

**УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКОЙ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО
ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ.**

ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.

Приложение CRSTDrFAQ для контролеров семейства с.pCO mini

Версия программы 1.01.10

Версия документа 1.12

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	4
2	СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И КОНФИГУРИРОВАНИЕ.....	5
2.1	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	5
2.2	ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ.....	6
2.3	ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ.....	8
2.3.1	Подключение плат расширения с рСОЕ.....	8
2.3.1.1	Настройки адресов и портов плат расширения.....	8
2.4	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕРМИНАЛЫ.....	9
2.4.1	Встроенная панель управления.....	9
2.4.2	Внешние терминалы рGD и рLDPRO.....	9
3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СИСТЕМАМ МОНИТОРИНГА.....	10
3.1.1	Параметры сетевого подключения.....	10
3.1.2	Списки переменных для обмена с системами диспетчеризации.....	10
4	КОНФИГУРИРОВАНИЕ.....	12
4.1	ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНОЙ КОНФИГУРАЦИИ И ДОСТУПНЫХ ОПЦИЙ.....	12
4.2	ДОСТУПНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ.....	14
4.2.1	Аналоговые входы.....	14
4.2.2	Дискретные (цифровые) входы.....	15
4.2.3	Аналоговые выходы.....	15
4.2.4	Дискретные выходы (реле).....	16
4.3	КОНФИГУРИРОВАНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ.....	17
5	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ.....	18
5.1	ВВОД КОНФИГУРАЦИИ УСТАНОВКИ.....	18
5.2	СТРАНИЦА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ.....	21
5.2.1	Просмотр информации о системе.....	21
5.2.2	Просмотр сервисной информации.....	22
5.2.3	Просмотр значений на входах и выходах контроллера.....	22
5.3	ГЛАВНОЕ МЕНЮ.....	23
5.3.1	Ввод ПАРОЛЯ И переход на главное меню.....	23
5.3.2	Включение и выключение установки.....	24
5.3.3	Изменение уставок.....	24
5.3.4	Установка часов.....	26
5.3.5	Настройка параметров.....	27
5.3.5.1	Параметры регулирования.....	27
5.3.5.2	Параметры входов/выходов.....	28
5.3.5.3	Сетевые параметры.....	29
5.3.5.4	Прочие параметры.....	30
5.3.6	Пароли.....	31
5.3.7	Конфигурация.....	32
5.3.7.1	Конфигурирование системы.....	32
5.3.7.2	Экспорт и импорт параметров.....	33
5.4	ОБРАБОТКА ТРЕВОГ.....	34
5.4.1	Список активных тревог.....	34
5.4.2	Журнал тревог.....	35
6	УПРАВЛЕНИЕ УСТАНОВКОЙ.....	36
6.1	РЕГУЛЯТОР ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПРЕССОРОВ.....	36
6.1.1	Типы регулирования.....	36
6.1.1.1	Регулятор с нейтральной зоной.....	36
6.1.1.2	Пропорционально-интегрально-дифференцирующий регулятор.....	37
6.1.2	Параметры регуляторов давления всасывания.....	38
6.2	УПРАВЛЕНИЕ КОМПРЕССОРАМИ.....	40
6.2.1	Возможные конфигурации компрессоров.....	40
6.2.2	Чередование компрессоров.....	40
6.2.3	Чередование компрессоров при наличии устройств модуляции производительности.....	41
6.2.4	Обеспечение безопасного режима работы компрессоров.....	43
6.2.5	Управление компрессорами Digital Scroll™.....	43
6.2.6	Параметры управления компрессорами.....	44
6.3	УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРАМИ КОНДЕНСАТОРА.....	45
6.3.1	Регулятор с нейтральной зоной для вентиляторов с устройством модуляции.....	45
6.3.2	Регулятор с нейтральной зоной для вентиляторов с управлением включено / выключено.....	45

6.3.3	Пропорционально-интегральный регулятор.....	45
6.3.4	Запуск вентиляторов с устройством модуляции.....	46
6.3.5	Параметры управления вентиляторами.....	46
6.4	Функции ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ.....	47
6.4.1	Плавающая уставка регулятора конденсации.....	47
6.4.2	Плавающая уставка регулятора производительности компрессоров.....	47
6.5	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....	48
6.5.1	Внешний сигнал тревоги.....	48
6.5.2	Внешний выключатель.....	48
6.5.3	Индикация тревог и звуковое оповещение.....	48
6.5.4	Состояние установки при возобновлении электропитания после сбоя.....	48
6.5.5	Возврат на страницу состояния при отсутствии воздействия на клавиатуру.....	48
6.5.6	Конфигурирование реле индикации тревог.....	48
6.5.7	Выбор типа регулирования на основании давления или температуры.....	48
6.5.8	параметры дополнительных функций.....	48
6.6	ОБРАБОТКА ТРЕВОГ.....	50
6.6.1	Тревоги компрессоров.....	50
6.6.1.1	Защита от перегрузок.....	50
6.6.1.2	Защита компрессора Digital Scroll™.....	50
6.6.1.3	Авария преобразователя частоты компрессора.....	50
6.6.1.4	Контроль за уровнем и давлением масла.....	50
6.6.2	Тревоги при низком и высоком давлении / температуре.....	50
6.6.2.1	Предотвращение высокого давления нагнетания / вычисленной температуре конденсации.....	50
6.6.2.2	Высокое давление нагнетания / вычисленная температура конденсации.....	50
6.6.2.3	Высокое давление нагнетания по сигналу от реле давления.....	50
6.6.2.4	Низкое давление всасывания по сигналу от реле низкого давления.....	51
6.6.2.5	Низкое давление всасывания / вычисленная температура испарения на основании показаний датчика давления.....	51
6.6.2.6	Высокое давление всасывания, измеренное датчиком давления / вычисленная температура испарения на основании показаний датчика давления.....	51
6.6.3	Тревога при низкой/высокой температуре перегрева всасывания.....	51
6.6.3.1	Тревога при низкой температуре перегрева.....	51
6.6.3.2	Тревога при высокой температуре перегрева.....	51
6.6.4	Аварии датчиков.....	51
6.6.4.1	Тревога при неисправности датчика давления нагнетания.....	51
6.6.4.2	Тревога при неисправности датчика давления всасывания.....	51
6.6.4.3	Тревоги при неисправности датчиков температуры.....	51
6.6.5	Тревоги вентиляторов.....	52
6.6.6	Дополнительные тревоги.....	52
6.6.7	Списки параметров, связанных с тревогами.....	52
6.6.7.1	Параметры общих тревог.....	52
6.6.7.2	Параметры тревог – линия 1.....	53
6.6.7.3	Параметры тревог – линия 2.....	54
6.6.8	Список тревог.....	55

1 УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**ВАЖНО**

Компания CAREL имеет многолетний опыт разработки оборудования и программного обеспечения для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, регулярно модернизирует существующие изделия и программное обеспечение и тщательно следит за качеством всей выпускаемой продукции посредством функциональных и стендовых испытаний. Кроме этого, специалисты компании уделяют повышенное внимание разработке новых инновационных технологий. Однако компания CAREL и ее действующие филиалы не гарантируют полного соответствия выпускаемой продукции и программного обеспечения индивидуальным требованиям отдельных областей применения данной продукции, несмотря на применение самых передовых технологий.

Вся ответственность и риски при изменении конфигурации оборудования и адаптации для соответствия конечным требованиям Заказчика полностью ложатся на самого Заказчика (производителя, разработчика или наладчика конечной системы). В подобных случаях компания CAREL предлагает заключить дополнительные соглашения, согласно которым специалисты компании выступают в качестве экспертов и предоставят необходимые консультации для достижения требуемых результатов по конфигурированию и адаптации оборудования и программного обеспечения.

Продукция компании CAREL разрабатывается по современным технологиям, и все подробности работы и технические описания приведены в эксплуатационной документации, прилагающейся к каждому изделию и программе. Кроме этого, технические описания продукции опубликованы на сайте www.carel.com.

Для гарантии оптимального использования каждого изделия и программы компании CAREL в зависимости от степени сложности требует определенной настройки конфигурации, программирования и правильного ввода в эксплуатацию. Несоблюдение требований и инструкций, изложенных в руководстве пользователя, может привести к неправильной работе или поломке изделия; компания CAREL не несет ответственности за подобные повреждения.

К работам по установке и техническому обслуживанию оборудования и программного обеспечения допускается только квалифицированный технический персонал.

Эксплуатация оборудования и программного обеспечения осуществляется только по назначению и в соответствии с правилами, изложенными в технической документации.

Компания CAREL регулярно занимается разработкой новых и совершенствованием имеющихся изделий и программного обеспечения. Поэтому компания CAREL сохраняет за собой право изменения и усовершенствования любых упомянутых в данном руководстве изделий и программного обеспечения без предварительного уведомления.

Изменения технических данных, приведенных в руководстве, также осуществляются без обязательного уведомления.

Степень ответственности компании CAREL в отношении собственных изделий и программного обеспечения регулируется общими положениями договора CAREL, представленного на сайте www.carel.com, и/или дополнительными соглашениями, заключенными с заказчиками; в частности, компания CAREL, ее сотрудники и филиалы/подразделения не несут ответственности за возможные издержки, отсутствие продаж, утрату данных и информации, расходы на взаимозаменяемые товары и услуги, повреждения имущества и травмы людей, а также возможные прямые, косвенные, случайные, наследственные, особые и вытекающие повреждения имущества вследствие халатности, установки, использования или невозможности использования оборудования, даже если представители компании CAREL или филиалов/подразделений были уведомлены о вероятности подобных повреждений.

2 СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И КОНФИГУРИРОВАНИЕ

ВНИМАНИЕ!

ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ НЕОБХОДИМО ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЬ ДОКУМЕНТАЦИЮ НА ПРИМЕНЯЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ И ПРОЧИЕ КОМПОНЕНТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ, А ТАКЖЕ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО.

2.1 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

Программное обеспечение предназначено для управления производительностью компрессоров на одной или двух линиях всасывания и (или) управления производительностью одной группы вентиляторов конденсатора.

Обеспечивается поддержка управления следующим оборудованием:

1. Программа может быть сконфигурирована как для управления компрессорами и вентиляторами в комплексе, так и для управления только компрессорами или только вентиляторами конденсатора.
2. Компрессоры:
 - Компрессоры с равной или различной холодильной мощностью.
 - Поддерживаемые типы регулирования производительности:
 - А. Включено – выключено;
 - Б. Управление ступенями разгрузки;
 - В. Управление частотой вращения с помощью преобразователя частоты (ПЧ) (только первый компрессор на каждой линии всасывания);
 - Г. Управление по технологии Copeland Digital Scroll (только первый компрессор на каждой линии всасывания).
 - Максимальное количество компрессоров ⁽¹⁾ на одной линии всасывания – 4. Максимальное суммарное количество компрессоров на двух линиях:
 - для конфигураций с управлением конденсатором – 5;
 - для конфигураций без управления конденсатором – 6.
3. Вентиляторы:
 - Типы управления:
 - А. Включено – выключено;
 - Б. Управление скоростью вращения вентиляторов подачей управляющего напряжения, изменяющегося в диапазоне 0 – 10 в на внешнее устройство регулирования скорости.

Предусмотрено два варианта регулирования давления: с нейтральной зоной и пропорционально-интегральный регулятор. Оба варианта доступны как для управления производительностью компрессоров, так и для управления конденсатором.

Программой предусмотрено использование следующих функций энергосбережения:

1. Плавающая уставка давления/температуры конденсации, обеспечивающая связь температуры конденсации с температурой наружного воздуха.
2. Плавающая уставка регулятора производительности компрессоров. Данная функция работает только совместно с системами мониторинга компании Carel (Boss, PlantVisorPRO 2, PlantWatchPRO 3) и обеспечивает управление уставкой регулятора на основании информации, полученной системой мониторинга от оконечных устройств управления холодильными агрегатами.

Программа использует специальные алгоритмы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию контролируемого оборудования. Все события, приводящие к сбоям в работе отдельных компонентов сохраняются в памяти контроллера и могут быть в любой момент просмотрены обслуживающим персоналом с помощью встроенного в контроллер терминала или выгружены на внешний носитель в виде файла для дальнейшего анализа.

Конфигурация и текущие параметры могут быть сохранены в виде файла и могут быть в любой момент восстановлены на данном контроллере либо перенесены на другой, что позволяет сэкономить время, требуемое для настройки аналогичных агрегатов.

(1) *Приведены максимальные количества компрессоров с управлением включено – выключено. При управлении ступенями разгрузки количество компрессоров уменьшится в соответствии с максимально доступным количеством цифровых выходов контроллера.*

2.2 ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ.

Программное обеспечение рассчитано на использование в контроллерах семейства с.pCO mini с ОС версии не ниже 4.8.000. Возможно использование одной платы расширения с.pCOE.

Контроллеры с.pCO mini в зависимости от конфигурации могут иметь различное количество входов и выходов, а также различные коммуникационные возможности, приведенные в таблице 2.1-1. Для подключения аналоговых входных и выходных сигналов, а также для аналоговых выходных сигналов, контроллеры с.pCO оснащены универсальными каналами ввода/вывода, обозначенные символом U. Кроме того, в зависимости от модификации, контроллеры оснащаются дискретными входами ID и аналоговыми выходами Y. В качестве дискретных сигналов управления используются контакты электромагнитных реле, встроенных в контроллер. В некоторых моделях контроллеров вместо электромагнитных реле используются твердотельные реле (выходы NO2 и NO5). Настоятельно рекомендуется использовать для управления производительностью компрессора по технологии Copeland Digital Scroll выходов с твердотельным реле.

Таблица 2-1

Конфигурация контроллера		c.pCO mini Basic	c.pCO mini Enhanced	c.pCO mini High-end
Входы/ выходы	Релейные выходы	6 реле		
	Универсальные каналы	10		
	Дискретные входы для "сухих" контактов	-	2	2
	Аналоговые выходы ШИМ/0-10В	-	2	2
	Униполярный драйвер электронного ТРВ (не используется данной программой)	-	1	1
Коммуникационные возможности	Порт BMS RS485	-	1	-
	Протоколы, поддерживаемые портом BMS	-	Modbus	-
	Порт Fieldbus RS485	-	1	1
	Протоколы, поддерживаемые портом Fieldbus	-	Modbus	Modbus
	Порт для подключения дисплея RS485	-	1	-
	Протоколы, поддерживаемые портом дисплея	-	Display pGD1/Modbus	-
	Порт Canbus (не используется)	-	-	1
	Метка NFC	-	-	1
	Порт Ethernet	-	-	1
	Протоколы, поддерживаемые портом Ethernet	-	-	Modbus TCP/BACnet IP/ Tera/HTTP/ FTP
	Разъем USB Host (съёмный накопитель)	Micro USB		
	Разъем USB Device (PC)			
	Прочее	Параметры питания	24Vac - 28..36Vdc	
Источник питания для датчиков		+5Vdc / +12Vdc		
Возможность подключения модуля Ultracap		Да		
Объем памяти, доступный для приложений c.Suite/Логов/Файлов		25MB/4MB/90MB		
Клавиатура (для моделей с ЖК дисплеем)		6 кнопок с подсветкой		
Источник питания для внешнего дисплея		24В		
Дисплей		Отсутствует / ЖК 132*64 пикселя		
Внешний терминал с дисплеем (pGD1 и (или) pLDpro)		Нет / До 3 шт. (в зависимости от версии программы)		
Диапазон рабочих температур		-40...70 °С для моделей без дисплея, -20...60 °С для моделей с ЖК дисплеем		
Разъемы		Винтовые или пружинные клеммы		



2.3 ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ.

При необходимости увеличения количества входных и выходных сигналов контроллеров с.pCO возможно использование плат расширения с.pCOE. Программой поддерживается использование одной платы расширения. Количество входов/выходов, доступных на плате расширения представлено в таблице:

Таблица 2-2

Конфигурация контроллера		с.pCOE Basic
Входы/ выходы	Релейные выходы	6
	Универсальные каналы	10
	Дискретные входы для "сухих" контактов	-
	Аналоговые выходы ШИМ/0-10В	-
	Униполярный драйвер электронного ТРВ	-



Для связи с модулями расширения используется линия RS485. Подробнее о подключении плат к контроллерам см. параграф «подключение плат расширения».

2.3.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЛАТ РАСШИРЕНИЯ С.РСОЕ.

Платы расширения с.pCOE подключаются к контроллеру по линии RS485, поэтому подключение должно быть выполнено в соответствии со стандартом для линий RS485. Для обмена данными используется протокол Modbus.

Таблица 2-3

Тип контроллера	Версия программы	Порт контроллера	Название разъема контроллера	Порт платы расширения	Название разъема платы расширения
с.pCO mini Enhanced	Начиная с 1.01.10	Field Bus	J4 (FBus)	BMS	J6 (BMS)
с.pCO mini Hi-end	Начиная с 1.01.10	Field Bus	J4 (FBus)	BMS	J6 (BMS)

Внимание!

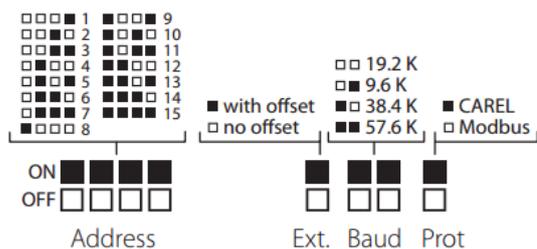
Если для питания контроллера и платы расширения используется общий источник питания, то соединение клемм GND разъемов J6 платы расширения (BMS) и J4 контроллера (FBUS) не допускается.

2.3.1.1 НАСТРОЙКИ АДРЕСОВ И ПОРТОВ ПЛАТ РАСШИРЕНИЯ.

Программа контроллера рассчитана на подключение платы расширения с адресом 1. Настройка выполняется с помощью DIP-переключателей на плате.

Для корректной работы плат DIP переключатели необходимо установить следующим образом:

с.pCOE №1: Address = 1, Ext. = OFF, Baud = 19.2K, Prot = Modbus



Подробнее см. в инструкции для с.pCOE (документ +05000591E).

2.4 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕРМИНАЛЫ.

2.4.1 ВСТРОЕННАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Встроенная в контроллер панель управления предназначена для просмотра и изменения различных параметров контроллера. Панель управления состоит из ЖК-дисплея и шести кнопок. ЖК-дисплей – текстовый/графический, 8 строк по 22 символа. Кнопки панели управления служат для перемещения по меню контроллера и редактирования параметров. Как правило, кнопки имеют стандартную функциональность. При наличии изменений в функциональности кнопок на отдельных страницах меню в данном документе будет дано дополнительное описание.



- Кнопка «Тревоги» предназначена для доступа в меню управления тревогами и сброса тревог.



- Кнопка «PRG» предназначена для перехода в меню программирования контроллера.

- Назначение кнопок «Вверх» и «Вниз» зависит от того, какая страница в данный момент отображается на дисплее:



И



На странице с меню производится перемещение знака «>» для выбора необходимого пункта меню. Если курсор находится в левом верхнем углу страницы с параметрами то, нажимая кнопки, можно «перелистывать» страницы (если страниц в данной группе более одной).

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



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



- Кнопка «Отмена» предназначена для выхода в предыдущее меню.

2.4.2 ВНЕШНИЕ ТЕРМИНАЛЫ PGD И PLDPRO

К каждому контроллеру логически может быть подключено до трех внешних терминалов PGD1 или pLD PRO. Внешние терминалы функционально аналогичны встроенному терминалу.

Терминалы pGD и pLD PRO подключаются к контроллерам через порт Display port. Для обмена данными используется проприетарный протокол Carel. Источник питания контроллера обеспечивает подключение не более одного терминала, для второго и третьего терминалов необходимо использовать внешний источник питания постоянного тока. Подробности см. в инструкции по использованию контроллеров с.pCO (документ +0300057).



3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СИСТЕМАМ МОНИТОРИНГА.

Программой предусмотрено подключение к системам мониторинга и (или) к внешнему терминалу рGD Touch по протоколам Modbus. В зависимости от типа контроллера и версии ПО подключение возможно через различные последовательные порты:

Тип контроллера	Версия программы	Порт	Протокол	Примечания
c.pCO mini Enhanced	1.01.xx.xx_E_PGD	BMS	Modbus RTU	-
c.pCO mini Enhanced	1.01.xx.xx_E_NoPGD	BMS	Modbus RTU	-
		Display port	Modbus RTU	-
		Display port	Modbus RTU	-
		Display port	Modbus RTU	-

Таблица 3.1

Возможно подключение как к системам мониторинга, производимым компанией Carel, так и к системам других производителей.

3.1.1 ПАРАМЕТРЫ СЕТЕВОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ.

Параметры доступны в списке **СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ**

ВНИМАНИЕ!

ВСЕ СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ КРОМЕ АДРЕСА УСТРОЙСТВА И ИДЕНТИФИКАТОРА ЭКЗЕМПЛЯРА ПРИМЕНЯЮТСЯ ПОСЛЕ ПЕРЕЗАПУСКА КОНТРОЛЛЕРА!

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Sv01	Modbus, Carel	Modbus	Протокол обмена через порт BMS	
Sv02	9600...115200 для протокола Modbus 9600..19200 для протокола Carel	19200	Скорость обмена через порт BMS	
Sv03	1..207	1	Адрес устройства при обмене через порт BMS	
Sv04	1..2	2	Количество стоп-битов при обмене через порт BMS	
Sv05	Нет, Четн.,Нечетн.	Нет	Контроль четности при обмене через порт BMS	

3.1.2 СПИСКИ ПЕРЕМЕННЫХ ДЛЯ ОБМЕНА С СИСТЕМАМИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ.

Списки переменных доступны в отдельном документе.

4 КОНФИГУРИРОВАНИЕ.

4.1 ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНОЙ КОНФИГУРАЦИИ И ДОСТУПНЫХ ОПЦИЙ.

Основная конфигурация системы определяется комплектацией установки и задается с помощью мастера. Мастер конфигурирования запускается контроллером автоматически после загрузки программного обеспечения. Для ввода параметров основной конфигурации необходимо последовательно заполнить необходимые поля на каждом из шагов работы мастера. В таблице дано описание параметров основной конфигурации.

Таблица 4-1

Этапы работы мастера	Параметр	Значение	Описание	Примечания
1 – Общие параметры для всей установки	Тип установки	Компрессоры + конденсатор	Управление компрессорами на основании давления всасывания и вентиляторами на основании давления конденсации	
		Только компрессоры	Управление компрессорами на основании давления всасывания	
		Только конденсатор	Управление вентиляторами на основании давления конденсации	
	Количество линий всасывания	1 линия	Управление одной группой компрессоров на основании сигнала от регулятора давления всасывания	Параметр доступен, если тип установки предполагает управление компрессорами
2 линии		Управление двумя группами компрессоров на основании сигналов от регуляторов давления на каждой из двух линий всасывания		
2 – Параметры первой линии всасывания	Тип компрессоров	Спиральные	Выбор типа компрессоров для данной линии всасывания	
		Поршневые без ступеней разгрузки		
		Поршневые со ступенями разгрузки		
	Количество компрессоров	1-4	Количество компрессоров на данной линии всасывания	
	Мощность компрессоров	Равная мощность компрессоров	Используется для вычисления выходных сигналов и сигнала управления первой ступенью для компрессоров с переменной производительностью	
		Разная мощность компрессоров		
	Задание мощности компрессоров в кВт			
	Способ управления первым компрессором	Включено/выключено	Для компрессоров с неизменяемой производительностью	Параметр недоступен, если выбран тип компрессоров «со ступенями разгрузки»
		Преобразователь частоты	Для компрессоров, производительность которых изменяется путем изменения частоты вращения двигателя	
		ШИМ (Digital Scroll)	Для компрессоров Copland Digital Scroll	
	Управление ступенями разгрузки	Нет	Используется для поршневых компрессоров со ступенями разгрузки	Параметр доступен, если выбран тип компрессоров «со ступенями разгрузки»
		50/100 %		
		50/75/100 %		
33/66/100 %				
25/50/75/100 %				
Тип ротации компрессоров (Очередность включения / выключения компрессоров)	FIFO	Включается тот компрессор, который выключился раньше других простаивающих; выключается компрессор, который был включен раньше других работающих компрессоров	Параметр доступен, если сконфигурировано более одного компрессора	
	LIFO	Включается тот компрессор, который выключился позже других простаивающих; выключается компрессор, который был включен позже других работающих компрессоров (отсутствие ротации и уравнивания наработки)		
	По времени наработки	Включается компрессор, который имеет наименьшее суммарное время наработки; выключается компрессор с наибольшим временем наработки.		

		Пользовательский	Очередность включения и выключения задается пользователем. Используется, в основном, для компрессоров с разной мощностью.	
	Очередность включения	Очередь включения для каждого компрессора	Параметры используются для задания фиксированной очередности включения/выключения компрессоров.	Параметр доступен, если выбран тип ротации «пользовательский». Данный параметр необходимо настроить при использовании в одном контуре компрессоров с разной мощностью
	Очередность выключения	Очередь выключения для каждого компрессора		
	Краткий отчет о конфигурации линии и подтверждение для перехода на следующий этап.	Сохранить и продолжить	Сохранение и переход на следующий этап конфигурирования	
		Изменить линию 1	Сброс настроек и возврат на начало этапа 1	
		Начать сначала	Сброс всех настроек и возврат на начало конфигурирования	
3 – Параметры второй линии всасывания	Повторяются все параметры, доступные на этапе 2.			
4 – Параметры управления конденсатором	Тип управления вентиляторами	Аналоговый выход	Управляющий сигнал 0-10 в для внешнего устройства регулирования скорости вентиляторов	Количество доступных ступеней ограничивается автоматически в зависимости от параметров, заданных на предыдущих этапах работы мастера.
		Включено/выключено (1-6 ступеней)	Управление количеством вентиляторов с помощью встроенных в контроллер реле	
	Краткий отчет о конфигурации и подтверждение для перехода на следующий этап.	Сохранить и продолжить	Сохранение и переход на следующий этап конфигурирования	
		Изменить	Повторно настроить параметры управления конденсатором	
5 – Общие параметры	Тип хладагента	R22, R134a, R404a, R407c, R410a, R507a, R290, R600, R600a, R717, R744, R728, R1270, R417a, R422d		

4.2 ДОСТУПНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ.

Доступные входы и выходы с описанием функций и доступности для конфигураций представлены в таблицах ниже.

4.2.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ.

Программа рассчитана на подключение аналоговых датчиков следующих типов:

Датчики температуры на основе датчиков сопротивления:

1. NTC Carel
2. NTC HT Carel
3. PT1000
4. NTC86 k – только датчики, установленные в компрессорах Digital Scroll

Активные датчики температуры:

1. 0..20 мА
2. 4..20 мА
3. 0..1 в
4. 0..10 в

Активные датчики давления:

1. 0..20 мА
2. 4..20 мА
3. 0..1 в
4. 0..10 в
5. 0..5 в

Таблица 4-2

Аналоговые входы	Функции	Использование и доступность	Поддерживаемые типы датчиков
Датчик температуры наружного воздуха	Выбор режима установки и активация специальных функций в зависимости от наружной температуры; автоматическая коррекция уставок температуры в зависимости от наружной температуры.	Опция.	Carel NTC, Carel NTC HT(0..150°C), PT1000, 0..1 в, 4..20 мА, 0..10 в
Датчик температуры всасывания (отдельно для линий 1 и 2)	Используется для расчета температуры перегрева на линии всасывания.	Опция.	
Датчик температуры нагнетания	Для контроля за температурой нагнетания	Опция.	
Датчик температуры нагнетания (отдельно для линий 1 и 2)	Защита компрессоров Digital Scroll от перегрева		Carel NTC HT(0..150°C), PT1000, NTC 86 k
Датчик давления всасывания (отдельно для линий 1 и 2)	Главный датчик регулятора давления всасывания. Защита от предельных отклонений давления всасывания	Обязательно. Для каждой линии должен быть сконфигурирован отдельный датчик давления	0..1 в, 4..20 мА, 0..10 в, 0,5 .. 4,5 в
Датчик давления нагнетания	Защита от предельных отклонений давления нагнетания. Главный датчик для управления вентиляторами конденсатора.	Обязательно.	

4.2.2 ДИСКРЕТНЫЕ (ЦИФРОВЫЕ) ВХОДЫ.

Таблица 4-3

Дискретные входы	Функция	Использование и доступность
Датчик высокого давления	Защита от высокого давления нагнетания	Обязательно
Датчик низкого давления (отдельно для линий 1 и 2)	Защита от низкого давления всасывания	Опция.
Датчик предельных давлений	Защита от низкого и высокого давления	Обязательно, если не используется датчик высокого давления
Датчик уровня масла	Защита от снижения уровня масла в компрессорах	Опция.
Датчик давления масла	Защита от снижения давления масла в компрессорах	Опция.
Линия 1 (Линия 2). Авария компрессора.	Защита компрессоров	Опция. Общий вход для устройств защиты всех компрессоров на одной линии
Линия 1 (Линия 2). Авария компрессор 1 (2, 3, 4)	Защита компрессора 1 (2, 3, 4)	Опция. Отдельные входы для устройств защиты каждого компрессора
Линия 1 (Линия 2). Авария ПЧ компрессора.	Опознавание тревоги преобразователя частоты (ПЧ) компрессора	Опция. Только для конфигураций с управлением ПЧ первого компрессора
Авария вентиляторов	Защита вентиляторов конденсатора	Опция. Общий вход для устройств защиты всех вентиляторов
Авария вентилятора 1 (2, 3, 4, 5, 6)	Защита вентилятора 1 (2, 3, 4, 5, 6) конденсатора	Опция. Отдельные входы для устройств защиты каждого вентилятора
Авария ПЧ вентилятора	Опознавание тревоги преобразователя частоты (ПЧ) вентилятора (ов)	Опция. Только для конфигураций с управлением ПЧ вентилятора (ов)
Внешний выключатель	Удаленное включение/выключение установки.	Опция.
Реле контроля за напряжением	Выключение установки при возникновении неисправности в цепи питания.	Опция.

4.2.3 АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ.

Таблица 4-4

Аналоговые выходы	Использование и доступность	Поддерживаемые типы выходного сигнала
Линия 1 (Линия 2) Управление ПЧ компрессора	Обязательно для конфигураций с управлением ПЧ первого компрессора. Отдельный выход для каждой линии.	0..10 в; 2..10 в; 10..0 в
Управление ПЧ вентилятора	Обязательно для конфигураций с управлением ПЧ вентилятора	0..10 в; 2..10 в; 10..0 в

4.2.4 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ (РЕЛЕ).

Таблица 4-5

Дискретные выходы (реле)	Использование и доступность
Линия 1 (Линия 2). Клапан компрессора Digital Scroll	Обязательно для конфигураций с управлением компрессорами Digital Scroll. Доступно только на выходах NO2 и NO5. ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННОЙ НАСТОЯТЕЛЬНО РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КОНТРОЛЛЕРЫ С ТВЕРДОТЕЛЬНЫМИ РЕЛЕ.
Линия 1 (Линия 2). Компрессор 1 (2, 3, 4).	Обязательно при наличии соответствующего компрессора.
Линия 1 (Линия 2). Компрессор 1 (2, 3, 4). Ступень разгрузки 1 (2, 3)	Обязательно при наличии соответствующих ступеней разгрузки
Вентилятор	Обязательно для конфигураций с управлением основным водяным нагревателем
Вентилятор 1 (2, 3, 4, 5, 6)	Опция для конфигураций с аналоговым управлением первой ступенью основного эл. нагревателя.
Индикация наличия тревог	Опция.

4.3 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

В соответствии с выбранной основной конфигурацией автоматически выбирается набор датчиков и исполнительных механизмов, которые могут использоваться для обеспечения управления установкой. Во время конфигурирования пользователь самостоятельно назначает номера входов и выходов контроллера для подключения всего необходимого оборудования. Он так же вправе отказаться от использования отдельных датчиков и выходов управления оборудованием. В случаях, когда вход для подключения датчика не назначен, обработка сигнала от этого датчика не производится. Однако, некоторые датчики являются обязательными для использования для выбранной основной конфигурации. В случае отказа от использования таких датчиков во время конфигурирования выдается сообщение об ошибке.

На страницах конфигурирования входов пользователь может видеть, а в случае необходимости – изменить тип аналогового датчика или логику работы дискретного входа (н.о. или н.з. контакт).

5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

После загрузки сконфигурированного приложения контроллер автоматически переходит к обработке заданных алгоритмов управления установкой.

5.1 ВВОД КОНФИГУРАЦИИ УСТАНОВКИ

При первом включении контроллера после загрузки приложения, контроллер автоматически перейдет к выполнению мастера первичной конфигурации системы. Пока конфигурация не будет закончена, выполнение программы будет заблокировано. Если до окончания конфигурации будет отключено питание контроллера, то после нового включения мастер снова будет запущен.

<p>Конфигурация системы</p> <p>Тип установки: Компрессоры+конденсат.</p> <p>Количество линий всасывания: 1 ЛИНИЯ</p>	<p>1-й этап На этой странице мастера задается основная конфигурация системы управления.</p> <p>В нижней части экрана отображается справочная информация – выбранный параметр и его текущее значение.</p> <p>Изменение параметров производится с помощью кнопок и . При нажатии на кнопку происходит сохранение введенного значения и перемещение курсора на поле со следующим параметром.</p> <p>Когда курсор переместится в верхний левый угол страницы, с помощью кнопки можно перейти на следующий этап конфигурирования</p>
<p>Конфигурация-ЛИНИЯ 1</p> <p>Тип компрессоров: СПИРАЛЬНЫЕ</p> <p>Количество компрессоров: 2 (доступно 4 реле)</p>	<p>Этап 2. На данном этапе производится конфигурирование программы для управления 1-й линией всасывания. Параметры описаны в предыдущем разделе инструкции.</p> <p>В нижней части экрана отображается количество свободных реле контроллера после установки параметров на данный момент работы мастера.</p>
<p>Заверш.конфиг.ЛИНИЯ 1</p> <p>Компрессоры: 2/Спиральные 1: Выкл-Вкл 2: Выкл-Вкл</p> <p>СОХР.И ПРОДОЛЖИТЬ? НЕТ</p> <p>Заверш.конфиг.ЛИНИЯ 1</p> <p>Компрессоры: 2/Спиральные 1: Выкл-Вкл 2: Выкл-Вкл</p> <p>ИЗМЕНИТЬ ЛИНИЮ 1? НЕТ</p>	<p>После ввода всех параметров этапа 2 пользователь может подтвердить введенную конфигурацию и перейти на следующий этап или начать процесс конфигурирования снова.</p>
<p>Конфигурация-ЛИНИЯ 2</p> <p>Тип компрессоров: СПИРАЛЬНЫЕ</p> <p>Количество компрессоров: 1 (доступно 4 реле)</p>	<p>Наличие последующих этапов зависит от параметров, установленных на 1-м этапе. На этих этапах требуемые параметры вводятся аналогично этапу 1.</p> <p>По окончании настройки основных параметров возможно либо подтвердить их и продолжить конфигурирование, либо повторить весь процесс сначала.</p> <p>На следующем этапе работы мастера производится назначение номеров входов для аналоговых датчиков.</p>
<p>Конфигурация</p> <p>Управл. вентиляторами конденсатора: АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД</p> <p>(доступно 4 реле) СОХР.И ПРОДОЛЖИТЬ? НЕТ</p>	<p>Наличие последующих этапов зависит от параметров, установленных на 1-м этапе. На этих этапах требуемые параметры вводятся аналогично этапу 1.</p> <p>По окончании настройки основных параметров возможно либо подтвердить их и продолжить конфигурирование, либо повторить весь процесс сначала.</p> <p>На следующем этапе работы мастера производится назначение номеров входов для аналоговых датчиков.</p>
<p>Конфигурация</p> <p>Общие параметры</p> <p>Тип газа: R407C</p>	

```

Завершение этапа конф.
Первый этап работы
мастера конфигурации
завершен.
Перейти к конфигуриро-
ванию входов/выходов?
  ДА
    
```

```

Конф.аналоговых входов
Датчик температуры
наружного воздуха
Вход: Не назначен
Тип: Carel NTC -50..90

Задержка тревоги: 1с
    
```

На открывшейся странице назначается номер входа для одного из аналоговых датчиков. Перемещение курсора производится при нажатии на кнопку . Для назначения доступны только датчики, которые могут быть использованы в заданной конфигурации. При наличии плат расширения, подключенных к контроллеру, для назначения номеров входов будут доступны линии ввода/вывода как контроллера, так и плат расширения.

```

Конф.аналоговых входов
Датчик температуры
наружного воздуха
Вход: U1
Тип: Carel NTC -50..90

Задержка тревоги: 1с
    
```

Теперь может быть выбран номер входа для выбранного датчика. Для выбора доступны только свободные входы или отказ от использования датчика (значение **Не используется**). Подтверждение введенного значения и перемещение курсора на поле выбора типа датчика производится при нажатии на кнопку . Сохранение типа датчика и переход на исходную

```

Конф.аналоговых входов
Датчик температуры
наружного воздуха
Вход: U1
Тип: RT1000

Задержка тревоги: 1с
    
```

позицию производится при нажатии на кнопку . В поле «задержка тревоги» вводится значение времени в секундах. Данная задержка может быть полезна, когда имеют место кратковременные незначительные выходы измеряемой величины за пределы измерения датчика. Если данное значение равно 0, то тревога не формируется. В случае, когда все входы заняты, но датчики требуется поменять местами, то в первую очередь нужно одному или нескольким датчикам присвоить состояние **Не используется**, а затем назначить новые требуемые номера входов для датчиков.

```

Конф.аналоговых входов
Датчик температуры
наружного воздуха
Вход: U1
Тип: RT1000

Задержка тревоги: 1с
    
```

Если необходимо изменить типы подключаемых датчиков, то это может быть сделано после завершения конфигурации с помощью параметров, объединенных в список **ПАРАМЕТРЫ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ**. Если **основная конфигурация системы управления предусматривает обязательное использование датчика**, то для такого датчика должен быть назначен номер входа. Если для такого датчика будет выбрано значение **Не используется**, то появится сообщение **Ошибка!**

```

Конф.аналоговых входов
Линия 1
Датчик давл.всасывания
Вход: Не назначен
Тип: 0,5..4,5v ratio
ОШИБКА!

Задержка тревоги: 3с
    
```

Перемещение на страницу конфигурации следующего датчика производится при нажатии на кнопку .

```

Конф.аналоговых входов
Датчик температуры
наружного воздуха
Вход: U1
Тип: RT1000

Задержка тревоги: 1с
    
```

При необходимости можно вернуться на страницу конфигурации предыдущего датчика, нажав на кнопку . При нажатии на кнопку на странице конфигурации последнего доступного датчика происходит переход на страницу с сообщением о завершении конфигурации аналоговых входов. Если есть неконфигурированные датчики, использование которых обязательно, то появится сообщение об ошибке.

```

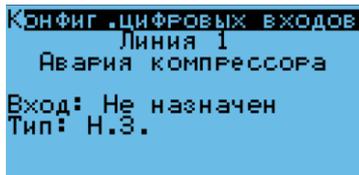
Конф.аналоговых входов
ОШИБКА!
НЕ НАЗНАЧЕН ВХОД ДЛЯ
ДАТЧИКА, ОБЯЗАТЕЛЬНОГО
ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В
ТЕКУЩЕЙ КОНФИГУРАЦИИ.
'↑' - назад
'ESC' - в начало
    
```

Сообщение об ошибке конфигурации. Необходимо нажать кнопку для возврата на первую страницу конфигурации датчиков.

```

Конф.аналоговых входов
КОНФИГУРИРОВАНИЕ
АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ
УСПЕШНО ЗАКОНЧЕНО.
'ENTER' - следующий шаг
'↑' - назад
'ESC' - в начало
    
```

Сообщение об окончании конфигурации входов. При нажатии на кнопку происходит переход к конфигурации дискретных входов; при нажатии на кнопку происходит возврат на страницу конфигурации последнего аналогового датчика; при нажатии на кнопку происходит переход на первую страницу мастера конфигурации.



Процедура назначения дискретных входов, аналоговых и дискретных выходов аналогична описанной выше процедуре назначения аналоговых входов.

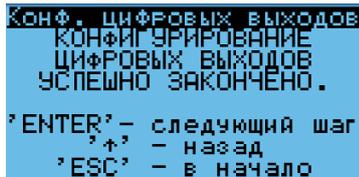
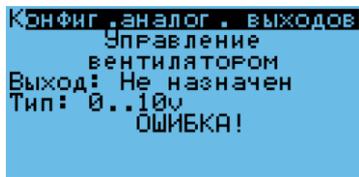
Для дискретных входов показан тип подключаемого контакта – нормально открытый или нормально закрытый. При необходимости тип контакта может быть изменен.



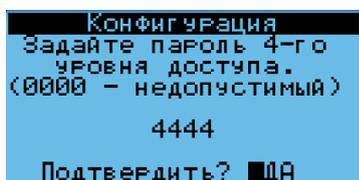
После присвоения номера входа (или выхода) последнему дискретному датчику (или исполнительному механизму) происходит переход на страницу с сообщением о завершении конфигурации входов (или выходов).

В случае сообщения об ошибочной конфигурации потребуются внести исправления.

При наличии плат расширения, подключенных к контроллеру, для назначения номеров входов будут доступны линии ввода/вывода как контроллера, так и плат расширения.



Действия при нажатии на кнопки аналогичны описанным для страницы завершения конфигурации аналоговых входов.



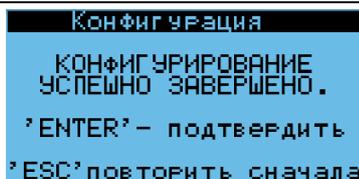
После завершения конфигурации всех входов и выходов происходит переход на страницу назначения пароля 4-го уровня. Пользователь должен назначить пароль, отличный от «0000».

Курсор перемещается при нажатии на кнопку



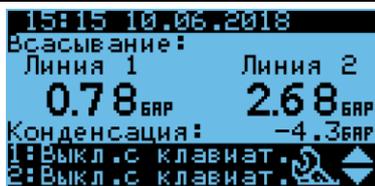
Значения знаков пароля изменяются при нажатии на кнопки или . Курсор

перемещается при нажатии на кнопку . После подтверждения пароля появляется сообщение с предложением продолжить работу мастера.



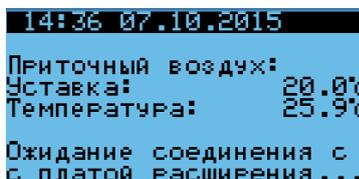
При нажатии на кнопку происходит запуск программы и переход на страницу состояния контроллера.

Если будет нажата кнопка , будет необходимо повторить все вышеописанные действия.



Страница состояния установки

Если при конфигурировании были подключены платы расширения, то в течении некоторого времени после окончания конфигурирования контроллер будет ожидать соединения с платой.



5.2 СТРАНИЦА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ.

На странице состояния системы отображается следующая информация:

Системные часы.

15:21 10.06.2018

Значение, измеренное главным датчиком регулятора давления всасывания.

Значение, измеренное главным датчиком регулятора давления конденсации.

Статус установки.
Доступные значения:
ВЫКЛЮЧЕНО с клавиатуры – установка выключена вручную с помощью клавиатуры
ВКЛЮЧЕНО с клавиатуры – установка включена вручную с помощью клавиатуры
ВЫКЛЮЧЕНО с цифрового входа – установка выключена контактом, подключенным к цифровому входу контроллера
ВКЛЮЧЕНО с цифрового входа – установка включена контактом, подключенным к цифровому входу контроллера
ВЫКЛЮЧЕНО по ТРЕВОГЕ – установка выключена по причине возникновения критической тревоги.
Ожидание соединения с платой расширения – сообщение остается на странице состояния в течение некоторого времени после подачи питания на контроллер. Пока отображается это сообщение включение установки заблокировано

Пиктограмма «быстрого» меню.
Доступные опции:
 - меню «информация о системе»
 - меню «сервисная информация»
 - меню «входы и выходы»

Перебор пунктов «быстрого» меню производится нажатием на кнопки и , подтверждение выбора – нажатием на кнопку .

5.2.1 ПРОСМОТР ИНФОРМАЦИИ О СИСТЕМЕ.

15:21 10.06.2018

Всасывание: 2.23 БАР

Конденсация: -8.6 БАР

Выключено с клавиатуры

PRG

 PRG

Для перехода на страницу информации необходимо нажать кнопку выбрать соответствующий пункт в «быстром» меню и подтвердить выбор кнопкой .

Информация

Программа.обеспечение:
Приложение: CRSTDrFCAQ
Версия:
1.00.01.13B-No Ext.PGD

OS: 4.03.002
Boot: 4.03.002

Информация

Устройство: с.PC0mini
Тип: HiEnd

Текущее кол.записей в EEPROM: 385541

Конфигурация системы

Тип установки:
Компрессоры+конденсат.

Количество линий всасывания: 1 ЛИНИЯ

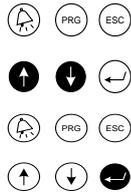
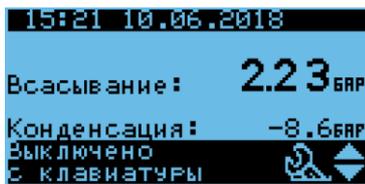
Тип газа: R407C

Страницы информации содержат:

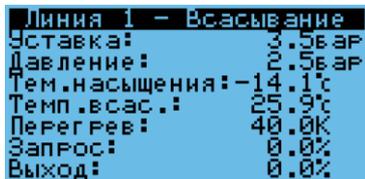
1. **Приложение** – обозначение прикладной программы, загруженной в контроллер
2. **Версия** – версия прикладной программы.
3. **OS** – версия операционной системы, загруженной в контроллер
4. **Boot** – версия загрузчика
5. **Устройство** – семейство, к которому относится контроллер
6. **Тип** – версия аппаратной части контроллера
7. **Текущее кол. записей в EEPROM** – использованный ресурс EEPROM для сохранения параметров
8. **Конфигурация системы** – сведения о конфигурации программы

Для выхода из меню нажать кнопку .

5.2.2 ПРОСМОТР СЕРВИСНОЙ ИНФОРМАЦИИ.

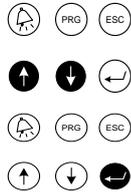


Для перехода на страницу информации необходимо нажать кнопку выбрать соответствующий пункт в «быстром» меню и подтвердить выбор кнопкой

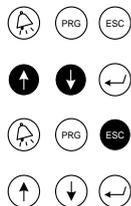
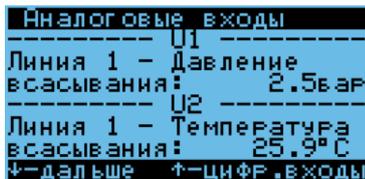


Страницы сервисной информации могут содержать различную информацию, которая может быть использована в процессе запуска и наладки установки. Для перемещения между страницами уставок используются кнопки и . Для выхода из меню нажать кнопку .

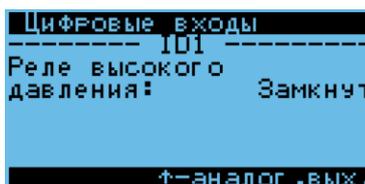
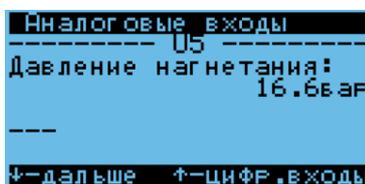
5.2.3 ПРОСМОТР ЗНАЧЕНИЙ НА ВХОДАХ И ВЫХОДАХ КОНТРОЛЛЕРА



Для просмотра значений на входах и выходах необходимо нажать кнопку выбрать соответствующий пункт в «быстром» меню и подтвердить выбор кнопкой

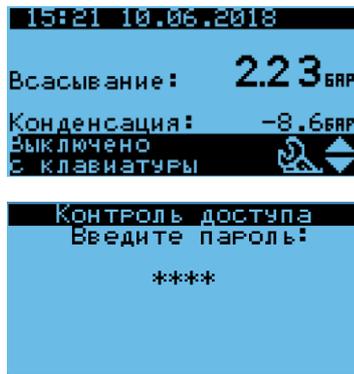


Для перемещения между страницами входов или выходов одного типа (например, аналоговых входов) используется кнопка . Для перехода к следующему типу (например, к цифровым входам) используется кнопка . Для выхода из меню нажать кнопку .

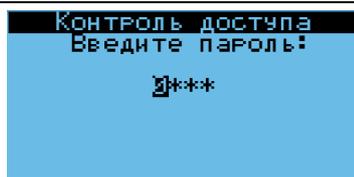


5.3 ГЛАВНОЕ МЕНЮ.

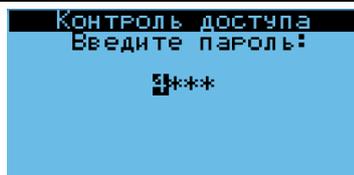
5.3.1 ВВОД ПАРОЛЯ И ПЕРЕХОД НА ГЛАВНОЕ МЕНЮ.



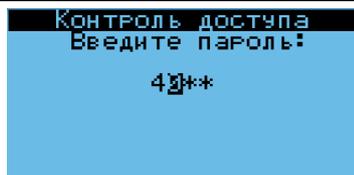
Доступ к Главному меню осуществляется после ввода пароля. Запрос на ввод пароля появляется после нажатия кнопки



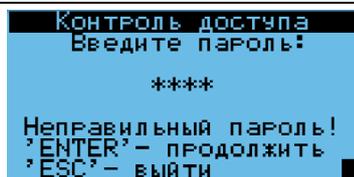
Для перемещения курсора используется кнопка



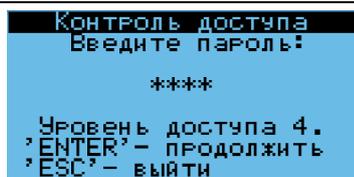
Изменение значения в поле производится при нажатии на кнопку или



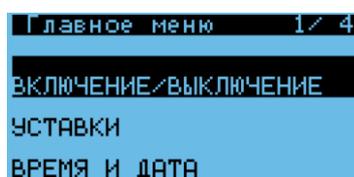
Подтверждение введенного значения и переход на следующее поле происходит при нажатии на кнопку



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

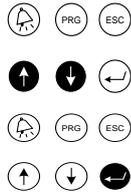
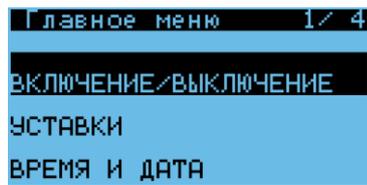


После корректного ввода всех цифр будет показан уровень доступа. Введенный пароль будет активен в течении 300 секунд после последнего нажатия любой кнопки, после чего потребуются повторный ввод пароля.

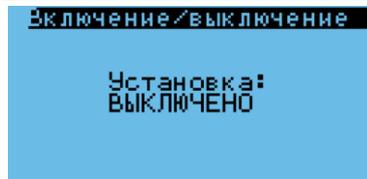


Для перехода в ГЛАВНОЕ МЕНЮ необходимо нажать

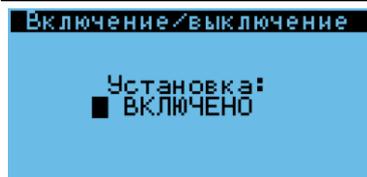
5.3.2 ВЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСТАНОВКИ.



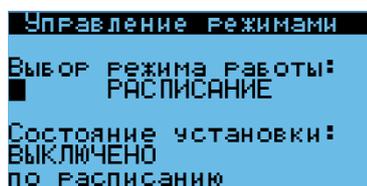
Для перехода на страницу выбора режима установки необходимо кнопкой или в главном меню выбрать соответствующий пункт нажать кнопку .



Для перемещения курсора используется кнопка .

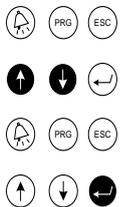
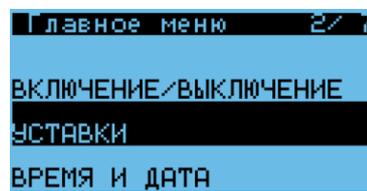


1. **Выключено.** Установка выключена
2. **Включено.** Установка включена.



Изменение значения в поле производится при нажатии на кнопку или .

5.3.3 ИЗМЕНЕНИЕ УСТАВОК

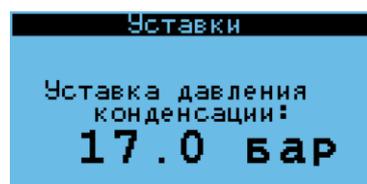
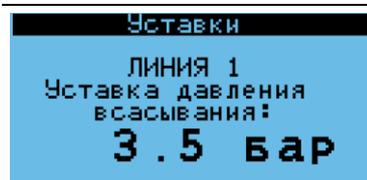


Для перехода на страницу с уставками необходимо кнопкой или в главном меню выбрать соответствующий пункт нажать кнопку .

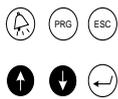


Количество уставок может быть различным и зависит от конфигурации системы.

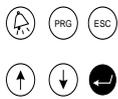
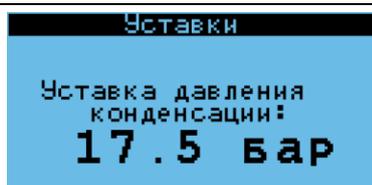
Для перемещения курсора на требуемую строку используется кнопка .



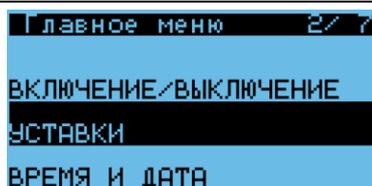
Для перемещения между страницами уставок используются кнопки и .



Изменение значения в поле производится при нажатии на кнопку или .

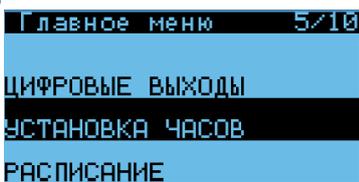


Подтверждение введенного значения и переход на следующее поле происходит при нажатии на кнопку .

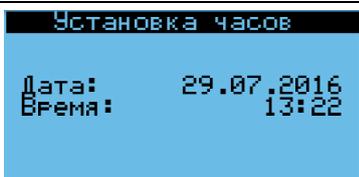


Для выхода из меню необходимо нажать .

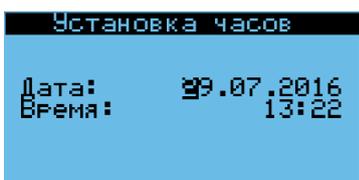
5.3.4 УСТАНОВКА ЧАСОВ.



Для установки часов необходимо в Главном меню выбрать пункт **УСТАНОВКА ЧАСОВ** и нажать кнопку .

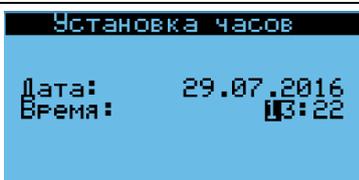


На открывшейся странице отображается текущее значение времени и даты. Для изменения информации о времени следует нажать кнопку .

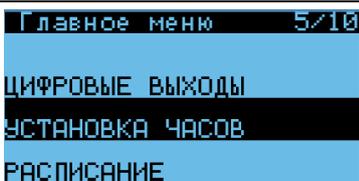


Для перемещения курсора на требуемое поле используется кнопка .

Изменение значения в поле производится при нажатии на кнопку или .



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



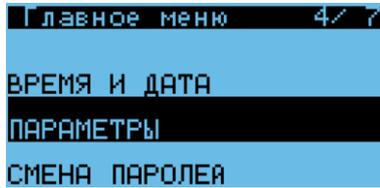
Для возврата в меню **ЧАСЫ И РАСПИСАНИЕ** необходимо нажать .

5.3.5 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ.

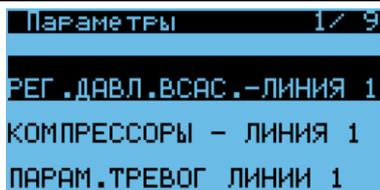
5.3.5.1 ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ.

Доступ к меню параметров обеспечивается, если введен пароль 3-го или 4-го уровней.

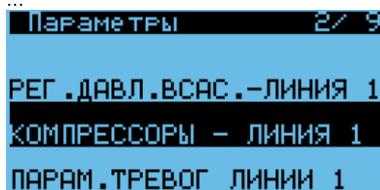
Для удобства пользователя параметры контроллера разбиты на списки, соответствующие логическим и физическим узлам установки. В зависимости от конфигурации системы доступны только списки параметров тех узлов, которые задействованы в данной конфигурации.



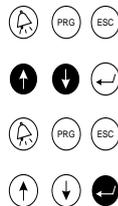
Для доступа к меню параметров необходимо в сервисном меню выделить пункт **ПАРАМЕТРЫ** и нажать кнопку .



В открывшемся меню выбрать требуемый список и нажать кнопку .

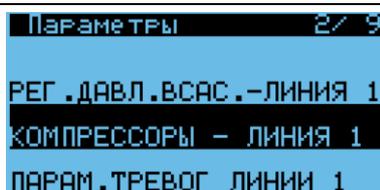


Для перемещения курсора на требуемое поле необходимо нажать кнопку .



Изменить параметр.

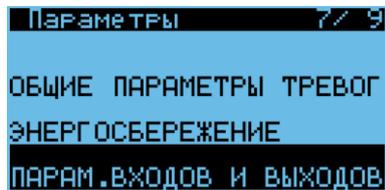
Для подтверждения необходимо нажать кнопку .



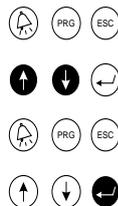
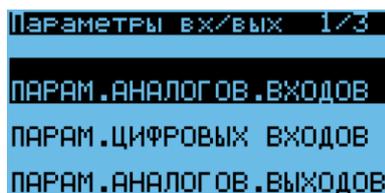
Для возврата на страницу меню параметров нажать кнопку .

5.3.5.2 ПАРАМЕТРЫ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ.

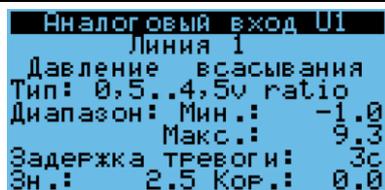
В меню параметров входов/выходов производится выбор используемых датчиков и коррекция их показаний, устанавливаются задержки формирования тревог при неисправности аналоговых датчиков или запрет формирования таких тревог, выбирается выходное напряжение аналоговых выходов, производится инвертирование входных сигналов, поступающих на цифровые входы контроллера.



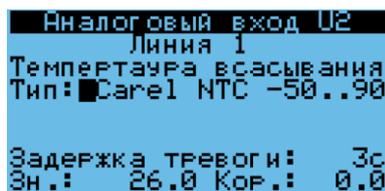
В меню ПАРАМЕТРЫ выбрать пункт ВХОДЫ И ВЫХОДЫ и нажать кнопку .



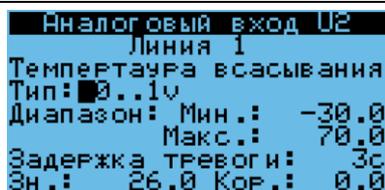
Выбор требуемого списка осуществляется с помощью кнопок и . Открыть выбранный список нажатием кнопки .



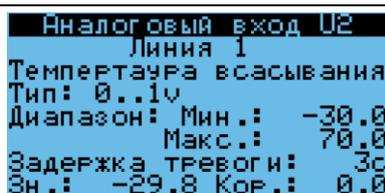
Для перемещения курсора на требуемое поле необходимо нажать кнопку . Изменение



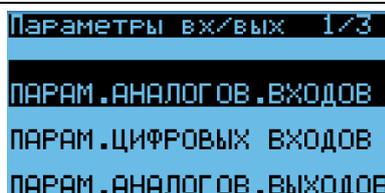
значения производится с помощью кнопок и .



Если выбран активный датчик с выходным сигналом 0..1v, 4..20mA, и т.п., становится доступным для изменения диапазон измерений датчика.



После возвращения курсора в левый верхний угол с помощью кнопки можно открыть страницу с параметрами для следующего датчика.



Для возврата на страницу меню нажать кнопку .

Для аналоговых входов доступны следующие параметры:

Тип датчика: NTC -50..90, NTC 0..150, PT1000, 0..1v, 0..10v, 0..20mA, 4..20mA, 0.5..4.5v, 0..5v.

Диапазон датчика (только для активных): соответствие измеряемой величины начальному и конечному значению выходного сигнала датчика.

Задержка тревоги: значение задержки формирования тревоги при выходе выходного сигнала датчика за пределы измерений. Если указано значение 0, то тревога не формируется.

Коррекция: значение, добавляемое к показаниям датчика для корректировки возможной погрешности измерений.

Переход на страницы параметров цифровых входов происходит, если в меню выбран пункт ПАРАМЕТРЫ ЦИФРОВЫХ ВХОДОВ.

Редактирование параметров производится так же, как и для аналоговых входов.

Для цифровых входов доступен один параметр - тип входа:

ПРЯМОЙ – сигнал датчика не инвертируется, ИНВЕРСНЫЙ – сигнал датчика инвертируется.

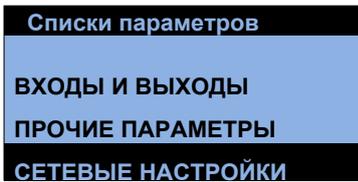
Для перехода на страницу параметров аналоговых выходов в меню нужно выбрать пункт **ПАРАМЕТРЫ АНАЛОГОВЫХ ВЫХОДОВ**. Доступен один параметр - тип выходного сигнала: 0..10в, 10..0в или 2..10в.

Редактирование параметров производится так же, как и для аналоговых входов.

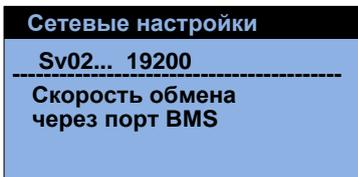
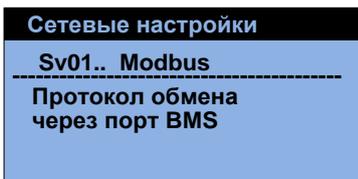
5.3.5.3 СЕТЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ.

В данном разделе осуществляется настройка коммуникационных параметров контроллера.

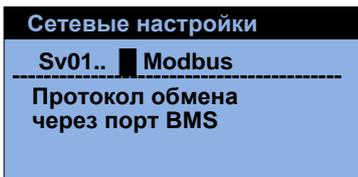
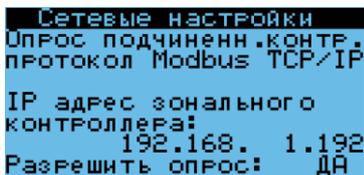
В зависимости от аппаратной конфигурации контроллера, возможно различное поведение меню. В частности, при использовании модулей расширения с.rCOE и rCOE совместно с контроллером конфигурации BASIC, оснащенном одним коммуникационным портом, пункт меню **СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ** будет недоступен, т.к. единственный порт контроллера будет занят обменом данными с платами расширения.



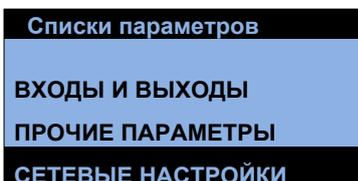
В меню **ПАРАМЕТРЫ** выбрать пункт **СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ** и нажать кнопку



Выбор параметра для просмотра производится нажатием кнопок и



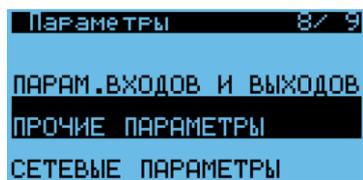
Для перехода к редактированию параметра нажать кнопку



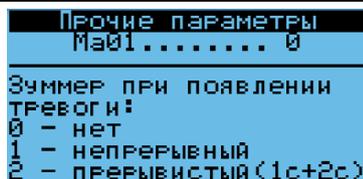
Для возврата в меню **ПАРАМЕТРЫ** следует нажать кнопку

5.3.5.4 ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ.

К прочим параметрам относятся настройки звукового сигнала при активации тревог и при нажатии кнопок пользовательского интерфейса контроллера, а также поведение установки при появлении сигнала внешней тревоги и способ индикации тревоги – постоянное включение соответствующего дискретного выхода



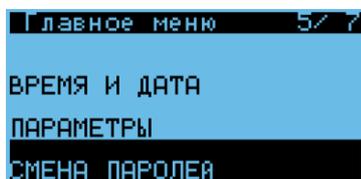
В меню **ПАРАМЕТРЫ** выбрать пункт **ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ** и нажать кнопку .



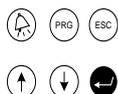
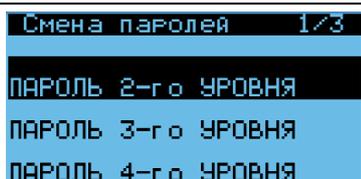
Для доступа к параметрам следует нажать кнопку .

5.3.6 ПАРОЛИ.

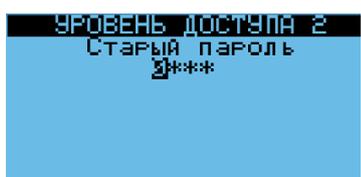
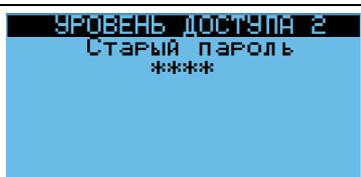
Для исключения доступа к параметрам контроллера посторонних в контроллере имеется система меню. Во время налаживания необходимо изменить пароли доступа. По умолчанию пароль 2-го уровня – 2222, 3-го уровня 3333. Пароль 4-го уровня (уровня производителя оборудования) задается во время первичной конфигурации контроллера. Для смены пароля 4-го уровня необходимо во время входа в **ГЛАВНОЕ МЕНЮ** ввести пароль 4-го уровня.



Для доступа к меню смены паролей необходимо в разделе **ГЛАВНОЕ МЕНЮ** выделить пункт **СМЕНА ПАРОЛЕЙ** и нажать кнопку .

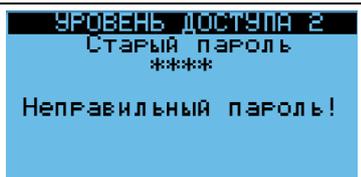
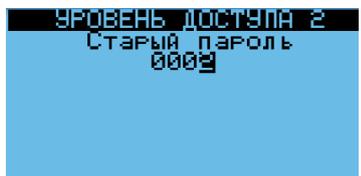


В открывшемся меню выбрать требуемый уровень пароля и нажать кнопку .

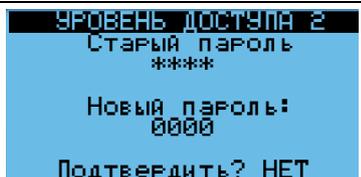


Для смены пароля в первую очередь необходимо ввести текущий пароль требуемого уровня.

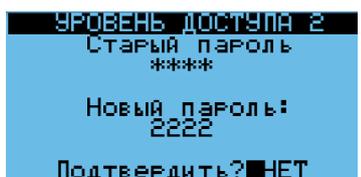
Для перемещения курсора на поле для ввода пароля необходимо нажать кнопку . После ввода нового пароля необходимо подтвердить его нажатием на кнопку .



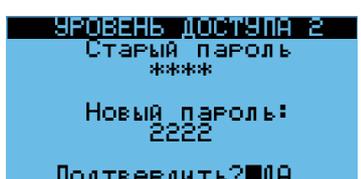
В случае ошибки появится соответствующее сообщение.

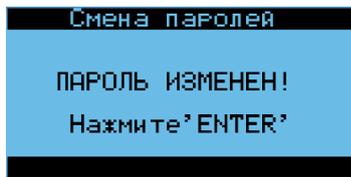


В случае корректного ввода текущего пароля появится отобразится поле ввода нового пароля.

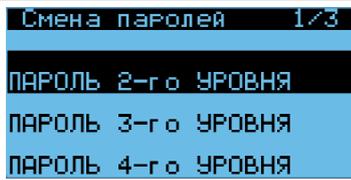


В случае корректного ввода текущего пароля появится отобразится поле ввода нового пароля.





После подтверждения ввода нового пароля появится соответствующее сообщение



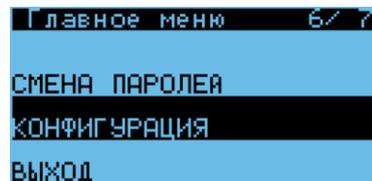
Для возврата на страницу выбора уровня пароля следует нажать кнопку .

5.3.7 КОНФИГУРАЦИЯ.

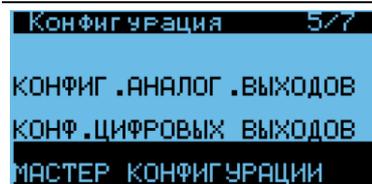
Меню конфигурации доступно, если был введен пароль 4-го уровня (пароль производителя оборудования).

5.3.7.1 КОНФИГУРИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ.

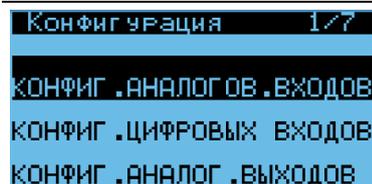
Меню КОНФИГУРАЦИЯ содержит ряд пунктов, используя которые, квалифицированный пользователь может просмотреть и при необходимости изменить логику работы системы управления, а также настроить входы и выходы контроллера в соответствии с примененными датчиками и исполнительными устройствами.



Для доступа к меню **КОНФИГУРАЦИЯ** необходимо в разделе **ГЛАВНОЕ МЕНЮ** выделить пункт **КОНФИГУРАЦИЯ** и нажать кнопку .

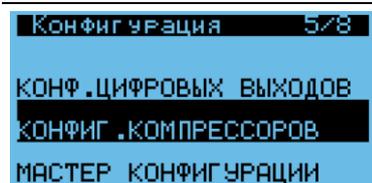


Если в открывшемся меню выбрать пункт **МАСТЕР КОНФИГУРАЦИИ** и нажать кнопку , то запустится мастер конфигурации. Работа мастера подробно описана в главе «Первичная конфигурация».



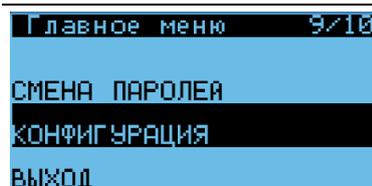
Пункты меню **КОНФ.АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ**, **КОНФ.ЦИФРОВЫХ ВХОДОВ**, **КОНФ.АНАЛОГОВЫХ ВЫХОД**, **КОНФ.ЦИФРОВЫХ ВЫХОДОВ**, минует запуск мастера конфигурации.

Процедура конфигурирования аналогична описанной в главе «первичная конфигурация».



Пункт **«КОНФИГ.КОМПРЕССОРОВ»** дает возможность изменить следующие параметры:

1. Мощность компрессоров
2. Тип чередования компрессоров

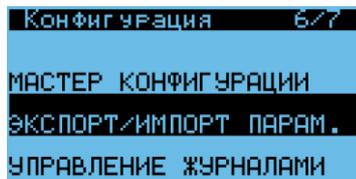


Нажатие кнопки возвращает в **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**

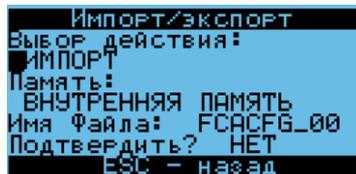
5.3.7.2 ЭКСПОРТ И ИМПОРТ ПАРАМЕТРОВ.

Расширенные возможности контроллеров семейства с.pCO позволяют организовать удобный механизм экспорта и импорта параметров конфигурации системы управления.

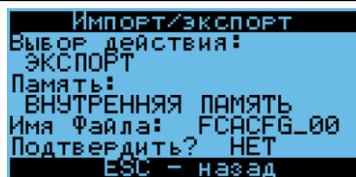
Для этой цели служит пункт меню **ЭКСПОРТ/ИМПОРТ ПАРАМ.**



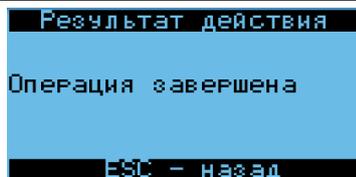
Для доступа к меню **ЭКСПОРТ/ИМПОРТ ПАРАМ** следует выбрать соответствующий пункт в меню **КОНФИГУРАЦИЯ** и нажать кнопку .



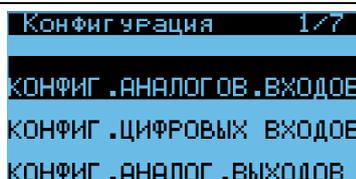
После нажатия кнопки станет доступным выбор операции – импорт или экспорт параметров, выбор источника (места назначения) для файлов импорта/экспорта, а также возможность изменения имени файла.



Установленные параметры следует подтвердить выбором YES в соответствующем поле, после чего следует нажать кнопку .



В зависимости от результата операции отобразится то или иное сообщение. Например, если есть соединение с компьютером через интерфейс USB, то появится сообщение об ошибке.



Нажатие кнопки возвращает в меню **КОНФИГУРАЦИЯ**

5.4 ОБРАБОТКА ТРЕВОГ.

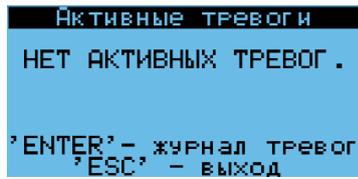
5.4.1 СПИСОК АКТИВНЫХ ТРЕВОГ.

При возникновении тревоги контроллер информирует об этом оператора с помощью звукового сигнала и путем подсветки кнопки .

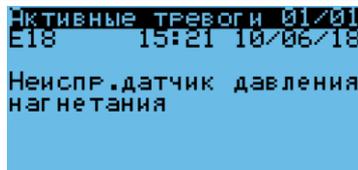
Для доступа к списку активных тревог

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

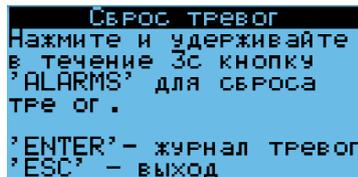
Любое состояние экрана контроллера PRG ESC
 Вне зависимости от текущего состояния меню контроллера, и независимо от наличия или отсутствия активной тревоги при нажатии на кнопку происходит переход в меню активных тревог.



При отсутствии активных тревог отобразится соответствующее сообщение



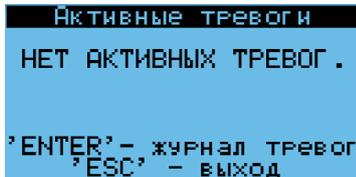
При наличии активных тревог отобразится информация о первой из них, а с помощью кнопок и можно перемещаться по списку.



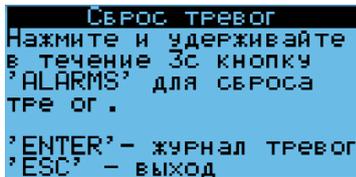
В конце списка активных тревог отображается страница выбора действий, в частности, возможно сбросить активные тревоги, перейти к журналу тревог или выйти из списка активных тревог в страницу состояния установки

5.4.2 ЖУРНАЛ ТРЕВОГ.

В журнале тревог фиксируется код тревоги, время и дата возникновения тревожной ситуации, а также время и дата сброса тревоги.



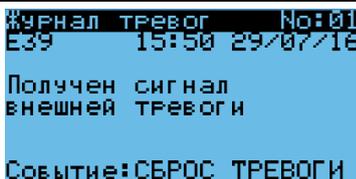
Переход в журнал тревог осуществляется из меню активных тревог или со страницы



информации отсутствия активных тревог нажатием кнопки



Запись о возникновении тревоги.



Запись о сбросе тревоги.



Для выхода из журнала тревог следует нажать кнопку



6 УПРАВЛЕНИЕ УСТАНОВКОЙ.

Программой предусмотрено управление компрессорами и (или) конденсатором на основании давления или температуры. В качестве основных датчиков для регуляторов используются датчики давления. Если выбрано регулирование температуры, то значение температуры вычисляется из давления в соответствии с выбранным хладагентом. Выбор регулирования по давлению или температуре производится с помощью параметра **Ma09** (список «Прочие параметры»).

6.1 РЕГУЛЯТОР ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПРЕССОРОВ.

Программа поддерживает регулирование производительности на двух линиях параллельно. Регуляторы на линии 1 и линии 2 работают по одинаковому алгоритму. Ниже описана работа одного из регуляторов.

6.1.1 ТИПЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ.

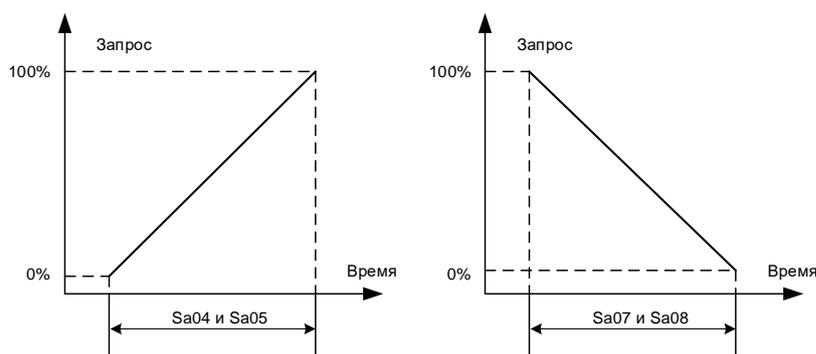
Программой предусмотрено два типа регулирования производительности – регулятор с нейтральной зоной и пропорционально-интегральный регулятор (ПИ-регулятор).

6.1.1.1 РЕГУЛЯТОР С НЕЙТРАЛЬНОЙ ЗОНОЙ.

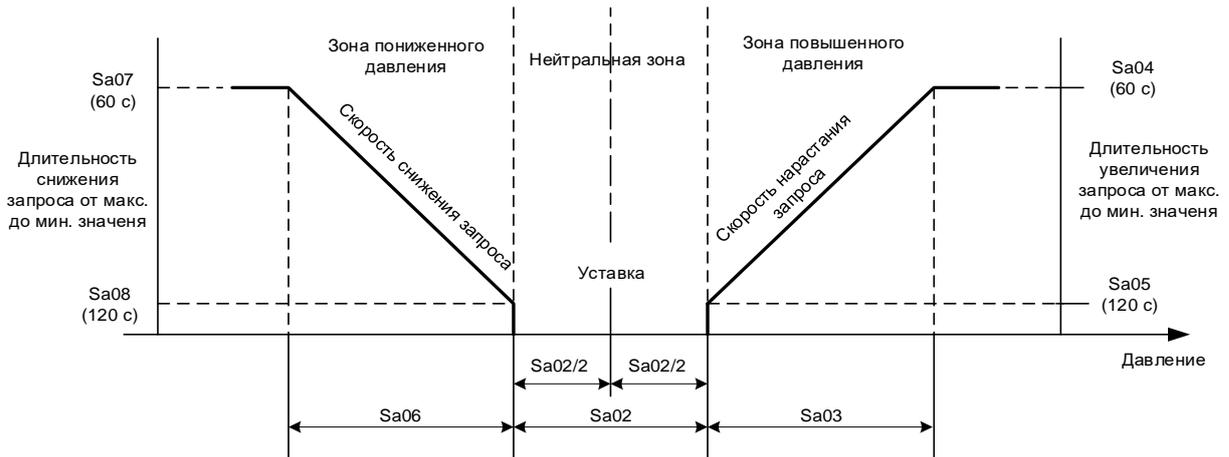
Для использования этого типа регулирования параметр Sa01 должен быть равен 0.

Данный тип регулирования предусматривает наличие нейтральной зоны при значении регулируемого параметра, близком к значению уставки. В нейтральной зоне не происходит изменение запроса на производительности компрессоров. При увеличении регулируемого параметра до значения уставки + половина нейтральной зоны происходит нарастание запроса производительности, при снижении регулируемого параметра до значения уставки - половина нейтральной зоны происходит снижение запроса. Скорость нарастания или снижения запроса производительности изменяется пропорционально отклонению регулируемого параметра от нейтральной зоны – чем больше отклонение, тем больше скорость нарастания или снижения запроса. Для зоны положительного отклонения давления от нейтральной зоны диапазон изменения скорости нарастания запроса задан параметром Sa03; изменение скорости нарастания определяется параметрами Sa04 (минимальная скорость нарастания) и Sa05 (максимальная скорость нарастания): если значение регулируемого параметра находится в зоне повышенных относительно нейтральной зоны значений и продолжает нарастать, то запрос производительности нарастает, а скорость нарастания запроса изменяется по диапазону, заданному Sa03 от значения Sa05 до значения Sa04. Для зоны отрицательного отклонения регулируемого параметра от нейтральной зоны диапазон изменения скорости нарастания запроса задан параметром Sa06; изменение скорости нарастания определяется параметрами Sa07 (минимальная скорость снижения) и Sa08 (максимальная скорость снижения): если значение регулируемого параметра находится в зоне пониженных относительно нейтральной зоны значений и продолжает снижаться, то запрос снижается, а скорость снижения запроса изменяется по диапазону, заданному Sa03 от значения Sa05 до значения Sa04.

Зависимость скорости нарастания и снижения запроса производительности от параметров Sa04, Sa05, Sa07 и Sa08 показана на рисунках:



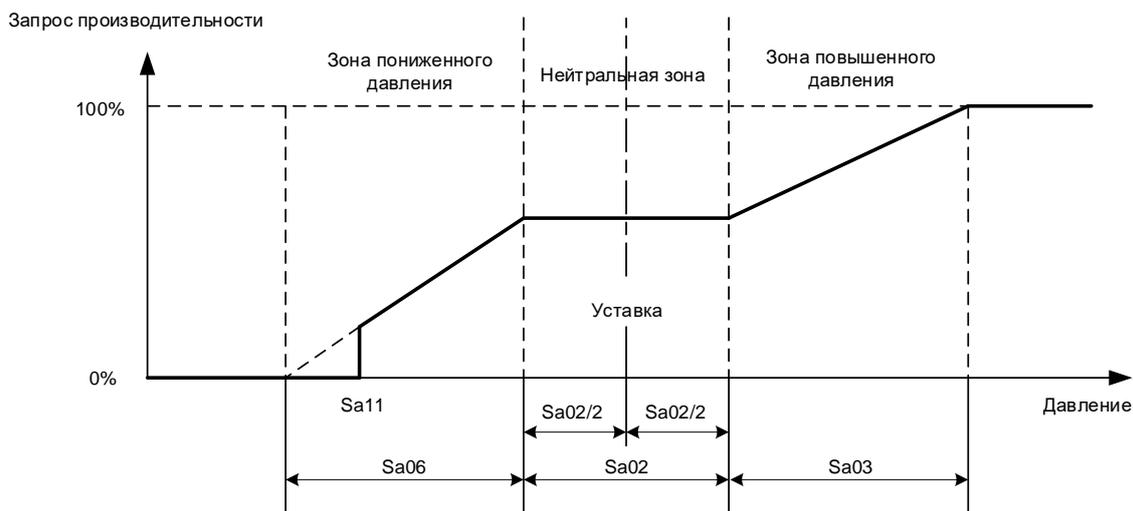
Работа регулятора с нейтральной зоной показана на следующем рисунке:



Если необходимо, чтобы снижение производительности происходило с фиксированной скоростью, то значения параметров Sa07 и Sa08 должны быть равны. Аналогично, если требуется нарастание производительности с фиксированной скоростью, то необходимо установить равными значения параметров Sa04 и Sa05.

При снижении регулируемого параметра до значения параметра Sa11 запрос производительности устанавливается принудительно равным 0%, независимо от вычислений регулятора. Данная функция позволяет избежать длительной работы компрессора на минимальной производительности и снижает риск чрезмерного понижения давления (температуры) при неточно настроенном регуляторе.

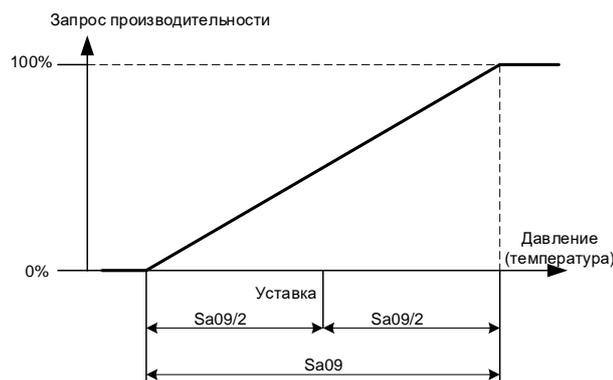
На следующем рисунке показано управление производительностью с фиксированной скоростью и отсечка при снижении регулируемого параметра до минимального значения:



6.1.1.2 ПРОПОРЦИОНАЛЬНО-ИНТЕГРАЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩИЙ РЕГУЛЯТОР.

Для использования пропорционально-интегрального регулирования параметр Sa01 должен быть равен 1. Настройка регулятора производится подбором трех параметров: Sa09, Sa10 и Sa12. Регулятор может быть настроен как чисто пропорциональный (П-регулирование, Sa10 = 0, Sa12 = 0), как пропорционально-интегральный (ПИ-регулирование, Sa10 > 0, Sa12 = 0) как пропорционально-интегрально-дифференцирующий (ПИД-регулирование, Sa10 > 0, Sa12 > 0).

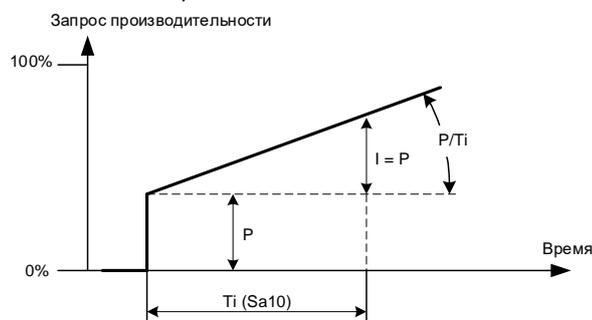
Sa09 – диапазон пропорциональности – основной параметр регулятора. Этот параметр всегда должен быть больше 0. Он определяет изменение регулируемого параметра на входе контроллера, при котором запрос производительности изменяется от 0% до 100%.



Параметр должен быть подобран таким образом, чтобы он был больше максимально возможного изменения регулируемого параметра на входе. Например, при изменении давления от 1 до 5 бар диапазон должен быть не менее 4 бар + % запаса по устойчивости. При использовании П-регулирования в установившемся режиме среднее контролируемое значение регулируемого параметра всегда будет иметь некоторое отклонение от уставки.

ПИ-регулирование позволяет минимизировать отклонение от уставки, свойственное П-регулированию. Наибольший эффект такой тип регулирования дает при наличии ступени с переменной производительностью.

Выходной сигнал ПИ-регулятора состоит из двух частей – пропорциональной и интегральной. Для использования ПИ-регулятора должен быть подобран параметр Sa10 – время интегрирования. Время интегрирования определяется как время, после которого интегральная составляющая становится равна пропорциональной составляющей регулятора для определенного отклонения входной величины от уставки.



Соответственно, чем меньше время интегрирования, тем быстрее будет изменяться интегральная составляющая, а вместе с ней и выходной сигнал регулятора. Недостаточное время интегрирования приведет к неустойчивой работе регулятора, слишком большое – к снижению влияния интегральной составляющей и к запозданиям в работе регулятора.

Выходной сигнал ПИД-регулятора является суммой трех составляющих: пропорциональной, интегральной и дифференцирующей. Дифференцирующая составляющая компенсирует резкие изменения регулируемой величины. Чем быстрее изменяется регулируемая величина, тем большее воздействие оказывается на выходной сигнал ПИД-регулятора.

При снижении значения регулируемого параметра до значения параметра Sa11 запрос производительности устанавливается принудительно равным 0%, независимо от вычислений регулятора. Данная функция позволяет избежать длительной работы компрессора на минимальной производительности и снижает риск чрезмерного понижения давления (температуры) при неточно настроенном регуляторе.

6.1.2 ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ВСАСЫВАНИЯ.

Параметры регулятора давления всасывания доступны в списке РЕГУЛЯТОР ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПРЕССОРОВ – ЛИНИЯ 1 (ЛИНИЯ 2)

Параметры регулятора давления ЛИНИЯ 1

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Sa01	0..1	0	0 – регулятор с нейтральной зоной 1 – ПИ-регулятор	
Sa02	0,1..5 бар / 0,1..9,9 К	0,4 бар / 2,5 К	Нейтральная зона регулятора	
Sa03	0,2..9,9 бар / 0,2..20 К	2,0 бар / 10 К	Диапазон регулятора в зоне нарастания производительности	
Sa04	10..999 с	60 с	Минимальное время нарастания запроса производительности	
Sa05	10..999 с	120 с	Максимальное время нарастания запроса производительности	
Sa06	0,2..9,9 бар / 0,2..20 К	0,4 бар / 3 К	Диапазон регулятора в зоне снижения производительности	
Sa07	0..999 с	0 с	Минимальное время снижения запроса производительности	
Sa08	10..999 с	45 с	Максимальное время снижения запроса производительности	
Sa09	0,1..20 бар / 0,1..20 К	4 бар / 10 К	П-диапазон регулятора	
Sa10	0..999 с	0 с	Время интегрирования регулятора	
Sa11	-5,0..10 бар / -50..10 °C	2,5 бар / -16 °C	Мин. значение давления / температуры, при котором выключается регулирование	
Sa12	0..999 с	0 с	Время дифференцирования регулятора	

Параметры регулятора давления ЛИНИЯ 2

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Sb01	0..1	0	0 – регулятор с нейтральной зоной 1 – ПИ-регулятор	
Sb02	0,1..5 бар / 0,1..9,9 К	0,2 бар / 4,5 К	Нейтральная зона регулятора	
Sb03	0,2..9,9 бар / 0,2..20 К	1,5 бар / 7,5 К	Диапазон регулятора в зоне нарастания производительности	
Sb04	10..999 с	50 с	Минимальное время нарастания запроса производительности	
Sb05	10..999 с	120 с	Максимальное время нарастания запроса производительности	
Sb06	0,2..9,9 бар / 0,2..20 К	0,2 бар / 2,5 К	Диапазон регулятора в зоне снижения производительности	
Sb07	0..999 с	0 с	Минимальное время снижения запроса производительности	
Sb08	10..999 с	30 с	Максимальное время снижения запроса производительности	
Sb09	0,1..20 бар / 0,1..20 К	1,7 бар / 4 К	П-диапазон регулятора	
Sb10	0..999 с	0 с	Время интегрирования регулятора	
Sb11	-5,0..10 бар / -50..10 °С	0,5 бар / -37 °С	Мин. значение давления / температуры, при котором выключается регулирование	
Sb12	0..999 с	0 с	Время дифференцирования регулятора	

6.2 УПРАВЛЕНИЕ КОМПРЕССОРАМИ.

В этой главе описываются алгоритмы, используемые программой для управления компрессорами, в том числе для обеспечения безопасной эксплуатации компрессоров. Мы настоятельно рекомендуем во избежание выхода из строя компрессоров устанавливать параметры, определяющие минимальное время между запусками компрессора, минимальное время работы и минимальное время простоя компрессора, рекомендованные производителями компрессоров в соответствующих инструкциях по эксплуатации.

Программой предусмотрена возможность управления 1 или 2 линиями всасывания с различными типами компрессоров и устройств модуляции производительности, применяя стандартные способы чередования устройств, контролируя режим запуска и времени безопасной работы для каждого типа компрессоров, а также выполняя ряд дополнительных функций.

6.2.1 ВОЗМОЖНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ КОМПРЕССОРОВ.

Тип компрессоров и способ управления производительностью может быть выбран отдельно для каждой из двух линий.

Поддерживаемые типы компрессоров:

1. Поршневые, в том числе со ступенями разгрузки (50 – 100 %, 50 – 75 – 100 %, 33 – 66 – 100 %, 25 – 50 – 75 – 100 %)
2. Спиральные, в том числе Digital scroll™

Способы регулирования производительности представлены в таблице:

Тип регулирования	Тип компрессора
Количеством задействованных компрессоров	Поршневые или спиральные
Количеством задействованных компрессоров и ступеней разгрузки отдельных компрессоров	Поршневые
Количеством задействованных компрессоров + преобразователь частоты первого компрессора	Поршневые без ступеней разгрузки или спиральные
Количеством задействованных компрессоров + ШИМ управление первым компрессором Digital scroll™	Спиральные

Максимально возможное количество управляемых компрессоров в одной линии – четыре. В то же время количество компрессоров и ступеней разгрузки ограничено количеством цифровых выходов в используемом контроллере с.pCO mini. При использовании компрессоров со ступенями разгрузки всегда включаются ступени одного компрессора, а затем включается следующий компрессор.

Для управления производительностью компрессоров Digital scroll™ необходимо применять контроллеры, в которых предусмотрены твердотельные реле в качестве цифровых выходов. Для управления катушкой клапана таких компрессоров могут быть использованы только выходы NO2 или NO5 контроллера с.pCO mini.

6.2.2 ЧЕРЕДОВАНИЕ КОМПРЕССОРОВ.

Программа позволяет использовать четыре типа чередования компрессоров:

1. FIFO (стандартная очередность) – включается то устройство, которое было выключено раньше других; выключается то устройство, которое было включено раньше других. Данный тип чередования обеспечивает равномерный износ оборудования.
2. LIFO (обратная очередность) – включаются то устройство, которое было выключено позже других; выключается то устройство, которое было включено позже других.
3. По времени наработки – включается устройство с наименьшим временем наработки; выключается устройство с наибольшим временем наработки.
4. Настраиваемое пользователем – очередность включения и выключения устройств назначается пользователем.

Примечания:

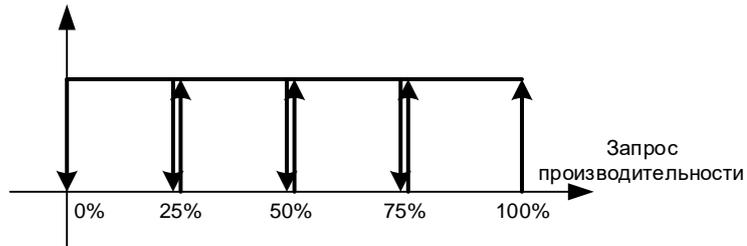
1. если на одной линии используются компрессоры различной мощности, то корректное управление возможно только при использовании настраиваемого пользователем чередования.

Пороговые значения для включения/выключения ступеней мощности вычисляются в зависимости от типа чередования. Для корректного расчета во время конфигурирования необходимо указать мощность каждого используемого компрессора. Методы расчета представлены в таблице:

Чередование	Расчет пороговых значений
FIFO LIFO По времени наработки	Статический расчет: диапазон запроса производительности 0-100 % делится на равные части в соответствии с количеством используемых ступеней
Настраиваемое пользователем	Динамический: пороговые значения вычисляются в зависимости от фактически доступной производительности.

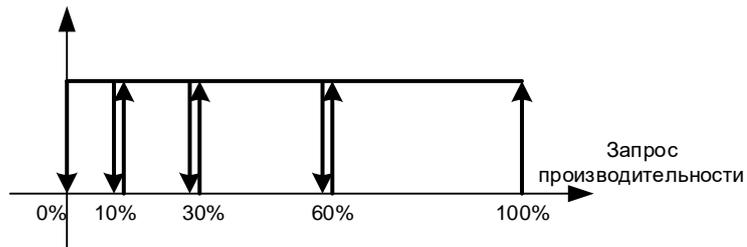
Пример 1:

Чередование FIFO, 4 компрессора с одинаковой производительностью без ступеней нагрузки. Пороговые значения включения составляют 25, 50, 75 и 100 %.

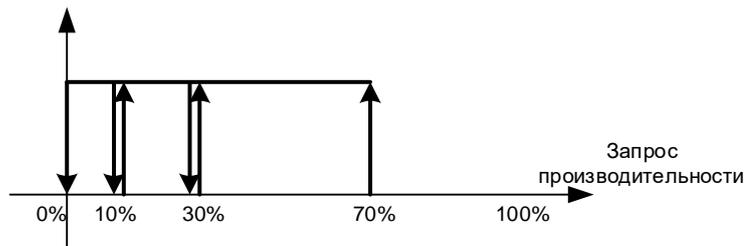


Пример 2:

Настраиваемое пользователем чередование, 4 компрессора с производительностью 10, 20, 30 и 40 кВт. Пороговые значения включения при доступности всех компрессоров составляют 10, 30, 60, 100 %.



В случае, когда невозможно использовать компрессор 3 (неисправность и т.д.) пороговые значения включения составляют 10, 30, 70 %.



6.2.3 ЧЕРЕДОВАНИЕ КОМПРЕССОРОВ ПРИ НАЛИЧИИ УСТРОЙСТВ МОДУЛЯЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ.

Программой предусмотрено управление чередованием компрессоров при наличии устройства модуляции производительности (преобразователя частоты (ПЧ), Digital Scroll™).

Компрессор с модулируемой производительностью (с преобразователями частоты или Digital scroll™) всегда включается первым и выключается последним, за исключением случаев, когда выключение компрессора обусловлено обеспечением безопасной эксплуатации оборудования.

Изменение производительности, создаваемое устройством модуляции, зависит от производительности компрессора с устройством модуляции по сравнению с другими имеющимися компрессорами.

Возможны три варианта управления:

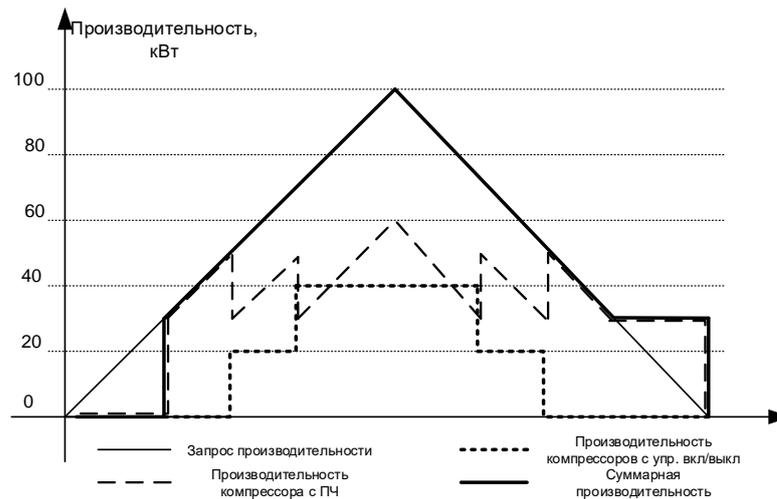
1. Все компрессоры с одинаковой производительностью, и диапазон изменения производительности, поддерживаемый устройством модуляции, превышает производительность других компрессоров или равен ей;
2. Все компрессоры с одинаковой производительностью, и диапазон изменения производительности, поддерживаемый устройством модуляции, меньше производительности компрессоров;

3. Компрессоры с различной производительностью.

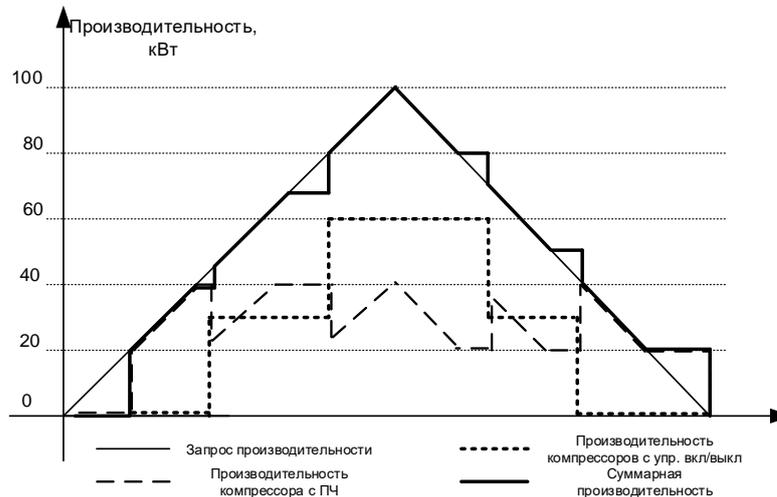
В первом случае устройство модуляции непрерывно охватывает диапазон изменения запроса регулирования, а для второго случая характерны некоторые прерывистые изменения. В третьем случае режим зависит от производительности компрессоров, но в любом случае отражает один из предыдущих вариантов.

Для правильного расчета сигнала управления устройством модуляции во время конфигурирования программы должны быть заданы мощности всех компрессоров, а параметр, ограничивающий минимальное значение выходного сигнала управления устройством модуляции должен быть правильно настроен.

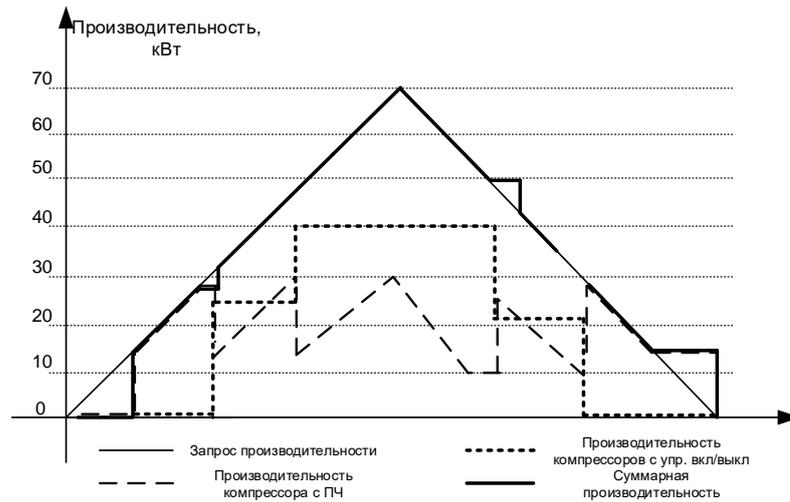
Пример 1. Диапазон изменения производительности компрессора с устройством модуляции больше производительности каждого компрессора с фиксированной производительностью: два компрессора с фиксированной производительностью по 20 кВт и компрессор с устройством модуляции, имеющим диапазон изменения производительности 30 – 60 кВт. На рисунке ниже показано изменение производительности при непрерывном увеличении и последующем снижении запроса производительности в диапазоне 0 – 100%. На рисунке видно, что при значениях запроса выше минимальной производительности компрессора с устройством модуляции суммарная производительность точно соответствует запросу.



Пример 2. Диапазон изменения производительности компрессора с устройством модуляции меньше производительности каждого компрессора фиксированной производительностью: два компрессора с фиксированной производительностью по 30 кВт и компрессор с устройством модуляции, имеющим диапазон изменения производительности 20 – 40 кВт. На рисунке ниже видно, что суммарная производительность не точно соответствует запросу, изменяясь ступенчато. Однако устройство модуляции в данном случае позволяет предотвратить значительные колебания.



Пример 3. Диапазон изменения производительности компрессора с устройством модуляции находится посередине между значениями производительности компрессоров с фиксированной производительностью: два компрессора с фиксированной производительностью 15 и 25 кВт и компрессор с устройством модуляции, имеющим диапазон изменения производительности 10 – 30 кВт.



6.2.4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ КОМПРЕССОРОВ.

Программа обеспечивает временные ограничения, необходимые для безопасной эксплуатации компрессоров:

1. Минимальное время работы компрессоров;
2. Минимальное время простоя компрессоров;
3. Минимальное время между пусками одного компрессора.

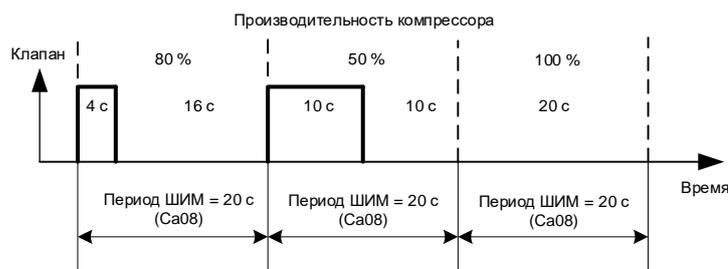
Примечание. Согласно рекомендациям производителя компрессоров Digital Scroll™, максимальное количество пусков в час для таких компрессоров не должно быть более 10.

В программе регуляторов производительности компрессоров предусмотрен параметр Sa11 (Sb11), с помощью которого может быть установлено минимальное пороговое значение регулируемой величины, при котором запрос производительности немедленно снижается до 0%, при этом компрессоры выключаются по истечении минимального времени работы. Данная функция преимущественно предназначена для использования с компрессорами, работающими под управлением устройства модуляции производительности, для исключения работы компрессора на производительности ниже минимально допустимой. При необходимости минимальное время работы компрессора может игнорироваться, что вызовет немедленное выключение компрессора при снижении регулируемой величины до значения отсечки, заданного параметрами Sa11 (Sb11). Для активации игнорирования минимального времени работы необходимо установить параметр Ca10 (Cb10).

Во избежание выхода компрессоров из строя использование функции отсечки регулирования с игнорированием времени минимальной работы компрессора не рекомендуется. Отсечка регулятора с немедленным выключением компрессоров может негативно сказаться на надежности ЦХМ в связи с нарушением минимальной длительностью работы компрессора, требуемой для нормальной циркуляции масла. По сути, данная функция повторяет алгоритм тревоги при низком давлении всасывания, но без ограничения количества выключений и без формирования соответствующего аварийного сообщения.

6.2.5 УПРАВЛЕНИЕ КОМПРЕССОРАМИ DIGITAL SCROLL™.

Программой поддерживается управление компрессором Digital Scroll™ в качестве компрессора с устройством модуляции производительности. Производительность таких компрессоров регулируется открытием / закрытием клапана разгрузки: если клапан открыт, то сжатие не происходит; если клапан закрыт, то сжатие происходит. Клапан управляется широтно-импульсным модулятором (ШИМ). При таком управлении период цикла открытие / закрытие клапана имеет постоянное значение, которое может быть задано в диапазоне 12 – 30 секунд (номинальное значение 20 сек.), а производительность регулируется управлением длительностью разгрузки и загрузки компрессора.



Минимальная производительность компрессора может быть задана с помощью параметра, но не ниже 10 % согласно рекомендациям производителя компрессоров.

Для защиты от перегрева компрессора должен быть использован датчик температуры нагнетания. Может быть использован как встроенный в компрессор датчик температуры NTC, так и внешний датчик, рассчитанный на совместное использование с контролерами с.pCO и имеющий соответствующий диапазон измеряемых температур. В последнем случае

датчик должен быть установлен как можно ближе к нагнетательному патрубку. При использовании встроенного датчика во время конфигурирования должен быть выбран тип датчика NTC 86 k.

6.2.6 ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССОРАМИ.

Параметры управления компрессорами разбиты на два списка – для компрессоров в каждой из двух линий отдельный список. Если вторая линия не сконфигурирована, то доступен только один список параметров.

Список параметров **КОМПРЕССОРЫ – линия 1**

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Ca01	10..600 с	5 с	Мин. длительность работы компрессора	Для Digital Scroll мин.значение параметра 60 с, для остальных 10 с
Ca02	10..600 с	120 с	Мин. длительность простоя компрессора	
Ca03	120..999 с	360 с	Мин. время между пусками одного компрессора	Для Digital Scroll мин.значение параметра 360 с, для остальных 120 с
Ca04	0..999 с	60 с	Мин. время задержки включения следующего компрессора (ступени)	
Ca05	0..999 с	20 с	Мин. время задержки выключения следующего компрессора (ступени)	
Ca07	10..99 %	20 %	Мин. значение выходного сигнала для управления компрессором с изменяемой произв.	Для Digital Scroll мин.значение параметра 10%, для остальных 20%
Ca08	12..30 с	15 с	Период ШИМ для управления компрессором Scroll Digital	
Ca10	0..1	0	Игнорирование минимального времени работы при снижении регулируемой величины до значения отсечки: 0-нет, 1-да	

Список параметров **КОМПРЕССОРЫ – линия 2**

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Cb01	10..600 с	5 с	Мин. длительность работы компрессора	Для Digital Scroll мин.значение параметра 60 с, для остальных 10 с
Cb02	10..600 с	120 с	Мин. длительность простоя компрессора	
Cb03	120..999 с	360 с	Мин. время между пусками одного компрессора	Для Digital Scroll мин.значение параметра 360 с, для остальных 120 с
Cb04	0..999 с	40 с	Мин. время задержки включения следующего компрессора (ступени)	
Cb05	0..999 с	10 с	Мин. время задержки выключения следующего компрессора (ступени)	
Ca07	10..99 %	20 %	Мин. значение выходного сигнала для управления компрессором с изменяемой произв.	Для Digital Scroll мин.значение параметра 10%, для остальных 20%
Cb08	12..30 с	15 с	Период ШИМ для управления компрессором Scroll Digital	
Cb10	0..1	0	Игнорирование минимального времени работы при снижении регулируемой величины до значения отсечки: 0-нет, 1-да	

6.3 УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРАМИ КОНДЕНСАТОРА

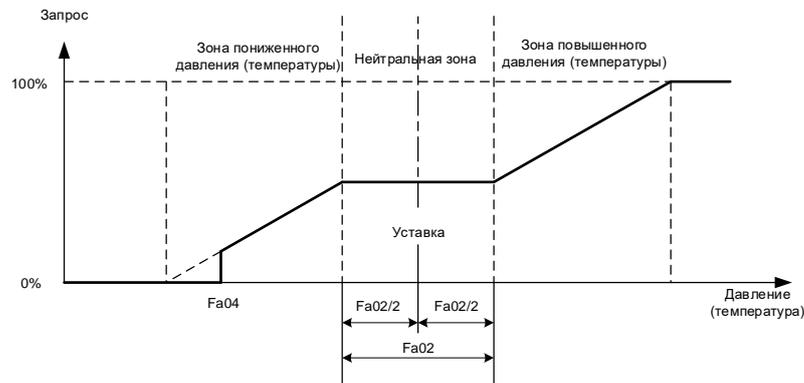
Программой поддерживается управление вентиляторами с помощью устройства модуляции или включением / выключением необходимого количества вентиляторов. Максимальное количество вентиляторов с управлением включено / выключено ограничено количеством доступных в используемом контроллере цифровых выходов.

Выключение вентиляторов может быть связано или не связано с выключением компрессоров. Связь с компрессорами определяется параметром Fa15.

Управление вентиляторами производится на основании измерения давления конденсации. Как упоминалось выше по тексту, в качестве регулируемого параметра может быть выбрано давление или температура (см. параметр Ma09). Регулирование может производиться регулятором с нейтральной зоной или пропорционально-интегральным регулятором. Выбор типа регулирования производится с помощью параметра Fa01.

6.3.1 РЕГУЛЯТОР С НЕЙТРАЛЬНОЙ ЗОНОЙ ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРОВ С УСТРОЙСТВОМ МОДУЛЯЦИИ.

Если регулируемый параметр находится в нейтральной зоне регулятора, т.е. значение давления (температуры) находится в диапазоне $уставка - \frac{1}{2} Fa02 \leq P(T) \text{ конд.} \leq уставка + \frac{1}{2} Fa02$, то сигнал управления вентиляторами не изменяется. Если регулируемый параметр выходит за пределы нейтральной зоны, то сигнал управления устройством модуляции вентиляторов изменяется со скоростью, заданной параметром Fa03. При повышении регулируемого параметра сигнал управления нарастает, при снижении регулируемого параметра сигнал управления так же снижается. Если регулируемый параметр снизится до значения параметра Fa04, то вентиляторы будут выключены во избежание длительной работы на слишком низкой скорости.

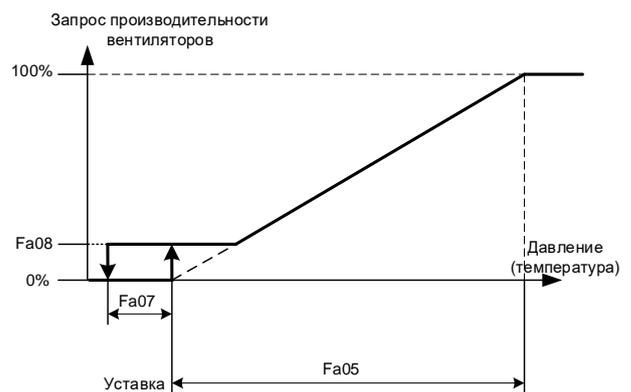


6.3.2 РЕГУЛЯТОР С НЕЙТРАЛЬНОЙ ЗОНОЙ ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРОВ С УПРАВЛЕНИЕМ ВКЛЮЧЕНО / ВЫКЛЮЧЕНО.

Если регулируемый параметр в нейтральной зоне регулятора, т.е. значение давления (температуры) находится в диапазоне $уставка - \frac{1}{2} Fa02 \leq P(T) \text{ конд.} \leq уставка + \frac{1}{2} Fa02$, то количество включенных вентиляторов не изменяется. Если регулируемый параметр увеличится и выйдет за пределы нейтральной зоны, то включится очередной вентилятор. Если регулируемый параметр по-прежнему находится в зоне повышенных значений, то по истечении времени, заданного параметром Fa11 включится следующий вентилятор и т.д. пока регулируемый параметр не снизится до нейтральной зоны или не будут включены все доступные вентиляторы. Если регулируемый параметр снизится и выйдет за пределы нейтральной зоны в зону пониженных значений, то выключится один из вентиляторов. Если регулируемый параметр по-прежнему находится в зоне пониженных значений, то по истечении времени, заданного параметром Fa12 выключится следующий вентилятор и т.д. пока регулируемый параметр не повысится до нейтральной зоны или не будут выключены все вентиляторы.

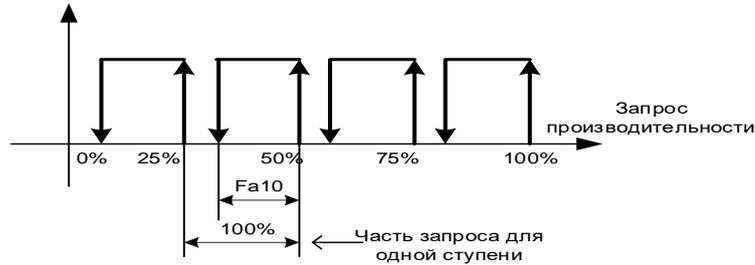
6.3.3 ПРОПОРЦИОНАЛЬНО-ИНТЕГРАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР.

Для использования пропорционально-интегрального регулятора параметр Fa01 должен быть равен 1. Данный тип регулирования подробно описан в разделе «регулирование давления всасывания». Регулятор для управления вентиляторами отличается от регулятора для управления компрессорами только тем, что уставка находится не посередине диапазона, а в начале, что при низких наружных температурах и чисто пропорциональном регулировании позволяет регулятору выключить все вентиляторы. В остальном регуляторы работают одинаково.



П-диапазон задан параметром Fa05, время интегрирования – параметром Fa06. Если управление производится вентиляторами с устройством модуляции, то во избежание работы вентиляторов на очень низкой скорости может быть настроен параметр Fa08 (см. рисунок). Для исключения частого включения и выключения вентилятора при давлении (температуре), приблизительно равном уставке предусмотрен параметр Fa07, с помощью которого может быть установлен гистерезис для выключения вентилятора.

Если используется ступенчатое управление вентиляторами, то диапазон изменения запроса на управление вентиляторами делится равномерно в соответствии с количеством доступных вентиляторов. Выключение вентиляторов производится с гистерезисом, заданным параметром Fa10 в процентах от части запроса, соответствующей одному вентилятору.



Для пропорционального управления вентиляторами могут быть настроены задержки включения и выключения очередного вентилятора с помощью параметров Fa11 и Fa12.

Программой предусмотрена чередование вентиляторов типа FIFO. Если необходимо, то чередование может быть выключено параметром Fa13.

6.3.4 ЗАПУСК ВЕНТИЛЯТОРОВ С УСТРОЙСТВОМ МОДУЛЯЦИИ.

Программой предусмотрено кратковременное увеличение сигнала управления устройством модуляции вентилятора до максимального значения. Функция используется для преодоления начальной инерции вентилятора. Длительность увеличения сигнала задана параметром Fa09 (по умолчанию =0).

6.3.5 ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРАМИ.

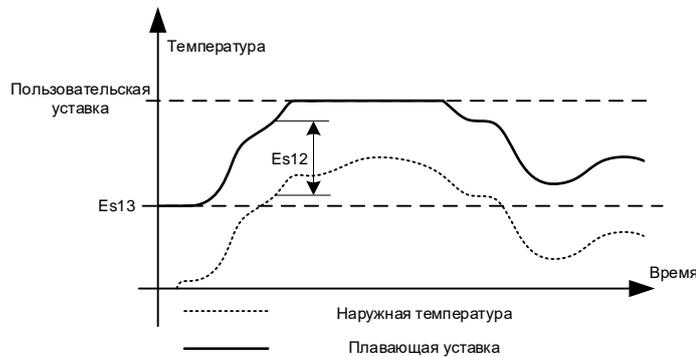
Параметры управления вентиляторами конденсатора объединены в отдельный список «РЕГУЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА»

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Fa01	0..1	1	Тип регулирования 0- Нейтральная зона 1- ПИ-регулятор	
Fa02	0.1..9,9 бар / 0,1..20 К	3 бар / 8 К	Нейтральная регулятора конденсации	
Fa03	10..999 с	60 с	Время нарастания/снижения сигнала упр.вентиляторами от мин.знач до 100%	
Fa04	-5..20 бар / 5..30 °С	10 бар / 20 °С	Мин. значение давления, при котором выключается регулирование	
Fa05	0,1..20 бар / 0,1..20 К	4 бар / 8 К	П-диапазон регулятора конденсации	
Fa06	0..999 с	0 с	Время интегрирования регулятора конденсации	
Fa07	0,1..9,9 бар / 0,1..9,9 К	0,5 бар / 0,5 К	Дифф. отсечки сигнала упр. вентилятором	
Fa08	0..99,9 %	10 %	Минимальное значение управляющего сигнала для упр. вентилятором	
Fa09	0..60 с	0 с	Длительность макс. сигнала управления во время запуска вентилятора	
Fa10	0,1..100 %	100 %	Гистерезис для выключения каждого вентилятора	
Fa11	1..99 с	10 с	Задержка включения следующего вентилятора	
Fa12	1..99 с	10 с	Задержка выключения следующего вентилятора	
Fa13			Ротация вентиляторов: 0- нет, 1- FIFO	
Fa15	0..1	0	Выключение вентиляторов при выключении компрессоров: 0- нет (вент-ры выключаются регулятором давления конденсации), 1- да (вент-ры выключаются немедленно после выключения компрессоров)	

6.4 ФУНКЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ.

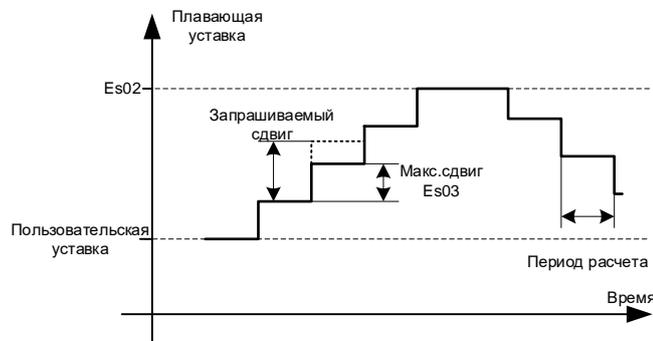
6.4.1 ПЛАВАЮЩАЯ УСТАВКА РЕГУЛЯТОРА КОНДЕНСАЦИИ.

Плавающая уставка регулятора конденсации достигается путем добавления к текущей наружной температуре постоянной величины, заданной с помощью параметра Es12. Полученное в результате сложения значение температуры конвертируется в давление, если выбрано регулирование давления. Сформированная уставка ограничена по минимуму значением параметра Es13, по максимуму – уставкой давления/температуры конденсации, заданной пользователем. Функция активируется с помощью параметра Es11.



6.4.2 ПЛАВАЮЩАЯ УСТАВКА РЕГУЛЯТОРА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПРЕССОРОВ.

Плавающая уставка регулятора производительности компрессоров формируется системой диспетчеризации. Уставка изменяется в диапазоне между уставкой, заданной пользователем и максимальным значением, заданным параметром Es02 для линии 1 и Es06 для линии 2. Система диспетчеризации рассчитывает сдвиг уставки и передает по сети, а контроллер с заданной периодичностью (5 мин., фиксированное значение) выполняет суммирование полученного значения сдвига с текущей уставкой. Величина максимального сдвига уставки настраивается с помощью параметра Es03 для линии 1 и Es07 для линии 2. Если вычисленное значение уставки отличается от предыдущего более чем на заданное параметром Es03 (Es07) значение, то изменение ограничивается максимально допустимым значением.



В случае потери соединения с системой диспетчеризации через 5 минут (Es10), контроллер начнет уменьшать уставку на значение параметра Es03 (Es07) с периодичностью, заданной параметром Es04 для линии 1 и параметром Es08 для линии 2, пока уставка не снизится до номинального значения.

6.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.

6.5.1 ВНЕШНИЙ СИГНАЛ ТРЕВОГИ.

Предусмотрена возможность подключения внешнего сигнала тревоги. Данный сигнал может быть сформирован, например, системой управления дополнительного оборудования, которым может быть укомплектована установка. Для подключения сигнала должен быть сконфигурирован цифровой вход «Внешний сигнал тревоги». В меню дополнительных параметров с помощью параметра Ma03 может быть определено, будет ли выключена установка при поступлении этого сигнала или продолжится нормальная работа. В любом случае, в журнале тревог будет сохранена соответствующая запись.

6.5.2 ВНЕШНИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ.

Если необходимо, может быть сконфигурирован вход для подключения внешнего выключателя. Для включения и выключения установки с помощью выключателя должен быть выбран режим работы с управлением от выключателя.

6.5.3 ИНДИКАЦИЯ ТРЕВОГ И ЗВУКОВОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ.

Может быть сконфигурирован дискретный выход для подключения индикации тревог. С помощью параметра Ma04 может быть выбрана прерывистая или непрерывная работа реле индикации тревог.

Контроллер может оповещать о тревоге с помощью встроенного зуммера. Управление встроенным зуммером зависит от параметра Ma01.

6.5.4 СОСТОЯНИЕ УСТАНОВКИ ПРИ ВОЗОБНОВЛЕНИИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ПОСЛЕ СБОЯ.

С помощью параметра Ma11 может быть задано, какое состояние примет установка после сбоя электропитания – то состояние, которое было на момент сбоя или состояние «выключено».

6.5.5 ВОЗВРАТ НА СТРАНИЦУ СОСТОЯНИЯ ПРИ ОТСУТСТВИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КЛАВИАТУРУ.

Если на клавиатуру терминала контроллера не происходит никакого воздействия в течение времени, заданного параметром Ma13, то происходит автоматический сброс текущего уровня доступа до первого, и происходит возврат на страницу состояния контроллера. Данная функция препятствует несанкционированному доступу к параметрам контроллера в случаях, когда пользователь зашел в меню с высоким уровнем доступа и забыл осуществить выход из данного уровня.

6.5.6 КОНФИГУРИРОВАНИЕ РЕЛЕ ИНДИКАЦИИ ТРЕВОГ.

Если сконфигурировано реле индикации тревог, то пользователем может быть определено с помощью параметра при возникновении каких тревог будет срабатывать реле. Доступные варианты: все тревоги, критические тревоги (тревоги, при возникновении которых установка останавливается), некритические тревоги (тревоги, не приводящие к выключению установки).

6.5.7 ВЫБОР ТИПА РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ОСНОВАНИИ ДАВЛЕНИЯ ИЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ

Программой предусмотрено управление компрессорами и (или) конденсатором на основании давления или температуры. В качестве основных датчиков для регуляторов используются датчики давления. Если выбрано регулирование температуры, то значение температуры вычисляется из давления в соответствии с выбранным хладагентом. Выбор регулирования по давлению или температуре производится с помощью параметра **Ma09** (список «Прочие параметры»).

6.5.8 ПАРАМЕТРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ.

Параметры доступны в списке **ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ**

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Ma01	0..2	0	Зуммер при появлении тревоги: Нет; Непрерывный; Прерывистый (1с+2с)	
Ma02	0..1	1	Звуковое подтверждение нажатия на кнопки контроллера: Нет;	

			Да.	
Ma03	0..1	0	Активация реле индикации тревог: Постоянно включено Прерывисто (2с+2с)	Доступно, если сконфигурирован выход индикации тревог
Ma04	0..1	0	Состояние установки после подачи питания: Как было до отключения питания Выключено.	
Ma05	30..3600 с	300 с	Задержка возврата на основную страницу меню при отсутствии воздействия на клавиатуру	
Ma09	0..1	0- регулирование давления 1- регулирование температуры	Тип регулирования – выбор регулируемого параметра	

6.6 ОБРАБОТКА ТРЕВОГ.

Наличие или отсутствия функций обработки той или иной тревожной ситуации зависит от конфигурации программы, в частности, от наличия или отсутствия соответствующего цифрового или аналогового входа.

6.6.1 ТРЕВОГИ КОМПРЕССОРОВ.

6.6.1.1 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗОК.

Программой предусмотрено использование одного общего входа от устройств защиты (тепловых реле, автоматических выключателей и т.д.) всех компрессоров или отдельных входов для каждого из компрессоров для каждой из двух линий. В случае использования общего входа при срабатывании устройства защиты останавливаются все компрессоры на данной линии. Если для устройств защиты назначены отдельные входы, то остановлен будет только тот компрессор, от устройства защиты которого получен сигнал аварии. С помощью параметра Ps08 может быть выбран ручной или автоматический способ сброса тревог защиты от перегрузок.

6.6.1.2 ЗАЩИТА КОМПРЕССОРА DIGITAL SCROLL™

При использовании компрессора Digital Scroll™ необходимо использование датчика температуры газа нагнетания для защиты компрессора от перегрева. Уставка температуры для срабатывания защиты задана с помощью параметра Ps09, значение по умолчанию соответствует требованиям производителя компрессора. При срабатывании защиты или неисправности датчика температуры компрессор немедленно останавливается, после восстановления нормальной температуры тревога сбрасывается автоматически.

6.6.1.3 АВАРИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ КОМПРЕССОРА.

Если в качестве устройства модуляции компрессора используется преобразователь частоты (ПЧ), то может быть назначен вход для сигнала аварии ПЧ. При поступлении сигнала об аварии данный компрессор будет выключен. Тип сброса тревоги настраивается параметром Ps07.

6.6.1.4 КОНТРОЛЬ ЗА УРОВНЕМ И ДАВЛЕНИЕМ МАСЛА.

При необходимости к контроллеру может быть подключен датчик давления и (или) уровня масла в картере компрессора (один на линию). Если в контроллер поступит сигнал аварии от датчика, то по истечении заданного времени будет сформирована соответствующая тревога, и все компрессоры на линии будут выключены. Задержка формирования данных тревог устанавливается отдельно для запуска и нормальной работы компрессора. Также может быть выбран тип сброса тревог – ручной или автоматический.

6.6.2 ТРЕВОГИ ПРИ НИЗКОМ И ВЫСОКОМ ДАВЛЕНИИ / ТЕМПЕРАТУРЕ.

6.6.2.1 ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НАГНЕТАНИЯ / ВЫЧИСЛЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ КОНДЕНСАЦИИ.

Если давление нагнетания/вычисленная температура достигнет заданного параметром Ps01 значения, то функция предотвращения высокого давления/температуры переключит вентиляторы на максимальную скорость или включит максимальное количество вентиляторов при ступенчатом управлении и выключит один из компрессоров. Если в течение времени, заданного параметром Ps02 давление/вычисленная температура не понизится до значения Ps01 – 1 бар (К), то будет выключен еще один компрессор. Если в работе останется один компрессор в каждой линии всасывания, то дальнейшее выключение компрессоров не производится. Если в течение времени, заданного параметром Ps03 давление/температура не снизится до нормы, то это будет означать, что функция предотвращения высокого давления не может понизить давление/температуру, при этом сформируется соответствующая тревога. Данная тревога будет сброшена автоматически при нормализации давления нагнетания/температуры конденсации.

6.6.2.2 ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ / ВЫЧИСЛЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА КОНДЕНСАЦИИ.

Если давление нагнетания/вычисленная температура достигнет заданного параметром Ps16 значения, то будет сформирована тревога. При возникновении тревоги вентиляторы будут переключены на максимальную производительность. Тревога будет сброшена автоматически при снижении давления/температуры до значения (Ps16 – Ps17).

6.6.2.3 ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ ПО СИГНАЛУ ОТ РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ.

Если от реле высокого давления в контроллер поступит сигнал аварии, то все компрессоры будут остановлены и сформируется тревога. С помощью параметра Ps18 выбирается тип сброса тревоги.

6.6.2.4 НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ ПО СИГНАЛУ ОТ РЕЛЕ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ.

Если в контроллер поступит сигнал аварии от реле низкого давления в соответствующей линии и будет активен в течение времени, заданного параметром Pa17 для линии 1 или Pb17 для линии 2, то все компрессоры на соответствующей линии будут выключены, сформируется тревога. Тип сброса тревоги настраивается параметром Ps04.

6.6.2.5 НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ / ВЫЧИСЛЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА ИСПАРЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ ПОКАЗАНИЙ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ.

Если давление всасывания, измеренное датчиком давления / вычисленная температура снизится до значения параметра Pa01 (для линии 2 – Pb01), то по истечении времени, заданного параметром Pa02 (для линии 2 – Pb02) компрессоры на данной линии будут выключены и сформируется тревога. При увеличении давления / вычисленной температуры до значения Pa01(Pb01)+Pa15(Pb15) тревога сбросится автоматически, и компрессоры снова могут быть запущены в автоматическом режиме. Если данная тревога повторится количество раз, превышающее значение параметра Pa03 (для линии 2 – Pb03) в течение времени, заданного параметром Pa04 (для линии 2 – Pb04), то это означает появление серьезной неисправности, и сброс тревоги необходимо будет выполнить вручную.

6.6.2.6 ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ, ИЗМЕРЕННОЕ ДАТЧИКОМ ДАВЛЕНИЯ / ВЫЧИСЛЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА ИСПАРЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ ПОКАЗАНИЙ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ.

Если давление всасывания / вычисленная температура превысит значение, заданное параметром Pa05 (для линии 2 – Pb05), то по истечении времени, заданного параметром Pa06 (для линии 2 – Pb06) компрессоры на данной линии будут выключены и сформируется тревога. Данная тревога будет сброшена автоматически при снижении давления до значения Pa05 (Pb05) – Pa16 (Pb16).

6.6.3 ТРЕВОГА ПРИ НИЗКОЙ/ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ПЕРЕГРЕВА ВСАСЫВАНИЯ.

Если сконфигурирован датчик температуры всасывания, то может быть вычислена температура перегрева всасывания.

6.6.3.1 ТРЕВОГА ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ПЕРЕГРЕВА.

Если вычисленная температура перегрева всасывания снизится до значения параметра Pa11 (для линии 2 – Pb11), то по истечении времени, заданного параметром Pa21 (Pb21 для линии 2) будет сформирована тревога. Значение параметра Pa12 (для линии 2 – Pb12) определяет будут ли выключены компрессоры на данной линии при низкой температуре перегрева или нет. С помощью параметра Pa13 (для линии 2 – Pb13) выбирается тип сброса тревоги. Дифференциал для разрешения отмены тревоги – фиксированный, 1K.

6.6.3.2 ТРЕВОГА ПРИ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ПЕРЕГРЕВА.

Если вычисленная температура перегрева всасывания повысится до значения параметра Pa18 (для линии 2 – Pb18), то по истечении времени, заданного параметром Pa22 (Pb22 для линии 2) будет сформирована тревога. Значение параметра Pa19 (для линии 2 – Pb19) определяет будут ли выключены компрессоры на данной линии при высокой температуре перегрева или нет. С помощью параметра Pa20 (для линии 2 – Pb20) выбирается тип сброса тревоги. Дифференциал для разрешения отмены тревоги – фиксированный, 1K.

6.6.4 АВАРИИ ДАТЧИКОВ.

6.6.4.1 ТРЕВОГА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ НАГНЕТАНИЯ.

При неисправности датчика давления нагнетания все компрессоры немедленно выключаются, формируется тревога. Сброс тревоги – автоматический.

6.6.4.2 ТРЕВОГА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ ВСАСЫВАНИЯ.

Неисправность датчика опознается, если показания датчика выходят за пределы измерения данного датчика. Однако показания датчика давления нагнетания могут при определенных условиях выходить за верхний предел на незначительное время. Тревога при неисправности датчика формируется как при выходе показаний за нижний предел, так и за верхний. При этом в первом случае компрессоры останавливаются немедленно, а во втором – по истечении времени, заданного параметром Pa14 (для линии 2 – Pb14).

6.6.4.3 ТРЕВОГИ ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ.

Датчики температуры, за исключением датчика температуры нагнетаемого газа на выходе компрессора Digital Scroll™, являются опциональными и используются для обеспечения работы некоторых дополнительных функций или для индикации. Если возникнет неисправность любого опционального датчика температуры, то формируется тревога и

выключается функция, связанная с данным датчиком. Например, при неисправности датчика наружной температуры будет выключена функция вычисления плавающей уставки давления конденсации.

6.6.5 ТРЕВОГИ ВЕНТИЛЯТОРОВ.

Программой предусмотрена возможность сконфигурировать один общий вход для сигнала аварии от устройств защиты вентиляторов, либо отдельный вход для устройства защиты каждого из используемых вентиляторов. Также может быть сконфигурирован вход для сигнала аварии от устройства модуляции вентиляторов, например, от преобразователя частоты (ПЧ).

Если используется общий вход от устройств защиты или вход сигнала от ПЧ, то при поступлении сигнала тревоги на эти входы формируется тревога, выключаются все компрессоры и вентиляторы. Если используются отдельные входы для сигналов аварии от устройства защиты вентиляторов, то при возникновении аварии выключается только неисправный вентилятор.

6.6.6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕВОГИ.

Программой предусмотрена возможность сконфигурировать вход для сигнала аварии от устройства контроля за напряжением питания. Если вход используется, то в случае поступления сигнала об аварии вся установка выключается. Тип сброса этой тревоги задается параметром Ps14.

Дополнительно может быть назначен вход для сигнала аварии от произвольного источника. При поступлении сигнала на это вход будет сформирована тревога E12 – внешняя тревога. С помощью параметра Ps12 может быть задана реакция программы на возникновение данной тревоги: индикация и выключение или только индикация. Параметром Ps13 задается тип сброса тревоги.

6.6.7 СПИСКИ ПАРАМЕТРОВ, СВЯЗАННЫХ С ТРЕВОГАМИ.

6.6.7.1 ПАРАМЕТРЫ ОБЩИХ ТРЕВОГ.

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Ps01	10..50 бар / 20..60 °C	22.0 бар / 50 °C	Давление нагнетания / вычисленная температура конденсации, при которых активируется функция предупреждения высокого давления / температуры	
Ps02	0..999 с	30 с	Минимальное время задержки до активации очередного шага функции предупреждения высокого давления нагнетания	
Ps03	0..999 с	30 с	Макс. время работы функции предупреждения высокого давления нагнетания, по истечении которого формируется тревога	
Ps04	0..1	0	Сброс тревоги при низком давлении: 0 - ручной, 1 - авто	
Ps05	0..1	0	Сброс тревоги при низком давлении масла: 0 - ручной, 1 - авто	
Ps06	0..1	0	Сброс тревоги при низком уровне масла: 0 - ручной, 1 - авто	
Ps07	0..1	0	Сброс тревоги при неисправности инвертора компр.: 0 - ручной, 1 - авто	
Ps08	0..1	0	Сброс тревог при неисправности компрессоров.: 0 - ручной, 1 - авто	
Ps09	90..140 °C	130 °C	Уставка защиты от перегрева компрессоров Digital Scroll	
Ps10	0..1	0	Сброс тревоги при неисправности инвертора вент.: 0 - ручной, 1 - авто	
Ps11	0..1	0	Сброс тревог вентиляторов: 0 - ручной, 1 - авто	
Ps12	0..1	0	При активации внешней тревоги: 0 - только индикация; 1 - индикация и выключение установки	
Ps13	0..1	0	Сброс внешней тревоги: 0 - ручной, 1 - авто	
Ps14	0..1	0	Сброс тревоги реле напряжения: 0 - ручной, 1 - авто	

Ps15	0..99 с	15 с	Задержка тревоги при низком уровне жидкости в ресивере	
Ps16	15..50 бар (20..60 °С)	23.5 бар	Уставка тревоги при высоком давлении нагнетания / вычисл.темп.конднсации	
Ps17	0.1..5 бар (0.1..15 К)	3.0 бар	Дифференциал отмены тревоги при выс.давлении / температуре	
Ps18	0..1	0	Срос тревоги при срабатывании реле высокого давления: 0- ручной, 1- авто	
Ps19	0..1	0	Выключение компрессоров в случае общей тревоги вентиляторов: 0- нет, 1-да	Доступно, если сконфигурирован вход общей аварии вентиляторов
Ps20	0..1	1	Запрет выключения выхода управления запуском вентиляторов в случае общей тревоги вентиляторов: 0- нет, 1-да	

6.6.7.2 ПАРАМЕТРЫ ТРЕВОГ – ЛИНИЯ 1

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Pa01	-1..9.9 бар / -70..20 °С	2.0 бар / -20 °С	Уставка тревоги при низком давлении всасывания / вычисленной температуре испарения	
Pa02	0..60 с	10 с	Задержка тревоги при низком давлении всасывания	
Pa03	0..99 мин	20 мин	Длительность подсчета попыток запуска с тревогой по низкому давлению	
Pa04	0..8	3	Макс. число попыток запуска с тревогой по низкому давл.в течение времени, зад. пар. Pa03, после которых трев.сбрас.автоматич.	
Pa05	0,5..10 бар / -40..22 °С	6 бар / 5 °С	Уставка тревоги при высоком давлении всасывания / вычисленной температуре испарения	
Pa06	0..999 с	300 с	Задержка тревоги при высоком давлении всасывания	
Pa07	0..999 с	120 с	Задержка тревоги при низком давлении масла во время запуска	
Pa08	0..999 с	60 с	Задержка тревоги при низком давлении масла во время работы	
Pa09	0..999 с	120 с	Задержка тревоги при низком уровне масла во время запуска	
Pa10	0..999 с	60 с	Задержка тревоги при низком уровне масла во время работы	
Pa11	0..9,9 К	2,0 К	Уставка тревоги при низкой температуре перегрева на линии всасывания	
Pa12	0..1	0	Действ. в случае тревоги при низкой температуре перегрева: 0 - только инд., 1 - выкл.компр	
Pa13	0..1	1	Сброс тревоги при низкой темп.перегрева: 0 - ручной, 1 - авто	
Pa14	0..999 с	300 с	Задержка выкл.компр.в случае выхода показаний датчика за верхний предел диап.измерения	
Pa15	0,1..9,9 бар/К	1.0	Дифференциал тревоги при низком давлении всасывания / низкой температуре испарения	
Pa16	0,1..9,9 бар/К	1.0	Дифференциал тревоги при высоком давлении всасывания / высокой температуре испарения	
Pa17	0..300 с	0	Задержка тревоги при срабатывании реле низкого давления	
Pa18	0.0..50.0 К	20.0	Уставка тревоги при высокой температуре перегрева на линии всасывания	
Pa19	0..1	0	Действ. в случае тревоги при высокой температуре перегрева: 0 - только инд., 1 - выкл.компр	
Pa20	0..1	1	Сброс тревоги при высокой темп.перегрева: 0 - ручной, 1 - авто	
Pa21	0..60 мин	10 мин	Задержка тревоги при низкой температуре перегрева	

Pa22	0..60 мин	10 мин	Задержка тревоги при высокой температуре перегрева	
------	-----------	--------	--	--

6.6.7.3 ПАРАМЕТРЫ ТРЕВОГ – ЛИНИЯ 2

Параметр	Диапазон	Значение по умолчанию	Описание	Примечания
Pb01	-1..9,9 бар / -70..20 °C	1.0 бар / -40 °C	Уставка тревоги при низком давлении всасывания	
Pb02	0..60 с	10 с	Задержка тревоги при низком давлении всасывания	
Pb03	0..99 мин	20 мин	Длительность подсчета попыток запуска с тревогой по низкому давлению	
Pb04	0..8	3	Макс. число попыток запуска с тревогой по низкому давл.в течение времени, зад. пар. Pa03, после которых трев.сбрас.автоматич.	
Pb05	0.5..10 бар / -40..22 °C	2 бар / -25 °C	Уставка тревоги при высоком давлении всасывания	
Pb06	0..999 с	300 с	Задержка тревоги при высоком давлении всасывания	
Pb07	0..999 с	120 с	Задержка тревоги при низком давлении масла во время запуска	
Pb08	0..999 с	60 с	Задержка тревоги при низком давлении масла во время работы	
Pb09	0..999 с	120 с	Задержка тревоги при низком уровне масла во время запуска	
Pb10	0..999 с	60 с	Задержка тревоги при низком уровне масла во время работы	
Pa11	0..9,9 К	2,0 К	Уставка тревоги при низкой температуре перегрева на линии всасывания	
Pb12	0..1	0	Действ. в случае тревоги при низкой температуре перегрева: 0 - только инд., 1 - выкл.компр	
Pb13	0..1	1	Сброс тревоги при низкой темп.перегрева: 0 - ручной, 1 - авто	
Pb14	0..999 с	300 с	Задержка выкл.компр.в случае выхода показаний датчика за верхний предел диап.измерения	
Pb15	0,1..9,9 бар/К	0.3	Дифференциал тревоги при низком давлении всасывания / низкой температуре испарения	
Pb16	0,1..9,9 бар/К	0.5	Дифференциал тревоги при высоком давлении всасывания / высокой температуре испарения	
Pb17	0..300 с	0	Задержка тревоги при срабатывании реле низкого давления	
Pb18	0.0..50.0 К	20.0	Уставка тревоги при высокой температуре перегрева на линии всасывания	
Pb19	0..1	0	Действ. в случае тревоги при высокой температуре перегрева: 0 - только инд., 1 - выкл.компр	
Pb20	0..1	1	Сброс тревоги при высокой темп.перегрева: 0 - ручной, 1 - авто	
Pb21	0..60 мин	10 мин	Задержка тревоги при низкой температуре перегрева	
Pb22	0..60 мин	10 мин	Задержка тревоги при высокой температуре перегрева	

6.6.8 СПИСОК ТРЕВОГ.

Тревога	Описание	Поведение установки	Сброс
E00	Реле напряжения питания	Выключение	Ручной /автоматический
E02	Частая перезапись EEPROM	Только индикация	Ручной
E03	Ошибка записи в EEPROM	Только индикация	Ручной
E12	Получен сигнал внешней тревоги	Настраивается	Ручной /автоматический
E17	Неисправен датчик наружной температуры	Выключение зависимых функций	Автоматический
E18	Неисправен датчик давления нагнетания	Выключение	Автоматический
E19	Неисправен датчик температуры нагнетания	Выключение зависимых функций	Автоматический
E20	Неисправен датчик давления всасывания на линии 1	Выключение линии	Автоматический
E21	Неисправен датчик температуры всасывания на линии 1	Выключение зависимых функций	Автоматический
E22	Неисправен датчик давления всасывания на линии 2	Выключение линии	Автоматический
E23	Неисправен датчик температуры всасывания на линии 2	Выключение зависимых функций	Автоматический
E24	Неисправен датчик температуры нагнетания в компрессоре Digital Scroll на линии 1	Выключение компрессора	Автоматический
E25	Неисправен датчик температуры нагнетания в компрессоре Digital Scroll на линии 2	Выключение компрессора	Автоматический
E30	Неисправен инвертор вентилятора	Выключение	Ручной /автоматический
E31	Неисправен вентилятор	Выключение	Ручной /автоматический
E32	Неисправен вентилятор 1	Выключение вентилятора	Ручной /автоматический
E33	Неисправен вентилятор 2	Выключение вентилятора	Ручной /автоматический
E34	Неисправен вентилятор 3	Выключение вентилятора	Ручной /автоматический
E35	Неисправен вентилятор 4	Выключение вентилятора	Ручной /автоматический
E36	Неисправен вентилятор 5	Выключение вентилятора	Ручной /автоматический
E37	Неисправен вентилятор 6	Выключение вентилятора	Ручной /автоматический
E40	Линия 1 - Неисправен инвертор компрессора	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E41	Линия 1 - Высокая темп нагнетания на выходе компрессора Digital Scroll	Выключение компрессора	Автоматический
E42	Линия 1 - Низкое давление масла в компрессоре	Выключение линии	Ручной /автоматический
E43	Линия 1 - Низкий уровень масла в компрессоре	Выключение линии	Ручной /автоматический
E44	Линия 1 - Неисправен компрессор	Выключение линии	Ручной /автоматический
E45	Линия 1 - Неисправен компрессор 1	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E46	Линия 1 - Неисправен компрессор 2	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E47	Линия 1 - Неисправен компрессор 3	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E48	Линия 1 - Неисправен компрессор 4	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E51	Линия 2 - Неисправен инвертор компрессора	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E52	Линия 2 - Высокая темп нагнетания на выходе компрессора Digital Scroll	Выключение компрессора	Автоматический
E53	Линия 2 - Низкое давление масла в компрессоре	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E54	Линия 2 - Низкий уровень масла в компрессоре	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E55	Линия 2 - Неисправен компрессор	Выключение линии	Ручной /автоматический
E56	Линия 2 - Неисправен компрессор 1	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E57	Линия 2 - Неисправен компрессор 2	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E58	Линия 2 - Неисправен компрессор 3	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E59	Линия 2 - Неисправен компрессор 4	Выключение компрессора	Ручной /автоматический
E62	Достигнуто макс.время работы функции предупреждения высокого давления.	Снижение мощности, макс. производительность вентиляторов	Автоматический
E63	Сработало реле высокого давления нагнетания	Выключение компрессоров, макс. производительность вентиляторов	Ручной /автоматический
E64	Линия 1 - Сработало реле низкого давления всасывания	Выключение линии	Ручной /автоматический

E65	Линия 1 - Низкое давление всасывания, измеренное датчиком давления	Выключение линии	Ручной /автоматический
E66	Линия 1 - Высокое давление всасывания, измеренное датчиком давления	Выключение линии	Ручной /автоматический
E67	Линия 1 - Низкая температура перегрева на линии всасывания	Выключение линии /индикация	Ручной /автоматический
E68	Линия 2 - Сработало реле низкого давления всасывания	Выключение линии	Ручной /автоматический
E69	Линия 2 - Низкое давление всасывания, измеренное датчиком давления	Выключение линии	Ручной /автоматический
E70	Линия 2 - Высокое давление всасывания, измеренное датчиком давления	Выключение линии	Ручной /автоматический
E71	Линия 2 - Низкая температура перегрева на линии всасывания	Выключение линии /индикация	Ручной /автоматический
E72	Сработало реле высокого/низкого давления всасывания	Выключение	Ручной
E73	Низкий уровень жидкости в ресивере	Индикация	Автоматический
E74	Высокое давление нагнетания / вычисленная температура конденсации	Выключение компрессоров, макс. производительность вентиляторов	Ручной /автоматический
E75	Линия 1 - Высокая температура перегрева на линии всасывания	Выключение линии /индикация	Ручной /автоматический
E76	Линия 2 - Высокая температура перегрева на линии всасывания	Выключение линии /индикация	Ручной /автоматический