (Активен)

Полярность Аварийного реле (NO8) конфигурируется параметром H45:

- 0 = Реле Включено (замкнуто) если логическое состояние выхода – Включен (Активен)
- 1 = Реле Выключено (разомкнуто) если логическое состояние выхода – Включен (Активен)

Остальные реле имеют прямую полярность, т.е. реле Замкнуто если состояние выхода – Включен (Активен)

Силовые выходы расширительных модулей конфигурируются параметрами N06, No7, N08...N10* (* Exp 405).

- Реле расширительных модулей имеют прямую полярность (реле Замкнуто если выход Включен (Активен))
- Если несколько выходов сконфигурированы одинаково они будут работать синхронно.
- Для реле, сконфигурированных как реверсивные клапана (H35...H40 = 1 или 2) активное состояние выходов соответствует режиму Обогрева.

Максимальная суммарная нагрузка различных выходов НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ 10A!

4.5 Конфигурирование низковольтных (сигнальных) выходов

Базовый модуль имеет 4 низковольтных (сигнальных) выхода:

- **TC1** – Выход для управления внешним модулем регулирования скорости вентиляторов контура 1 (PWM сигнал)
- **TC2** – Выход для управления внешним модулем регулирования скорости вентиляторов контура 2 (PWM сигнал)
- **AN1** – Выход для управления внешним модулем регулирования скорости вентиляторов контура 1 (4-20mA сигн.)
- **AN2** – Выход для управления внешним модулем регулирования скорости вентиляторов контура 2 (4-20mA сигн.)

Выходы AN1 и AN2 могут использоваться вместо выходов TC1 и TC2 благодаря наличию отдельных клемм разъемов. Выбор используемого сигнала осуществляется параметрами H46 и H47.

Параметр	Значение	
	0	1
H46	Выход вентилятора TC1	Выход вентилятора AN1
H47	Выход вентилятора TC2	Выход вентилятора AN2

Низковольтные (сигнальные) выходы

Конфигурирование низковольтных (сигнальных) выходов



Выходы расширителей



4.6 Выход подключения удаленной клавиатуры

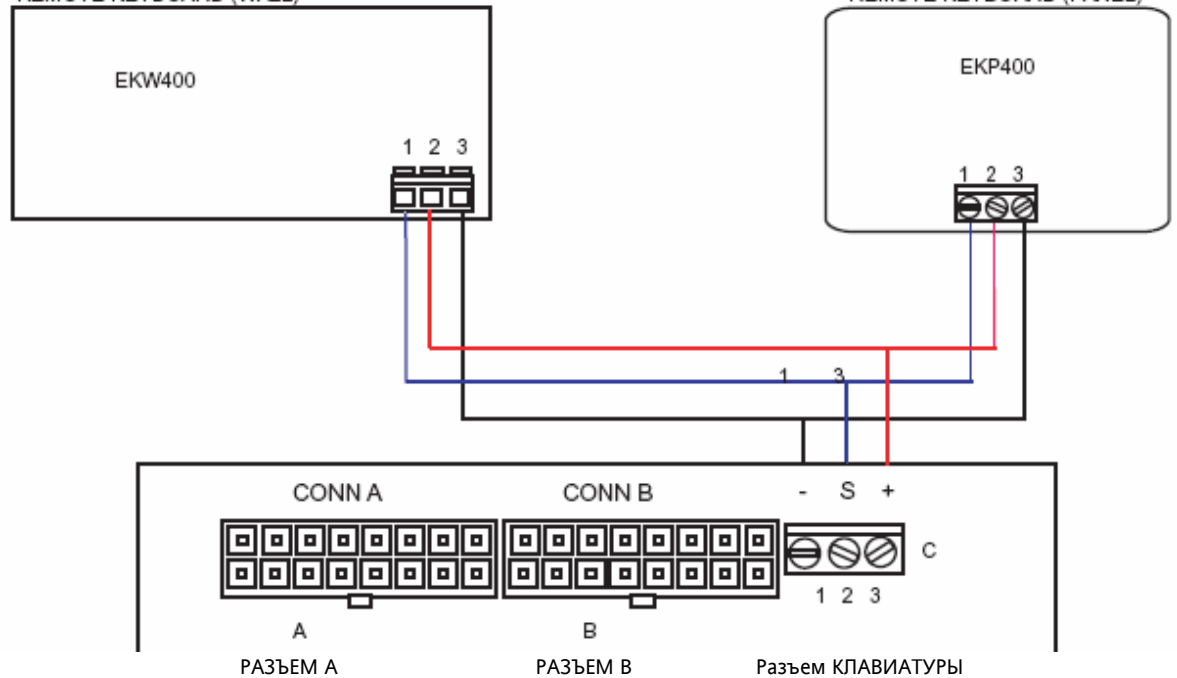
Базовый модуль имеет асинхронный последовательный порт для подключения удаленной клавиатуры:

- 12 В=
- Скорость обмена данными 2400
- Полярность: ЧЕТНАЯ
- 8 бит данных
- 1 бит остановки

Подключите клавиатуру(ы) в соответствии с приводимой схемой

УДАЛЕННАЯ КЛАВИАТУРА (НАСТЕННАЯ)
REMOTE KEYBOARD (WALL)

УДАЛЕННАЯ КЛАВИАТУРА (ПАНЕЛЬНАЯ)
REMOTE KEYBOARD (PANEL)

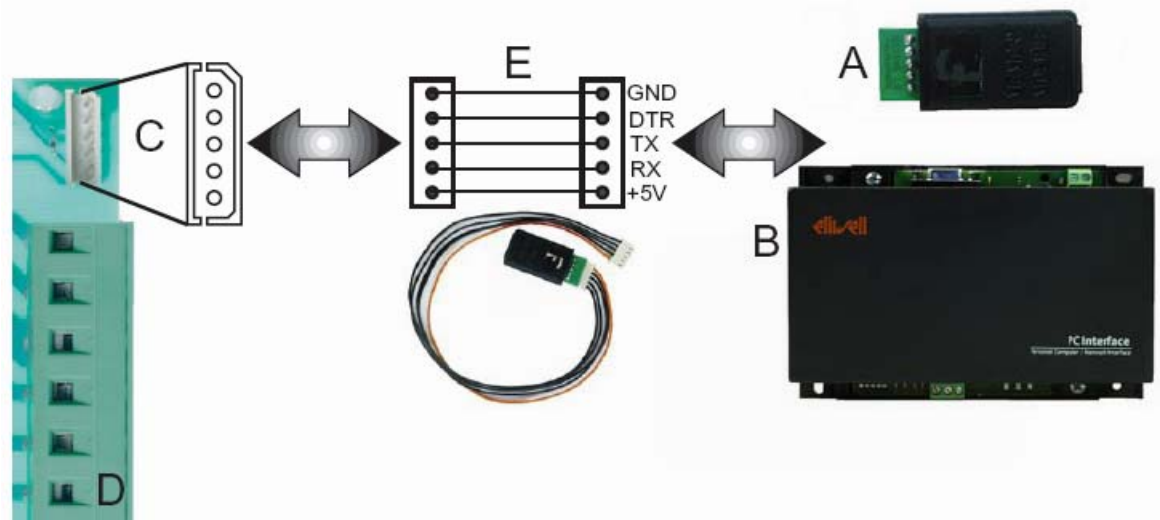


Разрешается подключать Настенную или Панельную клавиатуры или ОБЕ одновременно.

4.7 Последовательный порт (TTL)

Базовый модуль имеет асинхронный последовательный порт (TTL) для подключения карточки копирования Copy Card или Персонального компьютера.

Для подключения к компьютеру необходимо использовать интерфейсный модуль PCInterface 2150.



Для подключения карточки копирования Copy Card или Персонального компьютера через PCInterface 2150 используется 5-ти жильный TTL кабель (30см) как показано на приведенной выше диаграмме.

A: Карточка копирования Copy Card	E: 5-ти жильный кабель подключения последовательной шины
B: Интерфейсный модуль PCInterface 2150	D: Базовый модуль
C: Порт последовательной шины прибора	

4.7.1 Карточка копирования (Copy Card)

Для Загрузки и Выгрузки параметров необходимо выполнить следующие действия:

ВЫГРУЗКА (UPLOAD) – Копирование параметров с Прибора в Карточку

Это операция позволяет записать параметры прибора на Карточку копирования.

Эта операция выполняется в следующей последовательности:

- Подключите Карточку копирования к включенному прибору
- Откройте меню PSS
- Появится индикация ---
- Введите пароль, который задается параметром H68
- Нажмите и удерживайте нажатыми обе кнопки несколько секунд до появления сообщения PSS
- Отсоедините Карточку копирования



Во время выполнения ВЫГРУЗКИ Карточка копирования форматируется.

Эта операция уничтожает все данные, содержащиеся на Карточке копирования ранее.

Отменить эту операцию нельзя.

ЗАГРУЗКА (DOWNLOAD) – Копирование параметров с Карточки в Прибор

Это операция позволяет записать параметры с Карточки копирования в прибор.

Эта операция выполняется в следующей последовательности:

- Подключите Карточку копирования к выключенному прибору
- Включите прибор
- По окончании загрузки параметров появиться индикация Осс
- При обнаружении ошибки копирования параметров появиться индикация ERR
- Выключите прибор
- Отсоедините Карточку копирования
- Включите прибор заново.

4.8 Физические параметры и единицы измерения

Параметр H64 может использоваться для определения единиц индикации температуры (°C или °F)

Параметр	Значение	
	0	1
H64	Индикация в °C	Индикация в °F

Возьмите на заметку уравнение, отображающее соотношение единиц измерения температуры:

$$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times 9/5 + 32 \quad \text{или} \quad ^{\circ}\text{C} = 5/9 \times (^{\circ}\text{F} - 32)$$

Для информации о разрешении индикации температуры обратитесь к главе Индикация.

Выбор единицы
измерения

5 ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Интерфейс зависит от типа используемой клавиатуры, которая подключается к базовому модулю.

Имеется два типа клавиатуры:

- ЕКР400 (для установки на панель в специальное отверстие)
- ЕKW400 (для установки на стену)



К одному прибору можно одновременно подключить две клавиатуры

Базовый модуль ЕСН400 может использоваться и без клавиатуры, а параметры при этом можно считывать и записывать с помощью персонального компьютера или карточки копирования.

5.1 Клавиатура ЕКР400



A: ИНДИКАТОРЫ КОМПРЕССОРОВ	C: ИНДИКАТОР РЕЖИМА (Нагрев/Охлаждение)
B: ИНДИКАТОРЫ НАГРЕВАТЕЛЕЙ/КОТЛОВ	D: УПРАВЛЯЮЩИЕ КНОПКИ

5.1.1 Кнопки

Эта кнопка (**mode**) может использоваться для задания рабочего режима.

Если режим Нагрева разрешен/допускается (Н10=1), то при каждом нажатии кнопки переход осуществляется в следующей последовательности:

- **Режим ожидания → Охлаждение → Нагрев → Режим ожидания**

Если режим Нагрева исключен (Н10=0), то переход осуществляется в следующей последовательности:

- **Режим ожидания → Охлаждение → Режим ожидания**

В режиме Меню эта кнопка используется для ПРЛИСТЫВАНИЯ ВВЕРХ и УВЕЛИЧЕНИЯ значения параметра.

Кнопка режима (**mode**) неактивна, если для смены режима используется цифровой вход (Н49=1)

Кнопка **set**: сброс Аварий, изменение рабочей точки, а также сброс счетчиков аварийных событий за час, если аварии в данный момент не активны.

Одиночное нажатие сбрасывает все, неактивные в данный момент, аварии.

Нажатием кнопки на 2 секунды можно включить или выключить клавиатуру. В выключенном режиме светиться только десятичная точка.

В режиме Меню эта кнопка используется для ПРЛИСТЫВАНИЯ ВНИЗ и УМЕНЬШЕНИЯ значения параметра.

При одновременном нажатии двух кнопок на 2 секунды Вы сможете перейти на более низкий уровень меню. Для раскрытия очередного подменю удерживайте нажатыми обе кнопки в течение 2 минут.

Для возврата к меню более высокого уровня кратковременно (до 2 минут) нажмите обе кнопки.

5.1.2 Индикация

Прибор отображает полную информацию о состоянии установки, активности ресурсов и наличии аварий с помощью дисплея и специальных индикаторов.

5.1.3 Дисплей

В обычном режиме дисплей отображает значение, которое используется для регулирования (см. главы Функции контроля температуры и Конфигурирование аналоговых выходов).

Это значение (температура) представляется с десятичной точкой в °С (или °F если Н64=1), с разрешением один градус для дифференциальной (разностной температуры) или десятая доля соответствующей единицы измерения.

Специальные случаи:

- При аварии дисплей показывает код аварии. При наличии нескольких аварий дисплей показывает код аварии с высшим приоритетом (т.е. находящейся в таблице выше других) (глава Диагностика).
- Если регулирование выполняется не по аналоговому а по цифровому входу (А11 или А12 сконфигурированы как цифровой вход), то на дисплее отображаются надписи «On» (Включен) или «Off» (Выключен) в зависимости от состояния выхода регулирования.



- В режиме Меню метки пролистываются по кругу. Метки и коды (см. Структуру Меню) используются для облегчения распознавания подменю и параметров.
- В этом режиме Индикаторы ресурсов мигают.



Десятичная точка: если отображаются часы наработки, то значение необходимо умножать на 100.

5.1.4 Светодиоды



ИНДИКАТОР Компрессора 1

- Горит, если компрессор 1 активен
- Погашен, если компрессор 1 неактивен
- Мигает с частотой 1 Гц (раз в секунду) при активности временной задержки безопасности
- Мигает с низкой частотой если контур, к которому относится компрессор в режиме оттайки



ИНДИКАТОР Компрессора 2

- Горит, если компрессор 2 (ступень мощности) активен
- Погашен, если компрессор 2 (ступень мощности) неактивен
- Мигает с частотой 1 Гц (раз в секунду) при активности временной задержки безопасности
- Мигает с низкой частотой если контур, к которому относится компрессор/ступень в режиме оттайки



ИНДИКАТОР Компрессора 3

- Горит, если компрессор 3 (ступень мощности) активен
- Погашен, если компрессор 3 (ступень мощности) неактивен
- Мигает с частотой 1 Гц (раз в секунду) при активности временной задержки безопасности
- Мигает с низкой частотой если контур, к которому относится компрессор/ступень в режиме оттайки



ИНДИКАТОР Компрессора 4

- Горит, если компрессор 4 (ступень мощности) активен
- Погашен, если компрессор 4 (ступень мощности) неактивен
- Мигает с частотой 1 Гц (раз в секунду) при активности временной задержки безопасности
- Мигает с низкой частотой если контур, к которому относится компрессор/ступень в режиме оттайки



ИНДИКАТОР Нагревателя/Котла

- Горит, если нагреватель антиобморожения включен
- Погашен, если нагреватель антиобморожения выключен



ИНДИКАТОР Нагрева

- Горит, если установка работает в режиме Нагрева



ИНДИКАТОР Охлаждения

- Горит, если установка работает в режиме Охлаждения

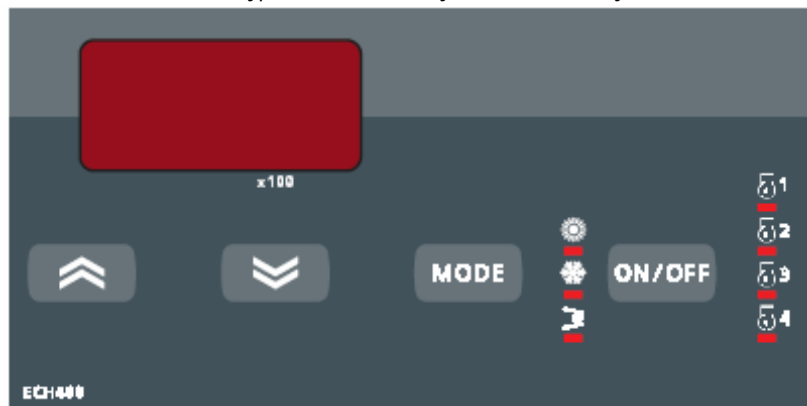


Если Индикаторы Нагрева и/или Охлаждения погашены, то регулятор находится в Режиме Ожидания.

В выключенном режиме светиться только десятичная точка.

5.2 Клавиатура ЕКW400

Эта клавиатура является аналогом клавиатуры ЕКР400, но для установки на стену.

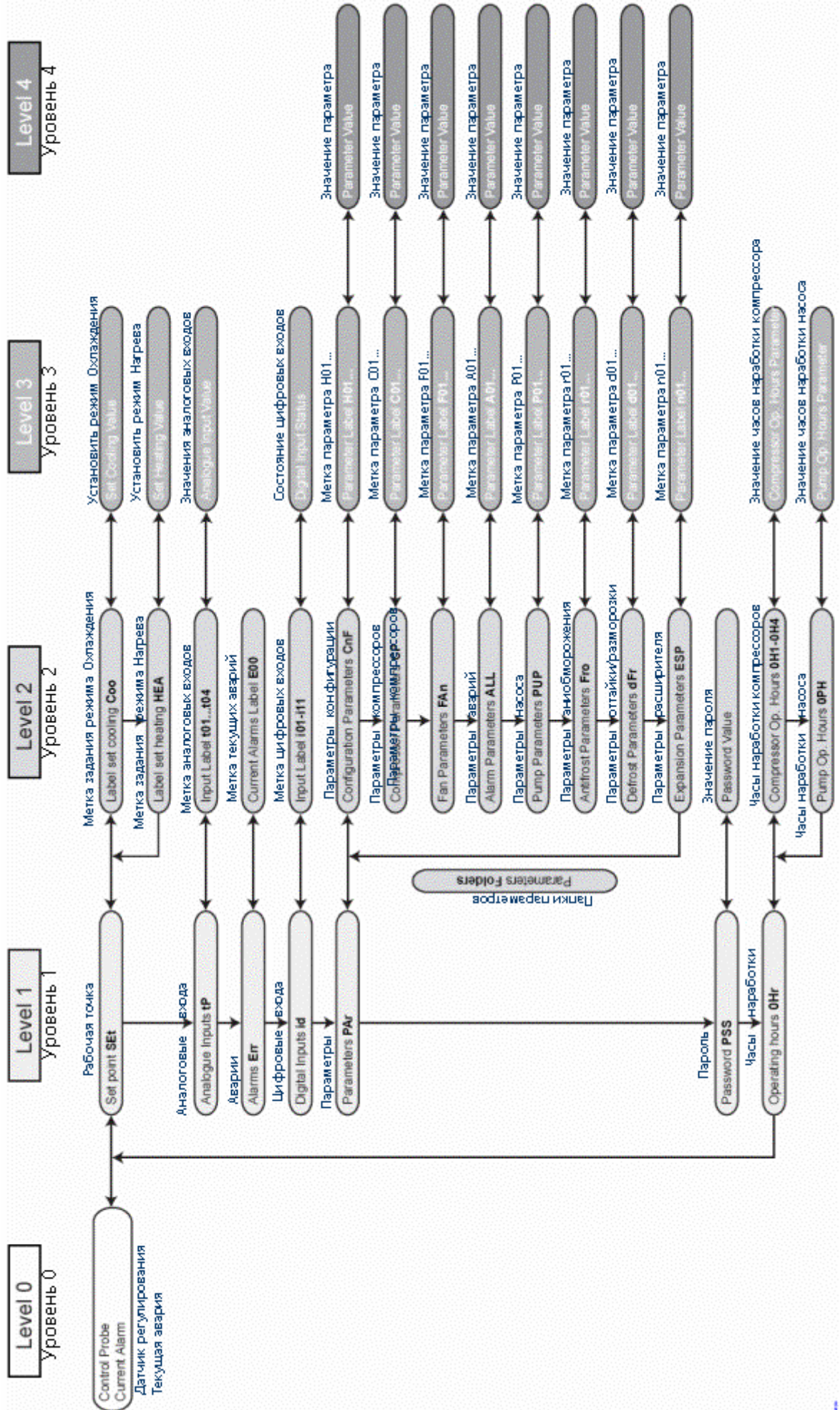


Дисплей и функции те же, за исключением кнопок, которые теперь разделены: ВВЕРХ и ВНИЗ (изменение значений и пролистывание меню) от кнопок MODE (РЕЖИМ) и ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.).

5.3 Программирование параметров – Уровни меню

Параметры прибора могут изменяться с помощью Персонального компьютера, Карточки копирования и клавиатуры. При использовании клавиатуры доступ к параметрам осуществляется с помощью многоуровневого меню, которое открывается при одновременном нажатии обоих кнопок (MODE и ON/OFF) или (mode и set).

Каждый раздел меню имеет собственную метку, которые отображаются на дисплее прибора при пролистывании разделов одного уровня и переходе с уровня на уровень.



5.3.1 Визуализация параметров и подменю

Визуализация отображаемых параметров зависит от установок (заданных по умолчанию или введенных с ПК).

Визуализация и редактирование некоторых параметров защищены Паролем (H67≠0).

Необходимо сохранить пароль в надежном месте, так как нет Мастер пароля для этих приборов.

Для работы с прибором, пароль которого утерян, можно использовать Карточку копирования или ПК.

С помощью ПК с интерфейсным модулем, кабелем и программой ParamManager можно ограничить доступ к некоторым параметрам и целым подменю от их отображения и/или изменения значений.

Каждому параметру можно поставить в соответствие «значение визуализации» в соответствии с таблицей:

Значение	Описание
0003	Параметр или метка подменю всегда видимы, параметр редактируется
0258	Параметр или метка всегда видимы, но редактируется параметр только после ввода Пароля (H67)
0770	Параметр или метка видимы только после ввода Пароля (H67). Параметр недоступен для редактирования
0768	Параметр доступен для просмотра только с помощью программы ParamManager (с ПК с интерфейсным модулем)

За более детальной информацией обращайтесь к Руководству пользователя программы ParamManager.

6 КОНФИГУРИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

В этом разделе будет показано, как сконфигурировать параметры в зависимости от типа установки, которой необходимо управлять.

6.1 Компрессора

ECH 400 может управлять системой, имеющей до двух контуров охлаждения и от одного до четырех компрессоров (включая ступени мощности).

Каждый компрессор управляется соответствующим реле прибора (силовым выходом).

Каждая ступень мощности требует выделения дополнительного реле.

Первый компрессор должен подключаться в реле NO1; другие выходы базового модуля (NO2...NO7) и расширительного модуля (NO9...NO13) программируются параметрами H35...H40 и N06...N10 соответственно.

Компрессора включаются и выключаются по значению температуры датчика регулятора и установленной рабочей точки функции регулирования температуры.

Компрессора выключены если:

- Ни одно из реле не запрограммировано для компрессоров (к NO1 компрессор не подключен)
- Компрессора были выключены по аварийному сигналу(лам) (см. таблицу Аварий)
- Активны временные задержки включения компрессоров
- Отсчитывается задержка между пуском насоса и компрессора
- Отсчитывается задержка пуска двух разных компрессоров
- В режиме Охлаждения выполняется функция превентивации
- Контроллер в режиме ожидания или выключен
- Нет датчика регулирования, подключенного к базе (AI1)

6.1.1 Конфигурация компрессора

Включение/Выключение дополнительного компрессора (клапана) рассматривается как ступень мощности.

Компрессора управляются в соответствии со следующими параметрами:

- H05: определяет количество контуров в установке (1 или 2)
- H06: определяет количество компрессоров в контуре (от 1 до 4)
- H07: определяет количество клапанов (дополнительных ступеней) на компрессор (от 1 до 3)

Каждому компрессору или ступени мощности соответствует реле (силовой выход)

Первый компрессор (или ступень 1) всегда устанавливается на реле NO1

Другие компрессора (ступени) могут подключаться к выхода базового модуля (NO2...NO7) и расширительного модуля (NO9...NO13) в зависимости от значений параметров H35...H40 и N06...N10 соответственно.

Следующая таблица включает все возможные варианты конфигурации.

6.2.1 Конфигурирование компрессоров при наличии одного контура

Сноска в тексте		A	B	C	D	E	F	G	H
Тип установки		1 компр.	2 компр.	3 компр.	4 компр.	1 компр. 3 ступ.	1 компр. 2 ступ.	1 компр. 1 ступ.	2 компр. 1 ступ.
Количество реле		1	2	3	4	4	3	2	4
Значение параметров реле H35...H40 (N06...N10)	1	только NO1	только NO1	только NO1	только NO1	только NO1	только NO1	только NO1	только NO1
	2		8	8	8	8	8	8	8
	3			9	9	9	9		9
	4				10	10			10
Значение H05 (число контуров в установке)		1	1	1	1	1	1	1	1
Значение H06 (число компрессоров в одном контуре)		1	2	3	4	1	1	1	2
Значение H07 (число ступеней в каждом компрессоре)		0	0	0	0	3	2	1	1

Ступени мощности



Компрессора при одном контуре

Компрессора при
двух контурах

6.2.1 Конфигурирование компрессоров при наличии двух контуров

Сноска в тексте		I	J	K
Тип установки		1 компр. на контур	2 компр. на контур	1 компр. со ступенью на каждый контур
Количество реле		2	4	4
Значение параметров реле Н35...Н40 (Н06...Н10)	1	только NO1	только NO1	только NO1
	2	9	8	8
	3		9	9
	4		10	10
Значение Н05 (число контуров в установке)		2	2	2
Значение Н06 (число компрессоров в дном контуре)		1	2	1
Значение Н07 (число ступеней в каждом компрессоре)		0	0	1

Значения, присваиваемые реле 2, 3 и 4 соответствуют ИНДИКАТОРАМ соответствующих компрессоров. Реле свободно программируются параметрами Н35...Н40 (на расширителе Н06...Н10).

4.1.2 Последовательность Вкл./Выкл. компрессоров (ступеней мощности)

Терморегулирование установки осуществляется Включением/Выключением компрессоров/ступеней в зависимости от значения, считываемого с датчика регулирования и установленных параметров (рабочей точки, зоны...). Последовательность Включения/Выключения компрессоров/ступеней задается значениями параметров Н08 и Н09.

Параметр	Описание	Значение параметра	
		0	1
Н08	Пошаговая последовательность включения	В зависимости от часов наработки компрессоров	Фиксированная последовательность включения
Н09	Балансировка контуров	Сатурация контуров	Балансировка контуров

Последовательность включения по наработке означает, что если два компрессора могут быть включены, то первым включится компрессор с меньшей наработкой, а при выключении, наоборот, первым выключится компрессор с большей наработкой). При фиксированной последовательности первым включается компрессор с младшим индексом (номер 1 затем номер 2...), а выключается сначала компрессор со старшим индексом.

Параметр балансировки применяется только при наличии 2 контуров с двумя компрессорами/ступенями в каждом (примеры J и K). При установке Н09=0 сначала включаться все компрессора/ступени одного контура, а затем только – другого. При Н09=1 (балансировка) компрессора/ступени включаются таким образом, чтобы поддерживать равную нагрузку в обоих контурах (разница не более одной ступени).

Следующий раздел детально анализирует все возможные конфигурации:

Компрессора:
запуск по
наработке и
сатурация
контуров

Н08=0 (по наработке) Н09=0 (сатурация)	
1 КОМПРЕССОР с 1-ой СТУПЕНЬЮ на КОНТУР	2 КОМПРЕССОРА на КОНТУР:
<p>Первым включится компрессор с меньшей наработкой, затем его ступень, после этого компрессор другого контура и только затем ступень другого контура. Первой выключится ступень компрессора с большей наработкой, затем сам этот компрессор, затем ступень второго компрессора и, наконец, сам второй компрессор.</p> <p>Пример: Тип конфигурации J</p> <p>Если Часы компр.1 > Часы компр.3, то</p> <p>Последовательность запуска: Реле 3 → Реле 4 → NO1 → Реле 2</p> <p>Последовательность выключения: Реле 2 → NO1 → Реле 4 → Реле 3</p>	<p>Если все компрессора выключены, то первым включится контур с меньшей средней наработкой, а в этом контуре компрессор с меньшей наработкой, затем включится второй компрессор этого же контура (контур насыщен). Далее включится компрессор второго контура с меньшей наработкой и последним второй компрессор этого контура.</p> <p>Пример: Тип конфигурации K</p> <p>Если Часы компр.1 > Часы компр.2 и Часы компр.4 > Часы компр.3 и (Часы компр.1+2)/3 > (Часы компр.3+4)/2</p> <p>Последовательность запуска: Реле 3 → Реле 4 → Реле 2 → NO1</p> <p>Последовательность выключения: NO1 → Реле 2 → Реле 4 → Реле 3</p>

**Компрессора:
запуск по
наработке и
балансировка
контуров**

H08=0 (по наработке) H09=1 (балансировка)	
1 КОМПРЕССОР с 1-ой СТУПЕНЬЮ на КОНТУР	2 КОМПРЕССОРА на КОНТУР:
<p>Первым включится компрессор с меньшей наработкой, затем компрессор другого контура, после этого ступень первого компрессора и только затем ступень другого контура. Первой выключится ступень компрессора с большей наработкой, затем ступень другого компрессора, затем компрессор с большей наработкой и, наконец, другой компрессор.</p> <p>Пример: Тип конфигурации J</p> <p>Если Часы компр.1 > Часы компр.3, то</p> <p>Последовательность запуска: Реле 3 → NO1 → Реле 4 → Реле 2</p> <p>Последовательность выключения: Реле 2 → Реле 4 → NO1 → Реле 3</p>	<p>Если все компрессора выключены, то первым включится контур с меньшей средней наработкой, а в этом контуре компрессор с меньшей наработкой, затем включится компрессор другого контура с меньшей наработкой из двух. Далее включится компрессор первого контура с последним оставшийся компрессор второго контура.</p> <p>Пример: Тип конфигурации K</p> <p>Если Часы компр.1 > Часы компр.2 и Часы компр.4 > Часы компр.3 и (Часы компр.1+2)/3 > (Часы компр.3+4)/2</p> <p>Последовательность запуска: Реле 3 → Реле 2 → Реле 4 → NO1</p> <p>Последовательность выключения: NO1 → Реле 4 → Реле 2 → Реле 3</p>

**Компрессора:
фиксированный
запуск и
сатурация
контуров**

H08=1 (фиксированная) H09=0 (сатурация)	
1 КОМПРЕССОР с 1-ой СТУПЕНЬЮ на КОНТУР	2 КОМПРЕССОРА на КОНТУР:
<p>Первым включится компрессор с младшим индексом, затем его ступень, после этого компрессор другого контура и только затем ступень другого контура. Первой выключится ступень компрессора со старшим индексом, затем сам этот компрессор, затем ступень «младшего» компрессора и, наконец, сам «младший» компрессор.</p> <p>Пример: Тип конфигурации J</p> <p>Если Часы компр.1 > Часы компр.3, то</p> <p>Последовательность запуска: NO1 → Реле 2 → Реле 3 → Реле 4</p> <p>Последовательность выключения: Реле 4 → Реле 3 → Реле 2 → NO1</p>	<p>Аналогично алгоритму, описанному в левой колонке</p>

**Компрессора:
фиксированный
запуск и
балансировка
контуров**

H08=1 (фиксированная) H09=1 (балансировка)	
1 КОМПРЕССОР с 1-ой СТУПЕНЬЮ на КОНТУР	2 КОМПРЕССОРА на КОНТУР:
<p>Первым включится компрессор с младшим индексом, затем компрессор другого контура, после этого ступень первого компрессора и только затем ступень другого контура. Порядок выключения обратный включению</p> <p>Пример: Тип конфигурации J</p> <p>Если Часы компр.1 > Часы компр.3, то</p> <p>Последовательность запуска: NO1 → Реле 3 → Реле 2 → Реле 4</p> <p>Последовательность выключения: Реле 4 → Реле 2 → Реле 3 → NO1</p>	<p>Аналогично алгоритму, описанному в левой колонке</p>

Если компрессор с младшим индексом (меньшей наработкой) недоступен при фиксированной (по наработке) последовательности запуска, то первым запустится компрессор со следующим индексом (с большей наработкой).



Если имеется свободный компрессор, а требуемая мощность равна выдаваемой установкой, то установка будет сохранять текущее состояние: компрессор со старшим индексом (меньшей наработкой) не выключится, чтобы включить компрессор с младшим индексом (большей наработкой).



Если компрессор заблокирован аварийным сигналом или активна задержка безопасного включения, то он является недоступным и поэтому пропускается алгоритмом выбора.

6.2.4 Временные параметры компрессоров

**Задержки
безопасности**

Включение и выключение компрессоров должно соответствовать временным задержкам, которые может установить оператор, используя параметры описанные ниже.

**Задержка off/оп
(выкл./вкл.)**

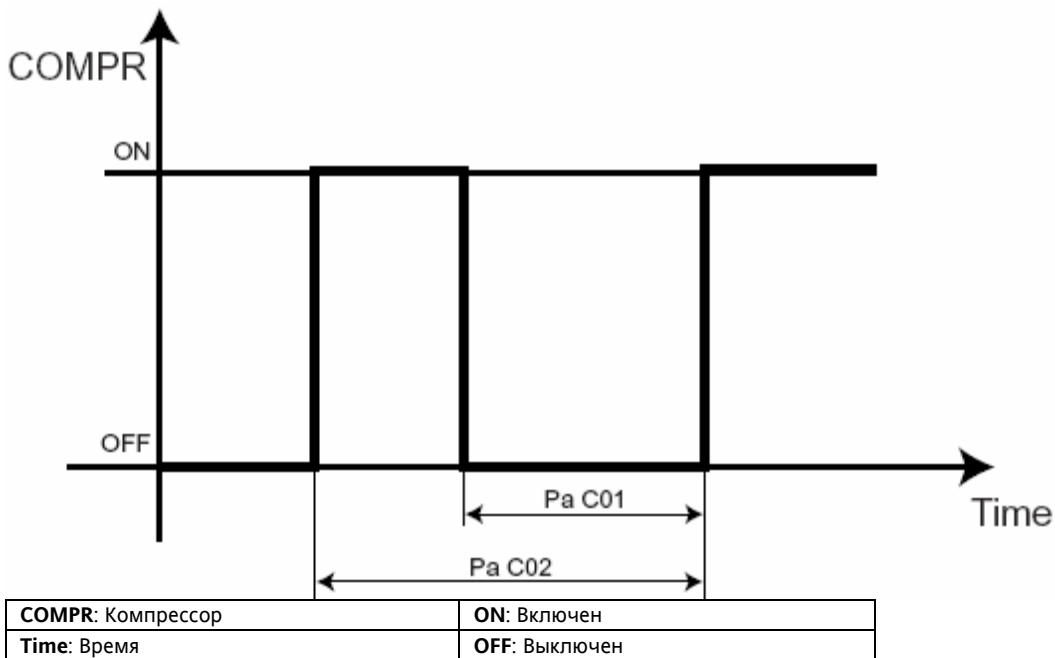
Это интервал безопасности между моментом выключения компрессора и его повторным включением (Время безопасного выключения-включения компрессора; параметр C01).

Эта задержка также соблюдается с момента включения прибора ECH 400.

**Задержка on/on
(вкл./вкл.)**

Интервал между моментом предыдущего включения компрессора и его же повторным включением (задержка включение-включение компрессора) задается параметром C02.

последовательность выкл./вкл. и вкл./вкл. одного компрессора



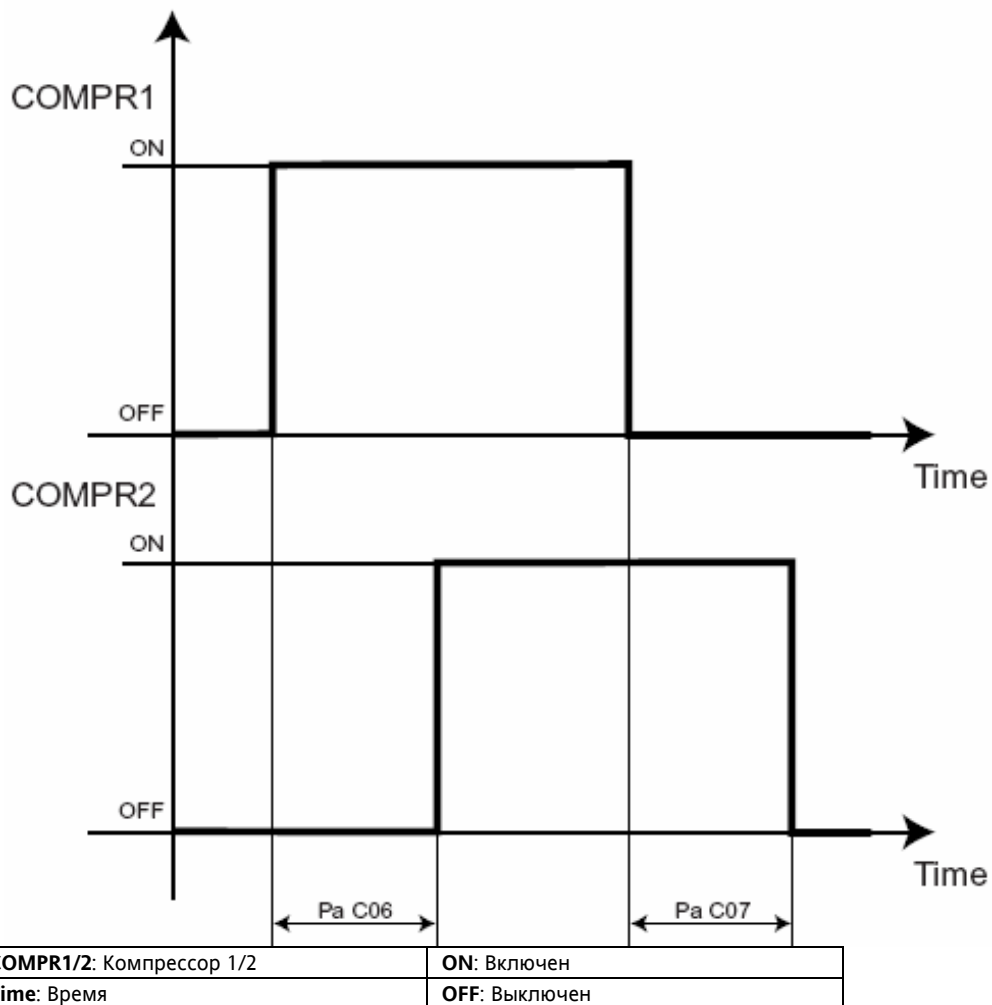
Задержки включения и выключения ступеней мощности

Если установка имеет несколько ступеней мощности, то задаются задержки включения (C06) и выключения (C07) двух последовательных ступеней мощности (компрессоров).

Задержка C08 используется для установления задержки включения ступеней одного компрессора, если используется компрессор с разбивкой мощности по ступеням.

Соблюдается максимальная из задержек, применимых к текущей ситуации. Задержка выключения компрессоров не соблюдается при блокировании компрессора аварийным сигналом (компрессор(а) выключается немедленно)

последовательность вкл./вкл. и выкл./выкл. компрессоров



Во время оттайки в рассмотрение принимается только задержка d11, а другие задержки игнорируются. Это касается компрессоров, ступеней и компрессоров со ступенями мощности.

6.2.5 Использование переключения звезда-треугольник и дополнительной обмотки (только ECH 400S, SR)

Компрессор 1 (и только) может включаться с использованием переключения звезда-треугольник или с использованием дополнительной (частичной обмотки).

Compressor 1 (only) can be enabled using a *star/delta* or *part winding* procedure.

Звезда-треугольник и частичная обмотка облегчают «плавный пуск» и позволяют ограничить потребляемый ток.

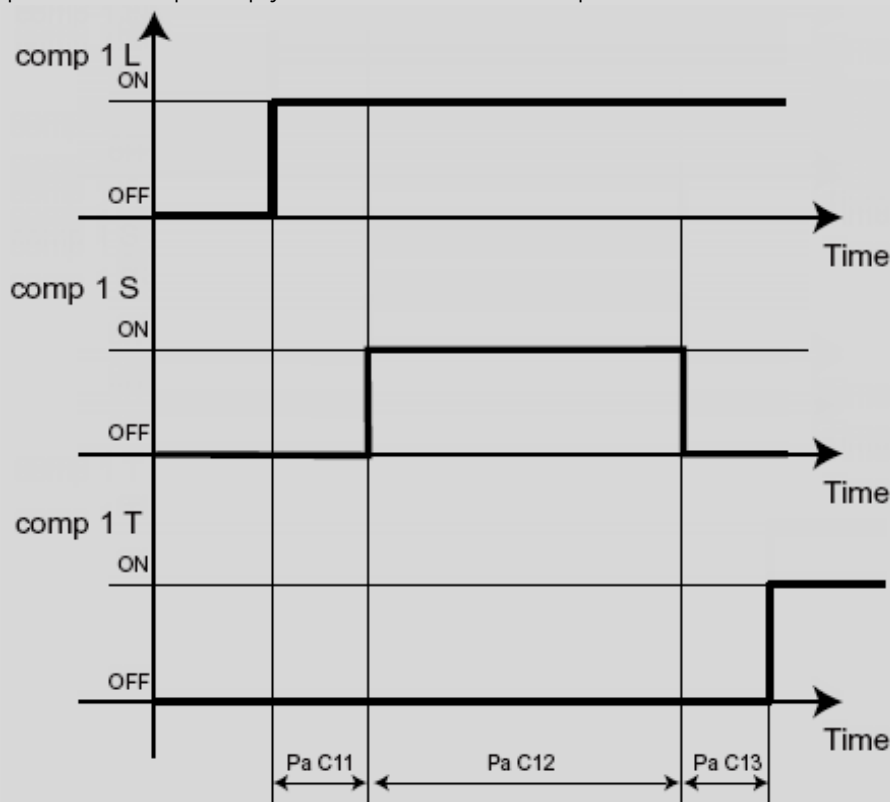
Для использования функции Звезда-Треугольник необходимо сначала определить три реле:

- N01
- реле "Звезды" (одно из свободных реле, программируемых параметрами H35...H40 илиг N06...N10 = 17)
- реле "Треугольника" (одно из свободных реле, программируемых параметрами H35...H40 илиг N06...N10 = 18)

Все временные параметры задаются в десятках секунд. Точность – десять секунд.

Используемые параметры:

- C11: Задержка подачи питания на реле «Звезды» после включения реле компрессора 1.
- C12: Время работы реле «Звезды»
- C13: Задержка включения реле «Треугольника» после выключения реле «Звезды»



COMPR 1 L: включение реле Компрессора 1	COMPR 1 T: включение реле «Треугольника»
COMPR 1 S: включение реле «Звезды»	Time: Время

Для использования частичной (дополнительной обмотки) необходимо задать:

- C11 = 0
- C13 = 0

Время включения дополнительной обмотки задается параметром C12.

6.2.6 Винтовые компрессора (только ECH 400S, SR)

Компрессор 1 (и только) может управляться как винтовой с регулировкой мощности. Регулирование встроенное, реализуется изменением объема отделения. Компонент управляется двумя соленоидами: первый изменяет отделение с увеличением хладопроизводительности, а второй уменьшает ее до минимального уровня (обычно 25%).

Винтовой компрессор может сочетаться и с другими (невинтовыми) компрессорами в следующих ступенях.

Для управления винтовым компрессором необходимо определить три реле:

- N01
- реле "Увеличения" мощности (одно реле, программируется параметрами H35...H40 илиг N06...N10 = 19)
- реле "Снижения" мощности (одно реле, программируется параметрами H35...H40 илиг N06...N10 = 20)

Клапан может оставаться неподвижным в позиции максимальной или минимальной мощности.

При пуске или остановке компрессора отделение должно находиться в положении, соответствующему минимуму мощности.

Используемые параметры:

- C03: гистерезис в режиме Охлаждения и пропорциональная зона встроенного регулятора режима Охлаждения
- C04: гистерезис в режиме Нагрева и пропорциональная зона встроенного регулятора режима Нагрева





- C08: задержка активизации ступеней. Минимальная мощность при старте поддерживается в течение C08.
- C14: время интегрирования, выраженное в секундах
- C15: время открытия отделения. Это время, требуемое для полного открытия отделения.
- C16: время закрытия отделения. Это время, требуемое для полного закрытия отделения..
- C17: минимальное время открытого состояния клапана.

Рассмотрим пример действия интегрального управления винтовыми компрессорами в режиме Охлаждения.

Примем следующие определения параметров:

- SET : Рабочая точка режима Охлаждения
- DELTA: гистерезис управления Охлаждением (C03)
- TI :: время интегрирования для винтового компрессора (C14)
- TA : время полного открытия отделения винтового компрессора (C15)
- TC: время полного закрытия отделения винтового компрессора (C16)
- TM : время гистерезиса винтового компрессора (минимальное время открытия соленоидного клапана повышения или понижения мощности (C17))
- TR : температура, считанная датчиком терморегулирования
- ERR : ошибка регулирования, т.е. разность значения датчика и Рабочей точки(ERR = TR - SET)
- I: разрешение активизации соленоида повышения или понижения мощности = ERR/(TI*DELTA/2)

Допустим, что в данном примере параметры имеют следующие значения:

- SET = 12 °C
- DELTA= 8°
- TI = 180сек
- TA = 120сек
- TM = 10сек

Пусть в исходном положении:

- SET = TR ? клапана закрыты

Затем предположим, что температура повысилась на 1 градус:

- TR = 13°C

Тогда:

- ERR = TR-SET = 13-12 = 1
- I = ERR/(TI*DELTA/2) = 1/(180*8/2) = 1,38*10⁻³ сек⁻¹

Это мгновенное значение, которое должно использоваться в вычислении интеграла, для чего это значение необходимо умножить на интервал выборки, который обозначим как S.

Пусть S = 1сек.

Тогда мы можем рассчитать интегральное действие по следующей формуле:

$$A \text{ (интегральное действие)} = \Sigma(\text{сумма}) (I)*S \text{ (т.е. интегральное действие это безразмерное число)} = 1.38*10^{-3} \text{ (для первого шага выборки)}$$

Обозначим через T требуемое время открытого состояния клапана (повышения мощности):

- T = A*TA

В данном частном случае:

$$T = 1.38*10^{-3} * 120 = 0.16 \text{ сек (с округлением до двух десятичных знаков) (для 1-го шага выборки)}$$

При отрицательной ошибке (TR < SET), значение A будет отрицательным, и для получения положительного времени открытия клапана снижения мощности используется модуль интегрального действия:

- T = |A| *TC

Если в рассматриваемом примере ошибка на шаге выборки 2 будет такой же, то для расчетного времени получим новое значение:

- T = 0.32 сек (после второго шага выборки)

На следующих шагах выборки выполняются аналогичные действия.

Рассчитанное время T после каждого шага выборки сравнивается со значением TM:

- T < TM при этом клапана повышения или понижения мощности не активизируются
- T = TM при этом активизируется соответствующий клапан на время, равное TM

Т.е. значения T суммируются до тех пор, пока сумма не достигнет значения TM, а при выполнении условия T = TM, включается соответствующий клапан и интегральная сумма сбрасывается в ноль, чтобы запустить новый расчет после закрытия активизированного клапана.

Если за время расчета ошибка меняет знак, то расчет сбрасывается в ноль и сразу начинается заново для другого клапана и с другим множителем (TA для положительной ошибки или TM для отрицательной ошибки – при работе в режиме Охлаждения).

Необходимо помнить, что в режиме Нагрева множителями меняются местами, так как при положительной ошибке необходимо открывать клапан уменьшения мощности и использовать соответственно коэффициент TC, а при отрицательной ошибке тепловой насос должен открывать клапан повышения мощности и в расчете используется множитель TA

Отрицательная
ошибка при
Охлаждении

Сброс при смене
знака ошибки
TR=SET



Множители для
режима Нагрева

Общее расчетное выражение можно представить следующим образом:

Сначала определяем интегральное действие после k-го шага выборки (по истечении времени k*S):

$$A_k = \sum_k I_k * S - \sum_k \frac{ERR_k}{(TI * DELTA / 2)} * S - \frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_k ERR_k$$

Теперь можем рассчитать требуемое время открытия клапана (в нашем примере повышения мощности, т.е. при положительной ошибке (TR>SET) и с использованием множителя TA):

$$T_k = A_k * TA - \frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_k ERR_k * TA$$

И проводим сравнение:

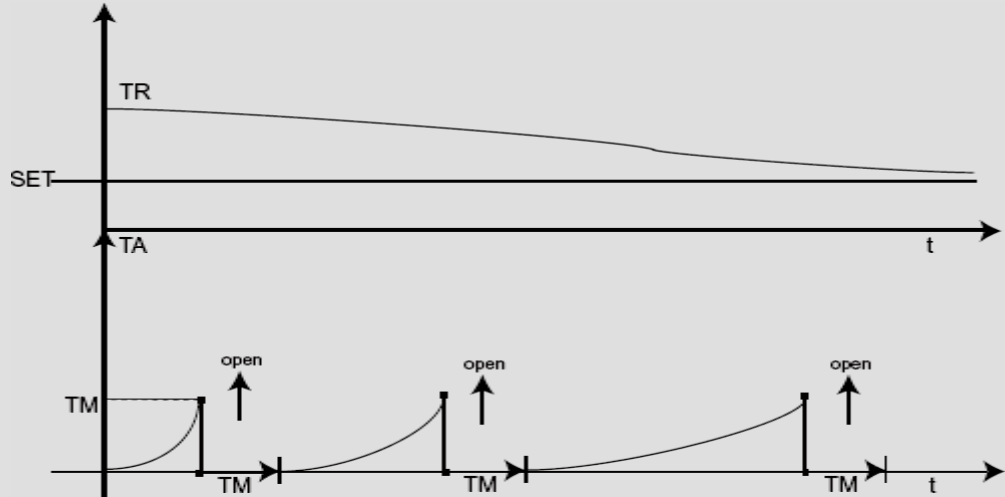
- если на момент k*S имеем $\frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_k ERR_k * TA < TM$, то никаких действий не выполняется;
- если на момент k*S имеем $\frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_k ERR_k * TA = TM$, то открываем клапан на время TM.

Если в момент k*S клапан активизируется, то интегральное действие обнуляется и запускается новый расчет с момента k+S+TM:

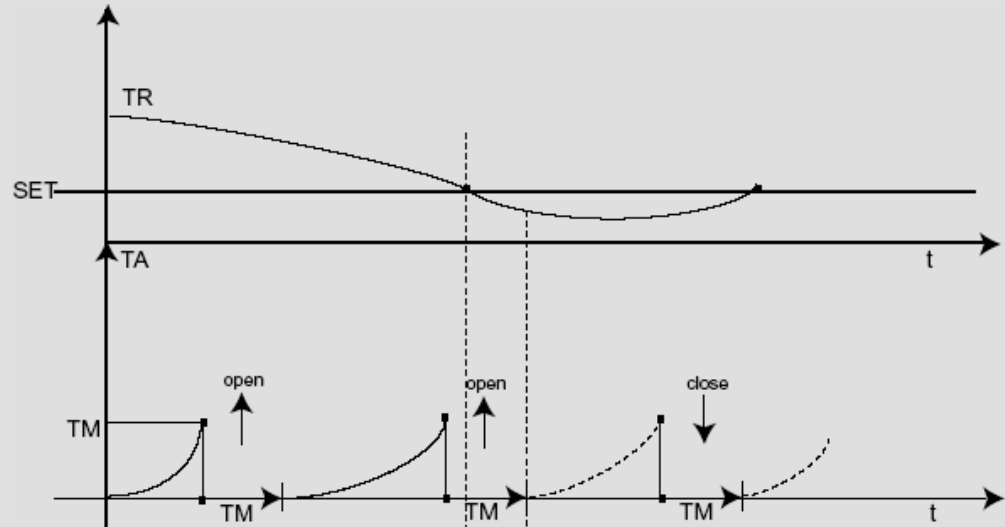
$$A_{k+TM} = 0 \rightarrow \frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_{k+TM} ERR_{k+TM} = 0 \rightarrow T_k = 0$$

Примеры для случаев с только положительной ошибкой и со сменой знака ошибки:

Пример с положительной ошибкой



Пример с переменной ошибкой



Открыть: команда открытия соленоида, повышающего мощность винтового компрессора
Закрыть: команда открытия соленоида, понижающего мощность винтового компрессора
t: время



6.4 Вентилятор Конденсатора

Необходимо помнить, что устройство управления вентиляторами обычно располагается снаружи возле теплообменника, который обычно работает как Конденсатор, но в режиме Теплового насоса теплообменник выступает в роли Испарителя.

ЕСН 400 имеет 3 основных подключения/конфигурации для вентиляторов конденсатора:

Режим	Выход	Характеристики	Подключение
Реле	Высоковольтные выхода (Реле)	Управляющий сигнал в режиме Вкл./Выкл.	<ul style="list-style-type: none"> Прямое подключение к реле (*) или через пускатель
ТС	Низковольтный выходной сигнал (PWM)	Импульсный модулированный управляющий сигнал для внешних устройств пропорционального управления обрезанием фазы сети.	<ul style="list-style-type: none"> Однофазные модули CF (500, 1500 и 2200 Вт) Трехфазные модули DRV Трехфазные модули FCL
AN	Низковольтный выходной сигнал (4-20мА)	Аналоговый 4-20мА (**) управляющий сигнал для внешних устройств пропорционального управления обрезанием фазы сети.	<ul style="list-style-type: none"> Однофазные модули DRV Трехфазные модули DRV Трехфазные модули FCL Другие модули (Инверторы)

- (*) Не превышайте максимальную нагрузку 2А, для больших мощностей используйте пускатель.
- (**) на входной каскад с максимальным сопротивлением 250 Ом.



Вентилятор выключен если:

- Если вентилятор конденсатора заблокирован аварийным сигналом (смотри таблицу Аварий)
- Если ЕСН 400 находится в режиме ожидания или выключен.

6.3.1 Конфигурация вентиляторов

Имеется две опции:

- Модуль вентиляторов подключаются к силовому выходу (реле): режим Включен/Выключен
- Модуль вентиляторов подключается к низковольтному выходу (режим ТС или AN): пропорциональное управление.

F01 = позволяет выбрать тип используемого выхода вентиляторного модуля

Конфигуриров. вентиляторов: тип выхода

F01 = 0	Пропорциональное управление (от 0 до 10% в зависимости от установленных параметров)
F01 = 1	Релейное управление - Вкл./Выкл.; расчет сигнала управления такой же, как и для пропорционального, но при любом расчетном сигнале выше нуля выход равен 100%
F01 = 2	Релейное управление - Вкл./Выкл. в соответствии с состоянием компрессоров; выход в нуле если все компрессора контура выключены и равен 100% если хотя бы один из них включен

Вентиляторы на высоковольтном выходе

Если какие то из реле сконфигурированы как реле вентилятора конденсатора (Н35-Н40 и N06-N10=3 или 4), то они включаются, если управляющий расчетный сигнал вентилятора соответствующего контура больше нуля и выключаются во всех других случаях.

Вентиляторы на низковольтном выходе

Если для управления вентиляторами используются низковольтные выхода, то необходимо правильно сконфигурировать тип аналогового выхода, к которому будет подключен модуль управления вентиляторами. Для этого используются параметры Н 46 для первого контура и Н47 – для второго. См. таблицу ниже:

Значение	Контур 1 – Н46	Контур 2 – Н47
0	Используется ТС1 выход (PWM сигнал) для обрезки фазы (управление семистором)	Используется ТС2 выход (PWM сигнал) для обрезки фазы (управление семистором)
1	Используется выход 4-20мА с AN1	Используется выход 4-20мА с AN2

При пропорциональном управлении используется параметр Подхвата, а для управления обрезкой фазы еще и параметры Сдвига фазы и Длительности импульса.

Подхват

При каждом пуске вентиляторов на них подается максимальное напряжение, при этом оно поддерживается в течение времени F02, выраженного в десятках секунд (что позволяет раскрутить вентилятор), после чего осуществляется переход на расчетный сигнал управления.

F02 = Время подхвата вентиляторов (в десятках секунд)

Сдвиг фазы

Можно также задать сдвиг фазы между током и напряжением, который компенсирует различие технических характеристик двигателей вентиляторов разных производителей:

F03 = Сдвиг фазы вентилятора в мксек*200

Длительность импульса

Задается и длительность управляющего импульса открытия тиристора (ТС выход) в мксек*10

F04 – длительность управляющего импульса семистора:

6.3.2 Датчики регулирования

Конденсацией можно управлять как по датчику давления в контуре так и по датчику температуры. Для управления используются следующие датчики:

- A13 для контура 1
- A16 для контура 2

Если A13 является датчиком температуры (H13=1), то конденсация контура 1 поддерживается по значению температуры и ВСЕ параметры будут относиться к температурному управлению.

Если A16 является датчиком с токовым входом (H13=2), то конденсация контура 1 поддерживается по давлению в теплообменнике и ВСЕ параметры будут относиться к давлению.

6.4 Реверсивный клапан

Реверсивный клапан используется только в тепловых насосах.

ECH 400 может управлять максимум двумя реверсивными клапанами: по одному на контур.

Реверсивный клапан контура 1 можно включить только если:

- Одно из реле сконфигурировано как реверсивный клапан контура 1 (H35-H40 или N06-N10=1).

Реверсивный клапан контура 2 можно включить только если:

- Одно из реле сконфигурировано как реверсивный клапан контура 2 (H35-H40 или N06-N10=2).
- Имеется два контура

Оба клапана включаются параллельно.

Необходимо также активизировать Тепловой насос (H10=1)

Реверсивный клапан выключен в режиме ожидания и при выключении прибора.

Клапан выключен в режиме Охлаждения и включен в режиме Нагрева. Клапан выключен в режиме разморозки (смотри соответствующий параграф).

Если реле сконфигурировано как реверсивный клапан и выбран выход от N02 до N05, то можно задать полярность реле клапана параметрами H41-H44.

6.5 Гидравлический насос

Для использования гидравлического насоса необходимо сконфигурировать одно из реле (H35-H40 или N06-N10=7)

В версиях S и SR можно иметь два насоса, второй конфигурируется параметром (H35-H40 или N06-N10=16).

Можно сконфигурировать для каждого из насосов свой цифровой вход аварии. По такому аварийному сигналу соответствующий насос выключается и включается другой (если его аварийный вход не активен).

Насосы выключены если:

- Насосы заблокированы аварийным сигналом, включая реле потока (сбрасывается только вручную)
- В выключенном состоянии прибора или в режиме ожидания (насос выключается с задержкой P03).
- Насос активен в режиме ожидания при регулировании по цифровому входу

Насос может быть сконфигурирован для работы по запросу компрессоров или в независимом режиме:

P01 = режим работы насоса(ов).

P01 = 0	Непрерывная работа
P01 = 1	Работа по запросу регулятора (активности компрессоров)

При активности Аварийного входа реле протока с ручным сбросом насос включится даже если все компрессора выключены и будет оставаться включенным до сброса аварии.

При запуске системы с двумя насосами первым будет включен насос с меньшей наработкой. Если разница наработок включенного и выключенного насосов превысит значение параметра P05, то установка выключит работающий насос и включит другой (если он не заблокирован аварийным сигналом).

6.6 Антиобморожение/интегрированные (встроенные) нагреватели

ECH 400 может управлять двумя нагревателями антиобморожения.

Реле для нагревателей 1 или 2 конфигурируются параметрами (H35-H40 или N06-N10=5 или 6).

Если выходы сконфигурированы соответствующим образом, то управление нагревателями будет выполняться согласно установкам параметров r01...r06, как это показано в следующей таблице:

Реверсивный
клапан



ECH 400S(R)

ECH 400S(R)
Ротация насосов

Конфигурирование

Пара метр	Описание	Значение	
		0	1
r01	режим Разморозки	Включен только по запросу контроллера	Всегда включен при Разморозке
r02	режим Охлаждения	Выключен в режиме Охлаждения	Включен при Охлаждении (по требованию контроллера нагревателя)
r03	режим Нагрева	Выключен в режиме Нагрева	Включен при Нагреве (по требованию контроллера нагревателя)
r06	режим Ожидания	Выключен в режиме ожидания или выключения	Включен в режиме ожидания или выключения

Параметрами r04 и r05 выбираются датчики, по которым происходит управление нагревателем. Имеется возможность регулировать каждый из нагревателей по датчикам AI1, AI2 или AI5.

r04 конфигурирует датчик для нагревателя 1
r05 конфигурирует датчик для нагревателя 2

Конфигурирование датчиков

Значение параметра	Описание
0	Нагреватель выключен
1	Регулирование по датчику AI1
2	Регулирование по датчику AI2
3	Регулирование по датчику AI5

Рабочие точки нагревателей

Каждый нагреватель имеет собственную рабочую точку для каждого из режимов работы Нагрев/Охлаждение.

- r07: рабочая точка нагревателя 1 в режиме Нагрева
- r08: рабочая точка нагревателя 1 в режиме Охлаждения
- r13: рабочая точка нагревателя 2 в режиме Нагрева
- r14: рабочая точка нагревателя 2 в режиме Охлаждения

Обе рабочие точки должны располагаться в диапазоне, задаваемом параметрами:

- r09: максимальное значение рабочей точки нагревателя антиобморожения
- r10: минимальное значение рабочей точки антиобморожения

Гистерезис управления нагревателем антиобморожения задается параметром r11.

В Выключенном режиме или Ожидания регулирование выполняется по рабочей точке режима Охлаждения.

Если выбранный датчик не установлен, неисправен или сконфигурирован как цифровой вход, то нагреватель выключен.



только ECH 400 без S или SR далее S, SR

6.7 Вентилятор испарителя (только для ECH 400)

Выход может использоваться только в модели ECH 400 (без S или SR) и активен при соответствующей конфигурации одного из реле. Выход активен при работе хотя бы одного компрессора иначе выключен. При Разморозке выход выключен.

6.8 Датчики Конденсации/Разморозки

ECH 400 может управлять Разморозкой одного или двух контуров в зависимости от вида установки.

Разморозка возможна если:

- Она была заявлена параметром «Разрешение разморозки» (d01=1)
- Имеется как минимум один датчик конденсации контура 1
- Имеется реверсивный клапан

При пропорциональном управлении учитываются следующие параметры: Подхват, Сдвиг фазы, Длительность импульса.

Для установок с двумя контурами Разморозка может выполняться отдельно или вместе (на установках с общим конденсатором), в зависимости от установок параметра F22 (тип конденсатора).

Вход Разморозки зависит от количества контуров и типа конденсатора :

	1 контур	2 контура Отдельная Разморозка	2 контура Совместная Разморозка (*)
Разморозка контура 1	AI3**	AI3**	MIN(AI3**;AI16)
Разморозка контура 2	---	AI6	MIN(AI3**;AI16)

(*) Если A и B – это соответствующие датчики, то MIN(A;B) означает минимальное из двух значений датчиков A и B, если оба датчика имеются. Значение A принимается при отсутствии B. При отсутствии A значение B не принимается.

(**) AI3 (=1-температурный; =2-токовый) может быть заменен на AI4 (=1-температурный).

Датчик второго контура AI6 может быть и температурным (=1) и токовым (=2 или 3)

7 ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ

После того, как ECH 400 сконфигурирован, он может управлять нагрузкой по температурным условиям (или по давлению), опираясь на данные датчика и в соответствии с функциями управления температуры, которые задаются соответствующими параметрами.

Рабочие режимы

Имеется четыре рабочих режима:

- Охлаждение (Холод);
- Нагрев (Тепло);
- режим Ожидания (прерывание работы);
- Выключенный режим.

Охлаждение

Охлаждение: это «летний» рабочий режим; генерируется холодный воздух.

Нагрев

Нагрев: это «зимний» рабочий режим; генерируется теплый воздух.

Режим ожидания

Режим ожидания: в этом режиме регулирование не выполняется, но аварийные сигналы обслуживаются.

Выключение

Выключенный режим: установка выключена (светиться только десятичная точка)

Возможность изменения режимов зависит от параметров, задаваемых с клавиатуры и описанных ниже.

Параметры

- Параметр конфигурации AI1 (H11) (см. таблицу конфигурирования Аналоговых входов)
- Параметр конфигурации AI2 (H12) (см. таблицу конфигурирования Аналоговых входов)
- Параметр выбора рабочего режима (H49)
- Параметр разрешения режима Теплового насоса (H10)

Параметр выбора рабочего режима (H49)

- 0 = задается с клавиатуры
- 1 = задается Цифровым входом (см. Цифровые входы)

Параметр разрешения режима Теплового насоса (H10)

- 0 = режим Теплового насоса не используется
- 1 = используется режим Теплового насоса

Комбинация параметров определяет следующие правила:

Рабочие режимы: таблица конфигурации

Рабочий режим	Параметр выбора режима (H49)	Параметр конфигурации входа AI1 (H11)	Параметр конфигурации входа AI2 (H12)
Режим выбирается с клавиатуры	0	не 2	не 2
Режим выбирается цифровым входом, конфигурированным для удаленного переключения режимов Нагрев/Охлаждение	1	не 2	не 2
Если вход AI1 активен – режим Нагрева, иначе режим Ожидания	Любой	2	не 2
Если вход AI2 активен – режим Охлаждения, иначе режим Ожидания	Любой	не 2	2
Если активен вход AI1, то режим Нагрева, если активен вход AI2, то режим Охлаждения, если оба входа активны – сигнал Ошибки задания режима, если оба входа неактивны, то режим Ожидания	Любой	2	2

Значение регулируемая Температуры. VR

Величина функции регулирования температуры поступает от одного из датчиков:

- AI1 (H11 = 1) NTC датчик;
- AI1 (H11 = 1) NTC датчик (если задан параметром H48);
- AI3 (H13=2) 4-20мА – датчик давления.

VR (regulation value/регулируемая величина) – обозначение для величины, используемой для Регулирования.

7.1 Задание рабочей точки

Если установка не сконфигурирована как конденсаторная, включение и выключение нагрузки происходит в соответствии с выбранной функцией регулирования, считанной с датчика температурой/давлением и установленной рабочей точкой.

Рабочая точка

Задается две рабочие точки:

- Рабочая точка Охлаждения: для работы установке в режиме Охлаждения (Холод)
- Рабочая точка Нагрева: для работы установке в режиме Нагрева (Тепло)

Рабочие точки могут изменяться:

- с помощью Клавиатуры EKW400 или EKP400 из подменю “SET” (см. структуру меню).
- с Персонального компьютера через PCInterface 2150 программой ParamManager CR.

Диапазоны возможных значений Рабочих точек задаются параметрами H02-H01 (Нагрев) H04-H03 (Охлаждение).

7.2 Динамическая Рабочая точка

Регулятор может самостоятельно менять рабочую точку в зависимости от внешних условий.

Задается это смещением (положительным или отрицательным) Рабочей точки, которое вводится по:

- внешнему датчику температуры;
- внешнему датчику с токовым сигналом 4-20мА.



Эта функция преследует двоякую цель: экономия энергии и обеспечение работоспособности установки в жестких условиях внешней среды (вне помещения).

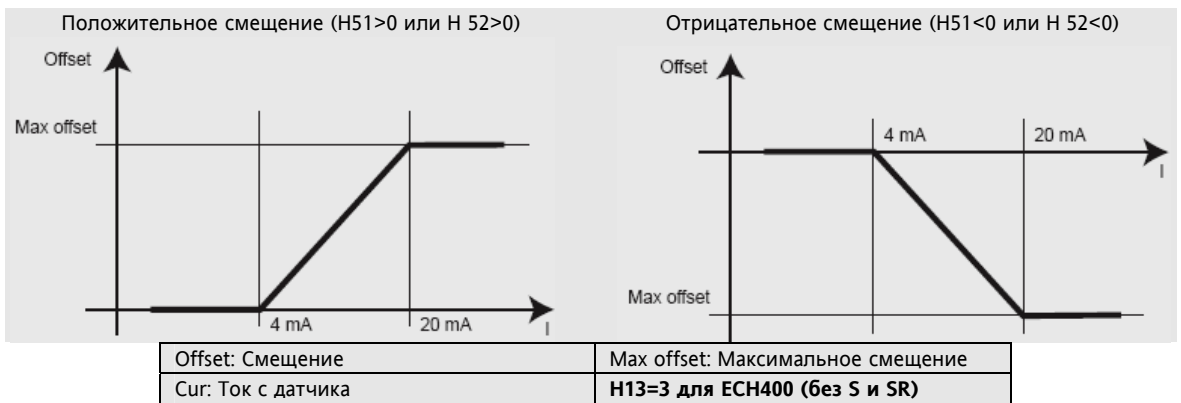
Динамическое смещение рабочей точки активно если:

- оно разрешено параметром H50=1
- датчик AI4 сконфигурирован как датчик окружающей среды (H14 = 3). или датчик AI3 сконфигурирован как датчик Динамической рабочей точки (H13 = 3) (Стандартная модель **S, SR**)

Параметры динамической рабочей точки:

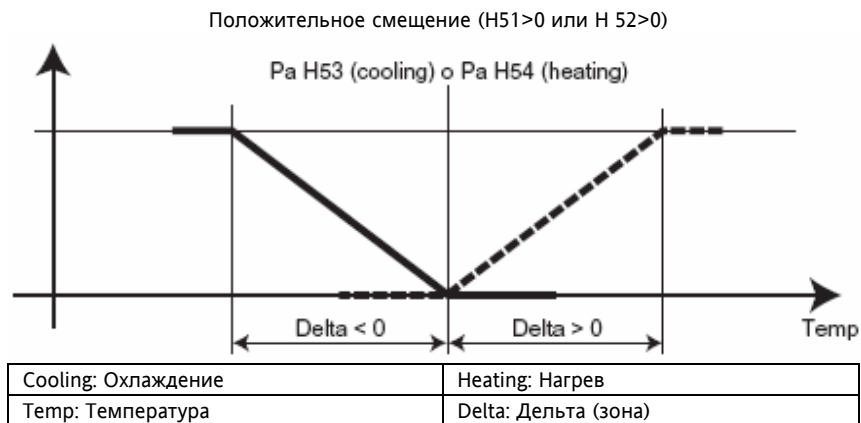
- H51 = Максимальное смещение в режиме Охлаждения
- H52 = Максимальное смещение в режиме Нагрева
- H53 = Рабочая точка температуры окружающей среды в режиме Охлаждения
- H54 = Рабочая точка температуры окружающей среды в режиме Нагрев
- H55 = Дельта (зона) температуры с режиме Охлаждения
- H56 = Дельта (зона) температуры с режиме Нагрева

Действие этих параметров поясняется следующими диаграммами:

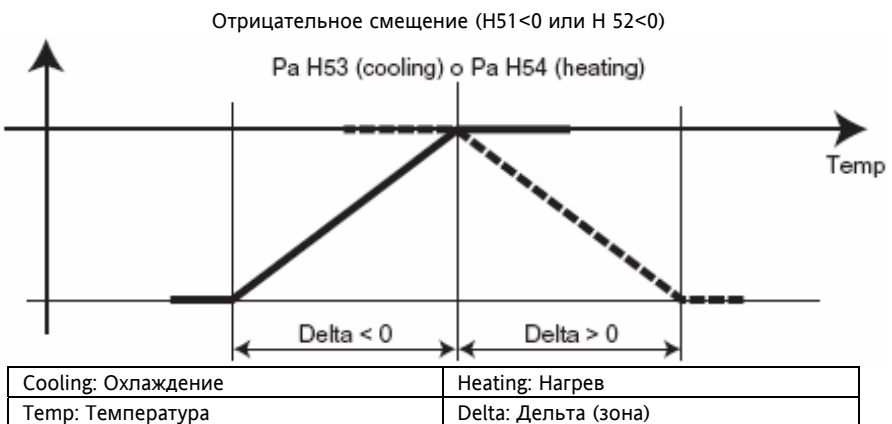


Динамическое смещение Рабочей точки по токовому сигналу (ECH 400 S, SR) при положительном и отрицательном смещениях

Смещение Рабочей точки по датчику температуры окружающей среды при положительном смещении



Смещение Рабочей точки по датчику температуры окружающей среды при отрицательном смещении



Параметры, используемые для управления нагрузкой в зависимости от управляющего сигнала, описываются в следующих подразделах.

**Датчики
регулирующие
температуры**

7.3 Управление компрессорами – регулирование температуры

Регулирующий алгоритм определяет какую часть нагрузки (компрессоров) необходимо подключить для выполнения функции регулирования температуры в режиме Нагрева или Охлаждения.

Датчиком Регулирования может быть AI1, AI2 или AI3 в зависимости от параметров конфигурации:

- H11: Конфигурирование датчика AI1
- H12: Конфигурирование датчика AI2
- H13 Конфигурирование датчика AI3
- H14: Конфигурирование датчика AI4
- H48: Передача функции регулирования датчику AI2

Следующая таблица отображает все возможные комбинации.

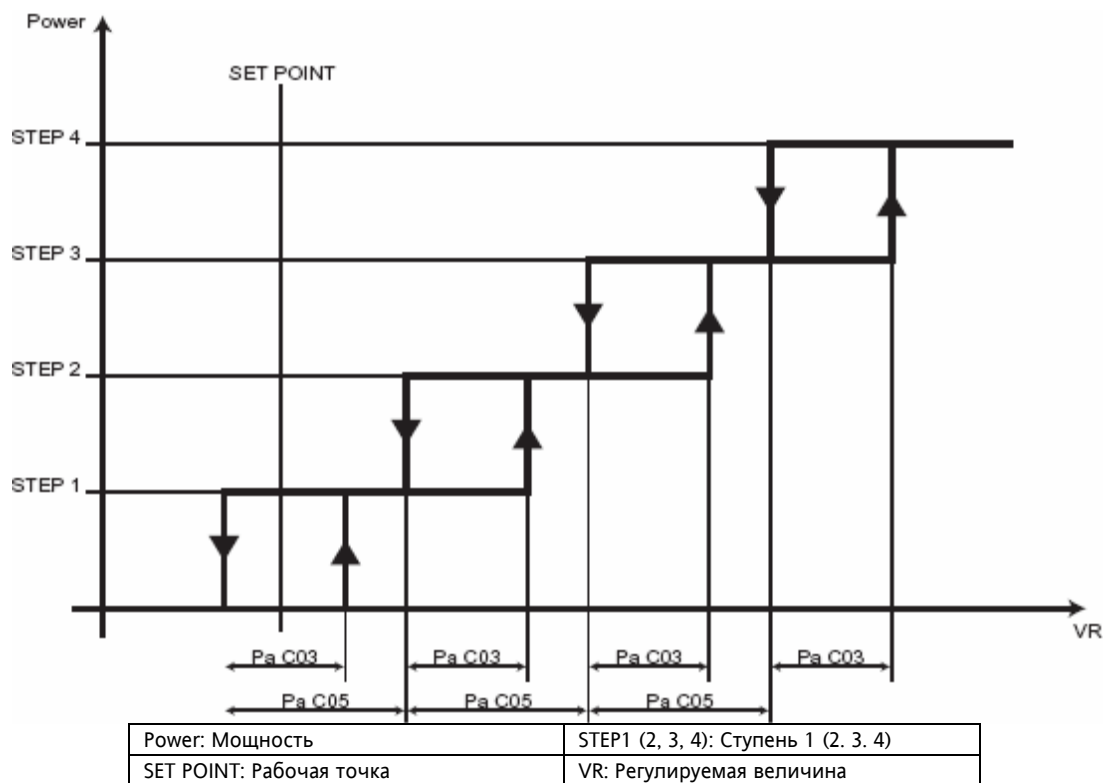
Конфигурация	Датчик Нагрева	Датчик Охлаждения	Тип регулирования
H11 = 1 H12 = любое H13 = не 5 и не 3 H14 = любое H48 = 0 (S, SR)	AI1	AI1	Регулирование температуры возвращаемой воды (воды на входе)
H11 = 0 H12 = 1 H13 = не 5 и не 3 H14 = любое H48 = 0 (S, SR)	AI2	AI2	Регулирование температуры поставленной воды (воды на выходе)
H11 = любое H12 = любое H13 = 3 H14 = любое H48 = любое	AI3	AI3	Регулирование давления всасывания (компрессоров) (Только в моделях ECH 400S и ECH 400SR)
H11 = 1 H12 = любое H13 = 5 H14 = любое H48 = 0 (S, SR)	AI3	AI1	Тепловой насос Вода\Вода (реверс воды) и Регулирование по температуре возвращаемой воды в режиме Охлаждения
H11 = любое H12 = 1 H13 = 5 H14 = любое H48 = 1	AI3	AI2	Тепловой насос Вода\Вода (реверс воды) и Регулирование по температуре воды на входе в режиме Охлаждения (Только в моделях ECH 400S и ECH 400SR)
H11 = 4 H12 = любое H13 = не 5 H14 = 3 H48 = любое (S, SR)	AI1-AI4	AI1-AI4	Дифференциальное термостатирование
H11 = 4 H12 = любое H13 = 5 H14 = 3 H48 = любое (S, SR)	AI3	AI1-AI4	Тепловой насос Вода\Вода (реверс воды) и дифференциальное регулирование в режиме Охлаждения

Алгоритм режима Охлаждения

АЛГОРИТМ РЕГУЛИРОВАНИЯ в режиме ОХЛАЖДЕНИЯ

C03 = Гистерезис термостатирования в режиме Охлаждения
 C05 = Шаг между включение и выключением последовательных ступеней

Диаграмма Охлаждения



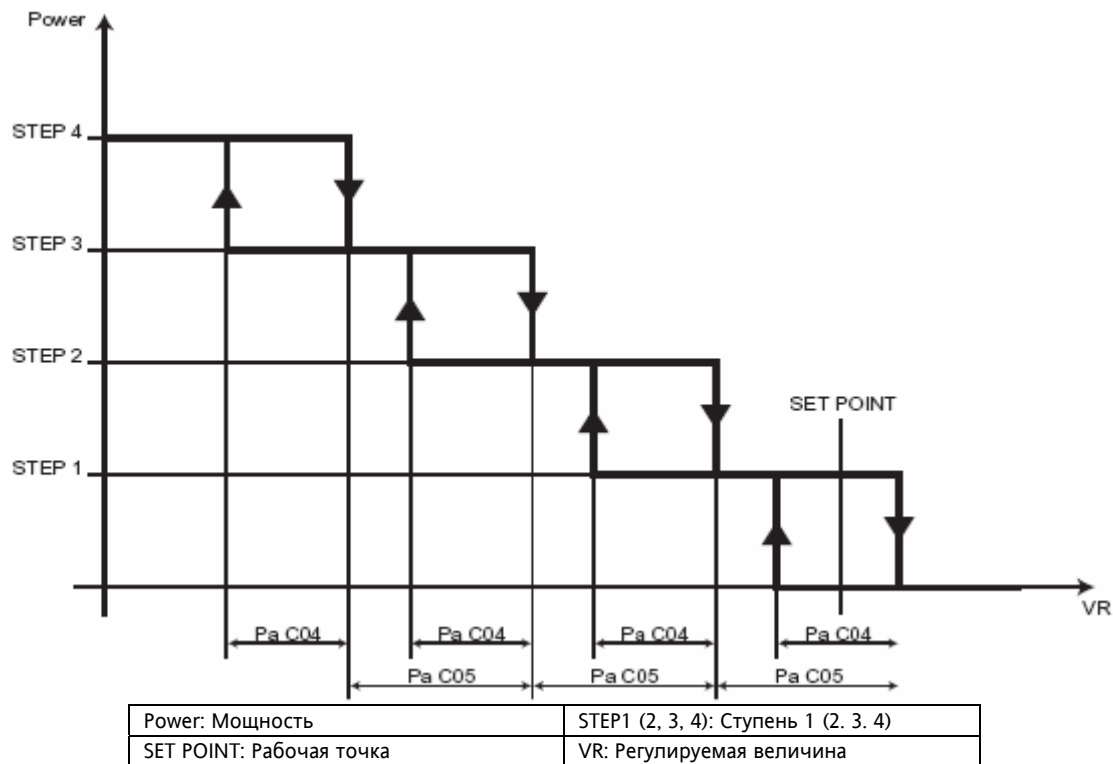
Рабочая точка располагается посреди гистерезиса первой ступени (включ.: $SET + 1/2 * C03$, выключ.: $SET - 1/2 * C03$)

Алгоритм режима Нагрева

АЛГОРИТМ РЕГУЛИРОВАНИЯ в режиме НАГРЕВА

C04 = Гистерезис термостатирования в режиме Нагрева
 C05 = Шаг между включение и выключением последовательных ступеней

Диаграмма Нагрева



Рабочая точка располагается посреди гистерезиса первой ступени (включ.: $SET + 1/2 * C03$, выключ.: $SET - 1/2 * C03$)

Если параметр A13 N13=5 (для теплового насоса Вода/Вода) то регулирование при Нагреве выполняется по A13.

Если используются электронагреватели, то они рассматриваются как дополнительные ступени с собственными значениями по включению и выключению, относительно Рабочей точки режима Нагрева.

7.3.1 Дифференциальное регулирование температуры

Эта функция позволяет выполнять Регулирования по двум датчикам A11 и A14 если:

- A11 сконфигурирован как дифференциальный температурный датчик (H11 = 4)
- A14 сконфигурирован как датчик температуры окружающей среды (H14 = 3)

В этом случае Регулирование выполняется по разности A11-A14 вместо A11.

Дифференциальное регулирование позволяет, например, использовать разность температур окружающей среды и жидкости как параметр, регулирующийся в режиме Нагрева или Охлаждения.

Дифференциальное регулирование используется сразу в обоих режимах (Нагрева и Охлаждения)

7.3.2 Терморегулирование по датчику A13

Если установлен параметр H13=3, то терморегулирование выполняется по датчику A13. В этом случае используется датчик с сигналом 4-20мА, с заданием нижнего (4мА) и верхнего (20мА) значений шкалы параметрами H70 и H71.

7.3.3 Терморегулирование по датчику A12

Если H48 = 1, то регулирование выполняется по датчику A12 как в режиме Охлаждения так и в режиме Нагрева.

7.3.4 Терморегулирование по Цифровому входу

Управление компрессорами (ступенями) может идти по Цифровым входам с включением одной или двух ступеней.

Если датчики A11 и A12 соответствующе сконфигурированы, то возможны несколько вариантов:

- Если H11 = 2 (A11 используется как Цифровой вход Нагрева), то при активном входе установка запускается в режиме Нагрева и активизирует одну ступень.
- Если H12 = 2 (A12 используется как Цифровой вход Охлаждения), то при активном входе установка запускается в режиме Охлаждения и активизирует одну ступень.
- Если H11 = 3 (A11 используется как Цифровой вход Терморегулирования), то при активном входе установка активизирует одну ступень независимо от режима работы.
- Для активизации второй ступени необходимо сконфигурировать еще один цифровой вход (параметр H23-H34 или N02-N05 = 20). В модели ECH400 можно сконфигурировать цифровые входа для второй и третьей ступеней (параметр H23-H34 или N02-N05 = 21 и 22 соответственно), но в S и SR версиях максимум две ступени. Активизация описанных выше Цифровых входов определяет подключение/отключение ступеней Нагрева или Охлаждения.

Компрессор(а) будет выключен если:

- Ему(им) не поставлены в соответствие реле (силовые выходы)
- Поступил соответствующий Аварийный сигнал (см. таблицу Аварий)
- Идет отсчет задержек безопасного включения
- Идет отсчет задержки с момента пуска насоса
- В режиме Охлаждения выполняется Превентивияция
- Прибор ECH400 выключен или в режиме ожидания
- Нет датчиков, сконфигурированных для Терморегулирования.

7.4 Управление вентиляторами конденсатора

Управление вентиляторами конденсатора осуществляется по температуре или давлению в контуре.

Для регулирования вентиляторов конденсатора необходимо чтобы:

- Хотя бы один датчик на контур был сконфигурирован как датчик конденсации (температуры или давления). В обратном случае вентиляторы контура включаются и выключаются по запросу компрессоров.

Управление вентиляторами может быть независимым от состояния компрессоров или выполняться только по запросу компрессоров (запускаться с включением первого компрессора контура).

Режим работы задается параметром F05:

	Значение	
	0	1
F05: Режим управления вентилятором	Вентилятор выключен если выключены все компрессора контура	Вентилятор работает независимо от состояния компрессоров

Задержка выключения определяется временем (F12), отсчитываемым от запуска компрессора. Если регулятор потребует выключения вентилятора до истечения этого времени, то до окончания интервала вентиляторы будут продолжать работать с минимальной скоростью.

Если параметр F05 равен 1, то управление конденсацией происходит по температуре или давлению в соответствии с установками следующих параметров:

УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРАМИ КОНДЕНСАТОРА в режиме ОХЛАЖДЕНИЯ

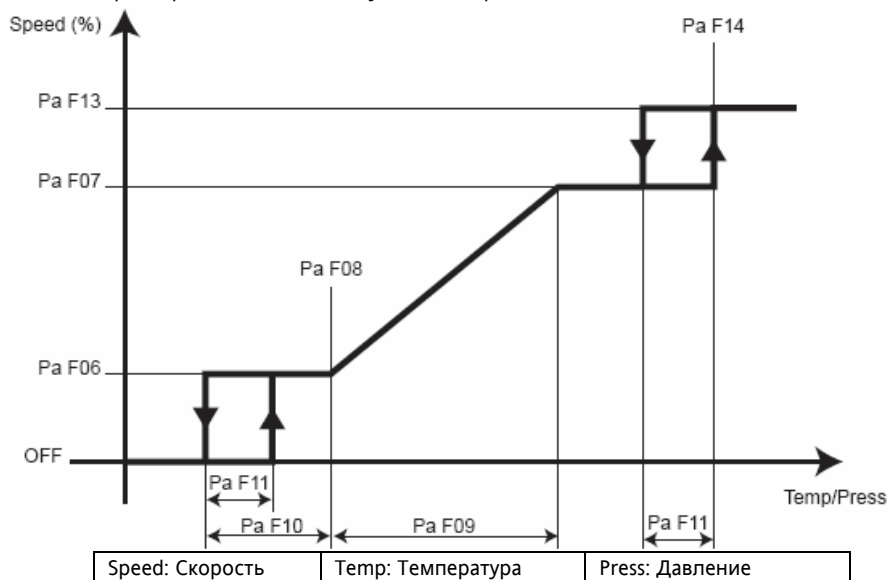
- F06 = Минимальная скорость в режиме Охлаждения
- F07 = Максимальная маломощная скорость в режиме Охлаждения
- F08 = Температура/давление начала пропорционального участка в режиме Охлаждения
- F09 = Пропорциональная зона регулирования вентилятора в режиме Охлаждения
- F10 = Дельта выключения вентилятора
- F11 = Гистерезис включения/выключения вентилятора

Режим
Охлаждения

- F13 = Максимальная скорость в режиме Охлаждения
- F14 = Температура/давление перехода на Максимальную скорость.

Пример действия этих параметров показан на следующей диаграмме:

Диаграмма регулирования скорости в режиме Охлаждения



В режиме Охлаждения при установке F05=0 (при выключении последнего компрессора выключается вентилятор) можно использовать еще и параметр F21 (предварительная вентиляция). Этот параметр устанавливает время работы вентилятора до включения первого компрессора контура. Скорость вентилятора пропорциональна температуре (давлению) конденсации, но если во время превентилиации поступает запрос на выключение, то вентилятор переходит на минимальную скорость.

Этот параметр позволяет защитить компрессор от запуска при завышенном давлении конденсации.



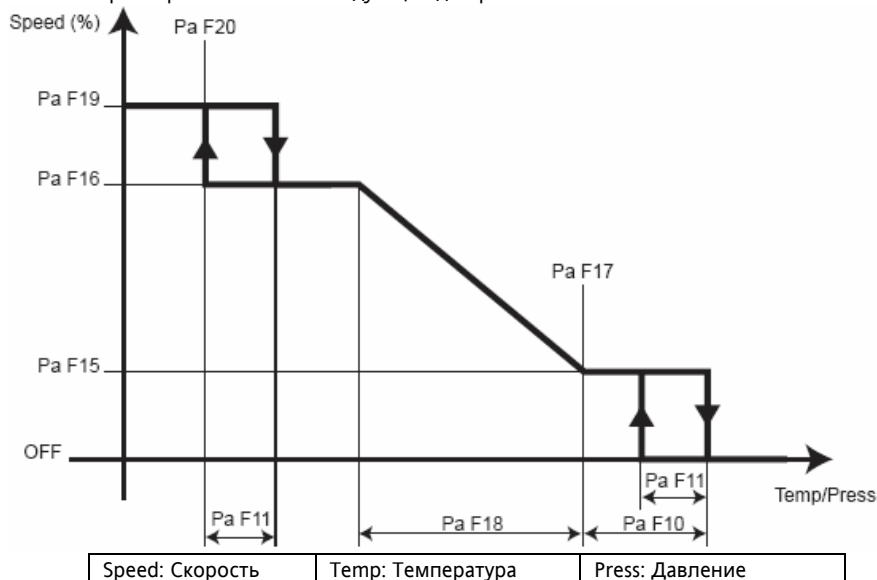
Режим Нагрева

УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРАМИ КОНДЕНСАТОРА в режиме НАГРЕВА

- F15 = Минимальная скорость в режиме Нагрева
- F16 = Максимальная малошумящая скорость в режиме Нагрева
- F17 = Температура/давление начала пропорционального участка в режиме Нагрева
- F18 = Пропорциональная зона регулирования вентилятора в режиме Нагрева
- F10 = Дельта выключения вентилятора
- F11 = Гистерезис включения/выключения вентилятора
- F19 = Максимальная скорость в режиме Нагрева
- F20 = Температура/давление перехода на Максимальную скорость.

Пример действия этих параметров показан на следующей диаграмме:

Диаграмма регулирования скорости в режиме Нагрева



Если Контур находится в режиме разморозки и давление конденсации ниже значения разности (F23-F24), то вентилятор выключится и включится при давлении выше уровня F23. В интервале стекания капель, если параметр d07 не равен нулю, вентиляторы работают с максимальной скоростью для скорейшего удаления воды с батареи.

Задержка выключения вентилятора задается параметром F12, отсчитываемым от пуска компрессора.

Если запрос на выключение придет до истечения этого времени, то вентилятор перейдет на минимальную скорость.

Вентилятор выключится если:

- имеется Аварийный сигнал, требующий выключения вентилятора (см. таблицу Аварий)
- прибор находится в режиме ожидания или выключен.

7.4.1 Общий или раздельный конденсатор

Параметр F22 позволяет определить наличие общего или отдельных конденсаторов при 2-х контурах.

	Значение	
	0	1
F22: Тип конденсатора	Отдельные конденсаторы	Общий конденсатор

Если F22 = 0, то вентиляторы каждого контура независимы и управляются по температуре/давлению конденсации контура и по состоянию компрессоров этого же контура.

Если F22 = 1, то вентиляторные выходы работают параллельно (синхронно) и регулируются по:

- Максимальному значению двух датчиков в режиме Охлаждения
- Минимальному значению двух датчиков в режиме Нагрева

только модели ECH 400S или SR

7.4.2 Компенсация Рабочей точки в режиме Охлаждения (только модели ECH 400S или SR)

Эта функция используется для оптимизации работы компрессоров при низкой температуре окружающей среды: в этом случае необходимо понизить рабочую точку конденсации для снижения давления конденсации.

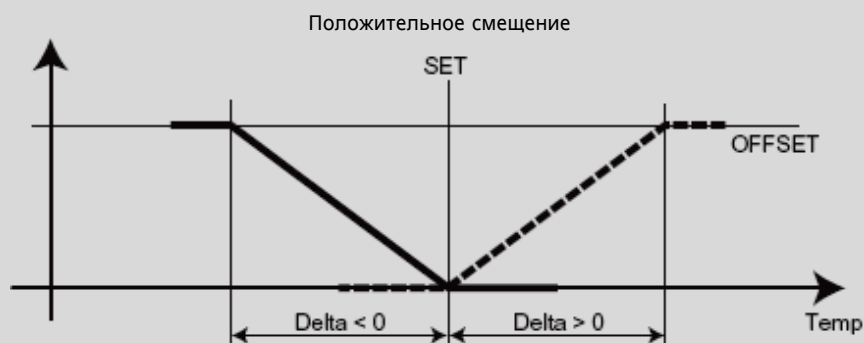
Для использования этой функции необходимо:

- Разрешить функцию параметром F34 = 1
- Сконфигурировать AI4 как датчик температуры окружающей среды (H14 = 3)

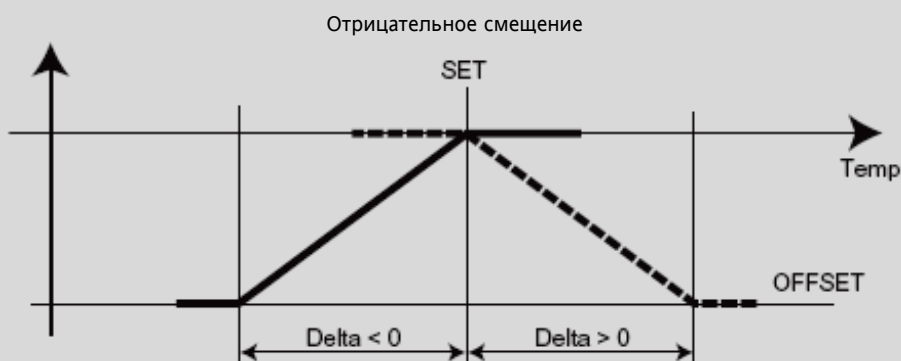
Используемые параметры:

- F34 разрешает введение динамической рабочей точки для конденсации в режиме Охлаждения
- F35 устанавливает величину смещения рабочей точки
- F36 рабочая точка температуры окружающей среды
- F37 зона пропорционального смещения рабочей точки

Смещение Рабочей точки конденсации по температуре окружающей среды при положительном смещении



Смещение Рабочей точки конденсации по температуре окружающей среды при отрицательном смещении



Temp: Температура	SET: Рабочая точка температуры окружающей среды F36
OFFSET: Смещение P.T. конденсации F35	Delta: Диапазон изменения рабочей точки (Зона)

7.5 Управление гидравлическим насосом

Если насос сконфигурирован для непрерывной работы (P01 = 0), то он постоянно включен. Иначе (P01 = 1) он включается только по запросу терморегулятора.

только ECH400S и ECH400SR

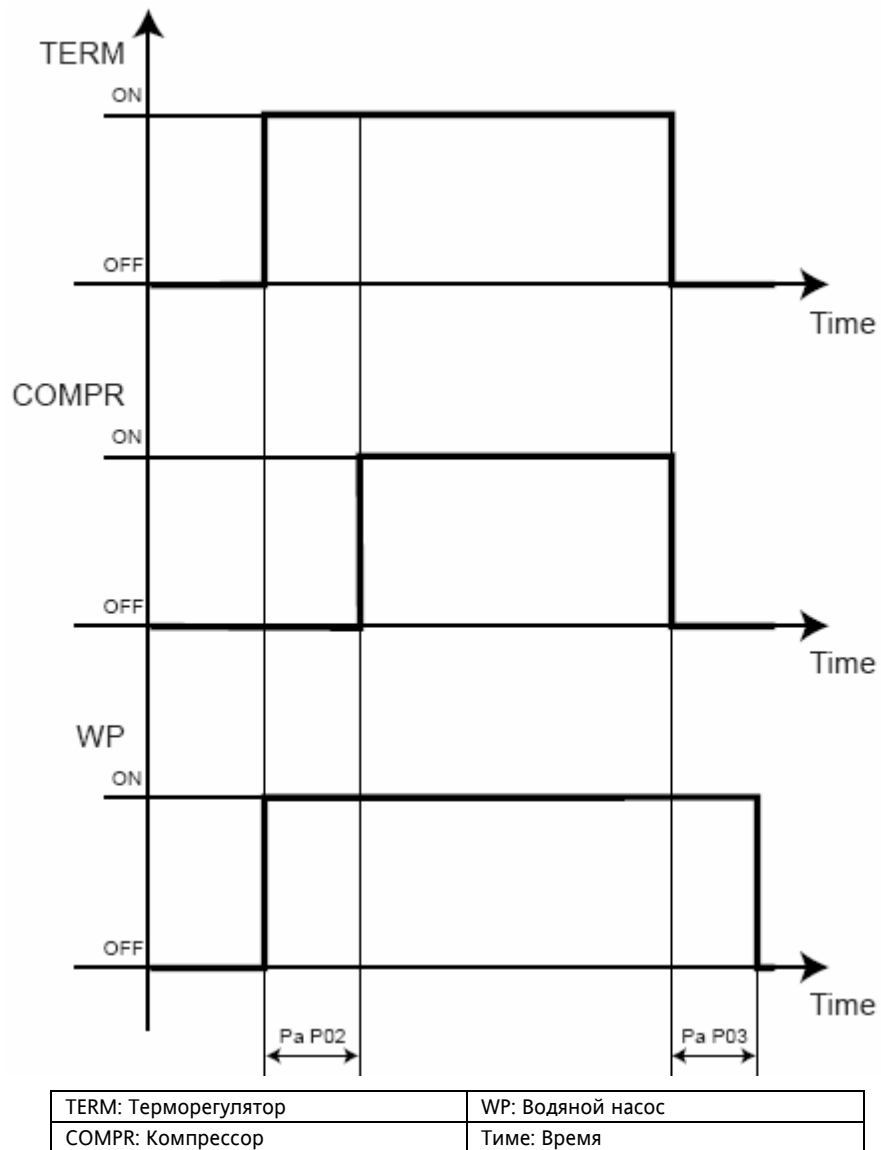
В приборах версий ECH400S и ECH400SR допускается управление двумя насосами с ротацией их через промежутки времени, задаваемые параметром P05. Каждому из насосов можно поставить в соответствие собственный цифровой вход аварийного состояния.

Взаимодействие насоса, компрессора и терморегулятора определяется следующими параметрами:

- P02: Задержка между запуском насоса и компрессоров
- P03: Задержка выключения насоса с момента поступления команды терморегулятора на выключение.

Действие параметров поясняется следующей диаграммой:

Диаграмма работы водяного насоса



Во время разморозки при выключении компрессоров насос остается включенным.

Насос выключается если:

- имеется Аварийный сигнал, требующий блокировки насоса включая Аварию реле потока с ручным сбросом (смотри таблицу Аварий)
- прибор находится в режиме ожидания или выключен (насос выключается с задержкой P03).

7.6 Управление антиобморожением/дополнительным электронагревателем

ECH 400 может управлять двумя нагревателями антиобморожения.

Каждый нагреватель управляется по собственному датчику, конфигурируемому параметрам r04 или r05, и имеет собственные рабочие точки для режимов Охлаждения и Нагрева, задаваемые параметрами:

- r07: Рабочая точка нагревателя 1 в режиме Нагрева
- r08: Рабочая точка нагревателя 1 в режиме Охлаждения
- r13: Рабочая точка нагревателя 2 в режиме Нагрева
- r14: Рабочая точка нагревателя 2 в режиме Охлаждения

Диапазон допустимых значений рабочих точек задается параметрами:

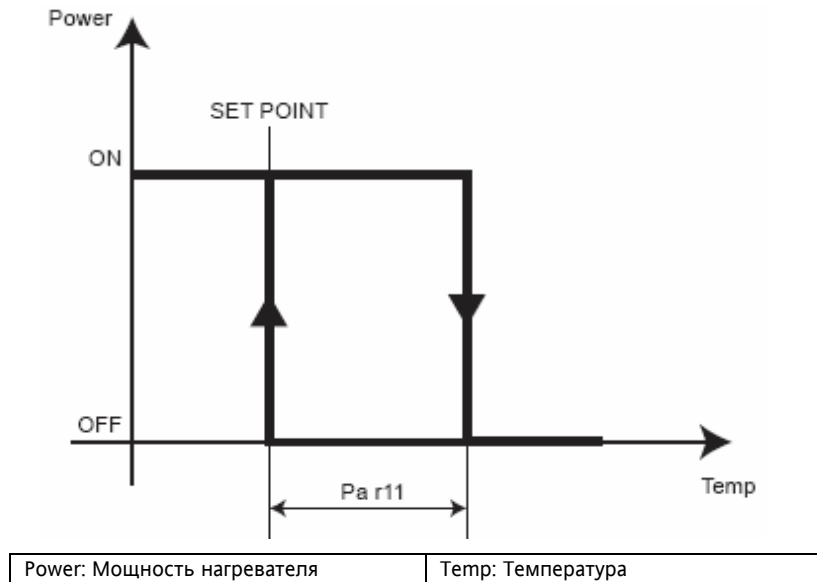
- r09: максимальное значение рабочей точки нагревателя антиобморожения
- r10: минимальное значение рабочей точки нагревателя антиобморожения

В режиме ожидания нагреватель управляется по Рабочей точке Охлаждения.

Параметр r11 задает гистерезис включения/выключения нагревателей в окрестности Рабочей точки.

Диаграмма работы нагревателя антиобморожения

Пример работы показан на следующей диаграмме:



7.6.1 Электронагреватели в параллель

Параметр r12 позволяет установить параллельную работу электронагревателей.

Эта функция используется при наличии 2 гидравлических контуров с отдельными датчиками антиобморожения но с одним общим электронагревателем антиобморожения.

Для активизации этой функции необходимо установить:

- r12 = 1 (параллельная работа нагревателей)
- r04 не равно нулю (конфигурация датчика нагревателя 1)
- r05 не равно нулю (конфигурация датчика нагревателя 1)

Регулирование выполняется по минимальному значению двух датчиков с использованием рабочих точек нагревателя 1 (r07 и r08).

7.6.2 Встроенные электронагреватели

Если r15 = 1 и разрешен режим нагрева, то нагреватели будут включаться как по запросу регулятора (как для дополнительного нагревателя по соответствующим рабочим точкам r07 и r08) так и по значению регулируемой величины VR, используемой для управления компрессорами.

Электронагреватель 1 включится при $VR < (SET\ HEATING - r16 - C04)$, а включится при $VR \geq (SET\ HEATING - r16)$, а Электронагреватель 2 включится при $VR < (SET\ HEATING - r17 - C04)$, а включится при $VR \geq (SET\ HEATING - r17)$, где

VR – регулируемая величина терморегулятора, используемая для управления компрессорами

SET HEATING – рабочая точка терморегулятора в режиме Нагрева

C04 – Гистерезис терморегулятора в режиме нагрева

r16 – смещение рабочей точки включения нагревателя 1 относительно первого компрессора

r17 – смещение рабочей точки включения нагревателя 2 относительно первого компрессора.

7.7 Управление реверсивным клапаном

Для управления реверсивным клапаном необходимо назначить реле (силовой выход) одним из параметров H35-H40 (N06-N10 для расширительного модуля), задав значение 1 для контура 1 и значение 2 для контура 2.

Можно установить и полярность реле:

- Параметрами H41-44 для реле 2...5 на базовом модуле
- На расширительном модуле реле 11...13 являются перекидными (SPDT) и полярность выбирается подключением к соответствующим клеммам.

Полярность обычно выбирается так, чтобы неактивное (незапитанное) реле соответствовало бы состоянию, в котором установка находится чаще, например:

Если установка преимущественно используется как режиме Охлаждения, то рекомендуется установить выключенное состояние реле реверсивного клапана именно для режима Охлаждения. Соответственно при переходе в режимы Нагрева, Разморозки или Ожидания реле будет во включенном состоянии.

Чтобы при Разморозке и в режиме Ожидания реле было выключено соответствующему параметру H41...H44 необходимо присвоить значение 0.

Правильный выбор полярности позволяет увеличить ресурс реверсивного клапана.



8 ФУНКЦИИ

8.1 Запись отработанных часов (наработки)

Прибор сохраняет в энергонезависимой памяти информацию о наработке:

- Гидравлического насоса
- Компрессоров



Внутреннее разрешение в минутах.

Замечание: Разрешение подсчета наработки требует задания времени ротации компрессоров (или насосов для приборов ECH 400S и ECH 400SR) не менее часа.

Для просмотра наработки необходимо перейти в соответствующий раздел меню с меткой **Ohr** (см. структуру меню).

Реальное значение в часах отображается до тех пор, пока оно не превышает 999 часов, а при превышении этого значения на дисплее отображаются сотни часов с десятичной точкой.

Например, 1234 часа будут отображены следующим образом (12.3):



Чтобы сбросить наработку в ноль необходимо удерживать кнопку Вниз две секунды при индикации значения.



При прерывания питания неполная часть часа сбрасывается в ноль (минуты), т.е происходит округление с отбрасыванием дробной части (даже 35.59 будет сохранено как 35).



8.2 Разморозка

Разморозка может запускаться только в режиме Нагрева.



Функция используется для предотвращения льдообразования на поверхности расположенного вне здания теплообменника. Льдообразование на внешнем теплообменнике происходит когда окружающий воздух имеет низкую температуру и высокую влажность. При этом значительно снижаются термодинамические свойства установки, что может повлечь за собой выход ее из строя.

Разрешение использования разморозки устанавливается параметром d01:

- d01 = 0 Разморозка запрещена
- d01 = 1 Разморозка разрешена

Разморозка возможна если:

- d01 = 1 (разморозка разрешена)
- Имеется датчик конденсации первого контура (AI3 при H13 = 1 или 2)
- Имеется реверсивный клапан

Состояние реле Разморозки изменяется по значению датчика конденсации (см. Датчики конденсации/разморозки) и в зависимости от значений параметров, описываемых далее.

8.2.1 Начало разморозки

Управление реле разморозки определяется двумя параметрами:

- d02: температура/давление начала разморозки
- d03: интервал разморозки (задержка)

Когда значение датчика конденсации опускается до значения параметра d02 и если включен компрессор, то начинается отсчет времени до достижения значения параметра d03, затем выполняется разморозка.

Прерывание таймера

Работа таймера прерывается (без сброса) если

- значение конденсации становится выше величины d02
- выключается компрессор

Сброс таймера

Таймер сбрасывается если:

- окончен цикл Разморозки
- выключается прибор
- меняется режим работы установки
- значение конденсации поднимается до величины параметра D04 (значение температуры/давления окончания оттайки)

Компрессора при разморозке

Во время разморозки все компрессора управляются следующим образом:

- Совместная разморозка: все компрессора включаются на полную мощность.
- Раздельная разморозка: все компрессора контура включаются на полную мощность

Во время разморозки все интервалы безопасности игнорируются, а запуск компрессоров и ступеней происходит с задержкой, задаваемой специальным параметром d11.



Для активизации разморозки необходимы еще два условия:

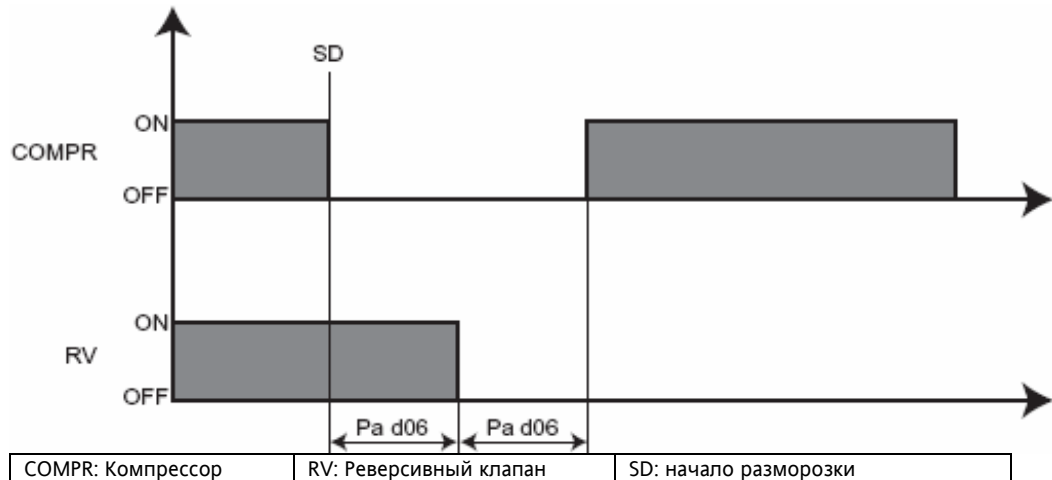
- Компрессор не должен быть в состоянии отсчета задержки безопасности (выключение/включение или включение \ включение)
- Истекло время интервала между выполнением разморонок в контуре d08

Если установка включает два контура и используется совместная разморозка, то добавляется условие:

- Компрессор другого контура (по отношению к тому, который требует начала разморозки) не должен быть в состоянии отсчета задержки безопасности (выключение/включение или включение \ включение) чтобы позволить одновременное начало разморозки в обоих контурах.

Если время задержки между 4-х ходовым клапаном и компрессором d06=0, то компрессор не выключается, в отличие от ситуации, показанной ниже при d06>0.

Последовательность запуска разморозки



8.2.2 Управление во время разморозки

Во время разморозки управление нагрузками происходит следующим образом.

Компрессора

Компрессора контура включаются на полную мощность и остаются в этом состоянии.

Реверсивный клапан

Реверсивный клапан во время разморозки работает в «летнем» режиме.

Вентиляторы

После реверсирования потока клапаном таймер начинает отсчет минимального времени нахождения контура в режиме Охлаждения (C01 – минимальное время работы компрессора).

Стеkanie капель

Вентиляторы выключаются при значении конденсации ниже разности (F23-F24), а включаются при F23.

По окончании разморозки вентиляторы работают с максимальной скоростью для быстрого удаления капель воды с поверхности теплообменника. в течение времени удаления капель d07.

8.2.3 Окончание разморозки

Момент окончания разморозки может определяться аналоговым датчиком температуры/давления A13...A18 Или цифровым входом.

Параметры для конфигурирования датчиков:

- d09: Датчик разморозки контура 1
- d10: Датчик разморозки контура 2

Параметры конфигурации

Возможные значения этих параметров приведены в следующей таблице:

Значение параметра	Описание
0	Выход из разморозки по цифровому входу
1	Выход из разморозки по датчику A13
2	Выход из разморозки по датчику A14
3	Выход из разморозки по датчику A16
4 (ECH 400S(R))	Выход из разморозки по датчику A17
5 (ECH 400S(R))	Выход из разморозки по датчику A18

Если d09 = 0 (и/или d10=0) (окончание оттайки по цифровому входу), то принимается во внимание также цифровой вход сконфигурированный как «Окончание разморозки контура 1 (и/или 2 соответственно)».

В этом случае активизация цифрового входа прерывает выполнение разморозки.

Если же для окончания разморозки выбирается один из аналоговых входов, то разморозка заканчивается при достижении температурой/давлением значения параметра d04.

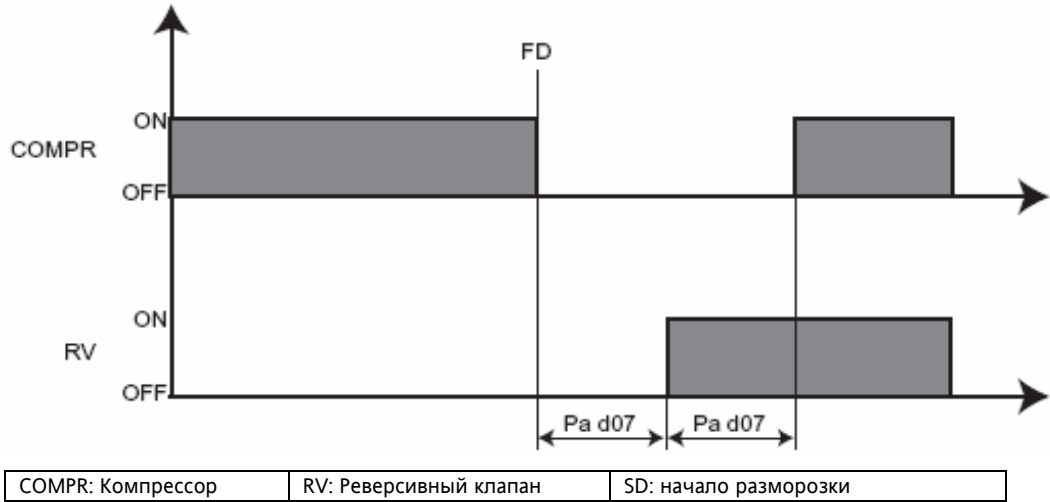
Если же ни один из входов не был сконфигурирован для выхода из разморозки, то разморозка заканчивается по времени максимальной длительности разморозки d05.

Установка всегда закончит разморозку по истечении максимальной длительности d05, даже если сигнал с датчика окончания разморозки не поступит.

стекание капель

По окончании разморозки если время стекания капель $d07=0$, то компрессор остается включенным, а при $d07$ установка работает в показанной ниже последовательности:

Последовательность выхода из разморозки



Во время этого цикла установка игнорирует задержки безопасности компрессоров за исключением $d11$.

Регулирование с режима разморозки переходит в режим терморегулирования, т.е. компрессора контура освобождаются для терморегулирования только после окончания разморозки в контуре.



При совместной разморозке каждый из контуров приступит к терморегулированию только после окончания разморозки на обоих контурах (т.е. когда выключатся все компрессора).

Только ECH 400S, ECH 400SR

8.2.4 Компенсирование температуры/давления начала разморозки (Только ECH 400S, ECH 400SR)

Данная функция позволяет линейно компенсировать температуру начала разморозки добавлением положительного или отрицательного смещения в зависимости от температуры окружающей среды.



Это регулирование используется в основном в холодном и сухом климате, где температура окончания разморозки не связана с реальной температурой намораживания батареи, расположенной вне помещения.

Для использования регулятора:

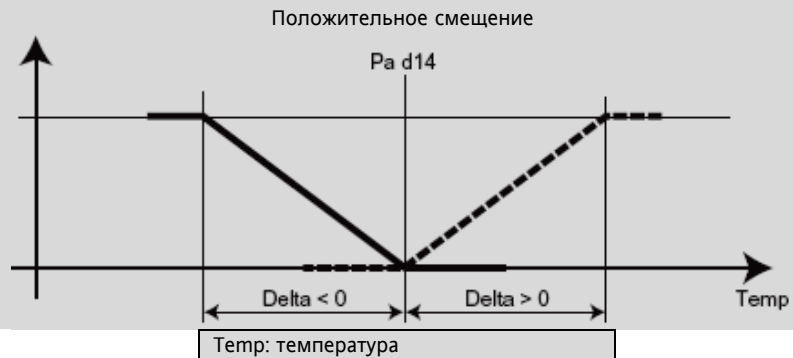
- разрешить регулирование значения начала разморозки ($d12 = 1$)
- сконфигурировать датчик A14 для измерения температуры окружающей среды ($H14 = 3$)

Используемые параметры:

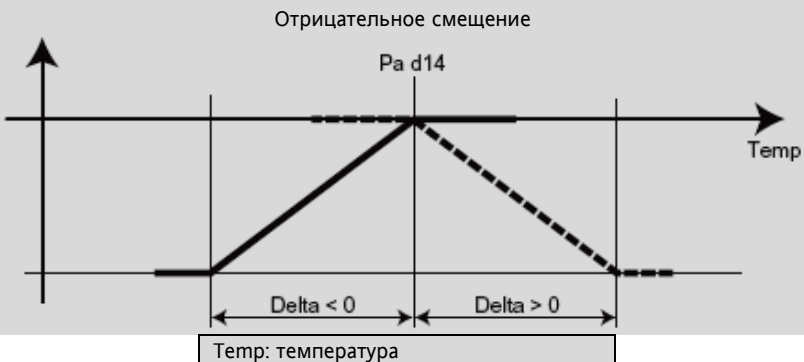
- $d13$: смещение компенсации значения начала разморозки
- $d14$: рабочая точка температуры среды для режима конденсации
- $d15$: отрезок температуры среды (зона) линейной компенсации значения начала разморозки.

Взаимодействие параметров поясняется следующими диаграммами.

Компенсация по температуре среды с положительным смещением



Компенсация по температуре среды с отрицательным смещением



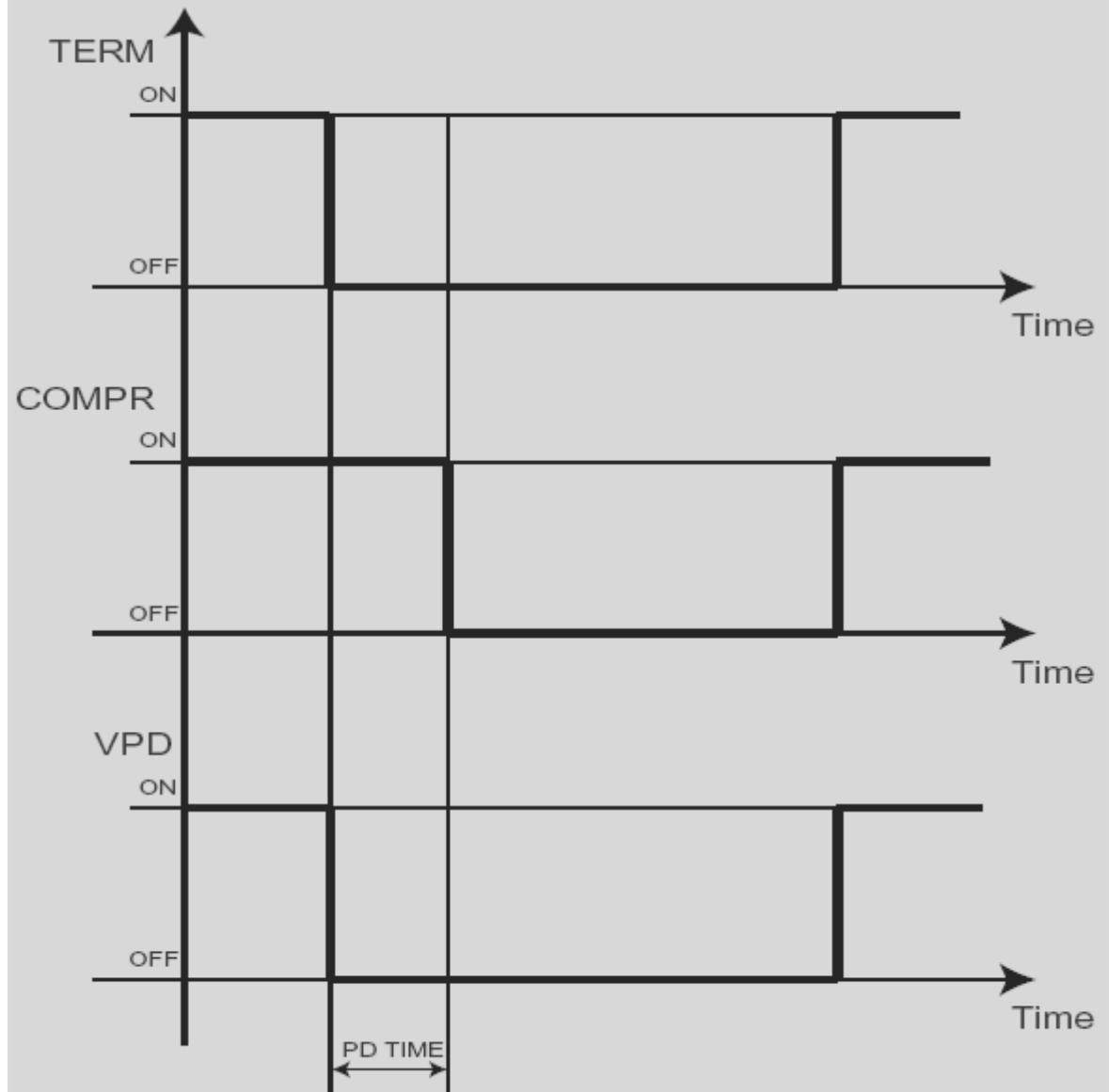
8.3 Откачка (Pump-down) при выключении (ECH 400S, ECH 400SR)

Для активизации функции:

- Установите параметр C09 = 1 (разрешение режима откачки/Pump down)
- Сконфигурируйте одно из реле для соленоида откачки (см. таблицу силовых выходов)

Если функция активизирована, то соленоид закроется до выключения последнего компрессора. Компрессор будет продолжать работу пока не поступит сигнал от цифрового входа низкого давления (без фиксации Аварии) или истечет максимальное время, равное параметру C10.

При запросе на включение компрессора соленоид откроется заново, затем запустится первый компрессор.



TERM: терморегулятор	PD TIME: продолжительность сброса давления	VPD: Соленоидный клапан
Time: время		COMPR: Компрессор

При выключении компрессора по аварийному сигналу процедура игнорируется и компрессор выключается сразу же.

Эта функция защищает установку от миграции хладагента из испарителя в другие части системы пока система находится в выключенном состоянии.





8.4 Рециркуляция (только модели ECH 400S, ECH 400SR)

Эта функция позволяет нагревать воду (например для бытового использования) конденсирующимся горячим газом.

8.4.1 Используемые параметры

Для регулирования этой функции используются следующие параметры:

- RC: Рабочая точка температуры возвращаемой воды
- F25: Рециркуляция: активизация
- F26: Рециркуляция: датчик воды на входе
- F27: Рециркуляция: датчик воды на выходе
- F28: Рециркуляция: гистерезис регулирования
- F29: Рециркуляция: дельта температуры для запуска/остановки второго контура
- F30: Рециркуляция: минимальное время работы
- F31: Рециркуляция: время выключения компрессоров
- F32: Рециркуляция: рабочая точка температуры воды на выходе для выключения
- F33: Рабочая точка высокого давления для выключения
- H35-40: Конфигурирование реле (силовых выходов) базового модуля (*)
- N06-10: Конфигурирование реле (силовых выходов) базового модуля (*)

Реле конфигурируются для управления насосом возвращаемой воды и клапанами возврата контуров 1 и 2.

8.4.2 Активизация функции рециркуляции

Параметр F25 определяет один из возможных типов возврата тепла, которые приведены в таблице:

F25	Активизация возврата
0	Функция возврата неактивна (не используется)
1	Функция возврата активна на обоих контурах
2 (только ECH 400SR)	Функция возврата активна только на контуре 1
3 (только ECH 400SR)	Функция возврата активна только на контуре 2

только ECH 400SR

Обратите внимание: Параметры на более темном фоне доступны только в модели ECH 400SR

Функция активна если:

- Регулятор работает в режиме Охлаждения
- Функция активизирована параметром (F25>0)
- Не активен цифровой вход блокировки рециркуляции, если сконфигурирован (H23-H34 или N02-N05 =22)
- Реле Аварии потока рециркулирующей воды неактивно
- Один из датчиков сконфигурирован для рециркуляции воды:
 - F26 = 0 – датчик AI4
 - F26 = 1 – датчик AI5
 - F26 = 2 – датчик AI7

Конфигурирование F22=1 (общий конденсатор) и F25=2 или 3 не допускается, так как при объединении 2 конденсаторов (F22=1) возврат тепла должен активизироваться в обоих контурах одновременно чтобы исключить возможную ошибку.

Цифровой вход включения/выключения возврата тепла запрашивает активизацию/деактивизацию функции рециркуляции на тех контурах (или контуре), для которых функция активизировалась параметром F25.

8.4.3 Насос возврата тепла

Для управлением насосом рециркуляции необходимо сконфигурировать одно из реле (H35-H40 или N06-N10 = 14) и активизировать функцию рециркуляции (F25>0).

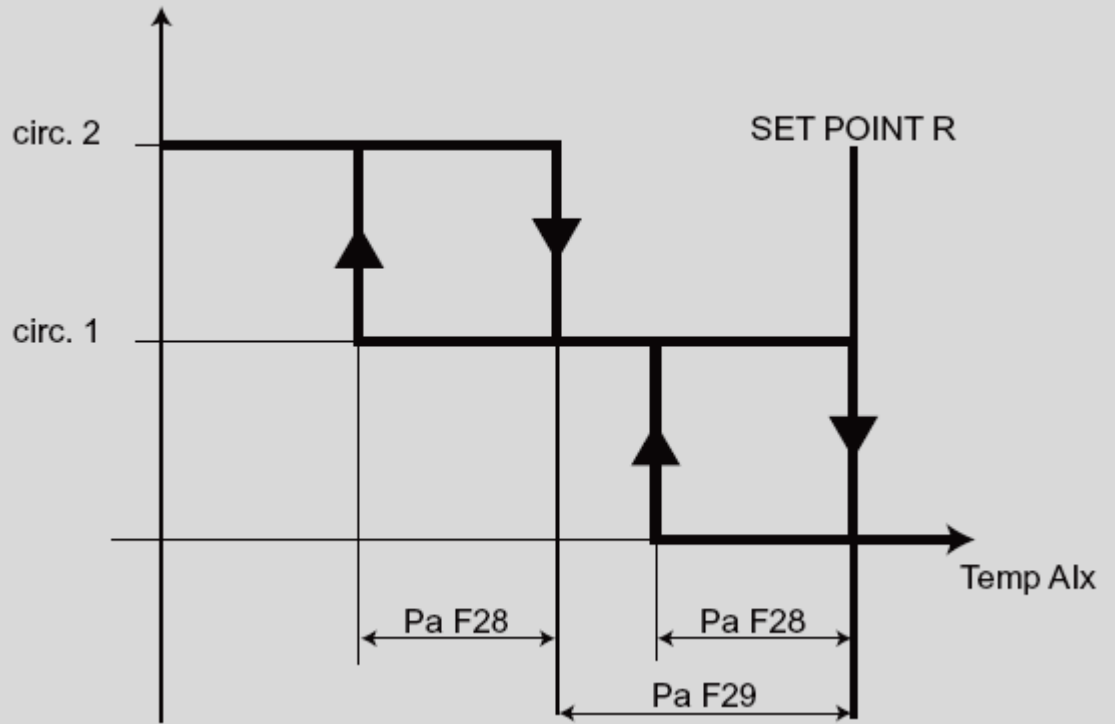
В режиме Ожидания и при выключении реле этого насоса выключено.

8.4.4 Рециркуляция: регулирование температуры

Рабочая точка возврата тепла устанавливается в «SeT → rC» (смотри структуру меню)

Контура могут использоваться как две ступени нагрева если F25 = 1 (смотри диаграмму)

Двухступенчатое регулирование возврата тепла



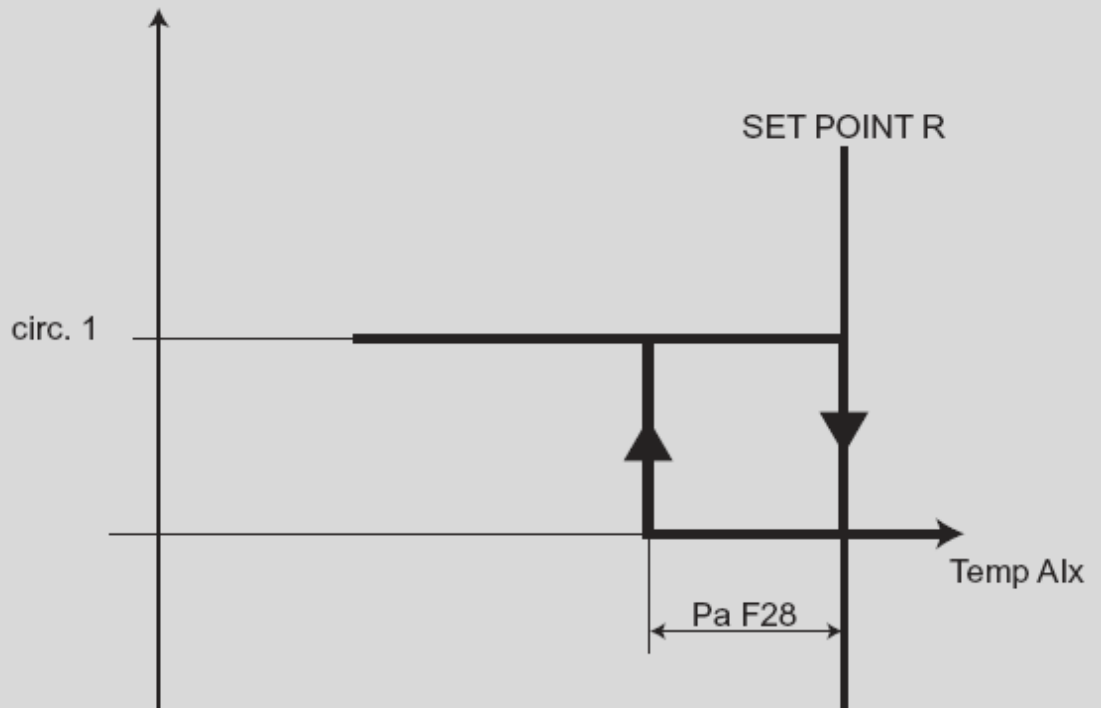
circ. 1: контур 1	SET POINT R: Рабочая точка рециркуляции
circ. 2: контур 2	Temp Aix: температура с датчика рециркуляции



Первым активизируется контур с большим количеством работающих компрессоров. При равных условиях первым включается контур 1.

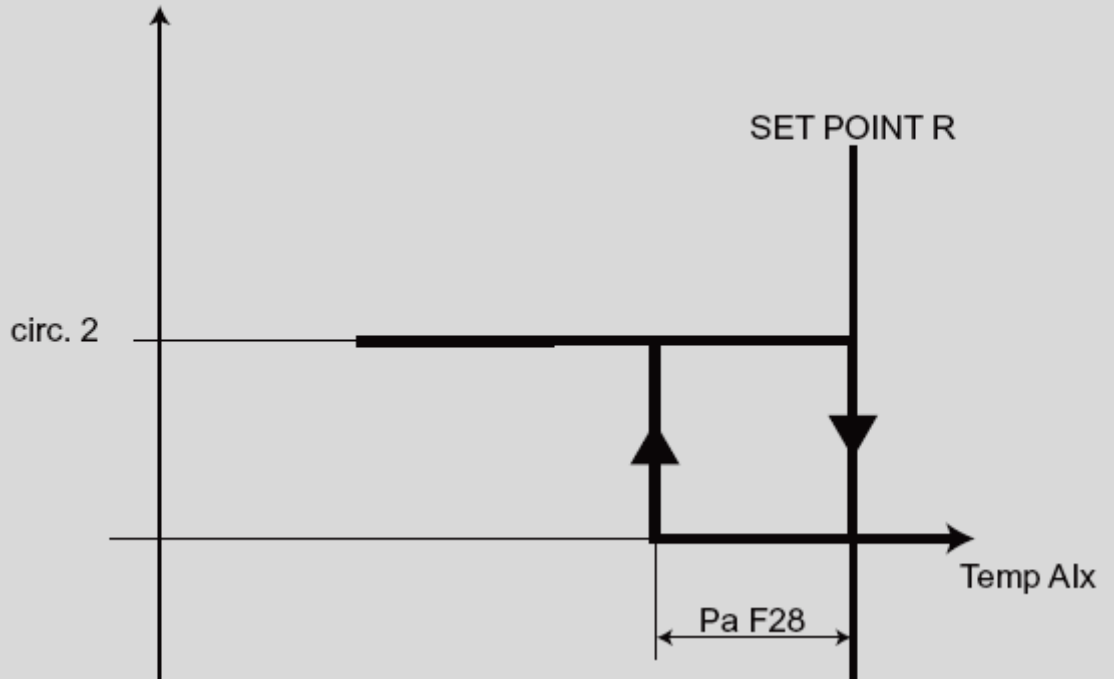
Если F25 = 2, то только одна ступень нагрева может использоваться (контур 1):

Одноступенчатое регулирование возврата тепла (контур 1)



circ. 1: контур 1	SET POINT R: Рабочая точка рециркуляции
	Temp Aix: температура с датчика рециркуляции

Если F25 = 1, то только одна ступень нагрева может использоваться (контур 2):



circ. 2: контур 2	SET POINT R: Рабочая точка рециркуляции
	Temp Aix: температура с датчика рециркуляции



Aix считывается с датчика регулирования рециркуляции, который определяется параметром F26.

8.4.5 Запуск рециркуляции

Контур переходит в режим возврата тепла при следующих условиях:

- Температура возвращаемой воды (на входе – датчик F26) ниже разности (set RC – F28)
- Контур проработал в режиме Охлаждения без режима Возврата тепла не менее времени F30
- Температура на выходе контура возврата (датчик F27) не выше F32
- Датчик конденсации контура считывает значение давления ниже F33

Перед фазой возврата одна ступень мощности компрессоров контура работает в течение времени равного двум отрезкам, устанавливаемым параметром F31, т.е. 2*F31. По истечении двойного отрезка времени вентиляторы выключаются и компрессора включаются в соответствие с запросом терморегулятора.

После первого из двух интервалов, равных F31, включается клапан возврата тепла (H35-H40 или N06-N10 = 15,16).

Если на момент перехода к фазе возврата включенных компрессоров в контуре нет, то вентилятор контура выключится сразу (если был включен) и сразу же переключится клапан рециркуляции контура.

8.4.8 Остановка рециркуляции

Рециркуляция прекращается, если:

- Температура возвращаемой воды (на входе – датчик F26) становится выше рабочей точки и контур работает в режиме возврата тепла не менее чем F30.
- Температура воды на выходе (датчик F27) превышает значение F32
- Давление/температура конденсации превышает значение F33.

Во время выхода из режима рециркуляции в каждом активном контуре одна ступень продолжает работать в течение интервала, равного удвоенному значению параметра F31. По истечении этого интервала восстанавливается терморегулирование.

По окончании первого из этих интервалов (F31) выключается клапан возврата тепла и включаются вентиляторы.

Если на момент выхода из режима рециркуляции все компрессора были выключены, то выключение клапана возврата тепла и включение вентиляторов происходит сразу, без задержек, как и переход к терморегулированию.

Если имеется датчик, сконфигурированный для температуры воды на выходе системы возврата тепла и его температура превышает значение F32, то фаза возврата прервется сразу же.

Если такого датчика нет, то при повышенной температуре рециркуляция не прервется.

Можно сконфигурировать один, два или ни одного датчика для прерывания рециркуляции. Параметр, используемый для конфигурации датчиков – F27.

Возможные варианты конфигурации приводятся в следующей таблице:

Конфигурирование датчика воды на выходе (рециркуляция):

ТОЛЬКО для
ECH 400SR

F27	КОНТУР 2			КОНТУР 1		
	AI8	AI5	AI4	AI8	AI5	AI4
0						
1						+++
2					+++	
3				+++		
ТОЛЬКО для ECH 400SR						
4			+++			
5			+++			+++
6			+++		+++	
7			+++	+++		
8		+++				
9		+++				+++
10		+++			+++	
11		+++		+++		
12	+++					
13	+++					+++
14	+++				+++	
15	+++			+++		

На более темном фоне значения параметров, применимых только в модели SR.

Фаза рециркуляции прерывается также и тогда, когда давление конденсации превышает значение, установленное параметром F33. В этом случае рециркуляция прерывается лишь на соответствующем контуре. Однако при использовании общего конденсатора (F22=1) рециркуляция будет прервана на обоих контурах одновременно.



При неисправности датчика рециркуляции воды на входе функция прерывается и до снятия аварии датчика уже не активизируется.



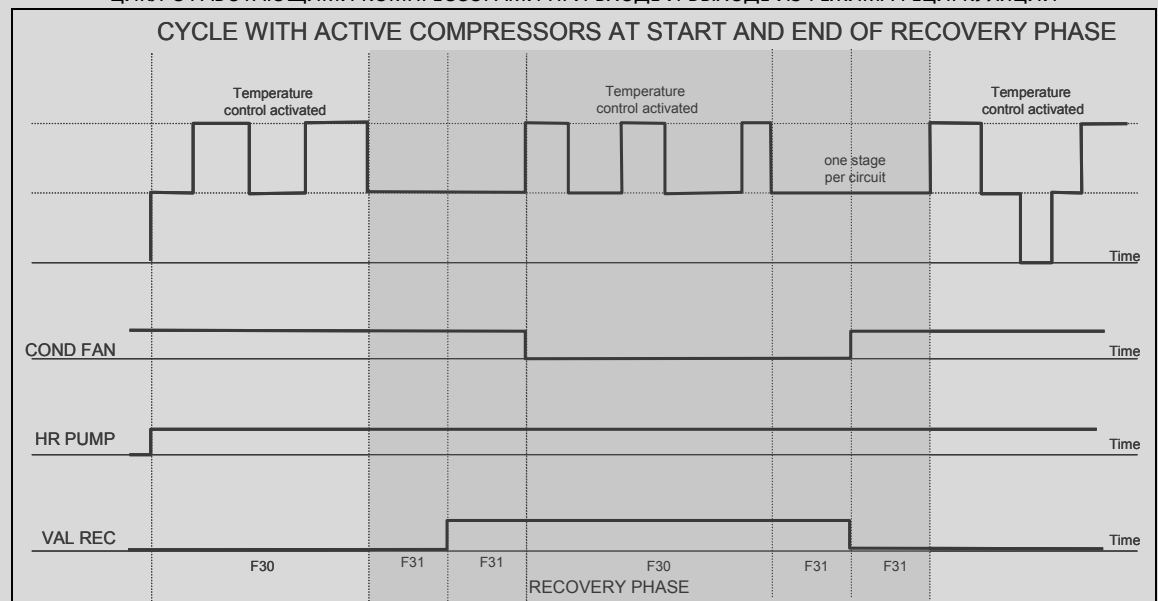
При неисправности датчика рециркуляции воды на выходе функция продолжает выполняться как в случае, когда датчик температуры воды на выходе не сконфигурирован, т.е. этот аварийный сигнал не приводит к прерыванию выполнения функции рециркуляции.

Диаграммы включения режимов рециркуляции приведены ниже (см. обозначения в таблице).

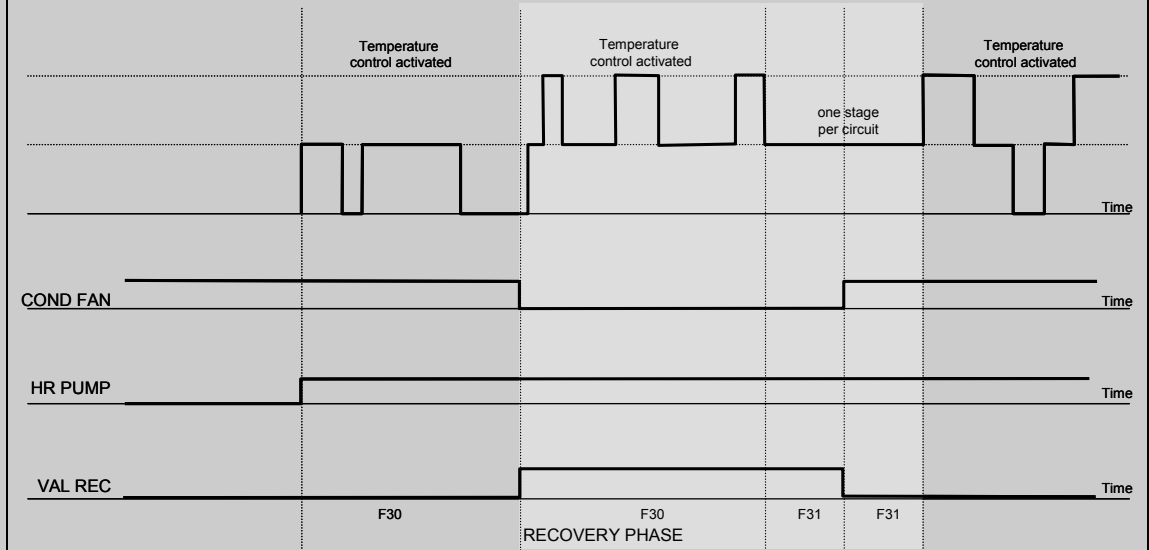
Temperature control activated: Терморегулирование (пример)	COND FAN: Вентиляторы конденсатора
One stage per circuit: Одна ступень на контур	HR PUMP: Тепловой насос с возвратом тепла
RECOVERY PHASE: Фаза рециркуляции	VAL REC: Клапан возврата тепла

На фазе терморегулирования диаграмма зависит от значений датчика и на приведенных ниже примерах приводится лишь произвольная форма с соблюдением лишь одного имеющего значение правила

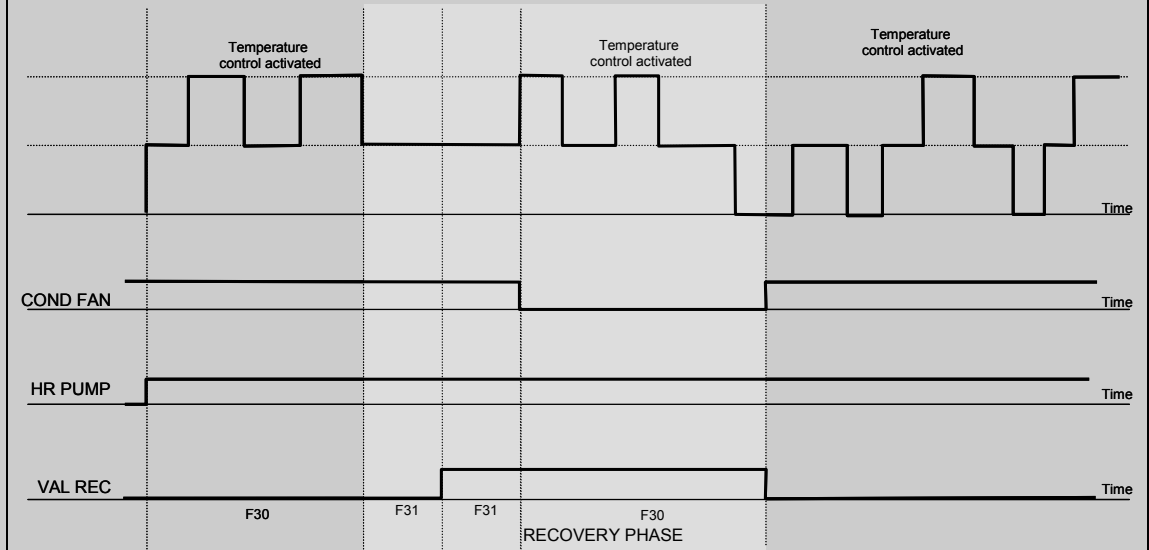
ЦИКЛ С РАБОТАЮЩИМИ КОМПРЕССОРАМИ ПРИ ВХОДЕ И ВЫХОДЕ ИЗ РЕЖИМА РЕЦИРКУЛЯЦИИ



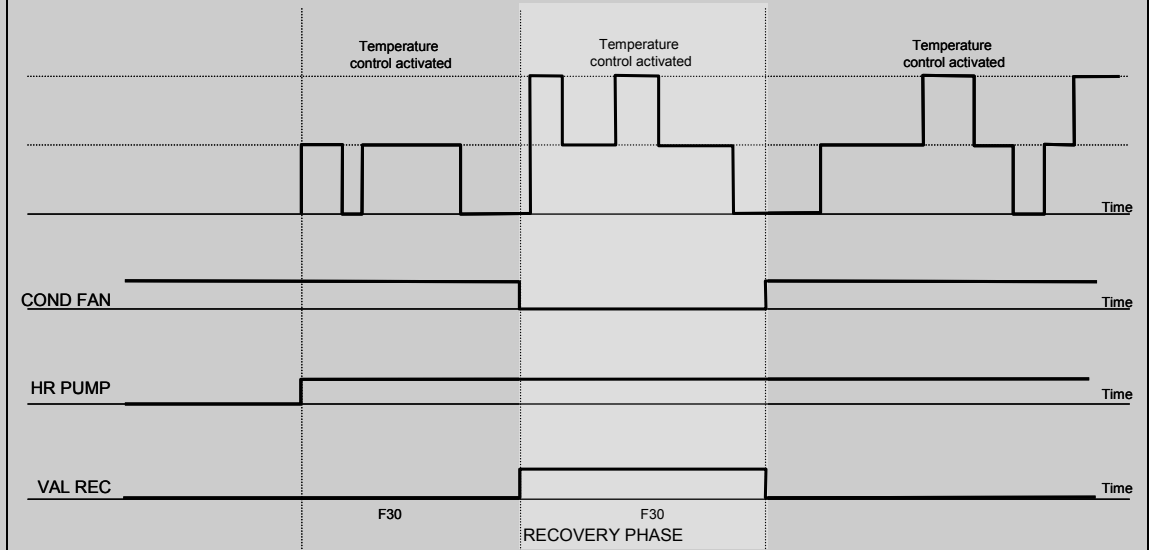
CYCLE WITH NO ACTIVE COMPRESSORS AT START OF RECOVERY PHASE



CYCLE WITH ACTIVE NO COMPRESSORS AT END OF RECOVERY PHASE



CYCLE WITH NO ACTIVE COMPRESSORS AT START AND END OF RECOVERY PHASE



9 ПАРАМЕТРЫ

Возможность задания параметров позволяет конфигурировать контроллер для решения различных задач.

Параметры могут изменяться с помощью:

- клавиатуры прибора
- персонального компьютера (с соединением через PCInterface 2150 и программой ParamManager AC)
- карточки копирования параметров Copy Card

9.1 Описание параметров

Примечание: Каждому параметру присвоен собственный идентификатор из буквы и двух цифр.

Описания параметров размещены в Таблице параметров для облегчения ориентирования.

9.2 Таблица параметров

9.2.1 РАБОЧИЕ ТОЧКИ (папка SeT)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.изм.
	COO	Рабочая точка режима Охлаждения (В программе ParamManager отображается как G01)	H04-H03	°C
	HEA	Рабочая точка режима Нагрева (В программе ParamManager отображается как G01)	H02-H01	°C
9.2.2 ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ (папка SpF) (после изменения параметров этой группы необходимо выключить прибор и включить его заново)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.изм.
	H01	Максимальное значение Рабочей точки в режиме Нагрева	H02 ÷ 90	°C
	H02	Минимальное значение Рабочей точки в режиме Нагрева	-40 ÷ H01	1°C
	H03	Максимальное значение Рабочей точки в режиме Охлаждения	H04 ÷ 90	°C
	H04	Минимальное значение Рабочей точки в режиме Охлаждения	-40 ÷ H03	°C
	H05	Количество контуров в установке: 0 – не допускается; 1 – один контур; 2 – два контура	0 ÷ 2	число
	H06	Количество компрессоров в каждом контуре: 0 –нет компрессоров; 1 – один; 2 – два; 3 – три; 4 – четыре (не более 4-х компрессоров)	0 ÷ 4	число
	H07	Количество дополнительных ступеней мощности на каждом компрессоре: 0 – нет ступеней; 1 – одна; 2 – две; 3 – три	0 ÷ 3 0 ÷ 1	число
	H08	Последовательность запуска компрессоров: 0 – по наработке компрессоров; 1 – фиксированная начиная с контура 1;	0 ÷ 1	число
SR		2 – фиксированная начиная с контура 2	0 ÷ 2	
	H09	Алгоритм выбора компрессоров: 0 – сатурация контуров; 1 – балансировка компрессоров	0 ÷ 1	число
	H10	Разрешение использования режима теплового насоса: 0 – Тепловой насос исключен; 1 – Тепловой насос допускается	0 ÷ 1	число
Н11-Н16 Конфигурирование Аналоговых датчиков (см. таблицу в главе Установка)				
	H11	Конфигурирование аналогового датчика AI1: 0 – датчика нет; 3 – цифровой вход запроса терморегулирования 1 – NTC для воды/воздуха на входе 4 – NTC для дифференциального управления 2 – цифровой вход запроса Нагрева 5 – не допускается	0 ÷ 5	число
	H12	Конфигурирование аналогового датчика AI2: 0 – датчика нет; 1 – NTC воды на выходе/антиобморож./вода(воздух) на входе при H48 3...5 – не допускается 2 – цифровой вход запроса Охлаждения	0 ÷ 5	число
	H13	Конфигурирование аналогового датчика AI3: 0 – датчика нет; 4 – NTC антиобморожения в установках 1 – NTC конденсации контура 1 вода/вода с реверсом хладагента 2 – 4...20mA конденсации контура 1 5 – NTC терморегулятора Нагрева в 3 – 4-20mA для динамической рабочей точки установках вода/вода с реверсом воды 3 – 4-20mA для терморегулирования по давлению.	0 ÷ 5	число
S, SR				
S, SR				
	H14	Конфигурирование аналогового датчика AI4: 0 – датчика нет; 2 – мультифункциональный цифровой вход (H34) 1 – NTC конденсации контура 1 или 2 3 – NTC среды для дифференциального управления 5 – не допускается и динамической рабочей точки	0 ÷ 5	число
S, SR		4 - не допускается		
S, SR		4 - NTC возврата тепла (регулирование или прерывание)		
	H15	Конфигурирование аналогового датчика AI5: 0 – датчика нет 1 – NTC воды на выходе/ антиобморожение / 3...5 – не допускается воздух на входе	0 ÷ 5	число
S, SR		2 – не допускается		
S, SR		2 - NTC возврата тепла (регулирование или прерывание)		

9.2.2 ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ (папка CnF) (продолжение)				
(после изменения параметров этой группы необходимо выключить прибор и включить его заново)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.изм.
	H16	Конфигурирование аналогового датчика A16 : 0 – датчика нет 1 – NTC конденсации контура 2 2 – 4-20мА конденсации контура 2 3 – не допускается 4 – Антиобморожение в установках вода/вода с реверсом газа (контур 2) 5 – не допускается	0 ÷ 5	число
	S, SR	3 – не допускается		
	S, SR	3 – 4-20мА конденсации контура 1		
	H17	Значение максимума шкалы (при 20мА) для A13 (H13=2, 3) и A16 (H16=2, 3) (минимум равен 0!)	0 ÷ 350	10кПа (1)
	H18	Полярность цифровых входов ID1, ID2, ID3 и ID4 (двоичный разряд на каждый вход) (см. табл.) 0 – активен если замнут; 1 – активен если разомкнут	0 ÷ 15	число
	H19	Полярность цифровых входов ID5, ID6, ID7 и ID8 (двоичный разряд на каждый вход) (см. H18)	0 ÷ 15	число
	H20	Полярность цифровых входов ID9, ID10, ID11 и A14 (двоичный разряд на каждый вход) (см. H18)	0 ÷ 15	число
	H21	Полярность входа A11 , используемого как цифровой вход 0 – активен если замнут; 1 – активен если разомкнут	0 ÷ 1	число
	H22	Полярность входа A12 , используемого как цифровой вход 0 – активен если замнут; 1 – активен если разомкнут	0 ÷ 1	число
	H23	Конфигурирование цифрового входа ID1 : 0 – не используется 1 – реле потока (воды) 2 – удаленное включение/выключение 3 – переключение режимов Нагрев/Охлаждение 4 – термореле компрессора 1 5 – термореле компрессора 2 6 – термореле компрессора 3 7 – термореле компрессора 4 8 – термореле вентилятора контура 1 9 – термореле вентилятора контура 2 10 – реле высокого давления контура 1 11 – реле высокого давления контура 2 12 – реле низкого давления контура 1 13 – реле низкого давления контура 2 14 – реле высокого давления компрессора 1 15 – реле высокого давления компрессора 2 16 – реле высокого давления компрессора 3 17 – реле высокого давления компрессора 4 18 – окончание разморзки (оттайки) контура 1 19 – окончание разморзки (оттайки) контура 2 20 – запрос на включение ступени мощности 2	0 ÷ 20	число
	S, SR	21 – запрос на включение ступени мощности 3	0 ÷ 22	число
	S, SR	22 – запрос на включение ступени мощности 4 21 – реле потока рециркуляции воды 22 – блокировка рециркуляции 23 – реле масла компрессора 1 24 – реле масла компрессора 2 25 – реле масла компрессора 3 26 – реле масла компрессора 4 27 – не используется 28 – авария водяного насоса 1 29 – авария водяного насоса 2	0 ÷ 29	число
	H24	Конфигурирование цифрового входа ID2 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H25	Конфигурирование цифрового входа ID3 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H26	Конфигурирование цифрового входа ID4 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H27	Конфигурирование цифрового входа ID5 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H28	Конфигурирование цифрового входа ID6 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H29	Конфигурирование цифрового входа ID7 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H30	Конфигурирование цифрового входа ID8 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H31	Конфигурирование цифрового входа ID9 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H32	Конфигурирование цифрового входа ID10 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H33	Конфигурирование цифрового входа ID11 (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H34	Конфигурирование цифрового входа A14 (если сконфигурирован H14=2) (см. H23)	0 ÷ 29	число
	H35	Конфигурирование силового выхода (реле) NO2 0 – выход не используется 1 – реверсивный клапан контура 1 2 – реверсивный клапан контура 2 3 – вентилятор конденсатора контура 1 4 – вентилятор конденсатора контура 2 5 – электрический нагреватель 1 6 – электрический нагреватель 2 7 – гидравлический (водяной) насос 8 – вентилятор испарителя 9 – ступень мощности 2 (компрессор/клапан) 10 – ступень мощности 3 (компрессор/клапан) 11 – ступень мощности 4 (компрессор/клапан)	0 ÷ 7	число
	S, SR	10 – ступень мощности 2 (компрессор/клапан)	0 ÷ 11	число
	S, SR	8 – ступень мощности 2 (компрессор/клапан) 9 – ступень мощности 3 (компрессор/клапан) 10 – ступень мощности 4 (компрессор/клапан) 11 – клапан сброса давления контура 1 12 – клапан сброса давления контура 2 13 – водяной насос рециркуляции 14 – клапан рециркуляции контура 1 15 – клапан рециркуляции контура 2 16 – гидравлический (водяной) насос 2 17 – «Звезда» компрессора 1 18 – «Треугольник» компрессора 1 19 – клапан повышение мощности винтового компрессора номер 1 20 – клапан снижения мощности винтового компрессора номер 1	0 ÷ 20	число
	H36	Конфигурирование силового выхода (реле) NO3 (см H35)	0 ÷ 20	число
	H37	Конфигурирование силового выхода (реле) NO4 (см H35)	0 ÷ 20	число

9.2.2 ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ (папка CnF) (продолжение)				
(после изменения параметров этой группы необходимо выключить прибор и включить его заново)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.изм.
	H38	Конфигурирование силового выхода (реле) NO5 (см H35)	0 ÷ 20	число
	H39	Конфигурирование силового выхода (реле) NO6 (см H35)	0 ÷ 20	число
	H40	Конфигурирование силового выхода (реле) NO7 (см H35)	0 ÷ 20	число
	H41	Полярность силового выхода (реле) NO2 0 – при активном выходе реле замкнуто; 1 – при активном выходе реле разомкнуто	0 ÷ 1	число
	H42	Полярность силового выхода (реле) NO3 (см. H41)	0 ÷ 1	число
	H43	Полярность силового выхода (реле) NO4 (см. H41)	0 ÷ 1	число
	H44	Полярность силового выхода (реле) NO5 (см. H41)	0 ÷ 1	число
	H45	Полярность силового выхода (реле) Аварий (см. H41)	0 ÷ 1	число
	H46	Конфигурирование аналогового выхода вентилятора конденсатора контура 1 (AN1 или TC1): 0 – используется TC выход с модулированным PWM сигналом управления семистором 1 - используется AN выход с сигналом 4-20мА для управления внешними устройствами	0 ÷ 1	число
	H47	Конфигурирование аналог. выхода вентилятора конденсатора контура 2 (AN2 или TC2) (см.H46)	0 ÷ 1	число
S, SR	H48	Выбор протокола связи с внешними устройствами: 0 – внутренний протокол Eliwell ; 1 – протокол MODBUS	0 ÷ 1	число
S, SR	H48	Регулирование по датчику AI2 (задает использование датчика AI2 для терморегулирования): 0 – Охлаждение регулируется по AI2 при H12 = 1, H13 = 5; а Нагрев по AI3 1 – Терморегулирование по AI2 при H11 = 0, H12 = 1, H13 не 3 и не 5	0 ÷ 1	число
	H49	Определение способа выбора рабочего режима: 0 – выбирается с клавиатуры; 1 – выбирается цифровым входом	0 ÷ 1	число
	H50	Активизация режима динамической рабочей точки: 0 – режим не используется; 1 – режим используется Функция активна H14 = 3 (NTC для динамической точки) или для стандартной версии прибора H13 =3 (4...20мА для динамической точки)	0 ÷ 1	число
S, SR				
	H51	Максимальное смещение динамической рабочей точке в режиме Охлаждения	-50 ÷ 80	°C
	H52	Максимальное смещение динамической рабочей точке в режиме Нагрева	-50 ÷ 80	°C
	H53	Порог (рабочая точка) динамической рабочей точке в режиме Охлаждения	-127 ÷ 127	°C
	H54	Порог (рабочая точка) динамической рабочей точке в режиме Нагрева	-127 ÷ 127	°C
	H55	Пропорциональная температурная зона динамической рабочей точке в режиме Охлаждения	-50 ÷ 80	°C
	H56	Пропорциональная температурная зона динамической рабочей точке в режиме Нагрева	-50 ÷ 80	°C
	H57	Смещение (калибровка) датчика AI1 (для компенсации погрешности температуры)	-12.7 ÷ 12.7	°C
	H58	Смещение (калибровка) датчика AI2 (для компенсации погрешности температуры)	-12.7 ÷ 12.7	°C
	H59	Смещение (калибровка) датчика AI3 (для компенсации погрешности температуры или давления)	-127 ÷ 127	°C/10кПа
	H60	Смещение (калибровка) датчика AI4 (для компенсации погрешности температуры)	-12.7 ÷ 12.7	°C
	H61	Смещение (калибровка) датчика AI5 (для компенсации погрешности температуры)	-12.7 ÷ 12.7	°C
	H62	Смещение (калибровка) датчика AI6 (для компенсации погрешности температуры или давления)	-127 ÷ 127	°C/10кПа
	H63	Сетевая частота: 0 - 50Гц; 1 - 60Гц.	0 ÷ 1	число
	H64	Выбор единицы измерения температуры: 0 - °C; 1 - °F.	0 ÷ 1	число
	H65	Сетевой адрес прибора, серия или семейство	0 ÷ 14	число
	H66	Сетевой адрес прибора, номер прибора Параметры H65 и H66 используются в системах мониторинга и при работе с ПК	0 ÷ 14	число
	H67	Пароль пользователя, для открытия доступа к параметрам второго уровня	0 ÷ 255	число
	H68	Пароль записи параметров, разрешает копирование параметров на карточку копирования	0 ÷ 255	число
	H69	Наличие клавиатуры: 0 – клавиатуры нет; 1 – клавиатура имеется.	0 ÷ 1	число
S, SR	H70	Нижнее значение шкалы (при 4мА) при регулировании по датчику давления AI3 (H13 = 3)	-12.7 ÷ 12.7	10кПа
S, SR	H71	Верхнее значение шкалы (при 20мА) при регулировании по датчику давления AI3 (H13 = 3)	-50 ÷ 80	10кПа

9.2.3 ПАРАМЕТРЫ КОМПРЕССОРОВ (папка CP)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.изм.
	C01	Минимальное время между выключением компрессора и его повторным включением	0 ÷ 255	сек·10
	C02	Минимальное время между двумя последовательными выключениями одного компрессора	0 ÷ 255	сек·10
	C03	Гистерезис регулирования в режиме Охлаждения	0 ÷ 25.5	°C/10кПа
	C04	Гистерезис регулирования в режиме Нагрева	0 ÷ 25.5	°C/10кПа
	C05	Шаг активизации/деактивизации ступеней мощности при регулировании	0 ÷ 25.5	°C/10кПа
	C06	Задержка пуска следующего компрессора с момента включения предыдущего	0 ÷ 255	сек (2)
	C07	Задержка остановки следующего компрессора с момента выключения предыдущего	0 ÷ 255	сек (2)
	C08	Временной интервал активизации ступеней мощности	0 ÷ 255	сек (2)
S, SR	C09	Активизация режима сброса давления (Pump down): 0 – не используется; 1 – используется	0 ÷ 1	число
S, SR	C10	Максимальная продолжительность режима сброса давления (Pump down)	0 ÷ 255	сек/10
S, SR	C11	Задержка включения реле с подключением «Звезда» от команды на включение компрессора	0 ÷ 900	сек
S, SR	C12	Продолжительность активного состояния реле с подключением «Звезда»	0 ÷ 900	сек
S, SR	C13	Задержка включения реле «Треугольника» после выключения реле «Звезды»	0 ÷ 900	сек

9.2.3 ПАРАМЕТРЫ КОМПРЕССОРОВ (папка CP) (продолжение)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.изм.
S, SR	C14	Постоянная интегрирования для винтовых компрессоров	0 ÷ 900	сек
S, SR	C15	Общее время, требуемое для полного открытия отсека винтового компрессора	0 ÷ 900	сек
S, SR	C16	Общее время, требуемое для полного закрытия отсека винтового компрессора	0 ÷ 900	сек
S, SR	C17	Гистерезис винтового компрессора (минимальное время для активизации соленоида)	0 ÷ 255	сек

9.2.4 ПАРАМЕТРЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ (папка FAN)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.изм.
	F1	Конфигурирование управления выходами вентиляторов 0 – Пропорциональное управление (от 0 до 100% в зависимости от установленных параметров) 1 – режим Включен/Выключен (при любом ненулевом расчетном сигнале включен на 100%) 2 – режим Включен/Выключен по запросу компрессоров (выключены компрессора контура – выключен вентилятор контура)	0 ÷ 2	число
	F2	Время подхвата, в течение F2 на вентиляторы подается 100% напряжения при их запуске	0 ÷ 255	сек/10
	F3	Сдвиг фазы управляющего сигнала (выход TC1,2) для компенсации характеристики вентилятора (сдвиг фазы между током и напряжением для данного типа вентиляторов)	0 ÷ 100	%
	F4	Длительность отпирающего семистор импульса (выход TC1,2)	0 ÷ 255	мксек/200
	F5	Привязка управления вентиляторами к запросу компрессоров: 0 – если компрессора контура выключены, то вентиляторы выключены тоже, иначе по F1 1 – вентиляторы работают независимо от состояния компрессоров.	0 ÷ 1	число
	F6	Минимальная скорость в режиме Охлаждения	0 ÷ 100	%
	F7	Максимальная малозумящая скорость в режиме Охлаждения	0 ÷ 100	%
	F8	Температура/давление начала пропорционального участка в режиме Охлаждения	-500 ÷ 800	0.1°C/10кПа
	F9	Пропорциональная зона регулирования вентилятора в режиме Охлаждения	0 ÷ 255	0.1°C/10кПа
	F10	Дельта выключения вентилятора (расстояние от F08)	0 ÷ 255	0.1°C/10кПа
	F11	Гистерезис включения/выключения вентилятора	0 ÷ 255	0.1°C/10кПа
	F12	Задержка выключения вентилятора с момента включения компрессора. Запрос на выключение игнорируется (вентиляторы переходят на минимальную скорость).	0 ÷ 255	сек
	F13	Максимальная скорость в режиме Охлаждения	0 ÷ 100	%
	F14	Температура/давление перехода на Максимальную скорость в режиме Охлаждения	-500 ÷ 800	0.1°C/10кПа
	F15	Минимальная скорость в режиме Нагрева	0 ÷ 100	%
	F16	Максимальная малозумящая скорость в режиме Нагрева	0 ÷ 100	%
	F17	Температура/давление начала пропорционального участка в режиме Нагрева	-500 ÷ 800	0.1°C/10кПа
	F18	Пропорциональная зона регулирования вентилятора в режиме Нагрева	0 ÷ 255	0.1°C/10кПа
	F19	Максимальная скорость в режиме Нагрева	0 ÷ 100	%
	F20	Температура/давление перехода на Максимальную скорость в режиме Нагрева	-500 ÷ 800	0.1°C/10кПа
	F21	Время превентивирования конденсатора перед пуском компрессора (в режиме Охлаждения)	0 ÷ 255	сек
	F22	Общая или раздельная вентиляция в установке с двумя контурами: 0 – вентиляторы независимы и работают по собственным датчикам 1 – вентиляторы обоих контуров работают в параллель (синхронно) по <ul style="list-style-type: none"> ○ максимальному значению двух датчиков в режиме Охлаждения ○ минимальному значению двух датчиков в режиме Нагрева При отсутствии одного из датчиков конденсации генерируется ошибка конфигурации	0 ÷ 1	число
	F23	Рабочая точка включения вентиляторов в режиме разморозки. Если при разморозке значение с датчика конденсации превысит значение F23, то вентилятор включается на полную мощность.	-500 ÷ 800	0.1°C/10кПа
	F24	Гистерезис включения/выключения вентиляторов в режиме разморозки.	0 ÷ 255	0.1°C/10кПа
S, SR	F25	Не используется	-	-
S, SR	F25	Разрешение режима рециркуляции: 0 – рециркуляция не используется 1 – рециркуляция используется	0 ÷ 1	число
SR		2 – рециркуляция только на контуре 1 3 – рециркуляция только на контуре 2	0 ÷ 3	
S, SR	F26	Рециркуляция: датчик воды на входе для активизации режима (и регулирования): 0 – датчик AI4, 1 – датчик AI5, 2 – датчик AI7	0 ÷ 2	число
S, SR	F27	Рециркуляция: датчик воды на выходе для прерывания режима по достижении значения F32: 0 – нет датчика, 1 – датчик AI4, 2 – датчик AI5, 3 – датчик AI8	0 ÷ 3	число
SR		Для SR модели от 0 до 15 по таблице	0 ÷ 15	
S, SR	F28	Рециркуляция: гистерезис включения/выключения ступеней нагрева (контуров)	0 ÷ 25.5	°C
S, S	F29	Рециркуляция: шаг активизации режима на другом контуре (смещение рабочей точки) относительно первого. Первым включается контур с при большим числом работающих компрессоров, а при их равенстве, контур номер 1).	0 ÷ 25.5	°C
S, S	F30	Рециркуляция: Минимальное время фазы. Параметр определяет минимальное время работы контура в режиме Охлаждения до перевода его в режим рециркуляции, а так же задает минимальное время работы установки в режиме рециркуляции. Максимальное время зависит от значения регулирующего датчика (F26) и дополнительных команд прерывания фазы (см. F27, F32 и F33)	0 ÷ 255	мин

9.2.4 ПАРАМЕТРЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ (папка FAN) (продолжение)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.изм.
S, SR	F31	Рециркуляция: время выключения компрессоров. Задаёт порядок входа и выхода из этой фазы. <ul style="list-style-type: none"> • При входе в фазу рециркуляции (далее РЦ): <ul style="list-style-type: none"> ○ если в контуре имеются работающие компрессора, то остается активной только одна ступень на время 2*F1, по истечении первого интервала F31 включается клапан РЦ контура, а по окончании второго выключаются вентиляторы конденсатора контура. ○ если в контуре нет работающих компрессоров, то вентиляторы конденсатора выключаются сразу и сразу же включается клапан РЦ без задержек F31. • При выходе из фазы рециркуляции (далее РЦ): <ul style="list-style-type: none"> ○ если в контуре имеются работающие компрессора, то остается активной только одна ступень на время 2*F1, по истечении первого интервала F31 выключается клапан РЦ и включаются вентиляторы, а по окончании второго начинается регулирование. ○ если в контуре нет работающих компрессоров, то вентиляторы конденсатора включаются сразу и сразу же выключается клапан РЦ без задержек F31. 	0 ÷ 255	сек
S, SR	F32	Рециркуляция: верхняя температуры воды на выходе (датчик по F27) для прерывания фазы	0 ÷ 255	°С
S, SR	F33	Рециркуляция: верхнее значение давления конденсации для прерывания фазы	-500 ÷ 800	°С
S, SR	F34	Разрешение динамического изменения рабочей точки конденсации при Охлаждении 0 – функция не используется, 1 – функция активна.	0 ÷ 1	флаг
S, SR	F35	Максимальное смещение при динамическом изменении рабочей точки	-500 ÷ 800	0.1°С/10кПа
S, SR	F36	Рабочая точка температуры среды для динамической рабочей точки конденсации	-127 ÷ 127	°С
S, SR	F37	Зона пропорционального изменения рабочей точки конденсации по датчику среды.	-500 ÷ 800	0.1°С

9.2.5 ПАРАМЕТРЫ АВАРИЙ (папка ALL)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.изм.
	A01	Задержка выдачи Аварии по реле низкого давления. Отсчет задержки идет от пуска 1-го компр.	0 ÷ 255	сек
	A02	Допустимое количество Аварий реле низкого давления в течение одного часа. При превышении этого числа сброс можно осуществить только вручную.	0 ÷ 255	число
	A03	Задержка выдачи Аварии реле потока с момента включения насоса.	0 ÷ 255	сек
	A04	Задержка выдачи Аварии реле потока с момента срабатывания реле, т.е. цифровой вход должен оставаться активным указанное время. При запуске отсчет A04 начинается после A03	0 ÷ 255	сек
	A05	Задержка снятия Аварии реле потока с момента отпущения реле, т.е. цифровой вход должен оставаться неактивным указанное время.	0 ÷ 255	сек
	A06	Допустимое количество Аварий реле потока в час до перехода к ручному сбросу.	0 ÷ 255	число
	A07	Задержка активизации Аварии термореле компрессора с момента 1-го пуска компрессора.	0 ÷ 255	сек
	A08	Допустимое количество Аварий термореле компрессора в час до перехода к ручному сбросу.	0 ÷ 255	число
	A09	Допустимое количество Аварий термореле вентилятора в час до перехода к ручному сбросу.	0 ÷ 255	число
	A10	Задержка активизации Аварии реле антиобморожения с момента пуска установки (или смены режима). Эта задержка отсчитывается только в режиме Нагрева.	0 ÷ 255	мин
	A11	Нижний температурный порог выдачи Аварии антиобморожения.	-127 ÷ 127	°С
	A12	Гистерезис низкотемпературной Аварии антиобморожения (см.A11). Он же, но с обратным знаком, используется и для Аварии по верхнему пределу температуры регулирования.	0 ÷ 255	°С
	A13	Допустимое количество Аварий антиобморожения в час до перехода к ручному сбросу	0 ÷ 255	число
S, SR	A14	Верхний предел датчика высокого давления/температуры для выдачи Аварии.	0 ÷ 900	0.1°С/10кПа
S, SR	A15	Гистерезис выдачи Аварии по датчику высокого давления/температуры	0 ÷ 255	0.1°С/10кПа
S, SR	A16	Задержка выдачи Аварии по датчику низкого давления/температуры от пуска 1-го компрессора	0 ÷ 255	сек
S, SR	A17	Нижний предел датчика низкого давления/температуры для выдачи Аварии.	-500 ÷ 800	0.1°С/10кПа
S, SR	A18	Гистерезис выдачи Аварии по датчику низкого давления/температуры	0 ÷ 255	0.1°С/10кПа
S, SR	A19	Допустимое количество Аварий по датчику низкого давления/температуры в час до перехода к ручному сбросу	0 ÷ 255	число
S, SR	A20	Значение превышения датчиком регулирования Рабочей точки, при котором запускается таймер (A22) выдачи Аварии низкой зарядки системы	0 ÷ 255	°С
S, SR	A21	Задержка регистрации Аварии низкой зарядки системы от момента запуска установки	0 ÷ 255	мин
S, SR	A22	Время, в течение которого фиксируется установленное A20 превышение датчиком регулирования Рабочей точки до выдачи Аварии низкой зарядки	0 ÷ 255	мин
S, SR	A23	Активизация Аварии низкой зарядки установки: 0 – активизирована; 1 – не используется	0 ÷ 1	флаг
S, SR	A24	Активизация Аварии низкого давления во время разморозки: 0 – блокируется; 1 – выдается	0 ÷ 1	флаг
S, SR	A25	Верхний предел значения датчика регулирования при Охлаждении для выдачи Аварии	0 ÷ 255	°С
S, SR	A26	Минимальное время превышения датчиком регулирования (при Охлаждении) значения A15 до выдачи Аварии по верхнему пределу	0 ÷ 255	сек·10
S, SR	A14	Задержка активизации Аварии масла компрессора с момента 1-го пуска компрессора.	0 ÷ 255	сек
S, SR	A15	Верхний предел значением датчика регулирования при Охлаждении для выдачи Аварии	-127 ÷ 127	°С
S, SR	A16	Минимальное время превышения датчиком регулирования (при Охлаждении) значения A15 до выдачи Аварии по верхнему пределу	0 ÷ 255	сек·10
S, SR	A17	Состояние компрессора при Аварии превышения датчиком регулирования верхнего уровня	0 ÷ 1	флаг

10 ДИАГНОСТИКА

Аварии

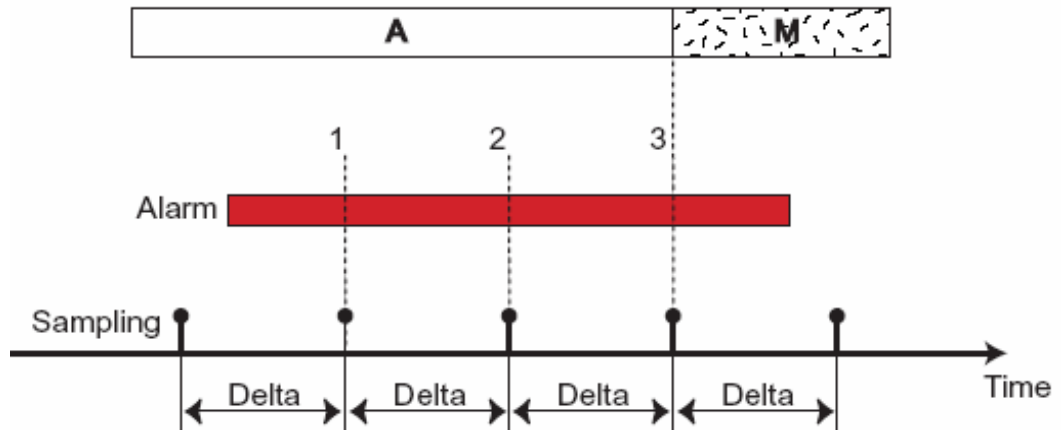
ЕСР 400 может обеспечить полную диагностику системы и сообщать об аварийных ситуациях. Режимы определения и сброса аварий определяются параметрами A01 – A26. Для ряда аварийных ситуаций можно задать задержку выдачи аварийного сигнала.

Число аварийных событий в час

10.1 Число Аварийных событий в час.

Для некоторых аварийных событий подсчитывается их частота; если число таких событий за последний час превысит заданное параметром значение, то сброс аварии с автоматического режима перейдет на ручной. Опрос аварий осуществляется каждые 225 секунд;

Пример: если число случаев в час задано 3, то при непрерывной аварии в течение времени от $2 \cdot 225$ до $3 \cdot 225$ секунд сброс рассматриваемой аварии перейдет из автоматического режима в ручной.



Если аварийное событие случится несколько раз за период опроса (225 секунд), то сосчитано оно будет только однажды. Минимальное время до регистрации аварии определяется специальными параметрами для различных типов аварий (см. таблицу аварий в главе Диагностика).

Аварии с ручным сбросом снимаются нажатием кнопки Вкл./Выкл. и ее отпусканьем.

При переходе в режим ручного сброса прибор отключает соответствующие нагрузки и требует вмешательства оператора (сброс аварии с использованием Вкл./Выкл.).

Ручной сброс аварий используется в основном для предотвращения ситуации, влекущей за собой серьезное повреждение или выход из строя системы.

10.2 Перечень аварий

При наступлении аварийного события происходит две вещи:

- Соответствующая нагрузка отключается (см. таблицу далее),
- Появляется код аварии на дисплее.

Сообщение об ошибке представляет собой код в формате "Enn" (где nn – это двухцифровой код для идентификации типа аварийного события, например: E00, E25, E39...).

Все возможные аварийные события отражены в приводимой далее таблице с указанием их кода и нагрузок, которые при этом будут отключаться.

10.2.1 ПОЛНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ АВАРИЙНЫХ СООБЩЕНИЙ

Код	ОПИСАНИЕ ПРИЧИНА	компрессора										рециркуляц.	Задержка	Сброс	
		C1	C2	C3	C4	F1	F2	P1	P2	R1	R2				
E00	Удаленное выключение Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗				
E01	Высокое давление контура 1 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 10	✗	✗ (1)	✗ (1)	✗ (1)										Ручной
E02	Низкое давление контура 1 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 12	✗	✗ (1)	✗ (1)	✗ (1)	✗ (4)								Не активна в течение A01 от пуска 1-го компрессора. Не активна при откатке (Pump down)	Автоматическ. до A02 раз в час, чаще - Ручной
E03	Термореле компрессора 1 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 4	✗												Не активна в течение A07 от 1-го пуска компрессора	Автоматическ. до A08 раз в час, чаще - Ручной
E04	Термореле вентил., контур 1 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 8	✗	✗ (1)	✗ (1)	✗ (1)	✗	✗ (2)								Автоматическ. до A09 раз в час, чаще - Ручной
E05	Антиобморожение, контур 1 по датчику A12 (H12=1) с нижним пределом A11 и отпускание при A11+A12	✗ (6)	✗ (6)	✗ (6)	✗ (6)	✗ (4, 6)	✗ (6)							Не активна в течение A10 с включения или начала Нагрева	Автоматическ. до A13 раз в час, чаще - Ручной
E06	Неисправность датчика A12 если сконфигурирован как аналоговый датчик, но закорочен, оборван или вне пределов -30÷90°C	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗				Автоматическ.
E07	Неисправность датчика A13 если сконфигурирован как аналоговый датчик, но закорочен, оборван или вне пределов -30÷90°C	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗				Автоматическ.
E08	Реле масла компрессора 1 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 23	✗												Не активна пока выключен и в теч. A14 от 1-го пуска компр.	Ручной
E09	Высокое давление, компр. 1 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 14	✗													Ручной
E11	Высокое давление, контур 1 по аналоговому датчику конденсации контура 1 с верхним пределом A14 и отпусканием при (A14-A15)	✗	✗ (5)	✗ (1)	✗ (1)										
E12	Низкое давление, контур 1 по аналоговому датчику конденсации контура 1 с нижним пределом A17 и отпусканием при (A17+A18)	✗	✗ (1)	✗ (1)	✗ (1)	✗ (4)								Не активна в течение A16 от старта 1-го компрессора	Автоматическ. до A19 раз в час, чаще - Ручной
E13	Термореле компрессора 2 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 5		✗											Не активна в течение A07 от 1-го пуска компрессора	Автоматическ. до A08 раз в час, чаще - Ручной
E18	Реле масла компрессора 2 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 24		✗											Не активна пока выключен и в течение A14 от 1-го вкл. компр.	Ручной

10.2.1 ПОЛНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ АВАРИЙНЫХ СООБЩЕНИЙ (продолжение)

Код	ОПИСАНИЕ ПРИЧИНА	компрессора										рециркуляц.	Задержка	Сброс		
		C1	C2	C3	C4	F1	F2	P1	P2	R1	R2					
E19 S, SR	Высокое давление, компр. 2 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 15		X													Ручной
E21	Высокое давление контура 2 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 11			X (5)	X (5)											Ручной
E22	Низкое давление контура 2 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 13			X (5)	X (5)		X (4)							Не активна в течение A01 от старта 1-го компрессора. Не активна при откатке	Автоматическ. до A02 раз в час, чаще - Ручной	
E23	Термореле компрессора 3 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 6			X										Не активна в течение A07 от старта 1-го компрессора	Автоматическ. до A08 раз в час, чаще - Ручной	
E24	Термореле вентил., контур 2 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 9	X (2)	X (2)	X ()	X (2)	X (2)									Автоматическ. до A09 раз в час, чаще - Ручной	
E25	Антиобморожение, контур 2 по датчику AI2 (H12=1) с нижним пределом A11 и отпускание при A11+A12	X (6)	X (6)	X (6)	X (6)	X (6)	X (4, 6)							Не активна в течение A10 после включения или начала Нагрева	Автоматическ. до A13 раз в час, чаще - Ручной	
E26	Неисправность датчика AI5 если сконфигурирован как аналоговый датчик, но закорочен, оборван или вне пределов -30÷90°C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X (7)			
E27	Неисправность датчика AI6 если сконфигурирован как аналоговый датчик, но закорочен, оборван или вне пределов -30÷90°C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
E28 S, SR	Реле масла компрессора 3 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 23			X										Не активна пока выключен и в течение A14 от 1-го вкл. компр.	Ручной	
E29 S, SR	Высокое давление, компр. 3 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 16			X											Ручной	
E31 S, SR	Высокое давление, контур 2 по аналоговому датчику конденсации контура 2 с верхним пределом A14 и отпусканием при (A14-A15)			X (5)	X (5)											
E32 S, SR	Низкое давление, контур 2 по аналоговому датчику конденсации контура 1 с нижним пределом A17 и отпусканием при (A17+A18)	X	X (1)	X (1)	X (1)	X (4)								Не активна в течение A16 от старта 1-го компрессора	Автоматическ. до A19 раз в час, чаще - Ручной	
E33	Термореле компрессора 4 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 7				X									Не активна в течение A07 от 1-го старта компрессора	Автоматическ. до A08 раз в час, чаще - Ручной	
E38 S, SR	Реле масла компрессора 4 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 26				X									Не активна пока выключен и в течение A14 от 1-го вкл. компр.	Ручной	

10.2.1 ПОЛНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ АВАРИЙНЫХ СООБЩЕНИЙ (продолжение)

Код	ОПИСАНИЕ ПРИЧИНА	компрессора										нагреват. рециркуляц.	Задержка	Сброс		
		C1	C2	C3	C4	F1	F2	P1	P2	R1	R2					
E39 S, SR	Высокое давление, компр. 4 Команда цифрового входа, см. Конфигурирование = 17				X											Ручной
E40	Неисправность датчика A11 если сконфигурирован как аналоговый датчик, но закорочен, оборван или вне пределов -30÷90°C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
E41	Реле потока Команда цифрового входа, фиксируется после A4, а снимается после A5. см. Конфигурирование = 1	X	X	X	X	X	X	X	X						Не активна в течение A03 от запуска насоса	Автоматическ. до A06 раз в час, чаще - Ручной
E42	Неисправность датчика A14 если сконфигурирован как аналоговый датчик, но закорочен, оборван или вне пределов -30÷90°C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
E43	Внешний нагреват., контур 1 по аналоговому датчику антиобморожения контура 1 с нижним пределом A11 и отпускиванием при (A11+A12)	X	X	X	X	X	X								Не активна в течение A10 с момента включения Нагрева	Ручной
E44 S, SR	Низкая зарядка системы Если A11 (A13) – датчик входа, а A12 – датчик выхода и A23=1) и ели в течение A22 выполняется условие: Нагрев: A12-A11<A20; Охлаждение: A11-A12<A20	X	X	X	X	X	X								Не активна в течение A21 с момента включения установки или смены режима	Ручной
E45 S, SR	Ошибка конфигурирования При одном из условий: • H11=2 (Нагрев), H12=2 (Охлаждение) и оба цифровых входа активны. • Сумма компрессоров и ступеней превышает 4 • Если нет связи с клавиатурой (H69=1) • Если имеется 2 контура с общим конденсатором (H05=2, F22=1) но активизирован один датчик конденсации. • Если H05=1 (1 контур) а F25=3 (возврат тепла только на втором контуре. Если H05=1 (1 контур) а H08=2 (последовательность запуска начинается со второго контура.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			Автоматическ.
E46	Высокая температура датчика терморегулятора. по аналоговому датчику терморегулятора с верхним пределом A15 (превышение в течение A16) и отпускиванием при (A15-A12)	X	X	X	X	X	X					X	X	X		

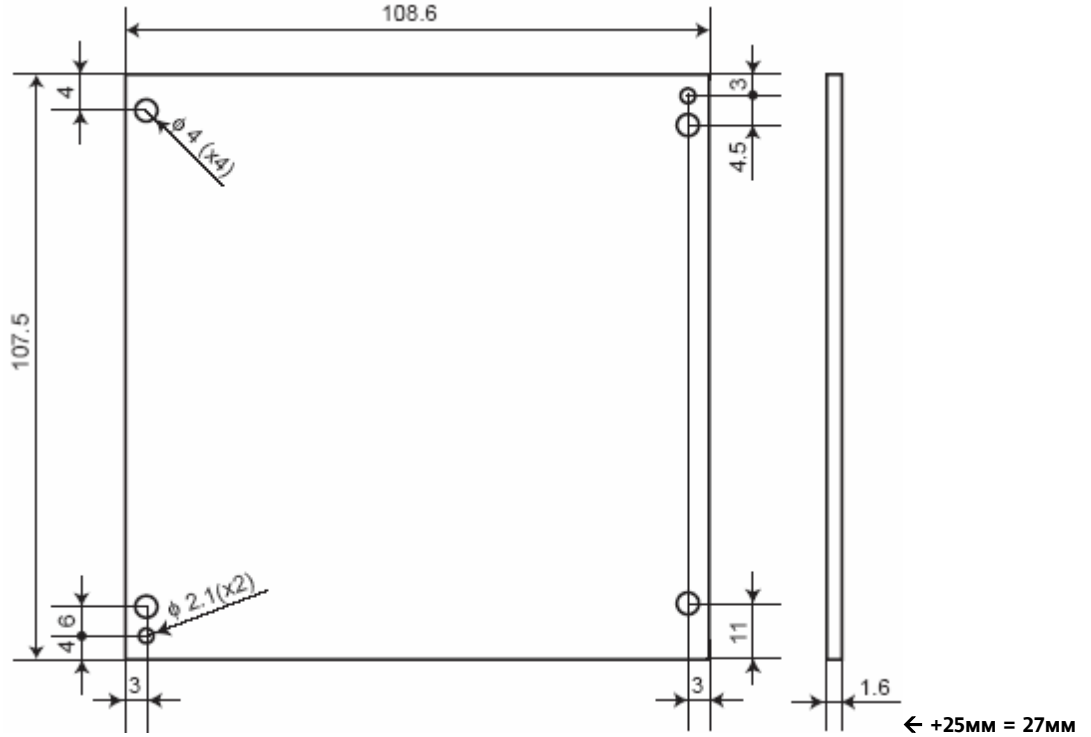
11 МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

11.1 Размеры

Максимальная высота элементов на платах 25мм, поэтому общая высота базового модуля и расширителей составляет 27 мм.

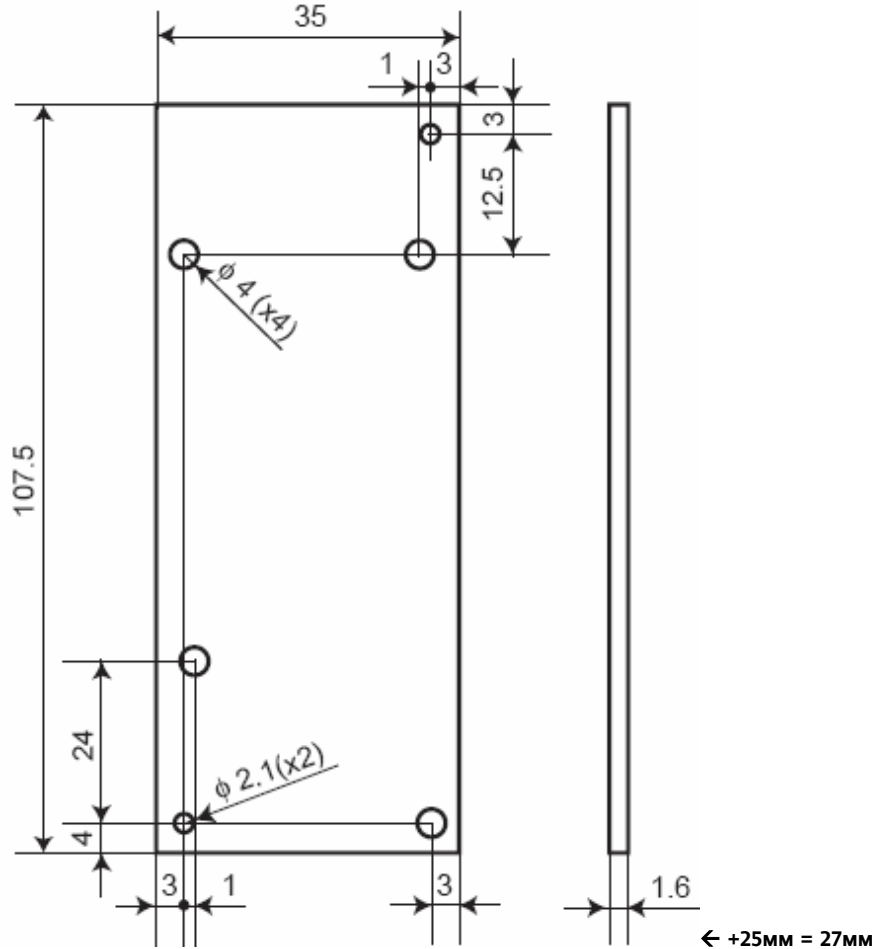
Размеры силовой платы (базового модуля)

Размеры силовой
платы (базового
модуля)



Размеры расширительного модуля EXP 402

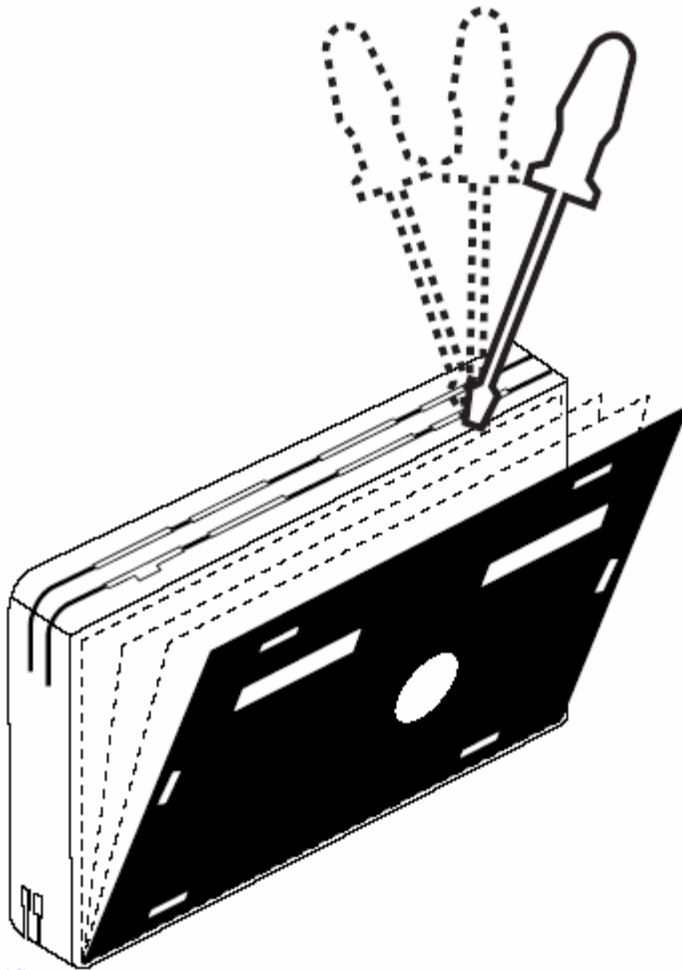
Размеры
расширительного
модуля EXP 402



11.2 Механическая установка клавиатур

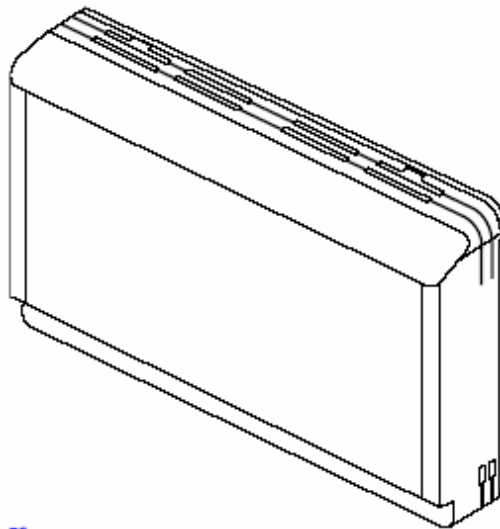
11.2.1 Подключение клавиатуры EKW

Выносная клавиатура подключается через блок винтовых терминалов, расположенных внутри передней части (см. диаграмму соединения база-клавиатура). Для доступа к разъемам необходимо снять лицевую панель (отверткой или чем то подобным) как показано на рисунке.



Подключение винтовых терминалов должно соответствовать диаграмме соединения силового блока и клавиатуры. Кабель продевается через отверстие в задней стенке (см. чертеж клавиатуры с размерами).

11.2.2 Установка клавиатуры EKW 400



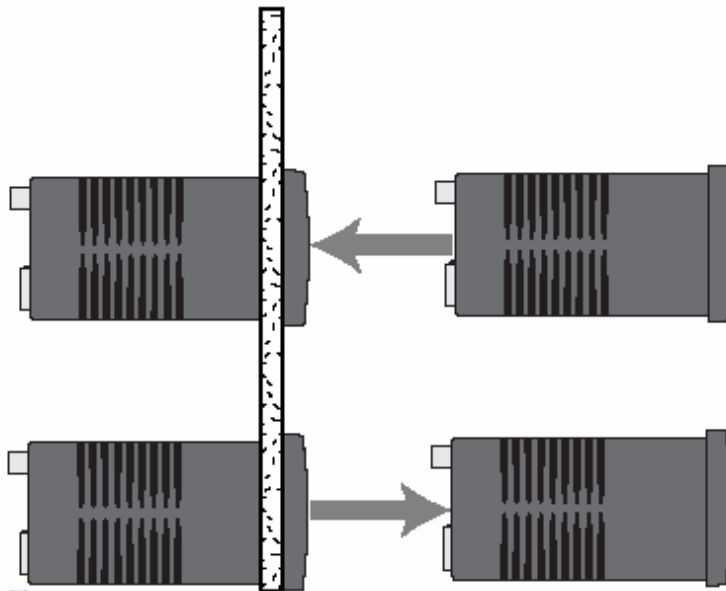
Эта клавиатура разработана для установки на стену. После снятия лицевой панели просверлите в стене 4 отверстия диаметром 4мм на указанном расстоянии (см. чертеж). Зафиксируйте заднюю часть клавиатуры шурупами на стене и закройте прибор передней крышкой простым нажатием на нее.

11.2.3 Установка клавиатуры ЕКР 400

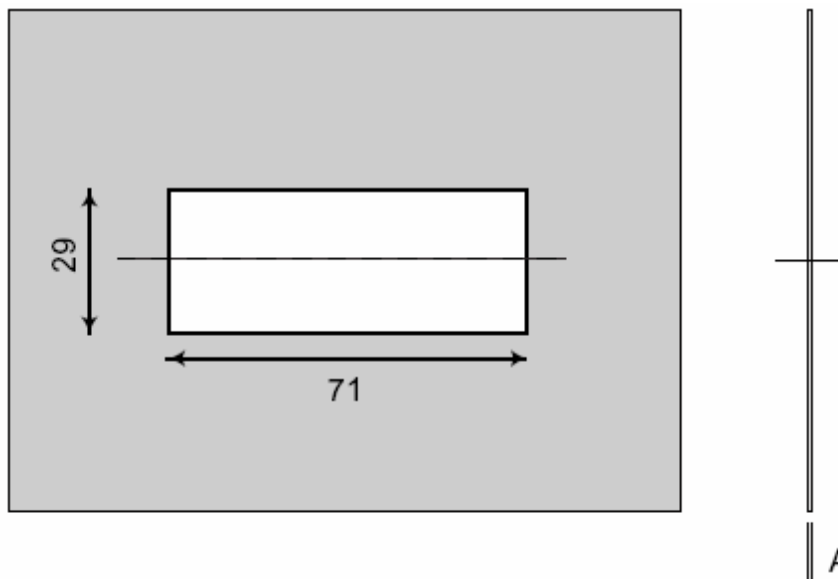
Эта клавиатура разработана для установки на стену.

Проделайте в панели отверстие размером 29x71 мм, вставьте прибор и закрепите его фиксаторами из комплекта. Не устанавливайте прибор в помещении с повышенной влажностью и/или запыленностью, так как этот прибор разрабатывался для эксплуатации в нормальных условиях.

Убедитесь в том, что возле вентиляционных отверстий прибора имеется свободное место с доступом вентилирующего воздуха.



11.2.4 Отверстие в панели



(A) ТОЛЩИНА ПАНЕЛИ 0.5-1-1.5-2-2.5-3 мм

12 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

12.1 Технические параметры

	Типовое	Минимальное	Максимальное
Напряжение источника питания	12 В~	10 В~	14 В~
Частота питающего напряжения	50/60 Гц	---	---
Мощность	11 ВА	---	---
Класс изоляции	---	---	---
Степень защиты	IP00 (открытая плата)	---	---
Рабочая температура	25 °С	-10 °С	60 °С
Рабочая влажность (без конденсата)	30 %	10 %	90 %
Температура хранения	25 °С	-20 °С	85 °С
Влажность хранения (без конденсата)	30 %	10 %	90 %

9.2 Электромеханические характеристики

цифровые выходы (реле) на 110/230 В	<ul style="list-style-type: none"> 8 реле на 5А активной нагрузки, 1/4 л.с 240 В~; 1/8 л.с 120 В~ Суммарный ток реле не должен превышать 10А 2 реле на 5А активной нагрузки, 1/4 л.с 240 В~; 1/8 л.с 120 В~ (EXP 402, 405) 3 реле SPDT на 8А активной нагрузки, 1/4 л.с 240 В~; 1/8 л.с 120 В~ (EXP 405)
Выход на 24В~	<ul style="list-style-type: none"> 1 ТИРИСТОРНЫЙ выход, без оптоизоляции, максимум 500 мА.
Аналоговый выход	<ul style="list-style-type: none"> 2 PWM выходы для управления внешними модулями (CF, FCL или DRV) 2 выходы 4...20 мА для управления внешними модулями (DRV, RGF и проч.)
Аналоговые входы	<ul style="list-style-type: none"> 4 NTC датчика ($R_{25^{\circ}\text{C}}=10\text{кОм}$), диапазон $-30\div 90^{\circ}\text{C}$; 2 конфигурируемых входы: 4...20мА/ NTC датчика ($R_{25^{\circ}\text{C}}=10\text{кОм}$), диапазон $-30\div 90^{\circ}$; 2 NTC датчика ($R_{25^{\circ}\text{C}}=10\text{кОм}$), диапазон $-30\div 90^{\circ}\text{C}$ (EXP 405)
Цифровые входы	<ul style="list-style-type: none"> 11 свободных от напряжения цифровых входов 4 свободных от напряжения цифровых входов (EXP 402, 405)
Разъемы и винтовые терминалы	<p>стандартная версия, базовый модуль:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 10-ти контактный съемный винтовой разъем, высокое напряжение, шаг 7.62; 2 16-ти штырьковых разъема низкого напряжения, шаг 4.2, AWG 16-28; 1 5-ти штырьковый разъем для ПК и карточки копирования, шаг 2.5 AWG 24-30 1 20-ти штырьковый разъем для подключения расширителя (на расширителе такой же) 1 3- контактный винтовой разъем для выносной клавиатуры <p>версия V, базовый модуль:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 10-ти контактный съемный винтовой разъем, высокое напряжение, шаг 7.62; 4+4 8-ти контактный съемный винтовой разъем, 2.5, AWG 16-28; 1 5-ти штырьковый разъем для ПК и карточки копирования, шаг 2.5 AWG 24-30 1 20-ти штырьковый разъем для подключения расширителя (на расширителе такой же) 1 3- контактный винтовой разъем для выносной клавиатуры <p>расширительные модули:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 5-контактный винтовой терминал для цифровых входов, шаг 5.0 (EXP 402) 1 4- контактный съемный винтовой разъем, высокое напряжение, шаг 7.5 (EXP 402) 1 13-контактный (5+4+4) винтовой разъем для сигнальных входов, шаг 5.0 (EXP 405) 1 12- контактный съемный винтовой разъем, высокое напряжение, шаг 5.08 (EXP 405)
Последовательный порт	<ul style="list-style-type: none"> 1 последовательный порт 9600 1 последовательный порт 2400 для выносной клавиатуры

трансформатор

Контроллер должен запитываться от соответствующего трансформатора со следующими параметрами:

- Первичное напряжение: 230 В~ $\pm 10\%$; 110 В~ $\pm 10\%$
- Вторичное напряжение: 12 В~
- Частота напряжения питания: 50 Гц; 60 Гц
- Мощность: 11 ВА

12.3 Соответствие стандартам

Продукт соответствует следующим Директивам Евросоюза:

- Директиве 73/23/СЕЕ и последующим ее редакциям
- Директиве 89/336/СЕЕ и последующим ее редакциям

Директивы Евросоюза

и соответствует следующим требованиям:

- НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: EN60730
- ИЗЛУЧЕНИЕ: EN50081 -1 (EN55022)
- ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ: EN50082-2 (IEC 1000-4-2/3/4/5)

Стандарты

13 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА

13.1 Правила эксплуатации

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибор должен быть установлен и использован в соответствии с инструкцией, в частности, при нормальных условиях, части прибора, находящиеся под опасным напряжением, должны быть недоступны. Прибор должен быть адекватно защищен от воздействий воды и пыли, доступ к нему должен осуществляться только с применением специального инструмента (за исключением передней панели). Прибор идеально приспособлен для использования в холодильном оборудовании и был протестирован в соответствии с Европейскими стандартами безопасности. Прибор классифицирован следующим образом:

- по конструкции: автоматический электронный прибор управления с независимым монтажом
- по характеристикам автоматического функционирования: управляющее устройство типа В
- по степени устойчивости к электрошоку: прибор класса 2
- по категории и структуре программного обеспечения: прибор класса А.

13.2 Ограничения эксплуатации

Запрещается любое отличное от разрешенного применение.

Необходимо отметить, что контакты реле функционального типа и могут повреждаться (закорачиваться или быть постоянно разомкнутыми), поэтому все защитные устройства, предусмотренные стандартом или подсказанные здравым смыслом должны устанавливаться вне прибора.

14 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ИРИСКИ

Фирма Eliwell & Controlli не несет ответственности за ущерб, нанесенный в результате:

- монтажа / эксплуатации, отличных от предусмотренных и, в частности, отличных от требований безопасности, предусмотренных нормами и приведенных в настоящем документе;
- применения на щитах, не обеспечивающих соответствующую защиту от электрического удара, воды и пыли после завершения монтажа;
- применения на щитах с доступом к опасным частям без использования инструмента;
- вскрытия и/или внесения изменений в изделие;
- установки/использования в щитах, не соответствующих требованиям стандартов и действующих законов и подзаконных актов.

15 ОТКЛОНЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Это руководство и его содержание является собственностью фирмы Eliwell & Controlli s.r.l. и не может производиться и распространяться без ясного разрешения компании. Хотя подготовке этого документа уделялось много внимания ни сама фирма, ни ее сотрудники или представители не несут никакой ответственности за последствия использования этого документа.

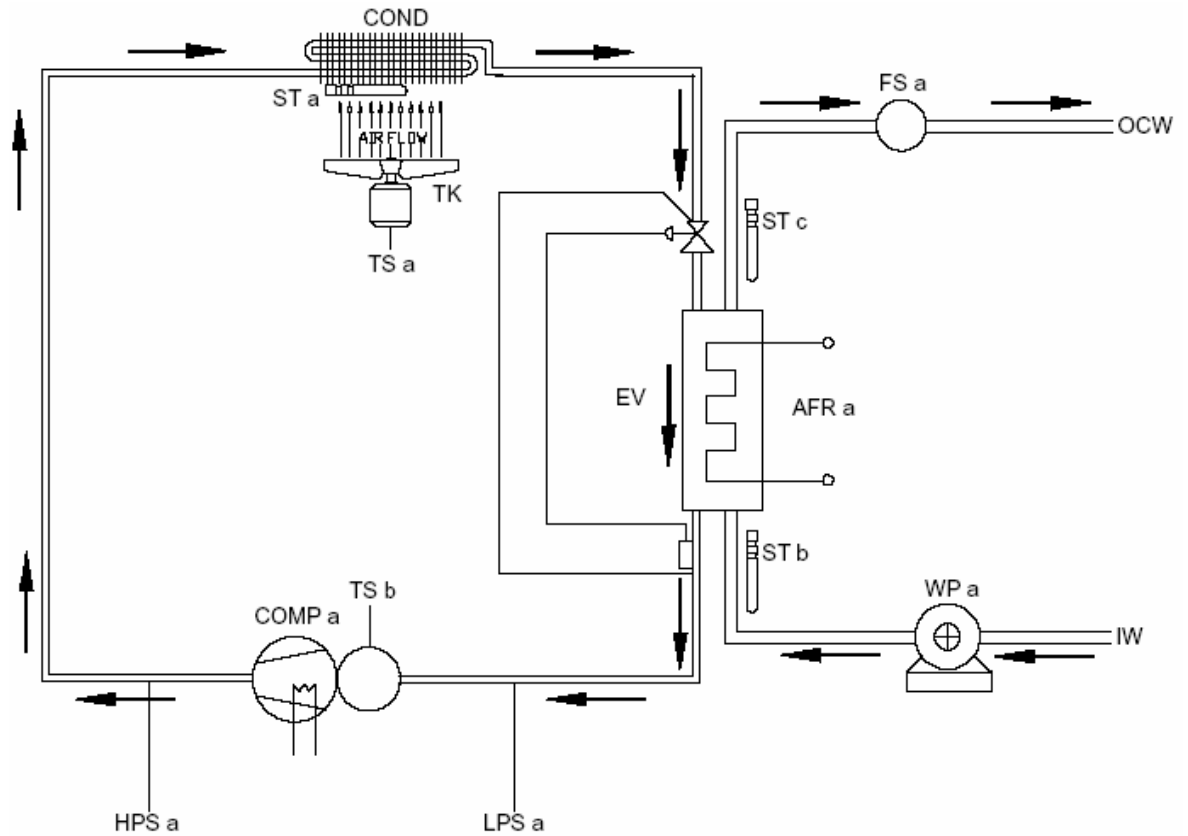
Фирма Eliwell & Controlli s.r.l. сохраняет за собой право вносить изменения в эту документацию без предварительного уведомления.

16 ПРИМЕРЫ КОНФИГУРИРОВАНИЯ СИСТЕМ

Данная глава описывает ряд основных кондиционерных установок стандартной конфигурации. Безусловно, конечный пользователь вправе по своему сконфигурировать систему.

16.1 Чиллер Воздух-Вода с одним компрессором

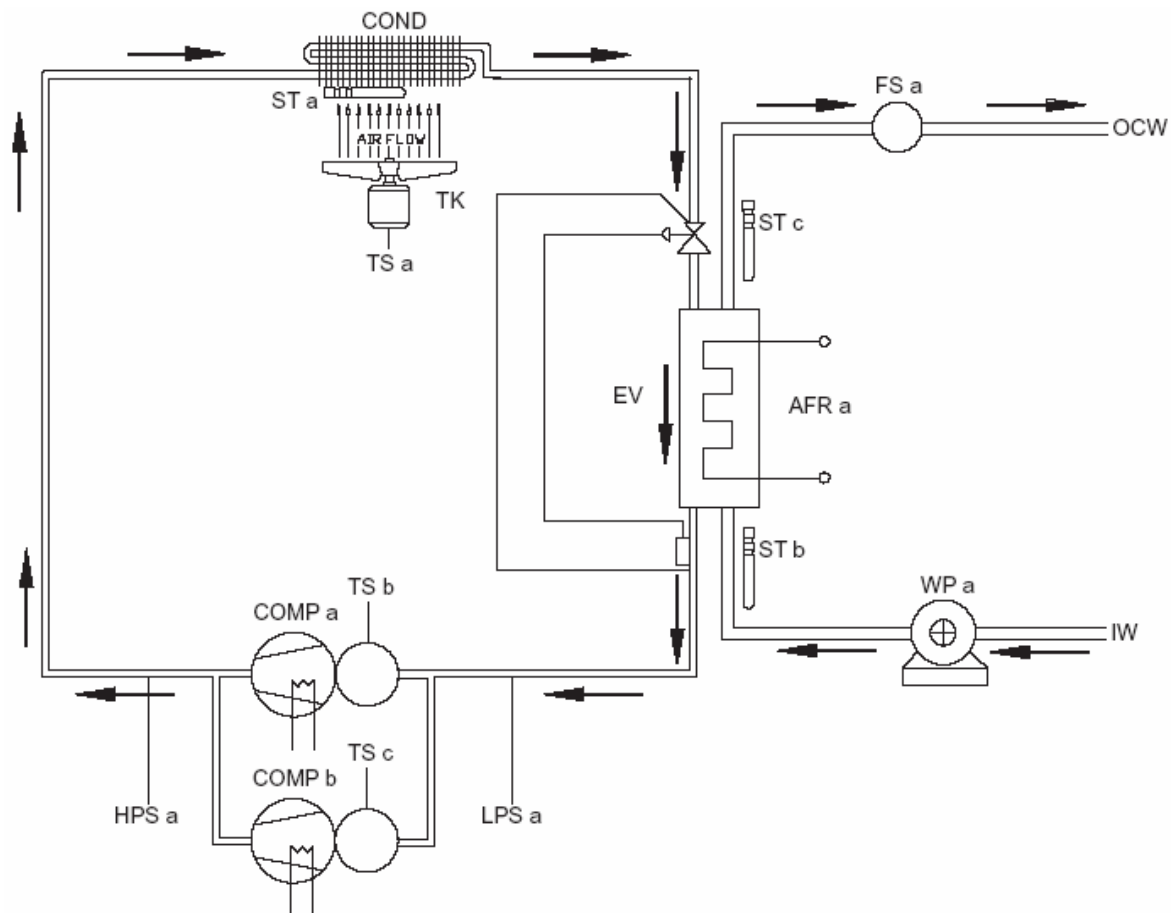
Чиллер
Воздух-Вода с
одним
компрессором



Обозначение	Описание	Подключение
COND	Конденсатор	
EV	Испаритель	
AFR a	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
HPS a	Реле высокого давления (цифровой вход)	ID1
LPS a	Реле низкого давления (цифровой вход)	ID2
TS a	Термореле вентилятора	ID4
TS b	Термореле компрессора	ID3
ST a	Датчик антиобморожения вторичного контура	AI3
ST b	Датчик воды, поступающей в первичный контур	AI1
ST c	Датчик воды, подаваемой из первичного контура	AI2
FS a	Реле потока первичного контура	AD5
COMP a	Компрессор	NO1
WP a	Водяной насос первичного контура	NO2
OSW	Выход охлажденной воды	
IW	Вход возвращаемой воды	

16.2 Чиллер Воздух-Вода с двумя компрессорами

Чиллер
Воздух-Вода с
двумя
компрессорами

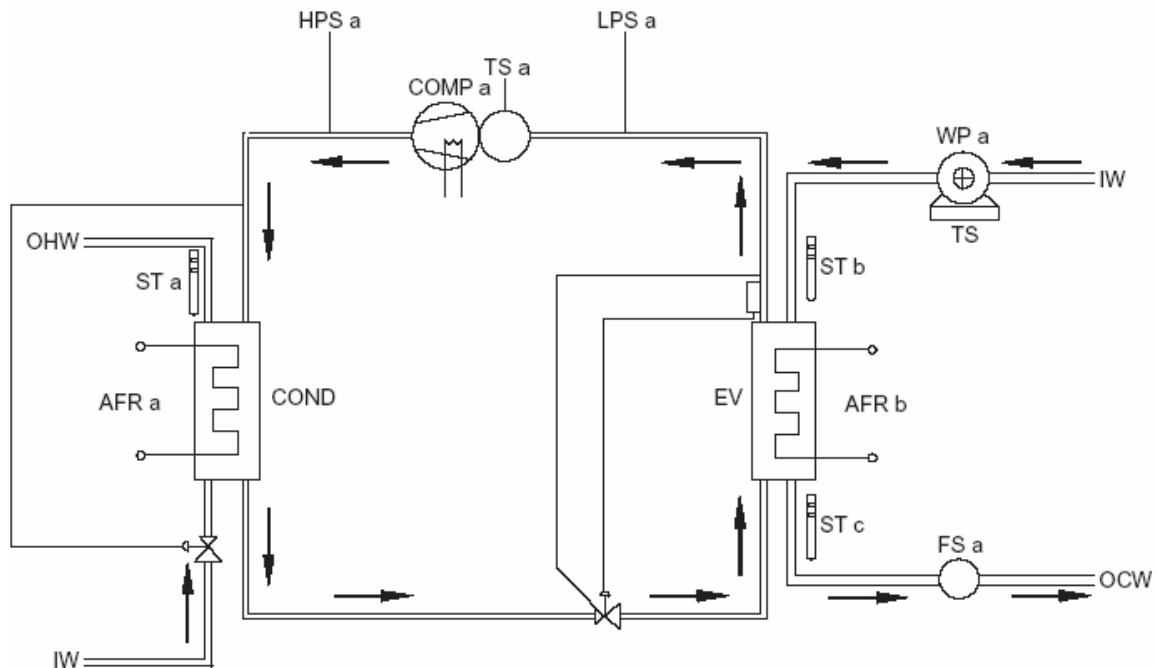


Обозначение	Описание	Подключение
COND	Конденсатор	
EV	Испаритель	
AFR a	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
HPS a	Реле высокого давления (цифровой вход)	ID1
LPS a	Реле низкого давления (цифровой вход)	ID2
TS a	Термореле вентилятора	ID4
TS b	Термореле компрессора 1	ID3
TS c	Термореле компрессора 2	AI4 (1)
ST a	Датчик антиобморожения вторичного контура	AI3
ST b	Датчик воды, поступающей в первичный контур	AI1
ST c	Датчик воды, подаваемой из первичного контура	AI2
FS a	Реле потока первичного контура	AD5
COMP a	Компрессор 1	NO1
COMP b	Компрессор 2	NO3
WP a	Водяной насос первичного контура	NO2
OSW	Выход охлажденной воды	
IW	Вход возвращаемой воды	

(1) Если A4 сконфигурирован как цифровой вход.

16.3 Чиллер Вода-Вода с одним компрессором

Чиллер
Вода-Вода с
одним
компрессором

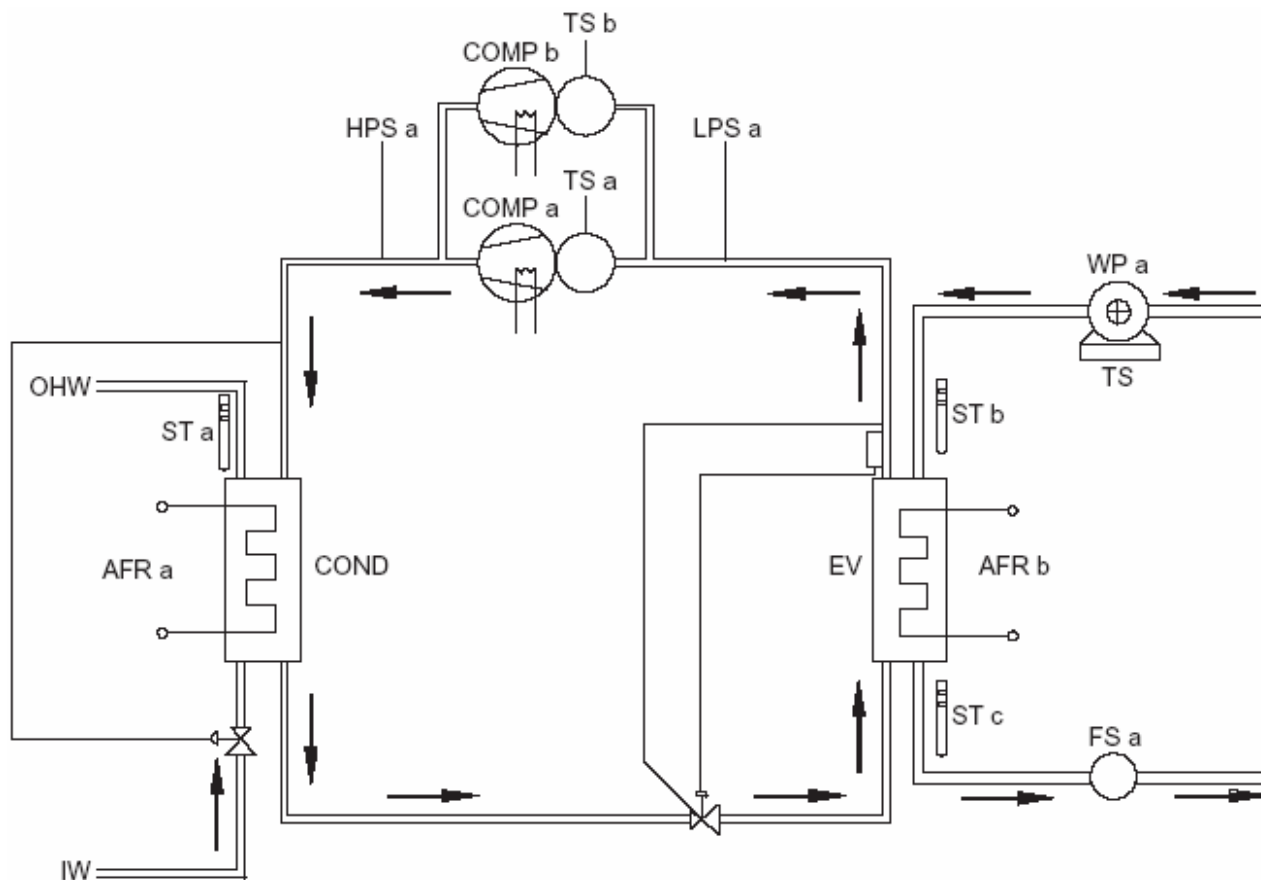


Обозначение	Описание	Подключение
COND	Конденсатор	
EV	Испаритель	
AFR a	Антиобморожение вторичного контура, электронагреватель	NO5 (TK)
AFR b	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
HPS a	Реле высокого давления (цифровой вход)	ID1
LPS a	Реле низкого давления (цифровой вход)	ID2
TS a	Термореле компрессора	ID3
TS (2)	Термореле насоса	
ST a	Датчик антиобморожения вторичного контура	AI3
ST b	Датчик воды, поступающей в первичный контур	AI1
ST c	Датчик воды, подаваемой из первичного контура	AI2
FS a	Реле потока первичного контура	AD5
COMP a	Компрессор	NO1
WP a	Водяной насос первичного контура	NO2
OSW	Выход охлажденной воды	
IW	Вход возвращаемой воды	
OHW	Выход нагретой воды	

(2) Может устанавливаться в разрыв питания насоса (например, в стандартной модели **S, SR**, где нет цифрового входа Аварии насоса). После остановки насоса реле потока остановит установку.

16.4 Чиллер Вода-Вода с двумя компрессорами

Чиллер
Вода-Вода
с двумя
компрессорами



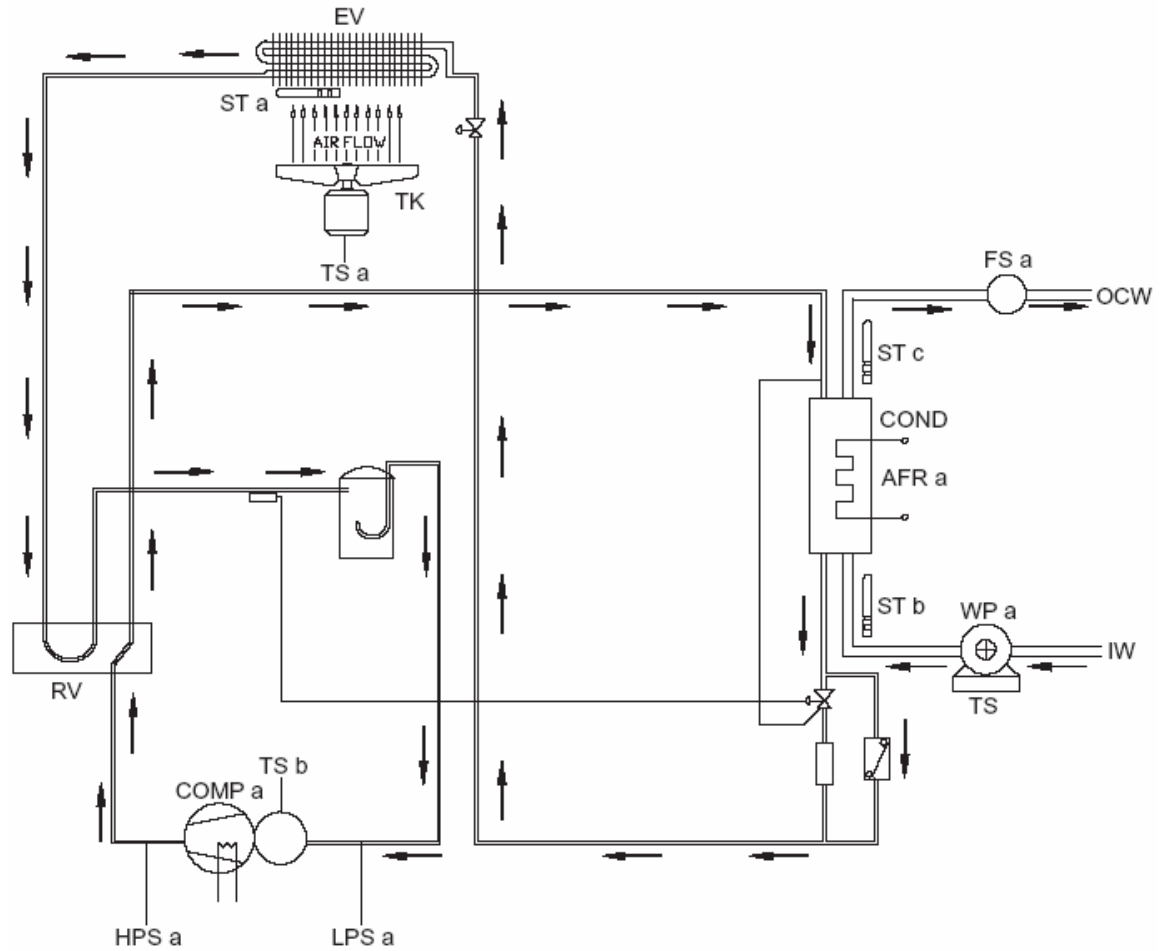
Обозначение	Описание	Подключение
COND	Конденсатор	
EV	Испаритель	
AFR a	Антиобморожение вторичного контура, электронагреватель	NO5 (TK)
AFR b	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
AFR a	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
HPS a	Реле высокого давления (цифровой вход)	ID1
LPS a	Реле низкого давления (цифровой вход)	ID2
TS a	Термореле компрессора 1	ID3
TS b	Термореле компрессора 2	ID4
TS (2)		
ST a	Датчик антиобморожения вторичного контура	AI3
ST b	Датчик воды, поступающей в первичный контур	AI1
ST c	Датчик воды, подаваемой из первичного контура	AI2
FS a	Реле потока первичного контура	AD5
COMP a	Компрессор 1	NO1
COMP b	Компрессор 2	NO3
WP a	Водяной насос первичного контура	NO2
OSW	Выход охлажденной воды	
IW	Вход возвращаемой воды	

(1) Если A4 сконфигурирован как цифровой вход.

(2) Может устанавливаться в разрыв питания насоса (например, в стандартной модели **S, SR**, где нет цифрового входа Аварии насоса). После остановки насоса реле потока остановит установку.

16.5 Тепловой насос Воздух-Вода с одним компрессором

Тепловой насос
Воздух-Вода с
одним
компрессором

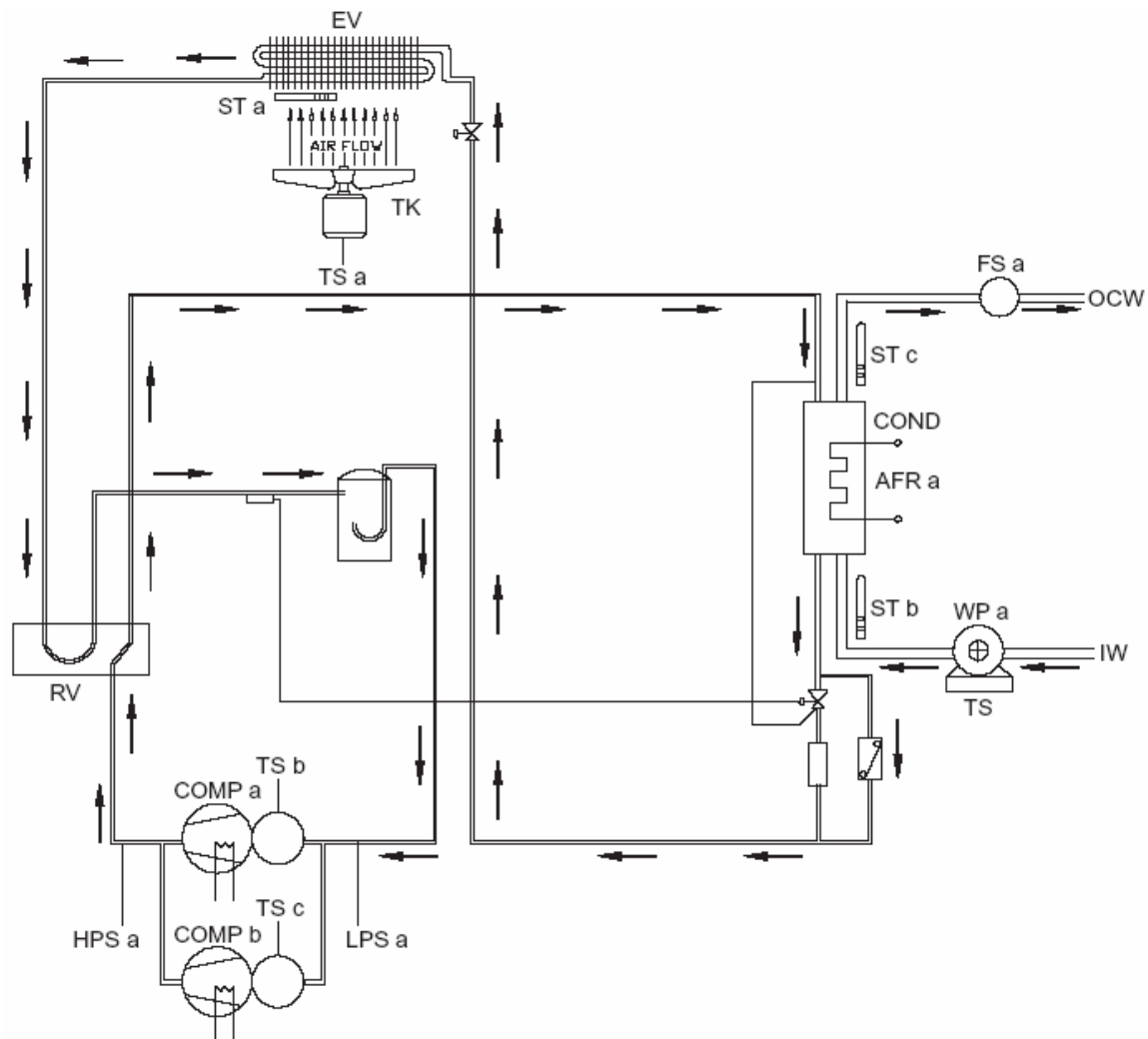


Обозначение	Описание	Подключение
COND	Конденсатор	
EV	Испаритель	
AFR a	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
HPS a	Реле высокого давления (цифровой вход)	ID1
LPS a	Реле низкого давления (цифровой вход)	ID2
TS a	Термореле вентилятора	ID4
TS b	Термореле компрессора	ID3
TS (2)	Термореле насоса	
ST a	Датчик антиобморожения вторичного контура	AI3
ST b	Датчик воды, поступающей в первичный контур	AI1
ST c	Датчик воды, подаваемой из первичного контура	AI2
FS a	Реле потока первичного контура	AD5
COMP a	Компрессор	NO1
RV	Реверсивный клапан	NO3
WP a	Водяной насос первичного контура	NO2
OSW	Выход охлажденной воды	
IW	Вход возвращаемой воды	

(2) Может устанавливаться в разрыв питания насоса (например, в стандартной модели **S, SR**, где нет цифрового входа Аварии насоса). После остановки насоса реле потока остановит установку.

16.6 Тепловой насос Воздух-Вода с двумя компрессорами

Тепловой насос
Воздух-Вода с
двумя
компрессорами



Обозначение	Описание	Подключение
COND	Конденсатор	
EV	Испаритель	
AFR a	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
HPS a	Реле высокого давления (цифровой вход)	ID1
LPS a	Реле низкого давления (цифровой вход)	ID2
TS a	Термореле вентилятора	ID4
TS b	Термореле компрессора 1	ID3
TS c	Термореле компрессора 2	AI4 (1)
TS (2)	Термореле насоса	
ST a	Датчик антиобморожения вторичного контура	AI3
ST b	Датчик воды, поступающей в первичный контур	AI1
ST c	Датчик воды, подаваемой из первичного контура	AI2
FS a	Реле потока первичного контура	AD5
COMP a	Компрессор 1	NO1
COMP b	Компрессор 2	EXP (3)
RV	Реверсивный клапан	NO3
WP a	Водяной насос первичного контура	NO2
OSW	Выход охлажденной воды	
IW	Вход возвращаемой воды	

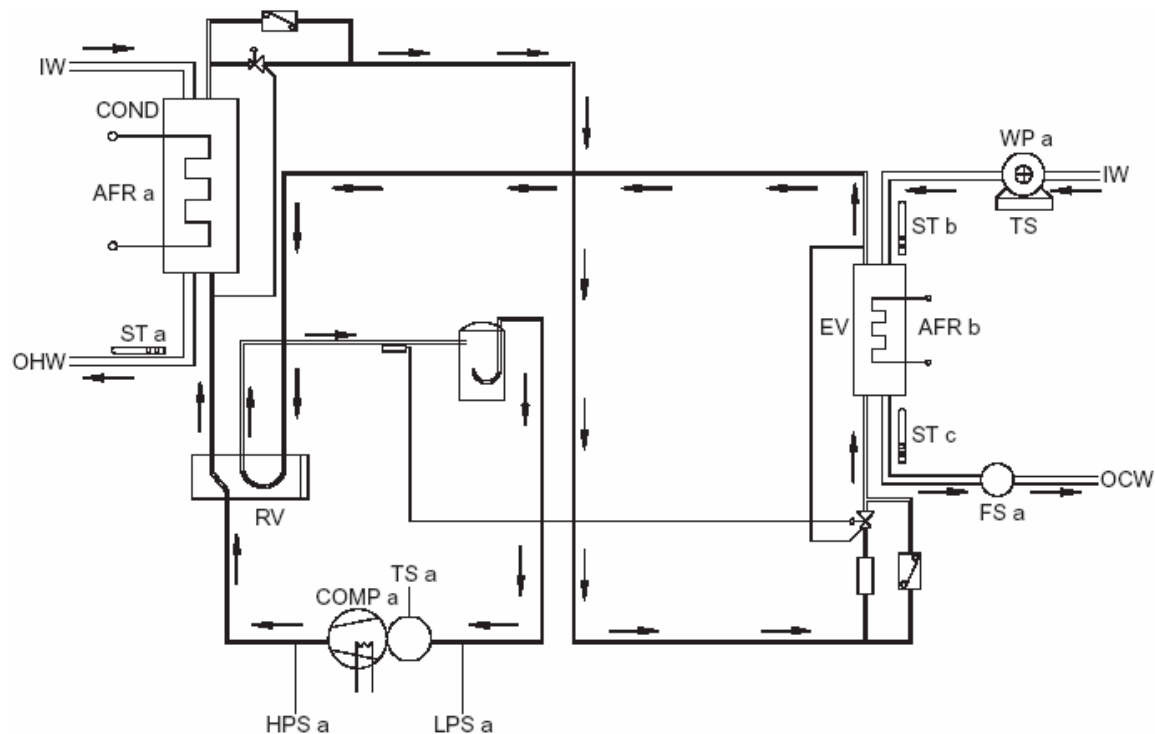
(1) Если A4 сконфигурирован как цифровой вход.

(2) Может устанавливаться в разрыв питания насоса (например, в стандартной модели **S**, **SR**, где нет цифрового входа Аварии насоса). После остановки насоса реле потока остановит установку.

(3) Подключается к реле расширительного модуля.

16.7 Тепловой насос Вода-Вода с одним компрессором

Тепловой насос
Вода-Вода с
одним
компрессором

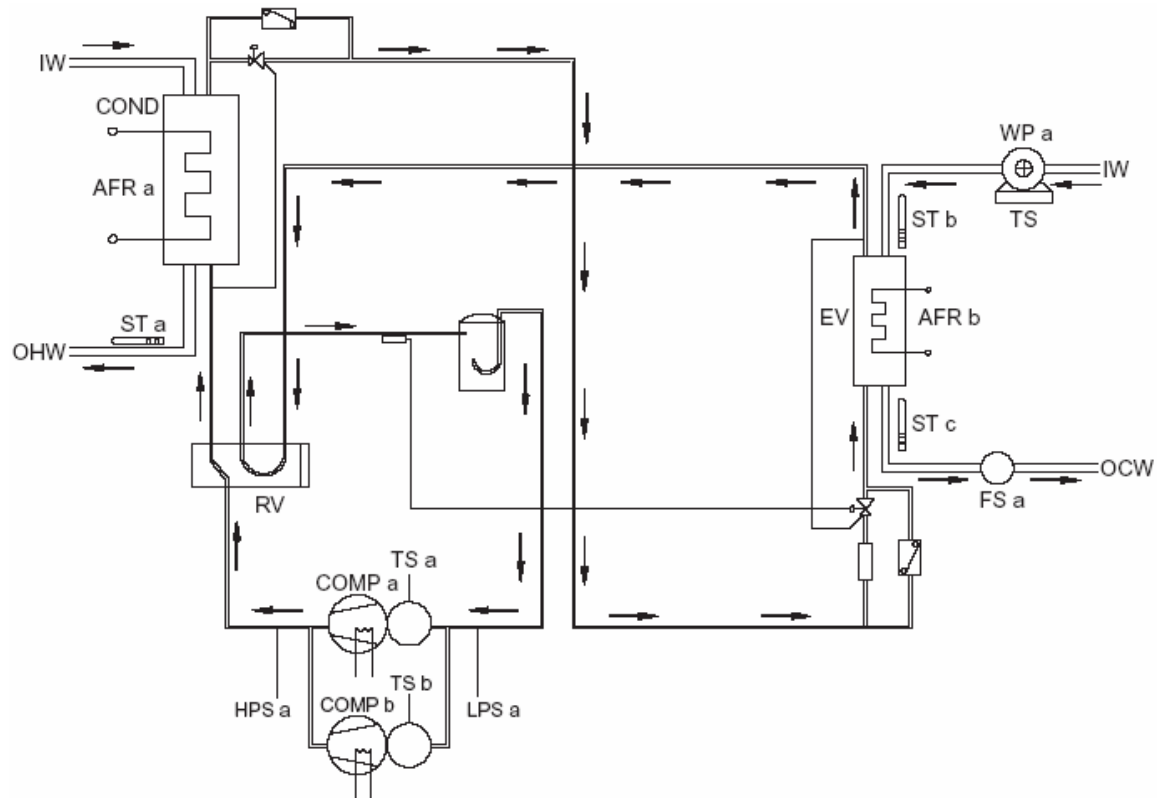


Обозначение	Описание	Подключение
COND	Конденсатор	
EV	Испаритель	
AFR a	Антиобморожение вторичного контура, электронагреватель	NO5 (TK)
AFR b	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
HPS a	Реле высокого давления (цифровой вход)	ID1
LPS a	Реле низкого давления (цифровой вход)	ID2
TS a	Термореле компрессора	ID3
TS (2)	Термореле насоса	
ST a	Датчик антиобморожения вторичного контура	AI3
ST b	Датчик воды, поступающей в первичный контур	AI1
ST c	Датчик воды, подаваемой из первичного контура	AI2
FS a	Реле потока первичного контура	AD5
COMP a	Компрессор	NO1
RV	Реверсивный клапан	NO3
WP a	Водяной насос первичного контура	NO2
OSW	Выход охлажденной воды	
IW	Вход возвращаемой воды	
OHW	Выход нагретой воды	

(2) Может устанавливаться в разрыв питания насоса (например, в стандартной модели **S, SR**, где нет цифрового входа Аварии насоса). После остановки насоса реле потока остановит установку.

16.8 Тепловой насос Вода-Вода с двумя компрессорами

Тепловой насос
Вода-Вода
с двумя
компрессорами



Обозначение	Описание	Подключение
COND	Конденсатор	
EV	Испаритель	
AFR a	Антиобморожение вторичного контура, электронагреватель	NO5 (TK)
AFR b	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
AFR a	Антиобморожение первичного контура, электронагреватель	NO4
HPS a	Реле высокого давления (цифровой вход)	ID1
LPS a	Реле низкого давления (цифровой вход)	ID2
TS a	Термореле вентилятора	ID4
TS b	Термореле компрессора 1	ID3
TS c	Термореле компрессора 2	AI4 (*)
ST a	Датчик антиобморожения вторичного контура	AI3
ST b	Датчик воды, поступающей в первичный контур	AI1
ST c	Датчик воды, подаваемой из первичного контура	AI2
FS a	Реле потока первичного контура	AD5
COMP a	Компрессор 1	NO1
COMP b	Компрессор 2	EXP (3)
RV	Реверсивный клапан	NO3
WP a	Водяной насос первичного контура	NO2
OSW	Выход охлажденной воды	
IW	Вход возвращаемой воды	

- (1) Если A4 сконфигурирован как цифровой вход.
- (2) Может устанавливаться в разрыв питания насоса (например, в стандартной модели **S**, **SR**, где нет цифрового входа Аварии насоса). После остановки насоса реле потока остановит установку.
- (3) Подключается к реле расширительного модуля.

Логическое ИЛИ	<p>Перемножение входов по принципу ИЛИ эквивалентно наличию одного входа со следующими состояниями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Активен, при активности хотя бы одного из перемножаемых входов • Пассивен, если все перемножаемые входы неактивны.
Пролистывание вверх	Пролистывание вверх означает просмотр параметров по убыванию (Pa10 → Pa09 → Pa08 ...)
Режим ожидания	Означает, что прибор ожидает активизации; все функции приостановлены (прибор как будто выключен но запитан)
Сброс	Установка состояние в исходное положение
Сброс аварии	Сброс аварии означает, что условия аварии устранены и прибор готов к принятию новых аварийных сигналов
Ручной сброс	Ручной сброс аварии осуществляется оператором с помощью кнопки Вкл./Выкл.
Пролистывание вниз	Пролистывание вниз означает просмотр параметров по возрастанию (Pa08 → Pa09 → Pa10 ...)
МИГАНИЕ	означает периодическое зажигание и тушение (светодиода)
Среднее время наработки	Средняя наработка – это отношение суммарной общей наработки имеющихся компрессоров к количеству этих компрессоров (в одном контуре).
Нагрузки	Устройства системы, включая компрессора, вентиляторы, нагревательные элементы разморозки...
Рабочая точка	Опорное значение (устанавливаемое оператором), определяющее состояние системы, как термостат, управляющий температурой помещения: если мы желаем поддерживать температуру 20°C, то устанавливаем рабочую точку на 20°C (нагревательная система включится, если температура упадет ниже 20°C и выключится при превышении этого уровня).
Диапазон	Интервал возможных значений; Диапазон 1...100 отображает все значения между 1 и 100
Гистерезис	<p>Гистерезис обычно задается для рабочей точки, чтобы избежать частотной осцилляции управляемой нагрузки; Пример: допустим рабочая точка равна 20°C для датчика измеряющего температуру помещения, при превышении которой включится компрессор;</p> <p>При температуре помещения близкой к 20°C мы получим нестабильность системы, при которой реле будет с высокой частотой включать и выключать компрессор, что может привести к выходу системы из строя. Для предотвращения такой ситуации задается значение допуска, с которым будет изменяться состояние системы. В нашем примере мы можем установить гистерезис 1°C, что приведет к тому, что компрессор запустится при 21°C (рабочая точка + гистерезис) и выключится при 19°C (рабочая точка – гистерезис)</p> <p>Память, в которой сохраняются данные даже при выключении прибора (в отличии от временной памяти, данные которой теряются при выключении прибора)</p>
Энерго-независимая память	<p>Это тип памяти, позволяющий сохранять данные (параметры, наработку и т.п.) даже при отключении прибора от источника питания.</p> <p>Данные оперативной памяти после отключения источника питания теряются безвозвратно.</p>
Переключение	Термин, означающий смену режима (например, с Нагрева на Охлаждение).

Этикетка

Ниже приводится формат этикетки, которая приклеивается на одной из поверхностей приборов (не лицевой).

BRAND			
PRODUCT NAME			CERTIFICATE
PRODUCT CODE	CUSTOMER REF.		
		POWER SUPPLY	
FIRMWARE	DESTINATION		

Этикетка включает следующую информацию:

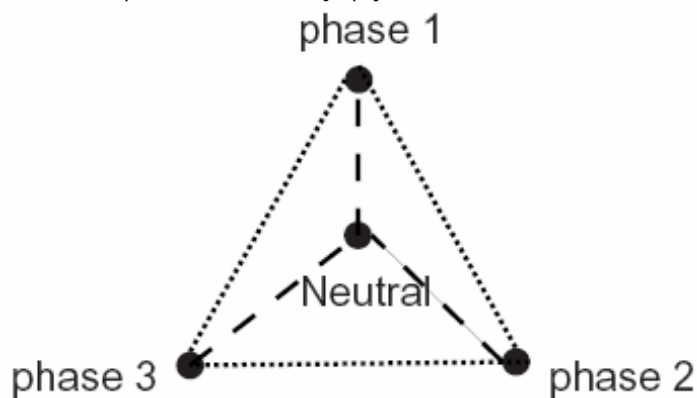
- BRAND: торговая марка производителя
- PRODUCT NAME: название продукта
- PRODUCT CODE: код продукта
- CUSTOMER REF: код заказчика
- POWER SUPPLY: источник питания продукта
- FIRMWARE: версия установленной программы
- DESTINATION: назначение прибора
- CERTIFICATE: сертификация прибора

Частичная обмотка

Функция, используемая для ограничения броска пускового тока при пуске компрессора и реализации «смягченного» пуска. Эта функция может применяться и для полугерметичных компрессоров, которые имеют дополнительную обмотку. Суть состоит в том, что при пуске напряжение подается на дополнительный вывод обмотки, а при нормальной работе – на основной.

Звезда/Треугольник

Функция, используемая для ограничения броска пускового тока при пуске трехфазного компрессора и реализации «смягченного» пуска. Эта функция может применяться и для трехфазных полугерметичных компрессоров. Суть состоит в том, что при пуске трехфазный компрессор подключается по схеме Звезда с подачей на обмотки ФАЗНОГО напряжения, а затем происходит переключение на схему Треугольник с подачей ЛИНЕЙНОГО напряжения.



-----: схема подключения Звезда: схема подключения Треугольник
phase 1: фаза 1	phase 2: фаза 2
	phase 3: фаза 3

Откачка (Pump down)

Эта операция выполняется при выключении установки (т.е. при выключении последнего из компрессоров). Она заключается в перекрытии канала движения хладагента закрытием соленоидного клапана или клапана откачки (Pump down). После закрытия пути из испарителя высасывается хладагент во избежание перетекания его после остановки установки. Такая миграция хладагента может привести к тому, что при пуске установки жидкий хладагент может попасть в компрессор(а).

Образование жидкости в испарителе определяется двумя факторами:

- 1) Испаритель является наиболее холодным местом в контуре (по крайней мере во время работы и сразу же после остановки установки);
- 2) давление после остановки установки стремится выровнять контур; увеличение давления в испарителе в сочетании с повышением температуры приводит к конденсации хладагента.

18 ПРИЛОЖЕНИЯ

18.1 Аксессуары

18.1.1 Модули управления скоростью однофазных вентиляторов

Однофазные
CF модули

CF модули являются оптимальными для управления скоростью однофазных вентиляторов. Имеется несколько моделей этих модулей, которые перечислены в следующей таблице с их техническими характеристиками:



Модель	номинальная нагрузка	максимальный потребляемый ток	тип и номинал предохранителя	Размеры (мм) длина x ширина x высота
CF-05	500Вт	2,5А при 230В~	5x20 2,5А инерционный	90 x 83 x 50
CF-15	1500Вт	8,0А при 230В~	5x20 8,0А инерционный	90 x 83 x 64
CF-22	2200Вт	12,0А при 230В~	5x20 12,0А инерционный	90 x 83 x 64

Перечисленные модели управляются широтно-модулированным сигналом (PWM), т.е. выходами ТС ECH 400. Класс защиты модулей – IP00 – открытая плата.

внешний фильтр
для CF модулей



Модули не имеют фильтров электромагнитных помех, поэтому при необходимости снижения уровня электромагнитных помех рекомендуется использовать внешний фильтр, например, код **FT111201** на 16Ac параметрами $C_x=0,47\text{мкФ}$; $C_y=2x10\text{нФ}$; $L=2x1\text{мГн}$ в цилиндрическом корпусе с крепежной шпилькой M8.

К одному ТС выходу можно подключать до двух модулей в параллель.

18.1.2 Модули управления скоростью трехфазных вентиляторов

Трехфазные
FCL модули

Серия модулей FCL 300 имеет ряд моделей под ток нагрузки 10, 20 и 40А с различными классами защиты в зависимости от используемого корпуса: IP55 – пластиковый корпус, IP20 – алюминиевый корпус и IP00 – без корпуса (открытая плата).

Благодаря наличию встроенного фильтра соответствует классу В по радиопомехам по EN 55011 и классу А по кондуктивным помехам по EN 55011.

FCL модели универсальны, управляются либо аналоговым сигналом 0-10В либо PWM сигналом (выбор джампером). Настройки характеристики управления в модуле нет, все настройки должны задаваться в управляющем контроллере (ECH).

Трехфазные
DRV модули

Серия модулей DRV 300 включает модели под ток нагрузки 12, 16 и 20А с классами защиты IP22 и IP55.

Встроенный фильтр обеспечивает соответствие классу В по радиопомехам и классу В по кондуктивным помехам по стандарту (директива Евросоюза) EN 55011.

В зависимости от модели модули DRV могут управляться от PWM сигнала или аналоговых сигналов 4...20мА и 0-10В. Имеются потенциометры корректировки характеристики управления модулем. Специальные модели имеют функцию компенсации изменения сетевого напряжения (компенсированные).

Трехфазные
RGF модули

Среди серии RGF имеются как модули управляющиеся непосредственно от датчиков (MASTER/МАСТЕР), так и управляемые другими приборами (SLAVE/СЛЭЙВ). По нагрузочной способности модули производятся под ток 12, 20, 35 и 50А. Класс защита IP 22 или IP55 в зависимости от модели.

FCL модули



DRV и RGF модули



Карточка копирования

18.1.3 Карточка копирования параметров Copy Card

Это устройство используется для выгрузки параметров из контроллера и последующей загрузки в контроллер этого же типа.

Внешний вид карточки копирования Copy Card иллюстрируют следующие рисунки:

Карточка копирования, вид снизу, размер 40x20x13 мм	Карточка копирования с TTL кабелем длиной 30 см	Карточка копирования, изометрическая проекция.
		



Внимание, принята следующая терминология:

- **ВЫГРУЗКА/UPLOAD** – копирование параметров из контроллера в карточку CopyCard
- **ЗАГРУЗКА/DOWNLOAD** - копирование параметров из карточки CopyCard в контроллер

Интерфейсный модуль

18.1.4 Интерфейсный модуль PCInterface

Этот прибор позволяет подключать контроллер к персональному компьютеру.

- Для получения инструкции по подключению контроллера обращайтесь к руководству программы ParamManager.
- Для получения информации о технических характеристиках интерфейса обращайтесь к технической документации на PCInterface 2150.

PCInterface 2150

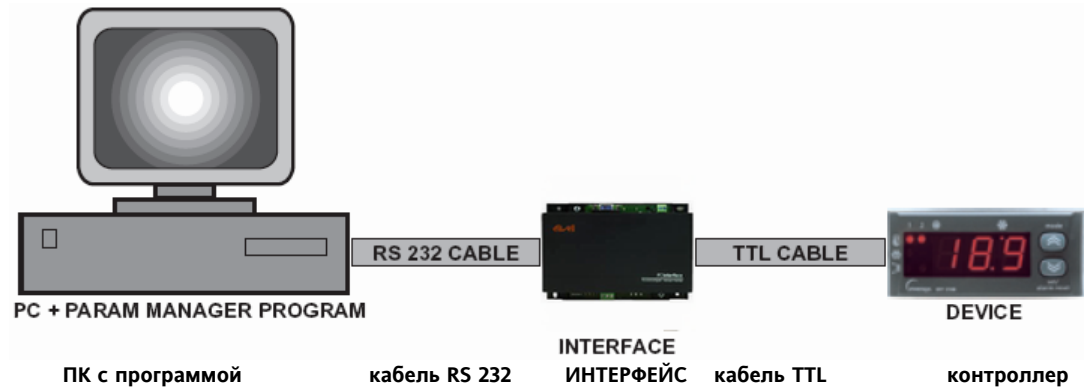


Во время подключения ПК с интерфейсным модулем и интерфейсного модуля с контроллером необходимо снять питание с каждого из этих устройств в соответствии с требованиями безопасности. Необходимо также принимать меры по исключению электростатического разряда, особенно на открытые металлические поверхности каждого из приборов. Для проверки безопасности необходимо провести специальные измерения электростатического тока на «землю».

Программа ParamManager

18.1.5 Программа ParamManager

Если на Вашем компьютере установлен Windows 98 или выше, установлена программа ParamManager и к компьютеру через интерфейсный блок подключен контроллер, то у Вас имеется возможность считывать параметры с прибора, редактировать их и сохранять в прибор. Можно также сохранять установки параметров в специальные файлы для последующей загрузки в программу и программирования других контроллеров. Программирование параметров через ПК позволяет устанавливать параметры доступа иции каждого из параметров.



- Более подробную информацию о программе ищите в руководстве к программе.

18.2 Версия прибора с функцией свободного охлаждения (ECH 400F)

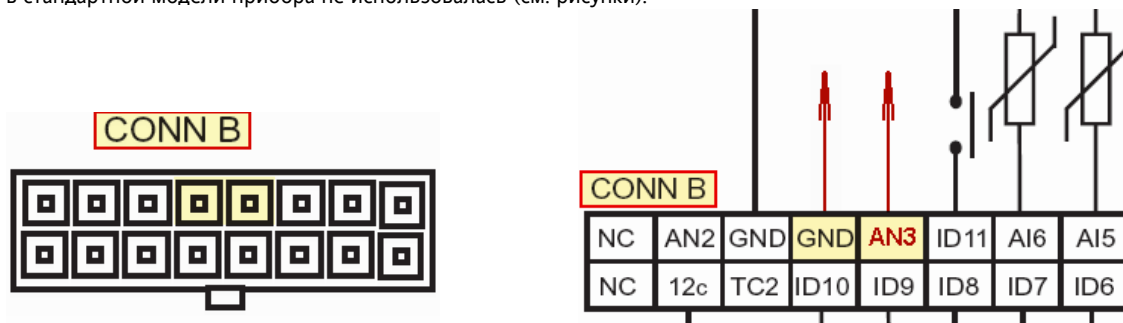
18.2.1 Базовая модель для ECH 400F

Для прибора ECH 400F базовой является стандартная модель, поэтому вся информация и параметры отмеченные значками S, SR для данной модели НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ!

18.2.2 Изменения в схеме подключения

В приборе ECH 400F появляется третий аналоговый выход AN3, который жестко запрограммирован для управления вентилятором свободного охлаждения. Подключение этого выхода осуществляется через клемму разъема В, которая в стандартной модели прибора не использовалась (см. рисунки).

Изменения в
схеме
подключения



18.2.3 Конфигурирование Входов и Выходов контроллера для функции свободного охлаждения

Аналоговые датчики

Аналоговые
датчики

Датчик AI4 должен быть сконфигурирован как датчик температуры окружающей среды (H14=3). Диапазон этого NTC датчика $-30\div 90^{\circ}\text{C}$, точность в диапазоне $0\div 35^{\circ}\text{C}$ равна $0,8^{\circ}\text{C}$ и не превышает 3°C на полном диапазоне шкалы.

Цифровые входы

Цифровые входы

Назначение цифровых входов задается параметрами H23÷H34 (база) и N02÷N05 (расширитель):

Значение параметра	Описание
0÷22	Аналогично стандартному ECH 400
23	Блокирование режима свободного охлаждения

Если несколько цифровых входов сконфигурированы с одинаковым значением, то функция выполняется по принципу логического ИЛИ всех сконфигурированных для нее входов (т.е. хотя бы один активен).

Цифровые выходы (реле)

Цифровые
выхода

Цифровые выходы конфигурируются параметрами H35÷H40 (база) и N06÷N07 (расширитель):

Значение параметра	Описание
0÷11	Аналогично стандартному ECH 400
12	Реле свободного охлаждения (клапан теплообменника)

Сконфигурированные одинаково выходы работают параллельно (синхронно).

Аналоговый выход

Дополнительный
аналоговый
выход

Дополнительный аналоговый выход AN3 по умолчанию запрограммирован для управления вентилятором свободного охлаждения.

18.2.4 Свободное охлаждение воды

Принцип
свободного
охлаждения

Функция Свободного охлаждения позволяет, при соответствующих условиях, понизить температуру воды в контуре за счет теплообмена с воздухом окружающей среды.

Вода охлаждается при прохождении через дополнительный теплообменник свободного охлаждения с вентиляторами до попадания ее в основной теплообменник испарителя.

При запуске режима свободного охлаждения все компрессора останавливаются с соблюдением установленных задержек, а затем включаются заново по запросу терморегулятора.

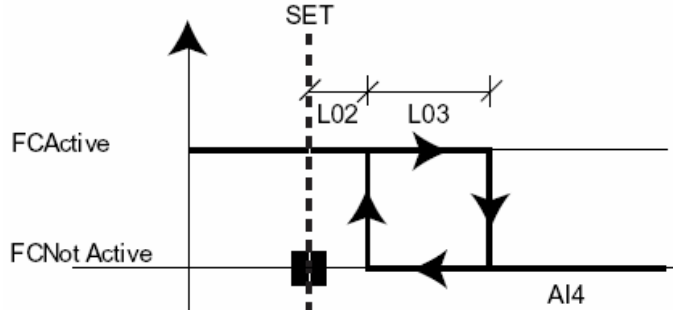
Таки образом при свободном охлаждении температура воды поддерживается и компрессорами (если требуется) и регулированием скорости вентилятора теплообменника свободного охлаждения. Регулирование обдувом окружающего воздуха может выполняться как вентилятором конденсатора (внутренне свободное охлаждение (L01=3)) так и специальным вентилятором (внешнее свободное охлаждение (L01=2)).

При внутреннем свободном охлаждении дополнительный теплообменник устанавливается за конденсатором так чтобы вентилятор конденсатора и охлаждал дополнительный теплообменник и поддерживал давление конденсации.

При внешнем свободном охлаждении вода в дополнительном теплообменнике охлаждается отдельным вентилятором.

18.2.5 Работа в режиме Свободного Охлаждения

Свободное охлаждение означает, что вода на входе проходит через дополнительный теплообменник перед попаданием в теплообменник испарителя. Режим свободного охлаждения запускается только если температура окружающей среды ниже определенного установленного значения (которое определяется как смещение относительно рабочей точки, которая в свою очередь может динамически изменяться). Таким образом, из теплообменника Свободного охлаждения выходит охлажденная до некоторого уровня вода. Степень охлаждения зависит от температуры среды, и воздушного потока от вентиляторов. Затем охлажденная вода попадает в теплообменник испарителя. Компрессора управляются по температуре. Температуру воды регулирует и воздушный поток, управление которым происходит по температуре воды на входе в теплообменник испарителя.



FCActive: Режим свободного охлаждения включен	SET: Рабочая точка терморегулятора
FCNot Active: Режим свободного охлаждения выключен	

Запуск Свободного охлаждения

Режим Свободного Охлаждения запускается если:

- Температура среды ниже порогового значения: $A14 \leq (SET + L02)$
- Не активизирован цифровой вход блокирования режима (если сконфигурирован =23)
- Минимальная температура воды на выходе из испарителя выше Аварийного порога антиобморожения L04 на 1°C (предупреждение Аварии антиобморожения).

Остановка Свободного охлаждения

Режим Свободного Охлаждения останавливается если:

- Температура среды выше порогового значения с гистерезисом: $A14 > (SET + L02+L03)$
- Активизирован цифровой вход блокирования режима (если сконфигурирован =23)
- Минимальная температура воды на выходе из испарителя (AI2, AI4) ниже Аварийного порога антиобморожения L04 (применимо только если все компрессора уже были остановлены).

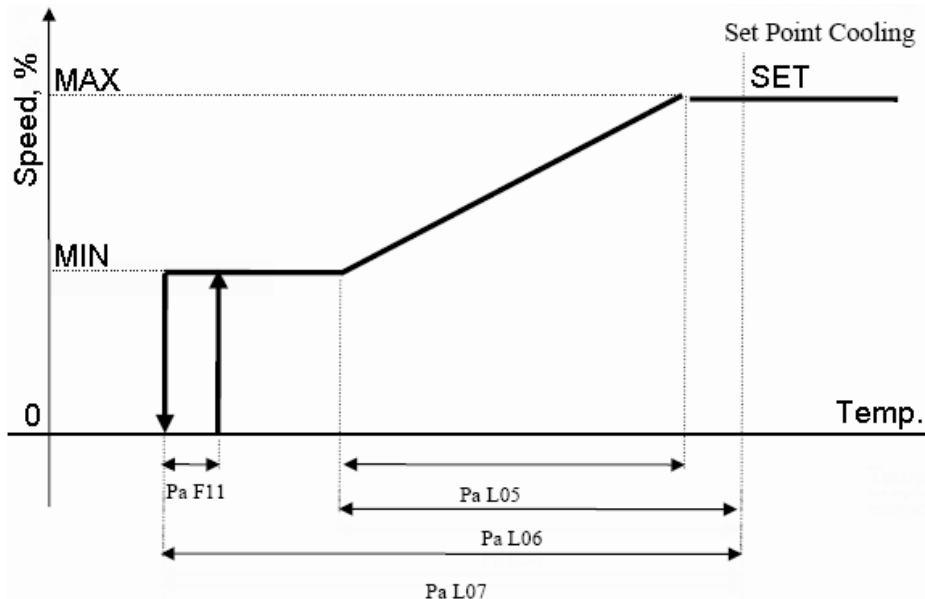
При Свободном Охлаждении

Во время работы в режиме Свободного Охлаждения:

- Активизируется реле Свободного Охлаждения
- Если L01=1 или L01=2, то вентилятор Свободного Охлаждения работает по температуре воды на входе в испаритель (AI1)
- Если L01=3, то при работающих компрессорах вентилятор управляется датчиком конденсации, а при выключенных – по датчику температуры воды на входе в испаритель.

18.2.6 Вентилятор Свободного Охлаждения

Диаграмма отображает характеристику температурного регулирования вентилятора в режиме Свободного Охлаждения.



MAX:Максимальная скорость пропорциональной зоны	SET: Рабочая точка Охлаждения
MIN: Минимальная скорость пропорциональной зоны	Speed: Скорость вентилятора в %
Temp.: Температура воды перед испарителем	

Показанная выше диаграмма отображает характеристику пропорционального управления скоростью вентиляторов Свободного охлаждения.

На участке пропорционального управления (наклонный участок) скорость можно рассчитать по формуле:

$$\text{Speed} = \text{MIN} + [(\text{MAX} - \text{MIN}) / \text{L05}] \cdot [\text{Temp} - \text{SET}]$$

Вентиляторы остановятся, когда температура воды перед испарителем (AI1) упадет ниже суммы Рабочей точки SET и значения параметра L07 (дельта отсечки вентилятора Свободного охлаждения – со знаком), т.е. порог (SET + L07)

Вентиляторы запускаются заново, когда температура воды перед испарителем поднимется до порогового значения запуска (SET + L07 + F11), где F11 – гистерезис.



Примечание: Параметры L06 и L07 обычно имеют отрицательное значение.

18.2.7 Функция предотвращения Аварии антиобморожения.

Эта функция в основном используется для предотвращения снижения температуры воды на выходе из испарителя (датчик AI2 или AI5) до слишком низких значений в режиме Свободного охлаждения. При этих условиях установка может быть остановлена из-за аварии антиобморожения.

Параметр L04 задает температурное смещение, которое при сложении с рабочей точкой антиобморожения дает пороговое значение предупреждения Аварии.

Функцию можно активизировать двумя различными путями:

- 1) **Если компрессора включены** и на одном из датчиков (минимальная из двух) температура на выходе испарителя по истечении времени сканирования L08 равна или ниже порога предупреждения аварии антиобморожения, то один из активных компрессоров выключается. Если температура остается ниже порога, то после очередного интервала сканирования выключается следующий компрессор. Компрессора могут быть запущены заново, первый непосредственно в момент, а следующие с интервалом сканирования, но только по запросу датчика терморегулирования и если температура воды на выходе превысит пороговое значение как минимум на 1 °С.
- 2) **Если компрессора выключены** и на одном из датчиков (минимальная из двух) температура на выходе испарителя по истечении времени сканирования L08 равна или ниже порога предупреждения аварии антиобморожения, то режим Свободного охлаждения прерывается. Режим может быть возобновлен только по прошествии времени сканирования при условии, что температура воды на выходе превысит пороговое значение как минимум на 1 °С и будут соблюдены другие условия запуска режима.

ВНИМАНИЕ: АВАРИЯ АНТИОБМОРОЖЕНИЯ, КОТОРАЯ СРАЗУ ОСТАНАВЛИВАЕТ УСТАНОВКУ ПРИ ДОСТИЖЕНИИ ЗАДАННОГО ЗНАЧЕНИЯ ВСЕГДА АКТИВНА (ОТСЛЕЖИВАЕТСЯ).

Внутреннее Свободное охлаждение

Если параметр конфигурирования L01 = 1, то в режиме Свободного охлаждения (при активном реле Свободного охлаждения вода проходит через Теплообменник Свободного охлаждения) вентилятор конденсатора уже не управляется датчиком конденсации контура охлаждения. Скорость вентиляторов уже регулируется температурой воды на входе испарителя, и, следовательно, все вентиляторы управляются одинаково, независимо от принадлежности к контуру.

Если параметр конфигурации L01=3, то в режиме Свободного охлаждения вентиляторы управляются в зависимости от состояния компрессоров:

- a. Если компрессор(а) включены, то вентиляторы управляются датчику конденсации контура;
- b. Если все компрессора выключены, то вентиляторы управляются по температуре воды на входе.

Внешнее Свободное охлаждение

Если параметр конфигурации L01=2, то в режиме Свободного охлаждения вентиляторы управляются дополнительным аналоговым выходом AN3 (4÷20mA) по закону, описанному выше.

18.2.8 Использование выхода AN3 в других целях.

Если L01≠2, т.е. выход AN3 не используется для управления вентиляторами Свободного охлаждения, то этот выход (AN3) служит для отображения информации о текущем состоянии установки и для передачи ее, например, центральному блоку управления.

В этом случае в зависимости от состояния установки значения на выходе приобретают соответствующие величины:

1. Если значение ниже 4mA, то установка Выключена или находится в режиме Ожидания;
2. При значениях от 4 до 11mA установка находится в режиме Нагрева;
3. При выходном сигнале AN3 выше 13mA установка находится в режиме Охлаждения.

При этом в режиме нагрева можно получить дополнительную информацию:

- сигнал 4mA означает, что разность между значением датчика терморегулирования и рабочей точкой Нагрева (режим «Зима») равна или превышает -6°C;
- сигнал 11mA означает, что разность между значением датчика терморегулирования и рабочей точкой Нагрева (режим «Зима») равна или превышает +6°C;
- при значениях сигнала от 4 до 11mA разность значений с датчика терморегулирования и Рабочей точкой Нагрева находится в пределах от -6 до +6°C и для точного расчета можно применить следующие формулы:
 - Значение выхода: $\text{AN3} = 4 + (7 / 12) \cdot (\text{VR} - \text{SET} + 6)$, в mA;
 - Значение рассогласования: $\text{ERR} = \text{VR} - \text{SET} = (\text{AN3} - 4) \cdot (12 / 7) - 6$, в °C;
 - Значение датчика терморегулирования: $\text{VR} = (\text{AN3} - 4) \cdot (12 / 7) - 6 + \text{SET}$, в °C;

AN3: значение дополнительного аналогового выхода	SET: Рабочая точка режима Нагрева
VR: значение датчика терморегулирования в Нагреве	ERR: рассогласование между датчиком и рабочей точкой

Предотвращение
Аварии анти-
обморожения

при работающих
компрессорах

при
неработающих
компрессорах



L01=1

L01=3

L0 =2

L01≠2

Если установка выключена из-за одной из следующих Аварий:

- Термореле компрессора;
- Термореле вентилятора;
- Авария высокого давления (от реле давления или датчика)
- Авария низкого давления (от реле давления или датчика)
- Аварии датчиков AI3 Или AI4 или AI5 (только в режиме Нагрева)

то, выходной сигнал AN3 будет соответствовать уровню, определяемому изложенными выше правилами (соответствовать рассогласованию).

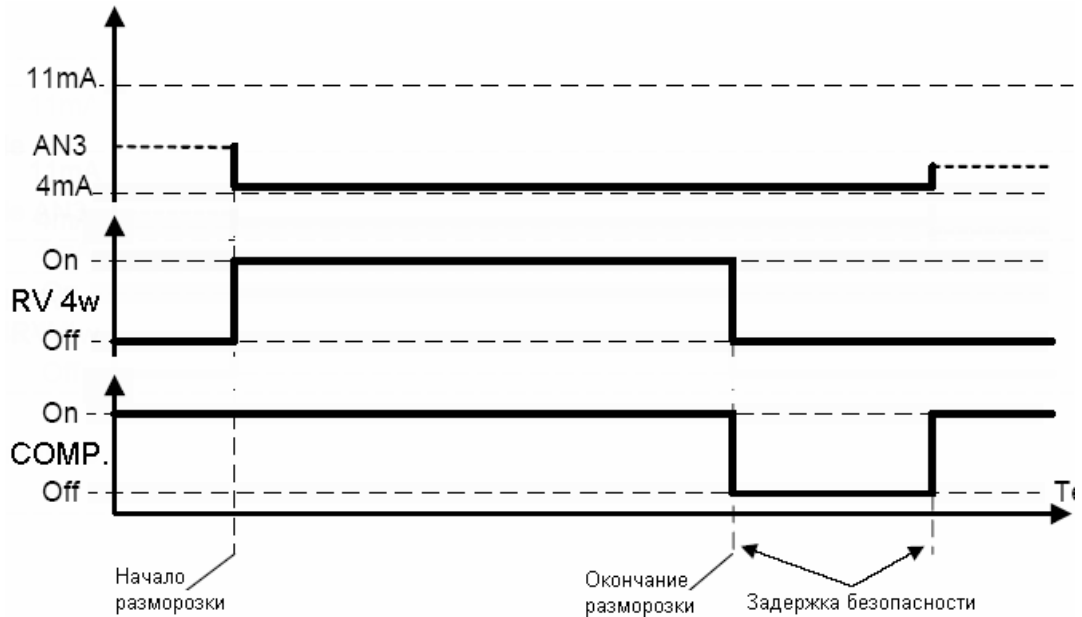
Если установка выключена из-за любой другой Аварии, то сигнал выхода AN3 будет ниже 4мА.

Выход AN3 при разморозке в режиме Нагрева:

- В установке с общей разморозкой (F22=1 – общий конденсатор) значение сигнала на выходе AN2 будет равно 4,1мА на интервале с момента запуска разморозки до окончания задержки безопасности в конце цикла разморозки;
- В установке с отдельной разморозкой контуров (F22=0 – отдельные конденсаторы) значение сигнала на выходе AN2 будет в диапазоне от 4 до 11мА. Величина значения определяется рассогласованием датчика и рабочей точки, как пояснялось выше.

Приводимая ниже диаграмма отображает значение выхода AN3 при разморозке с общим конденсатором:

выход AN3 при разморозке с общим конденсатором



AN3: сигнал на выходе AN3	COMP: Компрессор(а)
RV 4w: 4-х ходовой реверсивный клапан	T: время

18.2.9 Описание параметров функции Свободного охлаждения

Папка параметров Свободного охлаждения **SPL** добавляется в меню после папки компрессоров **CP**, но перед папкой вентиляторов **FAn**.

ПАРАМЕТРЫ СВОБОДНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (папка SPL)				
Мод.	Парам.	Описание	Пределы	Ед.измер.
F	L01	Разрешение на активизацию функции Свободного охлаждения (<i>по умолч. =0</i>): 0 – функция не используется 1 – Свободное охлаждение с внутренним теплообменником 2 - Свободное охлаждение с внешним теплообменником 3 - Свободное охлаждение с внутренним теплообменником и с регулированием конденсации	0÷2	число
F	L02	Смещение рабочей точки Свободного охлаждения относительно Рабочей точки терморегулирования в режиме Охлаждения (<i>по умолч. -2,0</i>)	-10,0÷10,0	°С
F	L03	Гистерезис Включения/Выключения режима Свободного охлаждения (<i>по умолч.=2,0</i>)	0,0÷10,0	°С
F	L04	Смещение задания температуры предупреждения аварии антиобморожения (<i>по умолч. 2,0</i>)	-10,0÷10,0	°С
F	L05	Пропорциональная зона регулирования вентиляторов Свободного охлаждения (<i>по умолч. 1,0</i>)	0,0÷10,0	°С
F	L06	Смещение точки начала пропорциональной зоны вентиляторов Свободного охлаждения относительно Рабочей точки терморегулирования в режиме Охлаждения (<i>по умолч. -1,0</i>)	-10,0÷10,0	°С
F	L07	Смещение точки выключения вентиляторов Свободного охлаждения относительно Рабочей точки терморегулирования в режиме Охлаждения (<i>по умолч. -1,0</i>)	-10,0÷10,0	°С
F	L08	Время сканирования по порогу предупреждения аварии антиобморожения (<i>по умолч. 180</i>)	0÷999	секунды



Eliwell & Controlli s.r.l.

Via dell'Industria, 15 Zona Industriale Paludi
32010 Pieve d'Alpago (BL) ITALY
Telephone +39 0437 986111
Facsimilie +39 0437 989066
Internet <http://www.climate-eu.invensys.com>
<http://www.eliwell.it>

Climate Controls Europe
An Invensys Company



Московский офис

Нагатинская ул. 2/2 (3-й этаж)
115230 Москва РОССИЯ
тел./факс (095) 1117975
тел./факс (095) 1117829
e-mail:invensys@postgate.ru
техническая поддержка:
leonid_mosinvensys@postgate.ru