

## ECL Comfort 210 / 310, коммуникационные возможности



### Содержание

<b>1. Введение</b> .....	<b>2</b>
<b>2. ECL 210/310 интерфейсы связи</b> .....	<b>3</b>
<b>3. USB порт для сервисного обслуживания</b> .....	<b>4</b>
3.1 Установка драйвера USB.....	4
<b>4. RS-485 Modbus</b> .....	<b>5</b>
4.1 Описание сети RS-485.....	6
<b>5. Modbus/TCP, описание Ethernet интерфейса</b> .....	<b>8</b>
5.2 Статический IP адрес .....	8
5.3 Динамический IP адрес.....	9
5.4 Пример сети Ethernet.....	9
<b>6. Описание ECL 210/310 Modbus</b> .....	<b>11</b>
6.1 Адрес Modbus .....	11
6.2 Скорость передачи данных в бодах для протокола RS-485 .....	11
6.3 Защитное смещение/поляризация RS-485.....	12
6.4 Режим и статус .....	12
6.5 Температурный график.....	12
6.6 Дата и время.....	13
6.7 Установка персонального графика .....	14
6.8 Антибактериальная функция .....	15
6.9 Праздничный день .....	16
6.10 Авария .....	17
6.11 Данные теплосчетчика, M-bus .....	17
6.12 Системные параметры .....	19
6.13 Системные команды .....	20
6.14 Статус выходов, статус режима ручного управления и 'Управление выходом' .....	21
6.15 Конфигурируемые входы .....	22
<b>7. Протокол Modbus</b> .....	<b>25</b>
<b>8. Описание шины ECL 485</b> .....	<b>28</b>
<b>9. Приложение</b> .....	<b>30</b>
9.1 Список литературы.....	30
9.2 Определения и сокращения .....	30
9.3 Описание типов теплосчетчиков .....	31
9.4 Советы по проектированию MODBUS сети для систем центрального теплоснабжения .....	33
9.5 Список параметров PNU.....	35
9.6 История изменений.....	54

## 1. Введение

В этом пособии описываются различные коммуникационные возможности семейства контроллеров ECL 210 и ECL 310.

В первых разделах представлены основные интерфейсы связи и их специфические свойства. Далее приведены конкретные реализации протокола Modbus.

В последнем разделе описана коммуникационная шина ECL 485 ведущий/ведомый.

## 2. ECL 210/310 интерфейсы связи

Семейство контроллеров ECL 210/310 включает в себя три основных интерфейса связи.

- USB порт для сервисного обслуживания, протокол Modbus RTU (стандарт отличный от Modbus)
- RS-485 Modbus RTU, контроллер ECL 310 имеет гальваническую изоляцию
- Modbus/TCP протокол связи по сети Ethernet, только для контроллера ECL 310

Кроме того, есть шина M-bus для подключения теплосчетчиков и шина ECL 485 для связи семейства контроллеров ECL 210/310 по принципу ведущий/ведомый.

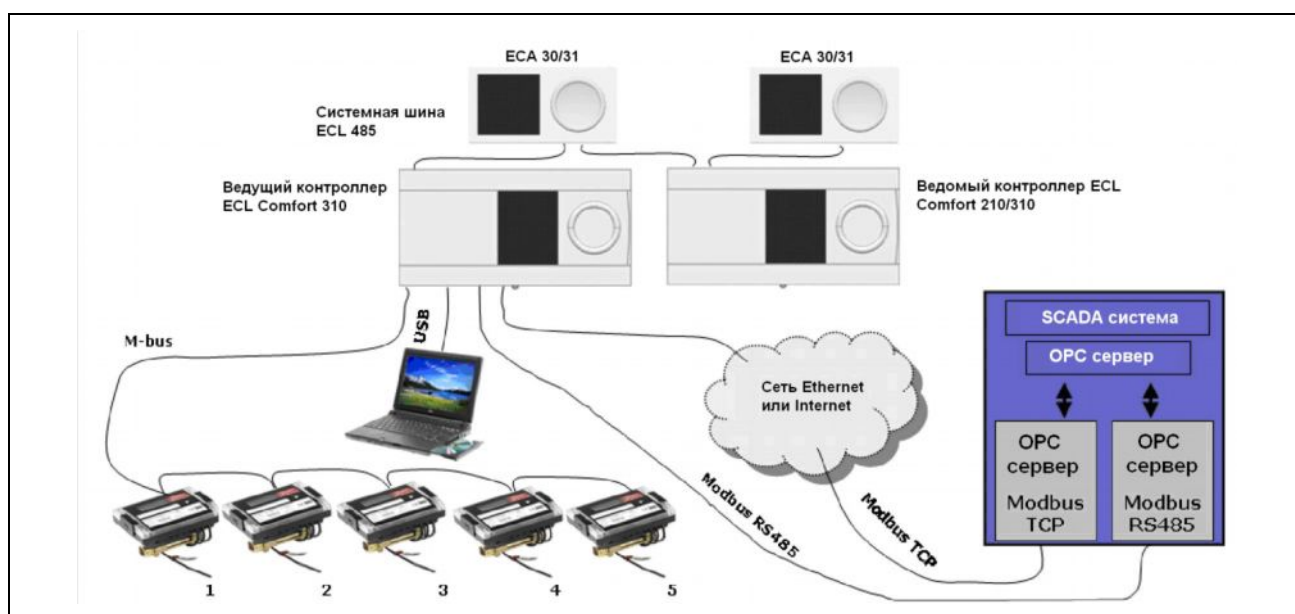


Рис. 2-1:  
Коммуникационные возможности семейства контроллеров ECL 210/310.

Семейство продуктов ECL 210/310 включает в себя:

- Контроллер ECL Comfort 210
- Контроллер ECL Comfort 310
- Пульт дистанционного управления ECA 30
- Пульт дистанционного управления ECA 31 с датчиком влажности
- Внутренний модуль расширения ECA 32
- Внешний модуль расширения ECA 33



Семейство контроллеров ECL 210/310 не совместимы со старыми контроллерами серии ECL Comfort 100/110, ECL Comfort 200/300, а так же с модулями ECA 60-63, ECA 71/73, ECA 80-88.

## 3. USB порт для сервисного обслуживания

Интерфейс USB позволяет операционной системе Windows распознать контроллер ECL 210/310 как виртуальный порт, предоставляя прямую связь по протоколу Modbus RTU с контроллером ECL.

USB интерфейса схож с интерфейсом RTS-485 Modbus, но имеет следующие отличия:

- Упрощен режим проверки интервала тишины по сравнению с протоколом Modbus.
- Независимая скорость передачи данных (в бодах)
- Режим прямой связи, запросы посылать можно только подключенному контроллеру ECL (можно использовать сервисный адрес 254)

Для подключения контроллера ECL к компьютеру через USB необходимо установить USB драйвер.

Драйвер доступен для скачивания на сайте [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

### 3.1 Установка драйвера USB

- Подключите контроллер ECL к компьютеру
- Когда Windows запросит драйвер, выберете ecl\_usb.inf.  
В версиях операционных систем Win2k и WinXP, появится предупреждение 'driver is not digitally signed'. Пропустите это сообщение и продолжите установку.
- Откройте диспетчер устройств, чтобы убедиться, что устройство установлено правильно
- Перезагружать компьютер не требуется

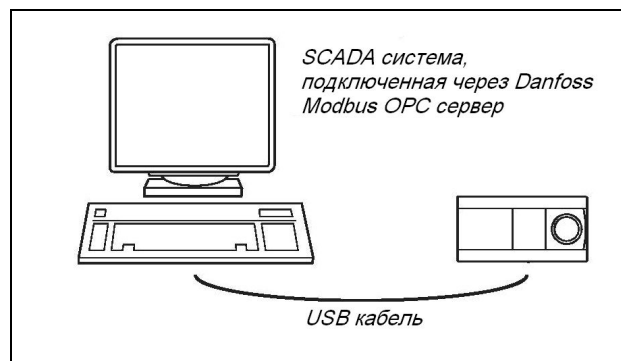


Рис. 3-1: Пример USB соединения.

#### 4. RS-485 Modbus

Ниже приведенный рисунок показывает, как может выглядеть сеть Modbus.

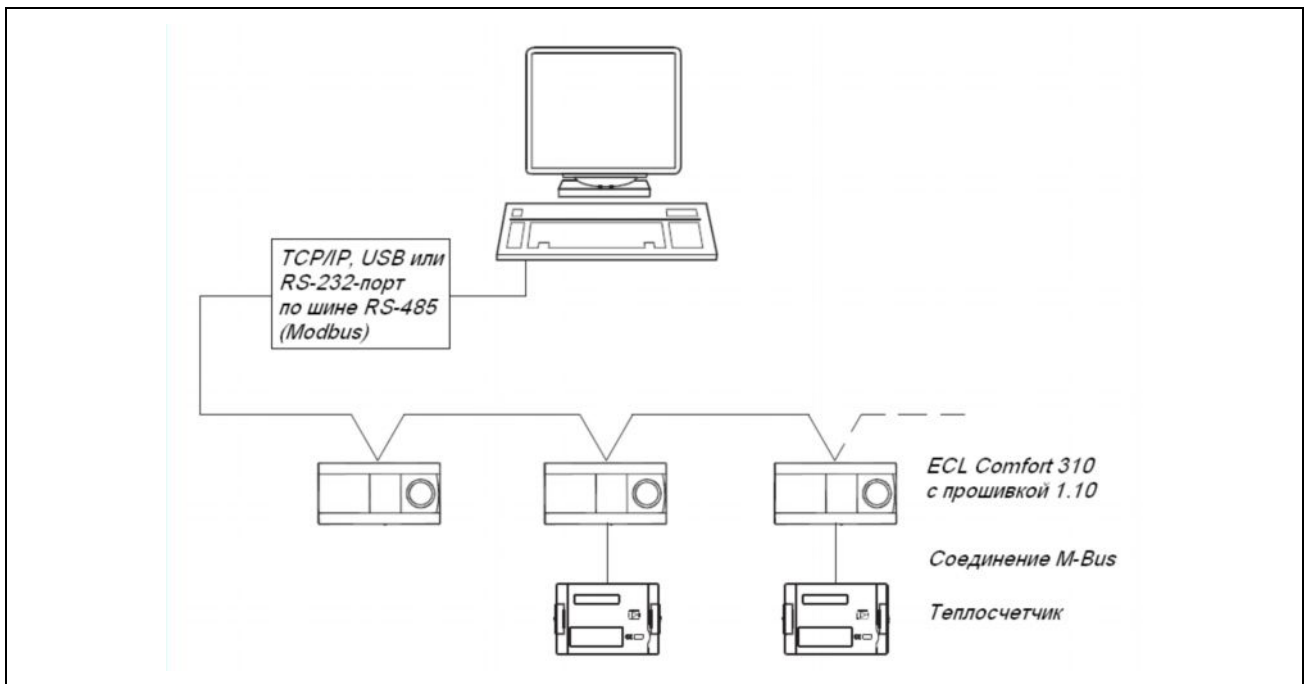


Рис. 4.1: Пример построения сети Modbus.

## 4.1 Описание сети RS-485

Сеть, используемая для этого модуля, условно совместима (класс внедрения = базовый) с MODBUS через двухпроводный последовательный интерфейс RS-485. Используется режим передачи RTU. Устройства подключаются непосредственно к сети, по цепочке. Сеть должна содержать поляризационный фильтр и терминаторы на обоих концах.

Использование этих элементов зависит от условий окружающей среды и физических характеристик сети:

- Максимальная длина кабеля без повторителя составляет 1200 м
- Максимальное число подключаемых устройств к одному ведомому/повторителю составляет 32 (повторитель входит в это число)

Все устройства в сети должны иметь одни и те же коммуникационные настройки:

- Скорость связи 19200 или 38400 бодов
- 1 стартовый бит
- 8 бит данных
- Проверка четности
- 1 стоповый бит (в сумме 11 бит)

Более детальную информацию вы можете найти в следующих пособиях:

- Modbus Application Protocol V1.1a. (Протокол приложения Modbus V1.1a)
- MODBUS over Serial Line, Specification & Implementation guide V1.0 (MODBUS по последовательной линии передачи данных, спецификации и ввод в эксплуатацию V1.0) которые вы можете скачать на сайте <http://www.modbus.org/>

### 4.1.1 Топология сети

На рисунке 4-2 показан пример установки поляризационных фильтров и терминаторов. Для получения более подробной информации обратитесь к инструкции по MODBUS.

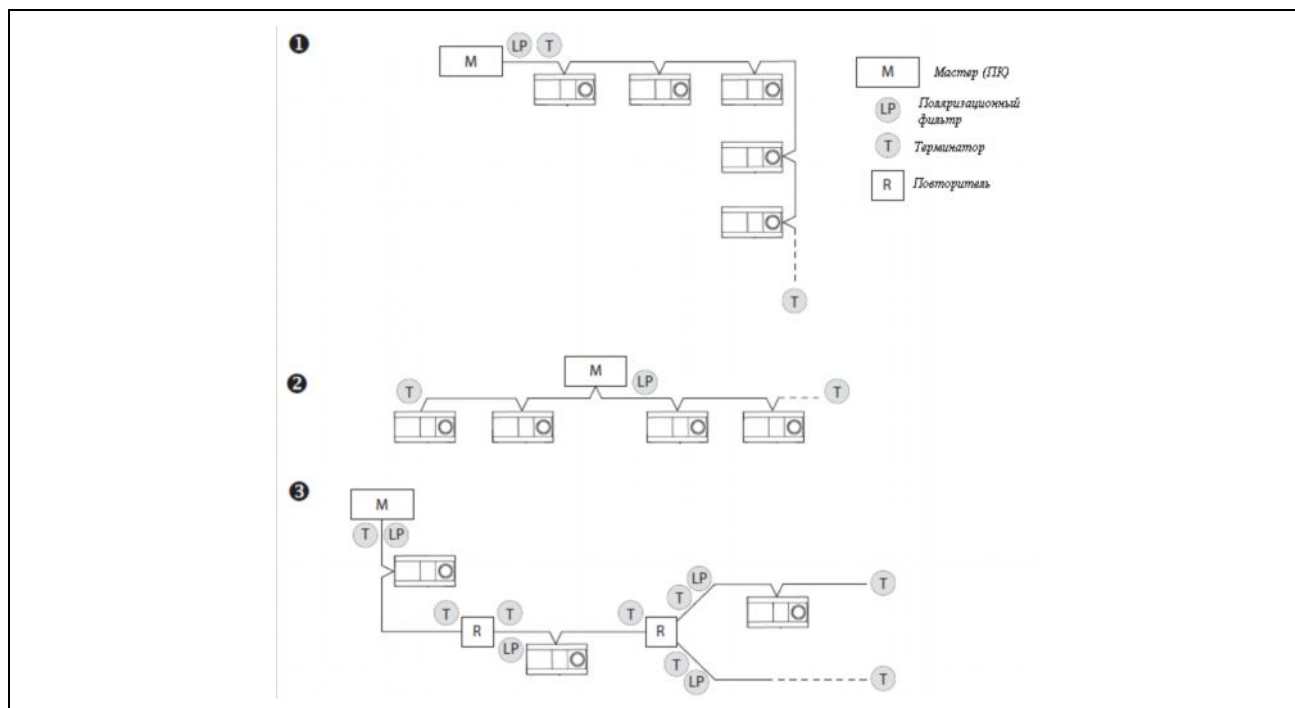


Рис. 4-2: Три схемы последовательного подключения к сети.

На рисунке 4-3 показаны схемы сети, которые не будут работать должным образом.

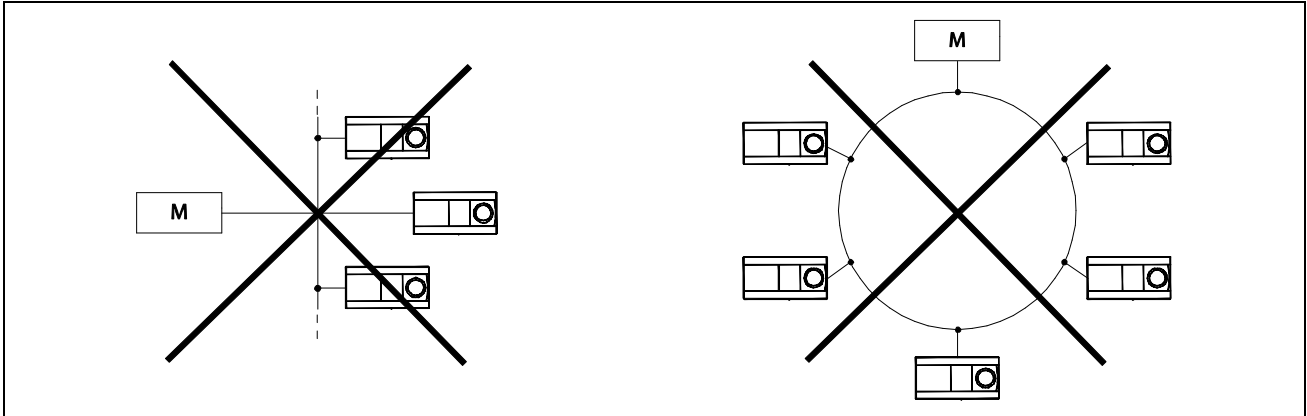


Рис. 4-3: Примеры направленных схем построения сети.

## 4.1.2 Установка сети Modbus

Во избежание конфликтов между устройствами в сети, рекомендуется их устанавливать последовательно.

Если два или более устройств имеют одинаковые Modbus адреса, то это приведет к конфликту, как результат, потеря связи с данным адресом!

## 5. Modbus/TCP, описание Ethernet интерфейса

Благодаря наличию протокола Modbus/TCP, контроллер ECL 310 можно подключить к сети Ethernet. Это позволит дистанционно подключаться к контроллеру ECL 310 по стандартным коммуникационным протоколам.

Более подробную информацию о протоколе Modbus можно найти в пособии  
Modbus\_Messaging\_Implementation\_Guide\_V1\_0b.pdf

Которое можно скачать на сайте  
<http://www.modbus.org/>

### Особенности внедрения контроллера:

К контроллеру ECL 310 можно подключиться через TCP порт 502.

Контроллер ECL 310 прекращает связь через Modbus/TCP в случае отсутствия обмена данными в течение 75 секунд.

Если в сети находятся несколько контроллеров, то они должны использовать различные IP адреса.

Если несколько контроллеров имеют одинаковый IP адрес, то маршрутизатор должен выполнять трансляцию порт-адрес, что позволит выделять контроллеры по номеру порта. Смотрите рис. 5-1 для примера.

Обратите внимание, что не все маршрутизаторы поддерживают такую функцию, и некоторые провайдеры не позволяют своим клиентам перенастраивать маршрутизаторы.

IP адрес по умолчанию: 192.168.1.100

### 5.1.1 Рекомендуемые меры безопасности

Контроллер ECL310 должен находиться за маршрутизатором. Установите в настройках маршрутизатора то количество портов, которое необходимо. По возможности ограничьте количество IP адресов, связывающихся с контроллером ECL310, до нескольких доверенных.

### 5.2 Статический IP адрес

Контроллером ECL 310 используется статический IP адрес. Использование DHCP (протокол динамической конфигурации узла) контроллером не поддерживается. При установке нескольких контроллеров ECL 310 в сети Ethernet, присвойте каждому из них уникальный IP адрес, так как все контроллеры по умолчанию имеют одинаковые IP адреса.

Также при необходимости укажите адрес шлюза и маску сети.



Примечание по безопасности:

В руководстве Modbus / TCP не указаны конкретные требования по безопасности.

В контроллере ECL 310 не используется какая-либо форма контроля ограничения доступа, и поэтому настоятельно рекомендуется использовать контроллер только в безопасных локальных сетях, в которых безопасность поддерживается при помощи маршрутизаторов. В большинстве маршрутизаторов можно задать простое ограничение доступа того или иного интернет трафика, позволяющего подключиться к контроллеру ECL 310.



После изменения настроек необходимо перезагрузить контроллер, чтобы эти изменения вступили в силу.

Рекомендуется изменять настройки непосредственно на самом контроллере или посредством Modbus RS-485 или USB.



## 5.3 Динамический IP адрес

Если регулятор ECL 310 подключить к маршрутизатору, использующему динамический IP адрес, то можно использовать DNS (система доменных имен) сервис для замены IP адреса на URL. Например, ["my\\_ecl\\_installation.com"](http://my_ecl_installation.com) вместо "193.162.34.195".

Несколько компаний провайдеров, предоставляющих услугу DNS сервиса, можно найти на следующих сайтах:

- <http://www.technopagan.org/dynamic/>
- [http://www.dmoz.org/Computers/Internet/Protocols/DNS/DNS\\_Providers/Dynamic\\_DNS/](http://www.dmoz.org/Computers/Internet/Protocols/DNS/DNS_Providers/Dynamic_DNS/)

## 5.4 Пример сети Ethernet

На следующем рисунке представлена более сложная схема построения сети. На примере так же показана возможность использования коммуникационной шины ECL 485, реализующей соединение по принципу ведущий/ведомый.

Данная схема включает в себя две отдельных подсети, которые используют один централизованный маршрутизатор для соединения с Интернетом.

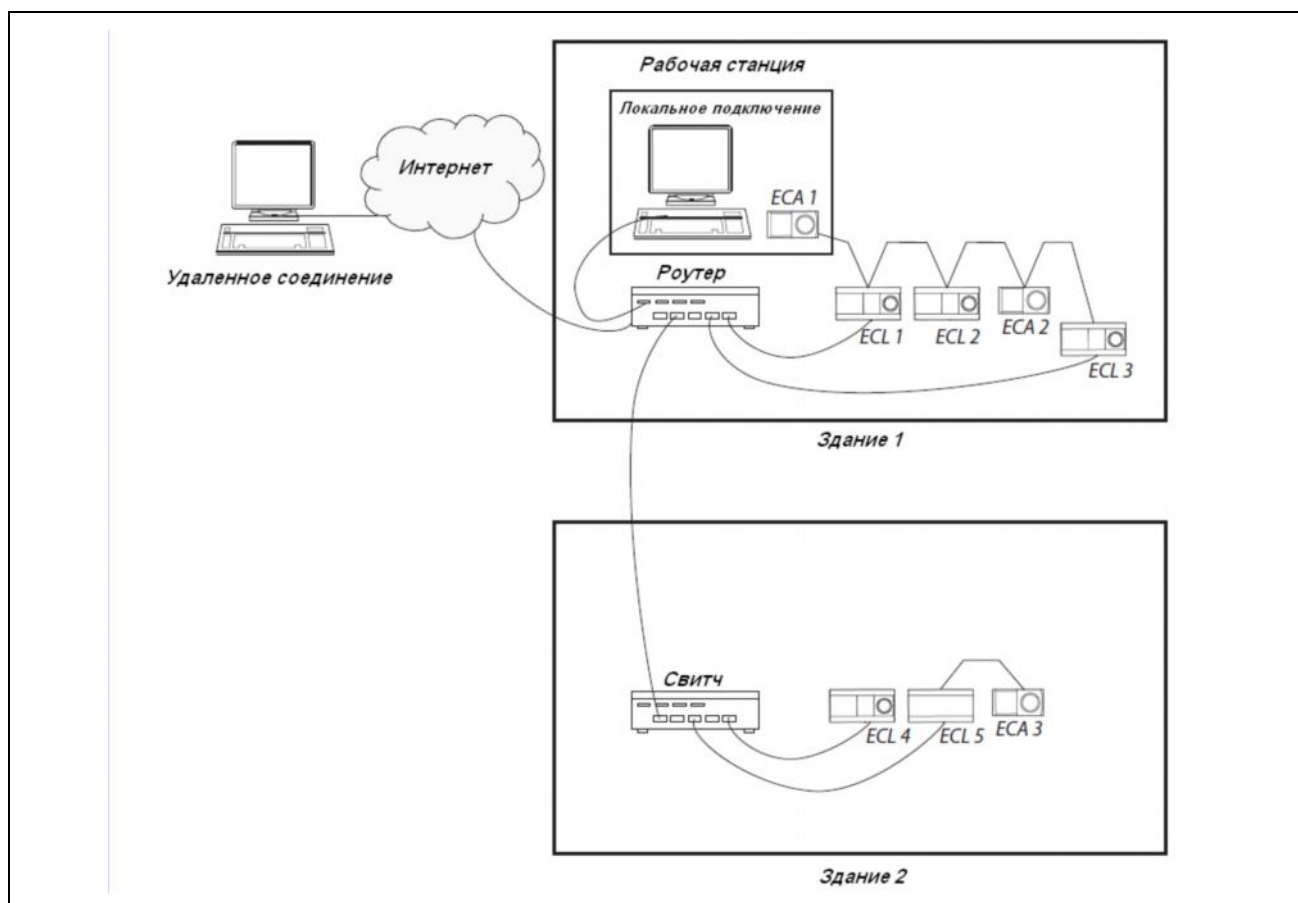


Рис. 5-1: Пример построения сети с использованием шины ECL 485, где некоторые контроллеры подключены к Интернету.

Чтобы удаленно (через Интернет) подключиться к контроллерам, включенных в локальную сеть, необходимо, чтобы маршрутизатор осуществлял трансляцию порт-адрес.

Список адресов в сети представлен в таблице 5-1. "Локальный адрес" используется во внутренней сети (частная сеть). "Удаленный адрес" используется со стороны Интернета (общедоступная сеть). Маршрутизатор должен быть настроен для всех необходимых трансляций порт-адрес.

Табл. 5-1: Пример трансляции порт-адрес.

Номер подсети	Контроллер	Локальный адрес и номер порта	Удаленный адрес	Адрес ECL 485
1	<b>ECL 1</b>	192.168.1.100 port 502	1.2.3.4 port 503	15
	ECL 2		--	1
1	ECL 3	192.168.1.102 port 502	1.2.3.4 port 504	2
	ECA 1 (HMI A)	--	--	A
	ECA 2 (HMI B)	--	--	B
2	ECL4	192.168.1.110 port 502	1.2.3.4 port 505	4
2	<b>ECL 5</b>	192.168.1.111 port 502	1.2.3.4 port 506	15
	ECA 3 (HMI A)	--	--	A

В данном примере только четыре контроллера ECL, подключенные к маршрутизатору, доступны через Интернет.

Не забудьте выбрать порты, которые не влияли бы на другие сервисы или брандмауэр, работающие в данной сети или удаленной сети, к которой контроллер ECL может быть также подключен.

Список TCP и UDP портов стандартного назначения вы можете посмотреть на странице: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_TCP\\_and\\_UDP\\_port\\_numbers](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_TCP_and_UDP_port_numbers)



Be careful when using port translation on a network where the ECL controllers are using DHCP for Ethernet configuration. DHCP is a dynamic protocol which sometimes can assign different local addresses which will interrupt the port translation.

## 6. Описание ECL 210/310 Modbus

В этом разделе описывается коммуникационный протокол Modbus регуляторов ECL 210/310.

### Именованние параметров

Все параметры можно разделить на две группы: параметры приложения и системные параметры.

Параметры приложения зависят от используемого приложения, например, "A266.1", и включают в себя, такие параметры, как значения точек температурного графика, свойства регулирования и другие.

Как правило, параметры находятся в диапазоне адресов 11000 - 13999. Тысячные в этом диапазоне обозначают номер контура, т.е. 11xxx первый контур, 12xxx второй, 13xxx третий. Число применяемых контуров зависит от номера приложения, например, "A266.1".

Системные параметры включают в себя системную информацию, неизменяемые значения, коммуникационные настройки, управление выходом, конфигурация входов, даты и времени.

Некоторые из номеров параметров (PNU) можно увидеть непосредственно на дисплее контроллера ECL – ID номера.

Параметры приложения именовются (нумеруются) в соответствии с их именем, заложенным в контроллере ECL Comfort.

Список параметров можно найти в приложении.

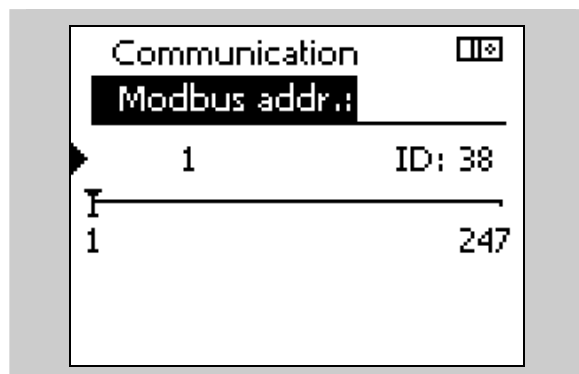
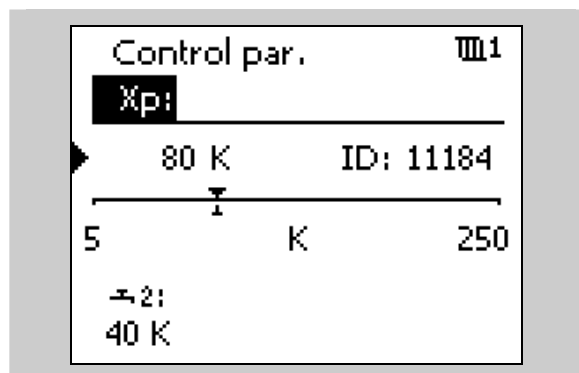


Рис. 6-1: Пример отображения номера параметра.

### 6.1 Адрес Modbus

Допустимые адреса Modbus находятся в диапазоне 1 – 247. Адрес Modbus по умолчанию - 1.

Адрес 254 используется в качестве сервисного, и может быть использован только когда подключен один контроллер ECL, например, через USB порт или Modbus/TCP.

Адрес Modbus может быть изменен путем ввода значения PNU 38.

Изменение адреса Modbus вступает в силу сразу же.

Рекомендуется изменять адрес Modbus напрямую на контроллере или через USB интерфейс Modbus.

### 6.2 Скорость передачи данных в бодах для протокола RS-485

Изменение скорости протокола RS-485 осуществляется путем ввода значения 19 (19200 бодов) или 38 (38400 бодов, значение по умолчанию) в адрес PNU 39 через Modbus.

Все устройства в сети должны иметь одинаковую скорость передачи данных в бодах.

Изменение скорости передачи данных в бодах вступает в силу сразу же.

Рекомендуется изменять скорость передачи данных в бодах через USB интерфейс Modbus.

## 6.3 Защитное смещение/поляризация RS-485

Защитное смещение/поляризация необходимо для корректной работы шины RS-485 Modbus. Эта функция отключается вводом значения 0 (по умолчанию) и включается вводом значения 1 в PNU 2049.

Для упрощения установки, функцию защитного смещения/поляризации рекомендуется устанавливать на Modbus мастере (ведущем устройстве).

Смотрите раздел 'Топология сети' для получения более подробной информации о защитном смещении/поляризации.

## 6.4 Режим и статус

Параметры режима находятся в диапазоне PNU 4201 – 4203, т.е. 4201 - первый контур, 4202 - второй контур и 4203 - третий контур. Эти параметры можно использовать для изменения параметров регулирования контроллера ECL Comfort.

Параметры статуса находятся в диапазоне PNU 4211 – 4213, т.е. 4211 – первый контур, 4212 - второй контур и 4213 - третий контур. Функция Статус отражает текущий статус контроллера ECL Comfort.

Если в одном из контуров включен ручной режим, то это распространяется на все другие контура (то есть, контроллер находится в ручном режиме).

При смене ручного режима на другой в одном из контуров, он также изменится во всех остальных контурах, подключенных к контроллеру. Контроллер автоматически возвращается в предыдущий режим, если информация доступна.

В ручном режиме все выходы подстраиваются под ручные настройки выходов контроллера ECL.

Рабочий статус будет показан как 0 (задержка), если значение кода режима работы будет выше 3.

## 6.5 Температурный график

Тепловой график имеет 6 точек, определяемых температурой наружного воздуха и температурой подаваемого теплоносителя. Температура наружного воздуха является нерегулируемой величиной в отличие от температуры подаваемого теплоносителя, которая изменяется в зависимости от термодинамических свойств здания.

Табл. 6-3: Адреса значений теплового графика первого контура.

Параметр	PNU	Значение по умолчанию, °C
Угол наклона кривой (считываемая величина*)	11175	10
Мин. ограничение температуры подачи	11177	10
Макс. ограничение температуры подачи	11178	90
Температура подачи при -30 °C	11400	75
Температура подачи при -15 °C	11401	60
Температура подачи при -5 °C	11402	50
Температура подачи при 0 °C	11403	45
Температура подачи при 5 °C	11404	40
Температура подачи при 15 °C	11405	28

\* Не все приложения позволяют считать данную величину.

Табл. 6-1:

Режим работы	Код
Ручной режим	0
График	1
Значение температуры подачи	2
Значение температуры обратки	3
Защита от замерзания*	4
Охлаждение*	5

\* Режим охлаждения и защиты от замерзания доступны не во всех приложениях.

Табл. 6-2:

Рабочий статус	Код
Задержка	0
Pre-комфорт	1
Comfort	2
Pre-задержка	3

Максимально и минимально возможные значения параметров температуры в таблице 6-3 соответственно равны 150 °С и 10 °С. Температуру теплоносителя можно установить больше чем 90 °С (по умолчанию), но она будет также ограничена значением 'Макс. ограничения температуры подачи'. Угол наклона кривой, скорее всего, будет зависеть от других точек значения температуры.

Таблица 6-3 для параметров контура 1. Для контура 2 добавьте к адресам 1000. Для контура 3 добавьте к адресам 2000.

### 6.6 Дата и время

Параметры даты и времени находятся в диапазоне PNU 64045 – 64049.

Табл. 6-4:

Параметр	PNU
Час	64045
Минута	64046
День	64047
Месяц	64048
Год	64049
Автоматический переход на летнее время	10198

#### 6.6.1 Правила установки времени

Доступный диапазон дат от 01/01/2009 до 31/12/2099 по Григорианскому календарю.

При установке нового времени в контроллере значение секунд сбрасывается до нуля. Количество секунд установить невозможно.

При попытке установить некорректное время, она будет отклонена.

При корректировке даты необходимо установить ее правильно. Пример: При замене даты с 30/3 на 28/2, необходимо первым изменить день, а потом уже месяц, потому что дата 30/2 не существует. Также необходимо учесть и високосные годы. При замене даты 29/2/2012 необходимо первым заменить день, а затем год, потому как дата 29/2/2011 не действительна.

## Правила перехода на летнее время

Если функция автоматического перехода на летнее время включена, то некорректно устанавливать время в час, который сдвигается вперед. Если время меняется с 02:00 до 03:00, то, следовательно, время в промежутке с 02:00 до 03:00 будет неправильным. Таким образом, нельзя изменить время, к примеру, на 02:15. Решение этой проблемы возможно при отключении функции автоматического перехода на летнее время, но не забудьте включить ее вновь!

При обратном переходе на зимнее время, то интервал времени с 02:00 до 03:00 пройдет дважды. Таким образом, контроллер любое изменение времени в этом интервале воспримет так, что это время уже после перехода, то есть летний период закончился.

Правила перехода на летнее время соответствует европейским стандартам. Летнее время начинается в последнее воскресенье марта и заканчивается в последнее воскресенье октября.

Функция автоматического перехода на летнее время включается вводом значения 1 в адрес 10198 и выключается вводом значения 0 в том же адресе.

## 6.7 Установка персонального графика

График состоит из 7-дневной недели (7 периодов), каждый из которых длится 48 x 30 минут.

1. Периоды должны быть введены в хронологическом порядке, т.е. P1 ... P2 ... P3.
2. Стартовые и стоповые значения времени должны находиться в диапазоне 0, 30, 100, 130, 200, 230 ..., 2300, 2330, 2400.
3. Если период активный, то стартовое значение должно быть меньше стопового значения.
4. Период автоматически удаляется, если стоповому значению присвоить 0.
5. Период автоматически добавляется, если стартовому значению присвоить число, отличное от нуля.

Табл. 6-5: Диапазон адресов контура 1

		Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
P1	Старт 1	3110	3120	3130	3140	3150	3160	3170
	Стоп 1	3111	3121	3131	3141	3151	3161	3171
P2	Старт 2	3112	3122	3132	3142	3152	3162	3172
	Стоп 2	3113	3123	3133	3143	3153	3163	3173
P3	Старт 3	3114	3124	3134	3144	3154	3164	3174
	Стоп 3	3115	3125	3135	3145	3155	3165	3175

В таблице 6-5 для контура 2 добавьте к адресам 100, для контура 3 добавьте 200.

Пример:

Период P1 графика вторника начинается в 6:30 и заканчивается в 08:00, период P2 начинается в 16:30 и заканчивается в 22:00.

- Напишите 630 в адрес 3120
- Напишите 800 в адрес 3121
- Напишите 1630 в адрес 3122
- Напишите 2200 в адрес 3124
- Напишите 0 в адрес 3125
- Напишите 0 в адрес 3126

В примере период P3 не используется.

## 6.8 Антибактериальная функция

Антибактериальная функция может быть активна несколько дней в неделю, установив значение настроек, соответствующее комбинации дней. Как вычислить значение для дней, в которых функция будет активна, показано в таблице 6-6. В таблице следующая последовательность дней: воскресенье, суббота, пятница, четверг, среда, вторник и понедельник. Каждый день соответствует биту информации, и при их сложении можем получить двоичный код для всей недели. Пример представления того, как могут быть объединены дни и соответствующие им двоичные и десятичные значения находится в таблице 6-6. Адреса для настроек антибактериальной функции находятся в таблице 6-7.

Табл. 6-6: Пример численных значений для дней

Воскр	Суб	Пт	Чт	Ср	Вт	Пн	Двоичное значение	Десятичное значение
0	0	0	0	0	0	1	0000001	1
0	0	0	0	0	1	1	0000011	3
0	0	0	1	0	0	0	0001000	8
0	0	1	0	1	0	1	0010101	21
1	0	0	1	0	0	1	1001001	73
1	1	1	1	1	1	1	1111111	127

Стартовые значения времени должны находиться в диапазоне 0, 30, 100, 130, 200, 230... 2300, 2330, 2400. Функция будет активирована для каждого из выбранных дней в одно и то же время.

Продолжительность работы устанавливается в минутах и может длиться от 10 до 600 минут. Значение по умолчанию равно 120 минут.

Желаемая температура может быть установлена от 10 °C до 110 °C, но обычно это значение около 80 °C.

Выключение антибактериальной функции происходит путем написания в настройке 'Температура' значения 9.

Табл. 6-7:

Настройка	Значение	Адрес
День	0-127	12122
Время старта	0-47	12123
Продолжительность, мин	10-600	12124
Температура, °C	9-110	12125

- Антибактериальная функция не будет активной, если включен режим защита от заморозки.





## 6.9 Праздничный день

Диапазон адресов для настройки функции праздничного дня находится в интервале от 10700 до 10839. В таблице 6-8 показаны следующие параметры графика: режим (режимы указаны в таблице 6-9), время начало (день-месяц-год) и окончания (день-месяц-год), а так же их адреса, чтобы изменять значения. Можно задать до 20 графиков, но обычно в зависимости от приложения используется гораздо меньше. Обратитесь к инструкции по приложению, чтобы уточнить какой график для праздничного дня к какому контуру принадлежит.

Табл. 6-8: Адреса для графиков праздничного дня

	Режим	Старт день	Старт месяц	Старт год	Стоп день	Стоп месяц	Стоп год
График P1	10700	10701	10702	10703	10704	10705	10706
График P2	10707	10708	10709	10710	10711	10712	10713
График P3	10714	10715	10716	10717	10718	10719	10720
График P4	10721	10722	10723	10724	10725	10726	10727
...	...	...	...	...	...	...	...
График P20	10833	10834	10835	10836	10837	10838	10839

Табл. 6-9: Режимы праздничного дня

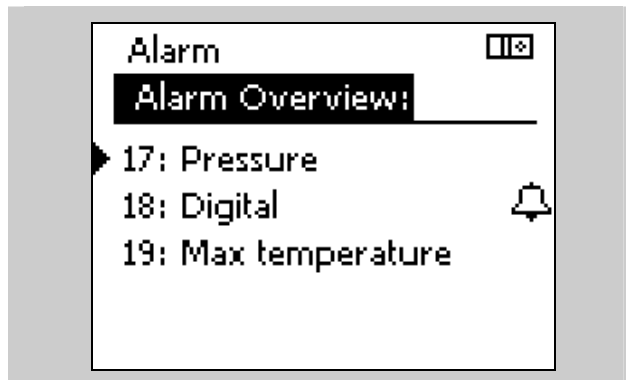
Режим	Код	Символ
Обычный режим работы (Режим праздничного дня отключен)	0	
Постоянная Комфортная температура	1	
Комфорт 7-23	2	
Режим пониженного энергопотребления	3	
Защита от заморозков	4	



## 6.10 Авария


Параметры 1024 и 1025 содержат битовую маску состояния аварии. Значения аварийных номеров зависят от приложения. Номер аварии 1 соответствует значению 0 бит в параметре 1025.

Номера аварий отображаются на дисплее контроллера, например, в параметрах 1040 – 1071 содержится информация о каждом аварийном номере.



## 6.11 Данные теплосчетчика, M-bus

К контроллеру ECL 310 можно подключить до 5 теплосчетчиков по протоколу M-Bus. Считывание данных по протоколу M-bus основано на стандарте EN-1434.

 Компания Данфосс рекомендует подключать по протоколу M-Bus теплосчетчики с адаптером питания. Использование теплосчетчиков с аккумуляторной батареей не рекомендуется, так как ее срок службы со временем сокращается. Проконсультируйтесь с производителем о сроке службы батареи и допустимой скорости обмена данными.

## Конфигурация протокола M-bus

PNU	Описание	
5997	Скорость передачи данных в бодах о протоколу M-bus	0: 300 (по умолчанию) 1: 600 2: 1200 3: 2400
5998	Управляющие запросы M-bus	0: Отсутствует 1: Инициализация (реинициализация) 2: Поиск теплосчетчиков
5999	Состояние M-bus	0: Перезагрузка 1: Инициализация 2: Поиск 3: Ожидание (Сбор данных, если такая функция включена)

Данные, поступающие с теплосчетчиков, зависят от выбранного «типа» и от того, что поддерживает теплосчетчик. Для более подробного описания смотрите приложение.

Базовые параметры PNU	
6000	Теплосчетчик 1
6050	Теплосчетчик 2
6100	Теплосчетчик 3
6150	Теплосчетчик 4
6200	Теплосчетчик 5

Вторичные параметры PNU	Описание	Настройки по умолчанию
0	Адрес	255, 1 – 250 are valid
1	Тип	<b>0: Небольшой сгенерированный набор данных, маленькие единицы измерения</b> 1: Небольшой сгенерированный набор данных, большие единицы измерения 2: Большой сгенерированный набор данных, маленькие единицы измерения 3: Большой сгенерированный набор данных, большие единицы измерения
2	Время поиска в секундах	60
3	ID номер/серийный	
4		
5	Зарезервирован	
6	Температура подачи. (0,01 °C)	
7	Температура обратки. (0,01 °C)	
8		
9	Расход (0,1 л/ч)	
10		
11	Тепловая энергия (0,1 кВт)	
12		
13	Объем (0,1 м <sup>3</sup> )	
14		
15	Удельная тепловая энергия (0,1 кВтч)	
...		
49	Зарезервирован	0

Когда используются два параметра (PNU), в первом содержится адрес более высокого уровня, во втором - низкого.

Пример:  
Температура подачи тепловычислителя 3 PNU = 6100+6 = 6106.

## 6.11.1 Процесс установки нового M-Bus устройства

Контроллер ECL 310 не производит автоматического поиска устройств, оснащенных протоколом M-bus . Адрес устройства M-bus можно ввести вручную (Вторичный параметр PNU 0, например 6000) или для поиска устройства можно воспользоваться функцией 'Скан'.

### Установка путем ручного ввода M-Bus адреса.

Введите вручную адреса для всех подключенных теплосчетчиков.

(Необходимо использовать первичный M-bus адрес, но для некоторых M-bus устройств адрес нужно задавать вручную)

- Если необходимо установите Тип.
- Если необходимо установите время поиска.
- Готово.

### Установка с помощью функции 'Скан'

Включите функцию 'Скан'

Подождите пока контроллер не найдет все теплосчетчики, установленные в сети. За прогрессом можно наблюдать в полях "адрес" соответствующих теплосчетчиков.

При обнаружении всех теплосчетчиков функция 'Скан' может быть отключена, включением функции инициализации.

Или подождите пока функция 'Скан' выключится автоматически по истечению 12 минут.

- Если необходимо установите Тип.
- Если необходимо установите время поиска.

При изменении адреса или типа теплосчетчика, протокол M-bus осуществляет реинициализацию, при которой все текущие M-Bus значения сбрасываются. При включении режима ожидания значения появятся вновь.

## 6.12 Системные параметры

Системные параметры включают в себя информацию о типе и версии. Все параметры можно найти в списке параметров, который находится в приложении. Ниже будут описаны только параметры со специальной кодировкой/декодировкой.

### Оборудование

Параметр PNU 34 содержит номер аппаратной версии контроллера. Она преобразуется в виде 2-х байтового числа, где первый байт это старший номер, второй младший номер версии.

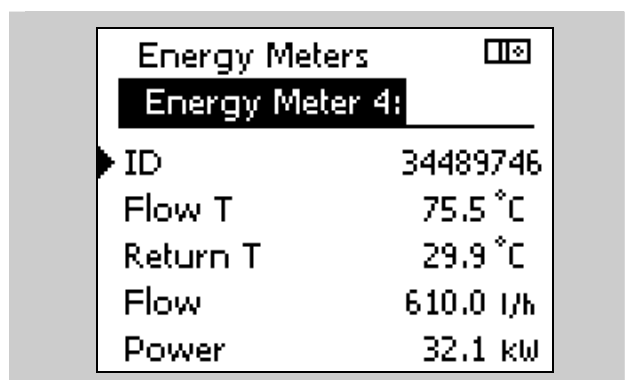
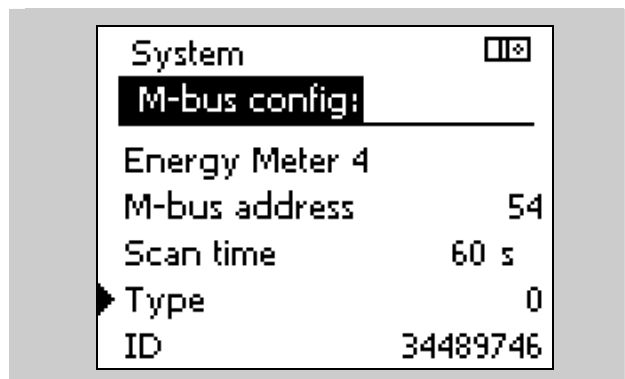
Например, версия 16642.

Номер аппаратной версии находится в первом байте кодовой таблицы Unicode.

Код 41 – версия А , код 42 – версия В и код 43 – версия С и т.д.

Аппаратная версия контроллера в примере - А.2

Пример экрана ECL:



Оборудование	= 16642
	= 0x4102
	= 0x41.0x02
	= A.2

## Программное обеспечение

Параметр PNU 35 содержит номер версии программного обеспечения. Она преобразуется в виде 2-х байтового числа, где первый байт это старший номер, второй младший номер версии.

Например, номер 257

ПО	= 257
	= 0x0101
	= 0x01.0x01
	= 1.01

## Заводской номер

Параметр PNU 8 содержит информацию о заводском номере контроллера. Версия регулятора 1.00 имеет заводской номер 2410. Поздние версии регуляторов имеют более высокие номера.

## Дата выпуска

Параметр PNU 2099 содержит информацию о годе и неделе выпуска контроллера. Он представлен в виде 2-х байтового числа, который преобразуется, как показано в примере. Первый байт обозначает год, второй неделю выпуска.

Например, номер 2563

Контроллер был изготовлен на 3 неделе в 2010 году.

Дата выпуска	= 2563
	= 0x0A03
Год выпуска	= 2000 + 0x0A
	= 2000 + 10
	= 2010
Неделя выпуска	= 0x03
	= 03

## 6.13 Системные команды

Параметр PNU 1, системные команды:

Значение	Команда	Комментарии
2	Перезагрузка внутреннего журнала ECL	Так же перезагрузка происходит при установке приложения
170	Перезагрузка ECL	Требуется при изменении некоторых коммуникационных настроек, например настроек Ethernet

Параметр PNU 2097, мигание подсветки дисплея в секундах. Введите 0, чтобы отключить мигание.

### 6.14 Статус выходов, статус режима ручного управления и 'Управление выходом'

Когда контроллер в режиме ручного управления, он контролирует все выходы, используемые специальными приложениями. Режим ручного управления имеет высший приоритет.

Когда контроллер не в режиме ручного управления, то выходами можно управлять с помощью функции 'Управление выходом'



Нельзя запустить режим ручного управления из Modbus интерфейса, на него можно переключиться только на дисплее контроллера (или через блок дистанционного управления ECA 30/31).

#### 6.14.1 Статус Выходов (начиная с версии 1.10)

Параметр PNU 3999 выполняет чтение бит маски всех выходов контроллера ECL.

Бит 15-12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8	Бит 7	Бит 6
Зарезервированы	Реле 6	Реле 5	Реле 4	Реле 3	Реле 2	Реле 1
	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Тиристор 6	Тиристор 5	Тиристор 4	Тиристор 3	Тиристор 2	Тиристор 1

Более подробную информацию о том, как используется каждый выход, смотрите в описании приложения.

#### 6.14.2 Статус режима ручного управления (только для чтения)

Статус режима ручного управления можно считать с параметров PNU 4020-4031 (Тиристор 1, Тиристор 2... реле 6).

Значения выхода для 3-х позиционного регулирования редукторных электроприводов, первые параметры PNU содержат значения, например, PNU 4020 для привода 1.

Значение	Отображение на экране	Комментарии
0	AUTO	Выполняется автоматическое регулирование или функция 'Управление выходом'
1	STOP	Шток привода не подвижен
2	CLOSE	Шток привода опускается
3	OPEN	Шток привода поднимается

Для релейного выхода применяются следующие значения:

Значение	Отображение на экране	Комментарии
0	AUTO	Выполняется автоматическое регулирование или функция 'Управление выходом'
1	OFF	Насос выключен
2	ON	Насос включен

### 6.14.3 Управление выходом

В ручном режиме регулятора функцию 'Управление выходом' использовать **нельзя**. С помощью функции 'Управление выходом' можно также управлять выходами, не использующиеся некоторыми приложениями.

Управление выходом можно настроить в PNU 4060-4071 (ECL 310 Тиристор 1,...,Тиристор 6, ..., реле 1, ..., реле 6).

PNU 4072 – 4075 (ECA 32 реле 1, ... , реле 4)

Значения представлены в таком же формате как и в статусе ручного режима управления.

### 6.15 Конфигурируемые входы

В регуляторе ECL 210 имеется два конфигурируемых входа S7-S8, в то время как в ECL 310 их 4 - S7-S10.

В зависимости от приложений к конфигурируемым входам S7 -S10 можно подключить различные датчики.

*Настраиваемые параметры входов позволяют подключить датчики с различными типами выходного сигнала. Чтобы настроить вход на определенный тип выходного сигнала или на определенную настройку необходимо внести номер типа (1-6) или номер настройки (0-3) в адресе, как показано в таблице 6-10 или таблице 6-11.*



Таблицы представлены только в качестве справки и в некоторых приложениях могут быть ограничения, если входы предварительно сконфигурированы.

Табл. 6-10:

Датчик	S7	S8	S9	S10	S11*	S12*
<b>PNU</b>	4100	4101	4102	4103	4104	4105
Тип: 1 = Pt1000	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Тип: 2 = 0-10 В	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Тип: 3 = Цифровой	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Тип: 4 = Реле протока		✓				
Тип: 5 = Импульсный	✓					
Тип: 6 = Частотный	✓					

\* Входы S11 и S12 доступны только, если установлен внутренний модуль дополнительных входов/выходов.

Табл. 6-11:

Датчик	S7	S8	S9	S10	S11*	S12*
<b>PNU</b>	4120	4121	4122	4123	4124	4125
Настройка: 0 = Нет	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Настройка: 1 = Pull up	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Настройка: 2 = Cap load	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Настройка: 3 = Pull up & Cap load	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Настройка: 255 = По-умолчанию						

\* Входы S11 и S12 доступны только, если установлен внутренний модуль дополнительных входов/выходов.

Если приложение не поддерживает конфигурирование входов, то на дисплее контроллера появится сообщение об ошибке.

### 6.15.1 Модуль расширения ECA 32 (дополнительных входов/выходов)

Модуль расширения ECA 32 дает возможность подключать больше датчиков. В зависимости от приложения к входам S13-S14 могут быть подключены датчики температуры Pt 1000 или 0-10 В.

В зависимости от приложения к конфигулируемым входам S17-S18 могут быть подключены датчики температуры Pt1000 или 0-10 В, датчиков типа 'сухой контакт' и с импульсным выходом (200 Гц).

Чтобы настроить вход на определенный тип выходного сигнала или на определенную настройку необходимо внести номер типа (1-6) или номер настройки (0-3) в адресе, как показано в таблице 6-12 или таблице 6-13.



Таблицы представлены только в качестве справки и в некоторых приложениях могут быть ограничения, если входы предварительно сконфигурированы. Пожалуйста, ознакомьтесь с инструкциями по приложениям для получения более подробной информации.

Табл. 6-12:

Датчик	S13	S14	S15	S16	S17	S18
<b>PNU</b>	4106	4107	4108	4109	4110	4111
Тип: 1 = PT1000	✓	✓	✓	✓		
Тип: 2 = 0-10 В	✓	✓	✓	✓		
Тип: 3 = Цифровой	✓	✓	✓	✓		
Тип: 4 = Реле протока						
Тип: 5 = Импульсный					✓	✓
Тип: 6 = Частотный					✓	✓

Табл. 6-13:

Датчик	S13	S14	S15	S16	S17	S18
<b>PNU</b>	4126	4127	4128	4129	4130	4131
Настройка: 0 = Нет	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Настройка: 1 = Pull up	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Настройка: 2 = Cap load	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Настройка: 3 = Pull up & Cap load	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Настройка: 255 = По-умолчанию						

Если приложение не поддерживает конфигурирование входов, то на дисплее контроллера появится сообщение об ошибке.



## 7. Протокол Modbus

Контроллеры ECL 210/310 являются MODBUS совместимыми устройствами. Контроллер поддерживает ряд кодов стандартных функций. MODBUS пакет ADU (application data unit) ограничен 240 байтами.

### Поддерживаемые коды стандартных функций

- 3 (0x03) Чтение значений из нескольких регистров хранения
- 4 (0x04) Чтение значений из нескольких регистров ввода
- 6 (0x06) Запись значений в один регистр хранения

### 7.1 Коды функций

Табл. 7-1: Коды функций

Функция	Код функции	Комментарии
Чтение PNU	0x03 или 0x04	Один параметр PNU/только регистр
Запись PNU	0x06	Один параметр PNU/только регистр хранения

#### 7.1.1 MODBUS сообщения

##### 7.1.1.1 Чтение значений из регистров хранения (0x03)

Данная функция используется для чтения значений из нескольких регистров хранения. Представленные значения являются целыми, и они должны быть отмасштабированы в соответствии с параметром определения.

На запрос более 123 параметров ответ последует с ошибкой. Запрос несуществующего параметра также приведет к ошибке.

##### Запрос

Код функции	1 байт	0x03
Параметр PNU	2 байта	0x0064 - 0xffff
Количество байт данных параметра PNU	2 байта	0x0001 - 0x007B

##### Ответ

Код функции	1 байт	0x03
Количество байт	1 байт	2 - 246
Значения данных параметра PNU	2 байта	0x0000 - 0xffff

##### Ошибка

Код функции	1 байт	0x83
Код ошибки	2 байта	1, 2, 3 or 4

Запрос/ответ совместим с протоколом MODBUS, когда идет процесс считывания ряда параметров (чтение регистра ввода).

## 7.1.1.2 Чтение значений из регистров ввода (0x04)

Данная функция используется для чтения значений из регистра ввода контроллера ECL Comfort.

Представленные значения являются целыми, и они должны быть отмасштабированы в соответствии с параметром определения.

На запрос более 123 параметров ответ последует с ошибкой. Запрос несуществующего параметра также приведет к ошибке.

### Запрос

Код функции	1 байт	0x04
Параметр PNU	2 байта	0x0064 - 0xffff
Количество байт данных параметра PNU	2 байта	0x0001 - 0x007B

### Ответ

Код функции	1 байт	0x04
Количество байт	1 байт	2 - 246
Значения данных параметров PNU	2 байта	0x0000 - 0xffff

### Ошибка

Код функции	1 байт	0x84
Код ошибки	2 байта	1, 2, 3 or 4

Запрос/ответ совместим с протоколом MODBUS, когда идет процесс считывания ряда параметров (чтение регистра ввода).

## 7.1.1.3 Запись значений в один регистр хранения (0x06)

Данная функция используется для записи значений новых настроек в регистр контроллера ECL Comfort.

Представленные значения являются целыми, и они должны быть отмасштабированы в соответствии с параметром определения.

На попытки записи значений вне допустимых пределов ответ последует с ошибкой. Минимальные и максимальные допустимые значения вы можете уточнить в инструкции к контроллеру ECL Comfort.

### Запрос

Код функции	1 байт	0x06
Запись в параметр PNU	2 байта	0x0064 - 0xffff
Новое значение параметра PNU	2 байта	0x0000 - 0xffff

### Ответ

Код функции	1 байт	0x06
Запись в параметр PNU	2 байта	0x0064 - 0xffff
Новое значение параметра PNU	2 байта	0x0000 - 0xffff

### Ошибка

Код функции	1 байт	0x86
Код ошибки	2 байта	1, 2, 3 or 4

Запрос/ответ совместим с протоколом MODBUS, когда идет процесс записи в ряде параметров (запись в регистр).

### 7.2 Рассылка

Модули поддерживают рассылку MODBUS сообщений (адрес модуля = 0).

Команда/функция, где используется рассылка

- Параметр записи контроллера ECL (0x06)

### 7.3 Коды ошибок

Более подробную информацию можно найти в следующих источниках:

- Modbus Application Protocol V1.1a. (Протокол приложения Modbus V1.1a)
- MODBUS over Serial Line, Specification & Implementation guide V1.0 (MODBUS по последовательной линии передачи данных, спецификации и ввод в эксплуатацию V1.0)

Которые доступны на сайте <http://www.modbus.org/>

### 7.4 Modbus/TCP

Контроллер ECL 310 поддерживает протокол Modbus TCP, что позволяет передавать и получать данные по сети Ethernet. Для передачи данных по протоколу Modbus используется порт 502.

## 8. Описание шины ECL 485

Шина ECL 485 используется для связи регуляторов ECL 210, ECL 310 и модулей ECA 30/31 друг с другом по принципу ведущий/ведомый.

Данный вид связи обеспечивает между устройствами обмен данными, таких как время и дата, температура наружного воздуха, запрос на подпитку\* и других.

Построение сети с использованием шины ECL 485 схоже с сетью Modbus RS-485, все элементы должны быть соединены последовательно (цепная (daisy chain) топология) (поляризация выполняется мастером ECL , адрес 15). Рекомендации по установке сети находятся в разделе [8.1.2](#).

Общая длина кабеля не должна превышать 200 метров (для всех устройств, включая внутреннюю коммуникационную шину ECL 485). Длина кабеля более 200 метров может увеличить чувствительность к помехам (EMC).

\* Функция подпитки доступна в приложениях A231, A331, A361 и A368.

### 8.1 Установка сети ECL 485

Шина ECL 485 схожа с Modbus, каждый элемент в сети должен иметь свой уникальный адрес. Использование повторяющихся адресов приведет к неисправности. Для предотвращения конфликтов между устройствами рекомендуется их устанавливать последовательно.

#### 8.1.1 Установка приложений ECL 210B и ECL 310B

Для установки приложений в контроллеры без дисплея и поворотной кнопки (их также называют слепыми/тип В/без интерфейса управления) используется пульт дистанционного управления ECA 30/31.

Связь между регулятором и модулем ECA 30/31 осуществляется по принципу 'точка-точка'.

При необходимости отключите другие регуляторы ECL и модули ECA от шины ECL 485.

Подключите контроллер ECL 210B / ECL 310B напрямую к пульту дистанционного управления ECA 30/31.

При необходимости установите адрес ведомого модуля ECA 30/31 - 'A' и адрес связи – 15.

Теперь модуль ECA 30/31 будет выступать в роли регулятора ECL с дисплеем и поворотной кнопкой. Установите приложение в обычном режиме.

После установки приложения регулятору ECL будет присвоено значение мастер на шине ECL 385 (адрес 15).

При необходимости измените сетевые адреса ECL 210B / ECL 310B на шине ECL 485 и подключитесь к сети ECL 485 вновь.



С шиной ECL 485 могут работать только компоненты, разработанные компанией Данфосс.



Компоненты сторонних производителей не поддерживаются.

### 8.1.2 Установка приложений ECL 210B и ECL 310B

Перед монтажом и подключением электропроводки, рекомендуется составить план сети с детальным описанием адресов на шине ECL 485. Если контроллеры ECL будут использоваться в SCADA системах, также рекомендуется составить план сети.

1. Проложите линии связи от оборудования к регуляторам и комнатным модулям
  - a) При необходимости обеспечьте наличие терминаторов.
2. Включите питание на мастере (контроллер ECL с адресом 15 на шине ECL 485)
  - a) Если необходимо, установите приложение
  - b) Проверьте все настройки (включая адреса ECL 485, Modbus и IP)
3. Поочередно включите питание комнатных модулей
  - a) Проверьте сетевые адреса ведомых устройств
  - b) При необходимости скопируйте приложение из памяти контроллера.
4. Включите питание на ведомом (slave) контроллере с наименьшим адресом.
  - a) Настройка параметров регуляторов типа B, производится отдельно.
  - b) При необходимости установите приложение и убедитесь, что адреса ведомых устройств на шине ECL 485 отличны друг от друга.

Повторяйте шаг 4 до тех пор, пока все регуляторы не будут подключены к сети.

### 8.1.3 ECA 30/31, копирование приложений

При подключении к контроллеру с обновленным приложением, модуль ECA 30/31 автоматически обнаружит это.

Модуль ECA 30/31 может хранить до 10 приложений, которых достаточно для сети, состоящей из одного мастера и 9 ведомых устройств.

Процесс копирования занимает порядка 2–3 минут. При использовании двух модулей ECA 30/31 одновременно процесс будет занимать больше времени на том модуле, на котором копирование запустили позже.

## 9. Приложение

### 9.1 Список литературы

[1]	<a href="http://www.Modbus.org/">http://www.Modbus.org/</a>	Всю необходимую информацию о протоколе Modbus можно скачать на данном сайте.

### 9.2 Определения и сокращения

	Описание
SW	Программное обеспечение
HW	Аппаратное обеспечение
HMI	Интерфейс человек-машина
ECL	Контроллер ECL 210 или ECL 310
B type	Контроллер ECL 210B или ECL 310B, без дисплея и поворотной кнопки.
ECA	Пульт дистанционного управления ECA 30
Room Unit	Комнатный пульт дистанционного управления ECA 30
SCADA	Сбор данных и диспетчерское управление, обычное название для решений на основе MODBUS сетей
PNU	Номер параметра, относящийся к регистру адресов протокола Modbus

### 9.3 Описание типов теплосчетчиков

Ниже представлены типы и поддерживаемые параметры. Некоторые теплосчетчики поддерживают ограниченное число параметров.

Тип 0 и 1 соответствует большинству теплосчетчиков.

Параметры PNU	Тип 0	Тип 1
0	Адрес	Адрес
1	Тип	Тип
2	Время поиска	Время поиска
3	Идентификационный номер (ID) / серийный номер (serial)	Идентификационный номер (ID) / серийный номер (serial)
4	- low part	- low part
5	Зарезервирован	зарезервирован
6	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе [0,01 °C]	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе [0,01 °C]
7	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе [0,01 °C]	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе [0,01 °C]
8	Расход [0,1 л/ч]	Расход [0,1 л/ч]
9	- низкий	- низкий
10	Тепловая энергия [0,1 кВт]	Тепловая энергия [0,1 кВт]
11	- низкий	- низкий
12	Суммарный Объем [0,1 м <sup>3</sup> ]	Суммарный Объем [0,1 м <sup>3</sup> ]
13	- низкий	- низкий
14	Удельная тепловая энергия [0,1 кВтч]	Удельная тепловая энергия [0,1 кВтч]
15	- низкий	- низкий
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

Параметры PNU	Тип 2	Тип 3
0	Адрес	Адрес
1	Тип	Тип
2	Время поиска	Время поиска
3	Идентификационный номер (ID) / серийный номер (serial)	Идентификационный номер (ID) / серийный номер (serial)
4	- младший номер	- младший номер
5	Зарезервирован	Зарезервирован
6	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе [0,01 °C]	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе [0,01 °C]
7	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе [0,01 °C]	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе [0,01 °C]
8	Расход [0,1 л/ч]	Расход [0,1 л/ч]
9	- низкий	- низкий
10	Тепловая энергия [0,1 кВт]	Тепловая энергия [0,1 кВт]
11	- низкий	- низкий
12	Суммарный объем [0,1 м <sup>3</sup> ]	Суммарный Объем [0,1 м <sup>3</sup> ]
13	- низкий	- низкий
14	Удельная тепловая энергия [0,1 кВт]	Удельная тепловая энергия [0,1 МВт]
15	- низкий	- низкий
16	Тариф №1 на удельную тепловую энергию [0,1 кВтч]	Тариф №1 на удельную тепловую энергию [0,1 МВтч]
17	- низкий	- низкий
18	Тариф №2 на удельную тепловую энергию [0,1 кВтч]	Тариф №2 на удельную тепловую энергию [0,1 МВтч]
19	- низкий	- низкий
20	Время работы [дн]	Время работы [дн]
21	Текущее время [в соответствии со структурой по m-bus]	Текущее время [в соответствии со структурой по m-bus]
22	- низкий	- низкий
23	Статус ошибки [в соответствии с битмаской теплосчетчика]	Статус ошибки [в соответствии с битмаской теплосчетчика]
24		



## 9.4 Советы по проектированию MODBUS сети для систем центрального теплоснабжения

В этой главе представлены рекомендации по проектированию коммуникационных сетей в системах теплоснабжения. Ее структура представляет собой пример построения сети, который может отличаться от реально существующих. Типовым требованием к коммуникационным сетям является обеспечение доступа к большому числу оборудования и возможность его настройки удаленно. Также уровень производительности, приведенный в этой главе, может быть выше в отличие от действительного. В целом, можно сказать, что эффективность работы сети зависит от мастера.

### 9.4.1 Рекомендации перед внедрением коммуникационной сети

Очень важно провести реальную оценку производительности системы при составлении технического задания на коммуникационную сеть. Необходимо принять во внимание тот факт, что частое обновление тривиальной информации может блокировать более важную, и поэтому необходимо придумать как себя от этого обезопасить.

Имейте в виду, что системы отопления являются инерционными, и, следовательно, опрос параметров можно производить не так часто.

### 9.4.2 Основные данные, необходимые для построения SCADA систем

Контроллер ECL Comfort поддерживает все основные параметры системы отопления.

Информацию в SCADA системах можно разделить на несколько типов:

- Обработка аварийных сигналов. Системой SCADA предусмотрено аварийная сигнализация.
- Обработка ошибок. Различают следующие типы сетевых ошибок: ошибка времени отклика, ошибка контрольной суммы, повторный запрос и передача данных. Существуют различные причины возникновения ошибок, и важно резервировать сетевые ресурсы для предотвращения ошибок.
- Регистрация параметров: Регистрация значений температуры (и других параметров) в базе данных является второстепенной функцией для систем отопления, которая обычно всегда активна в фоновом режиме. Не рекомендуется открывать доступ пользователям на изменение таких параметров, как, например, точки температурного графика.
- Связь в режиме он-лайн - это прямое соединение с одним контроллером. При открытии мнемосхемы в SCADA объем трафика с контроллером возрастает. Для быстрого ответа пользователю скорость опроса значений параметров возрастает. При отсутствии необходимости к частым обращениям к мнемосхеме, объем трафик возвращается на прежний уровень.
- Другие устройства. Не забудьте зарезервировать часть пропускной способности для подключения новых датчиков и устройств других производителей.

Рассмотрим различные типы коммуникаций (пример на рисунке 9.1)

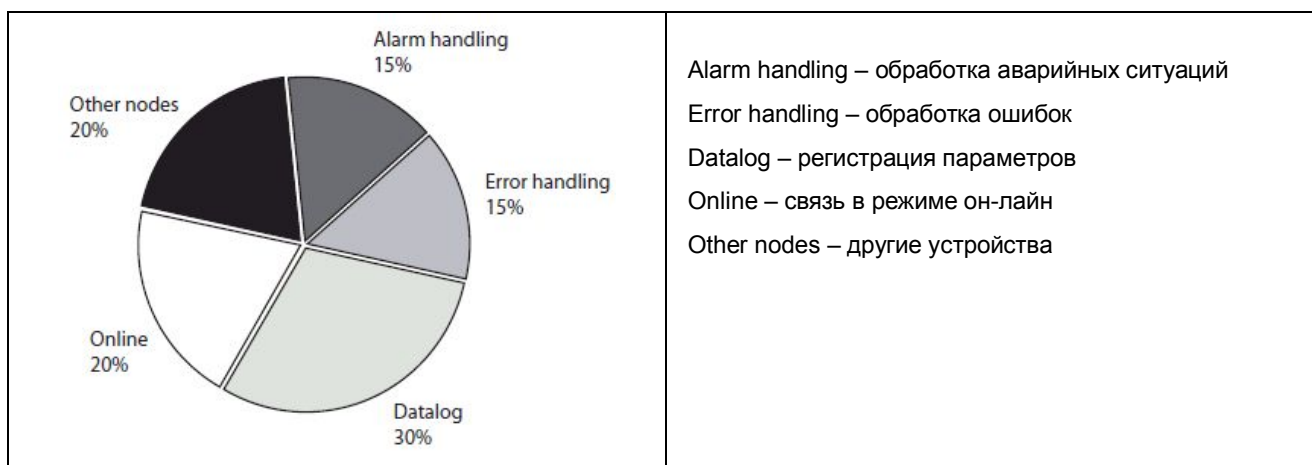


Рис. 9-1

### 9.4.3 Число узлов в сети

Проектирование сети должно вестись с учетом окончательного числа узлов и располагаемого сетевого трафика.

В сети, состоящей из нескольких контроллеров, не должно возникать проблем с пропускной способностью. Однако, при большом увеличении компонентов сети может возникнуть такая проблема. Для ее решения необходимо уменьшить объем трафика между всеми контроллерами или увеличить пропускную способность сети.

### 9.4.4 Параллельная сеть

В условиях использования большого числа регуляторов и ограниченной длины кабеля, для создания большой пропускной способности сети применяется параллельная сеть.

Сеть легко можно разделить на две части, если мастер находится в центре, при этом пропускная способность увеличится в два раза.

### 9.4.5 Рекомендации по поводу пропускной способности

Протокол Modbus основан на структуре запросов и ответов, то есть SCADA система отправляет команду/запрос и регулятор ECL высылает ответ. Не пытайтесь отправлять новые запросы до получения ответа или истечения времени ожидания.

В сети MODBUS не допускается отправлять запросы к различным устройствам одновременно (за исключением рассылки). Передача пакета "запрос-ответ" должна быть завершена до момента начала следующей. При проектировании сети необходимо правильно рассчитать время на передачу пакета "запрос-ответ", соответственно большие сети будут иметь большое время на передачу пакета.

Если множеству устройств необходимо отправить одинаковую информацию, то можно воспользоваться рассылкой (адрес 0). Рассылка сообщений не поддерживает получение ответов.

Сеть должна иметь цепную (daisy chain) топологию, смотрите три примера сетей от простых до более сложных в разделе "4.1.1 Топология сети".

**9.5 Список параметров PNU**

Список параметров представляет собой общее описание возможных параметров. Доступные параметры зависят от используемого приложения, например, A266.1 содержит больше параметров, чем A230.1.

Любую информацию в столбце «шкала» следует использовать в качестве ориентира.

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Код контроллера ECL для оформления заказа		19		
Версия аппаратного обеспечения		34		
Версия программного обеспечения контроллера ECL		35		
Старший номер версии		36		
Младший номер версии		37		
Адрес сети Modbus		38		
IP адрес 1		278		
IP адрес 2		279		
IP адрес 3		280		
IP адрес 4		281		
Маска подсети 1		286		
Маска подсети 2		287		
Маска подсети 3		288		
Маска подсети 4		289		
Адрес шлюза 1		282		
Адрес шлюза 2		283		
Адрес шлюза 3		284		
Адрес шлюза 4		285		
Поле 1 – Количество аварий 1-16		1024		
Поле 2 - Количество аварий 17-32		1025		
Аварийная ситуация #01		1040		
Аварийная ситуация #02		1041		
Аварийная ситуация #03		1042		
Аварийная ситуация #04		1043		
Аварийная ситуация #05		1044		
Аварийная ситуация #06		1045		
Аварийная ситуация #07		1046		
Аварийная ситуация #08		1047		
Аварийная ситуация #09		1048		
Аварийная ситуация #10		1049		
Аварийная ситуация #11		1050		
Аварийная ситуация #12		1051		
Аварийная ситуация #13		1052		
Аварийная ситуация #14		1053		
Аварийная ситуация #15		1054		
Аварийная ситуация #16		1055		
Аварийная ситуация #17		1056		
Аварийная ситуация #18		1057		
Аварийная ситуация #19		1058		
Аварийная ситуация #20		1059		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Аварийная ситуация #21		1060		
Аварийная ситуация #22		1061		
Аварийная ситуация #23		1062		
Аварийная ситуация #24		1063		
Аварийная ситуация #25		1064		
Аварийная ситуация #26		1065		
Аварийная ситуация #27		1066		
Аварийная ситуация #28		1067		
Аварийная ситуация #29		1068		
Аварийная ситуация #30		1069		
Аварийная ситуация #31		1070		
Аварийная ситуация #32		1071		
<b>Область параметров PNU DEN</b>				
Адрес шины ECL 485		2048		
смещение в Modbus (Modbus Bias)		2049		
Язык		2050		
<b>Информация приложения</b>				
Префикс приложения		2060		
Номер типа приложения		2061		
Номер подтипа приложения		2062		
Версия приложения		2063		
Зарезервировано для новых параметров, например кодовый номер				
Мигание подсветки дисплея		2097		
Тип кодового номера контроллера ECL		2098		
Дата выпуска контроллера ECL		2099		
<b>4* Информация о расширительном блоке x</b>				
Старший серийный номер		2100		
Младший серийный номер		2101		
Версия программного обеспечения		2102		
Версия аппаратного обеспечения		2103		
Тип кодового номера		2104		
Кодовый номер		2105		
Устройство 2		2110		
...		...		
Устройство 4 конец информации		2135		
Сервисный ПИН-код		2150		
Сброс настроек расширительного блока		2151		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
<b>График PNU 3110 - 3675</b>				
График Понедельник контур X период 1 начало	Понедельник П1 вкл	3110	запись/чтение	
График Понедельник контур X период 1 конец	Понедельник П1 выкл	3111	запись/чтение	
График Понедельник контур X период 2 начало	Понедельник П2 вкл	3112	запись/чтение	
График Понедельник контур X период 2 конец	Понедельник П2 выкл	3113	запись/чтение	
График Понедельник контур X период 3 начало	Понедельник П3 вкл	3114	запись/чтение	
График Понедельник контур X период 3 конец	Понедельник П3 выкл	3115	запись/чтение	
График Вторник контур X период 1 начало	Вторник П1 вкл	3120	запись/чтение	
График Вторник контур X период 1 конец	Вторник П1 выкл	3121	запись/чтение	
График Вторник контур X период 2 начало	Вторник П2 вкл	3122	запись/чтение	
График Вторник контур X период 2 конец	Вторник П2 выкл	3123	запись/чтение	
График Вторник контур X период 3 начало	Вторник П3 вкл	3124	запись/чтение	
График Вторник контур X период 3 конец	Вторник П3 выкл	3125	запись/чтение	
График Среда контур X период 1 начало	Среда П1 вкл	3130	запись/чтение	
График Среда контур X период 1 конец	Среда П1 выкл	3131	запись/чтение	
График Среда контур X период 2 начало	Среда П2 вкл	3132	запись/чтение	
График Среда контур X период 2 конец	Среда П2 выкл	3133	запись/чтение	
График Среда контур X период 3 начало	Среда П3 вкл	3134	запись/чтение	
График Среда контур X период 3 конец	Среда П3 выкл	3135	запись/чтение	
График Четверг контур X период 1 начало	Четверг П1 вкл	3140	запись/чтение	
График Четверг контур X период 1 конец	Четверг П1 выкл	3141	запись/чтение	
График Четверг контур X период 2 начало	Четверг П2 вкл	3142	запись/чтение	
График Четверг контур X период 2 конец	Четверг П2 выкл	3143	запись/чтение	
График Четверг контур X период 3 начало	Четверг П3 вкл	3144	запись/чтение	
График Четверг контур X период 3 конец	Четверг П3 выкл	3145	запись/чтение	
График Пятница контур X период 1 начало	Пятница П1 вкл	3150	запись/чтение	
График Пятница контур X период 1 конец	Пятница П1 выкл	3151	запись/чтение	
График Пятница контур X период 2 начало	Пятница П2 вкл	3152	запись/чтение	
График Пятница контур X период 2 конец	Пятница П2 выкл	3153	запись/чтение	
График Пятница контур X период 3 начало	Пятница П3 вкл	3154	запись/чтение	
График Пятница контур X период 3 конец	Пятница П3 выкл	3155	запись/чтение	
График Суббота контур X период 1 начало	Суббота П1 вкл	3160	запись/чтение	
График Суббота контур X период 1 конец	Суббота П1 выкл	3161	запись/чтение	
График Суббота контур X период 2 начало	Суббота П2 вкл	3162	запись/чтение	
График Суббота контур X период 2 конец	Суббота П2 выкл	3163	запись/чтение	
График Суббота контур X период 3 начало	Суббота П3 вкл	3164	запись/чтение	
График Суббота контур X период 3 конец	Суббота П3 выкл	3165	запись/чтение	
График Воскресенье контур X период 1 начало	Воскресенье П1 вкл	3170	запись/чтение	
График Воскресенье контур X период 1 конец	Воскресенье П1 выкл	3171	запись/чтение	
График Воскресенье контур X период 2 начало	Воскресенье П2 вкл	3172	запись/чтение	
График Воскресенье контур X период 2 конец	Воскресенье П2 выкл	3173	запись/чтение	
График Воскресенье контур X период 3 начало	Воскресенье П3 вкл	3174	запись/чтение	
График Воскресенье контур X период 3 конец	Воскресенье П3 выкл	3175	запись/чтение	
<b>График 2 - начало</b>		3210		
<b>График 2 - конец</b>		3275		
<b>График 3 - начало</b>		3310		
<b>График 3 - конец</b>		3375		
<b>График 4 - начало</b>		3410		
<b>График 4 - конец</b>		3475		
<b>График 5 - начало</b>		3510		

График 5 - конец		3575		
График 6 - начало		3610		
График 6 - конец		3675		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
<b>Выход</b>				
Бит маска выхода старший номер (цифровые)		3998		
Бит маска выхода младший номер (цифровые)		3999		
Статус Ручного режима, тиристор 1		4020	чтение	
Статус Ручного режима, тиристор 2		4021	чтение	
Статус Ручного режима, тиристор 3		4022	чтение	
Статус Ручного режима, тиристор 4		4023	чтение	
Статус Ручного режима, тиристор 5		4024	чтение	
Статус Ручного режима, тиристор 6		4025	чтение	
Статус Ручного режима, реле 1		4026	чтение	
Статус Ручного режима, реле 2		4027	чтение	
Статус Ручного режима, реле 3		4028	чтение	
Статус Ручного режима, реле 4		4029	чтение	
Статус Ручного режима, реле 5		4030	чтение	
Статус Ручного режима, реле 6		4031	чтение	
Статус Ручного режима, ECA32 реле 1		4032	чтение	
Статус Ручного режима, ECA32 реле 2		4033	чтение	
Статус Ручного режима, ECA32 реле 3		4034	чтение	
Статус Ручного режима, ECA32 реле 4		4035	чтение	
Статус Ручного режима, ECA32 AO1		4036		
Статус Ручного режима, ECA32 AO2		4037		
Статус Ручного режима, ECA32 AO3		4038		
Значения ручного режима – старт		4040	чтение	
Значение ручного режима, ECA32 AO1		...		
Значение ручного режима, ECA32 AO1		4056		
Значение ручного режима, ECA32 AO1		4057		
		4058		
Значения ручного режима – стоп		4059	чтение	
Статус режима управления выходом, тиристор 1		4060	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, тиристор 2		4061	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, тиристор 3		4062	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, тиристор 4		4063	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, тиристор 5		4064	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, тиристор 6		4065	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, Реле 1		4066	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, Реле 2		4067	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, Реле 3		4068	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, Реле 4		4069	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, Реле 5		4070	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, Реле 6		4071	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, ECA32 Реле 1		4072	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, ECA32 Реле 2		4073	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, ECA32 Реле 3		4074	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, ECA32 Реле 4		4075	запись/чтение	
Статус режима управления выходом, ECA32 AO1		4076		
Статус режима управления выходом, ECA32 AO2		4077		
Статус режима управления выходом, ECA32 AO3		4078		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Значения режима управления выходом - старт		4080		
...		...		
Значение режима управления выходом, ECA32 AO1		4096		
Значение режима управления выходом, ECA32 AO2		4097		
Значение режима управления выходом, ECA32 AO3		4098		
...		...		
Значения режима управления выходом - стоп		4099		
Значения режима управления выходом - старт		4080		
...		...		
Значение режима управления выходом, ECA32 AO1		4096		
Значение режима управления выходом, ECA32 AO2		4097		
Значение режима управления выходом, ECA32 AO3		4098		
...		...		
Значения режима управления выходом - стоп		4099		
<b>Настройка конфигурации</b>				
Тип S7		4100		
Тип S8		4101		
Тип S9		4102		
Тип S10		4103		
Тип S11		4104		
Тип S12		4105		
ECA 32 Тип S13		4106		
ECA 32 Тип S14		4107		
ECA 32 Тип S15		4108		
ECA 32 Тип S16		4109		
ECA 32 Тип S17 импульсный/частотный		4110		
ECA 32 Тип S18 импульсный/частотный		4111		
...		...		
Опция S7		4120		
Опция S8		4121		
Опция S9		4122		
Опция S10		4123		
Опция S11		4124		
Опция S12		4125		
ECA 32 Опция S13		4126		
ECA 32 Опция S14		4127		
ECA 32 Опция S15		4128		
ECA 32 Опция S16		4129		
ECA 32 Опция S17 импульсный/частотный		4130		
ECA 32 Опция S18 импульсный/частотный		4131		
<b>Режим контроллера</b>				
Режим контур 1		4201	запись/чтение	
Режим контур 2		4202	запись/чтение	
Режим контур 3		4203	запись/чтение	
Режим контур 4		4204	запись/чтение	
...		...		
Статус контура 1		4211	чтение	
Статус контура 2		4212	чтение	
Статус контура 3		4213	чтение	
Статус контура 4		4214	чтение	



Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
<b>M-bus</b>				
<b>M-bus - общие настройки</b>				
Скорость передачи данных в бодах		5997		
Запрос		5998		
Статус		5999		
<b>M-bus Теплосчетчик 1</b>				
Адрес		6000		
Тип		6001		
Время поиска		6002		
Идентификационный номер (ID)/Серийный номер		6003		
- младший номер		6004		
Зарезервирован		6005		
Температура теплоносителя в подающем трубопроводе		6006		
Температура теплоносителя в обратном трубопроводе		6007		
Расход		6008		
- низкий		6009		
Тепловая энергия		6010		
- низкая		6011		
Суммарный объем		6012		
- низкий		6013		
Удельная тепловая энергия		6014		
- низкая		6015		
Динамическая часть		...		
Последний rpi		6049		
<b>M-bus Теплосчетчик 2</b>		6050		
..				
<b>M-bus Теплосчетчик 3</b>		6100		
..				
<b>M-bus Теплосчетчик 4</b>		6150		
..				
<b>M-bus Теплосчетчик 5</b>		6200		
..				
Последний rpi		6249		
Переход на летнее время		10198		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Датчик 1		10201		-2
Датчик 2		10202		-2
Датчик 3		10203		-2
Датчик 4		10204		-2
Датчик 5		10205		-2
Датчик 6		10206		-2
Датчик 7		10207		-2
Датчик 8		10208		-2
Датчик 9		10209		-2
Датчик 10		10210		-2
Датчик 11		10211		-2
Датчик 12		10212		-2
ЕСА30 помещение А, Датчик 13		10213		-2
ЕСА30 помещение А, зарезервирован		10214		
ЕСА30 помещение А, влажность, Датчик 15		10215		
ЕСА30 помещение В, Датчик 13		10216		
ЕСА30 помещение В, зарезервирован		10217		
ЕСА30 помещение В, влажность, Датчик 15		10218		
ЕСА32 S13		10219		
ЕСА32 SI4		10220		
ЕСА32 SI 5		10221		
ЕСА32 SI6		10222		
ЕСА32 SI 7 PF		10223		
ЕСА32 SI 8 PF		10224		
Зарезервировано для новых датчиков				
...				
Зарезервировано для новых датчиков				
Количество насосов	Заполняющие систему водой	10326		
Температура наружного воздуха		10400		-2
Минимальная температура наружного воздуха		10500		
Минимальное значение температуры за час		10501		
Минимальное значение температуры за минуту		10502		
Максимальная температура наружного воздуха		10505		
Максимальное значение температуры за час		10506		
Максимальное значение температуры за минуту		10507		
Отклонения температуры наружного воздуха		10510		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
<b>20 параметров PNU из группы аварийных ситуаций</b>				
<b>можно разместить в адресах 10600, 116x0, 126x0, 136x0</b>				
Давление		0	10600	
Напряжение		1	10601	
Температура		2	10602	
Дискретный сигнал		3	10603	
- зарезервирован		4	10604	
- зарезервирован		5	10605	
- зарезервирован		6	10606	
Нижний X		7	10607	
Верхний X		8	10608	
Нижний Y		9	10609	
Верхний Y		10	10610	
- зарезервирован		11	10611	
- зарезервирован		12	10612	
- зарезервирован		13	10613	
Аварийный сигнал высокого приоритета		14	10614	
Аварийный сигнал низкого приоритета		15	10615	
Значение дискретного аварийного сигнала		16	10616	
Тайм-аут		17	10617	
- зарезервирован		18	10618	
- зарезервирован		19	10619	
<b>Группа номеров 'Праздничный день' 107xx, 117xx, 127xx, 137xx</b>				
Празд_Статус_П1	Программа 1		10700	
Празд_Начало_День_П1			10701	
Празд_Начало_Месяц_П1			10702	
Празд_Начало_Год_П1			10703	
Празд_Конец_День_П1			10704	
Празд_Конец_Месяц_П1			10705	
Празд_Конец_Год_П1			10706	
Празд_Статус_П2	Программа 2		10707	
Празд_Начало_День_П2			10708	
Празд_Начало_Месяц_П2			10709	
Празд_Начало_Год_П2			10710	
Празд_Конец_День_П2			10711	
Празд_Конец_Месяц_П2			10712	
Празд_Конец_Год_П2			10713	
Празд_Статус_П3	Программа 3		10714	
Празд_Начало_День_П3			10715	
Празд_Начало_Месяц_П3			10716	
Празд_Начало_Год_П3			10717	
Празд_Конец_День_П3			10718	
Празд_Конец_Месяц_П3			10719	
Празд_Конец_Год_П3			10720	
Празд_Статус_П4	Программа 4		10721	
Празд_Начало_День_П4			10722	
Празд_Начало_Месяц_П4			10723	
Празд_Начало_Год_П4			10724	
Празд_Конец_День_П4			10725	

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Празд_Конец_Месяц_П4		10726		
Празд_Конец_Год_П4		10727		
Празд_Статус_П5	Программа 5	10728		
Празд_Начало_День_П5		10729		
Празд_Начало_Месяц_П5		10730		
Празд_Начало_Год_П5		10731		
Празд_Конец_День_П5		10732		
Празд_Конец_Месяц_П5		10733		
Празд_Конец_Год_П5		10734		
Празд_Статус_П6	Программа 6	10735		
Празд_Начало_День_П6		10736		
Празд_Начало_Месяц_П6		10737		
Празд_Начало_Год_П6		10738		
Празд_Конец_День_П6		10739		
Празд_Конец_Месяц_П6		10740		
Празд_Конец_Год_П6		10741		
Празд_Статус_П7	Программа 7	10742		
Празд_Начало_День_П7		10743		
Празд_Начало_Месяц_П7		10744		
Празд_Начало_Год_П7		10745		
Празд_Конец_День_П7		10746		
Празд_Конец_Месяц_П7		10747		
Празд_Конец_Год_П7		10748		
Празд_Статус_П8	Программа 8	10749		
Празд_Начало_День_П8		10750		
Празд_Начало_Месяц_П8		10751		
Празд_Начало_Год_П8		10752		
Празд_Конец_День_П8		10753		
Празд_Конец_Месяц_П8		10754		
Празд_Конец_Год_П8		10755		
Празд_Статус_П9	Программа 9	10756		
Празд_Начало_День_П9		10757		
Празд_Начало_Месяц_П9		10758		
Празд_Начало_Год_П9		10759		
Празд_Конец_День_П9		10760		
Празд_Конец_Месяц_П9		10761		
Празд_Конец_Год_П9		10762		
Празд_Статус_П10	Программа 10	10763		
Празд_Начало_День_П10		10764		
Празд_Начало_Месяц_П10		10765		
Празд_Начало_Год_П10		10766		
Празд_Конец_День_П10		10767		
Празд_Конец_Месяц_П10		10768		
Празд_Конец_Год_П10		10769		
Празд_Статус_П11	Программа 11	10770		
Празд_Начало_День_П11		10771		
Празд_Начало_Месяц_П11		10772		
Празд_Начало_Год_П11		10773		
Празд_Конец_День_П11		10774		
Празд_Конец_Месяц_П11		10775		
Празд_Конец_Год_П11		10776		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Празд_Статус_П12	Программа 12	10777		
Празд_Начало_День_П12		10778		
Празд_Начало_Месяц_П12		10779		
Празд_Начало_Год_П12		10780		
Празд_Конец_День_П12		10781		
Празд_Конец_Месяц_П12		10782		
Празд_Конец_Год_П12		10783		
Празд_Статус_П13	Программа 13	10784		
Празд_Начало_День_П13		10785		
Празд_Начало_Месяц_П13		10786		
Празд_Начало_Год_П13		10787		
Празд_Конец_День_П13		10788		
Празд_Конец_Месяц_П13		10789		
Празд_Конец_Год_П13		10790		
Празд_Статус_П14	Программа 14	10791		
Празд_Начало_День_П14		10792		
Празд_Начало_Месяц_П14		10793		
Празд_Начало_Год_П14		10794		
Празд_Конец_День_П14		10795		
Празд_Конец_Месяц_П14		10796		
Празд_Конец_Год_П14		10797		
Празд_Статус_П15	Программа 15	10798		
Празд_Начало_День_П15		10799		
Празд_Начало_Месяц_П15		10800		
Празд_Начало_Год_П15		10801		
Празд_Конец_День_П15		10802		
Празд_Конец_Месяц_П15		10803		
Празд_Конец_Год_П15		10804		
Празд_Статус_П16	Программа 16	10805		
Празд_Начало_День_П16		10806		
Празд_Начало_Месяц_П16		10807		
Празд_Начало_Год_П16		10808		
Празд_Конец_День_П16		10809		
Празд_Конец_Месяц_П16		10810		
Празд_Конец_Год_П16		10811		
Празд_Статус_П17	Программа 17	10812		
Празд_Начало_День_П17		10813		
Празд_Начало_Месяц_П17		10814		
Празд_Начало_Год_П17		10815		
Празд_Конец_День_П17		10816		
Празд_Конец_Месяц_П17		10817		
Празд_Конец_Год_П17		10818		
Празд_Статус_П18	Программа 18	10819		
Празд_Начало_День_П18		10820		
Празд_Начало_Месяц_П18		10821		
Празд_Начало_Год_П18		10822		
Празд_Конец_День_П18		10823		
Празд_Конец_Месяц_П18		10824		
Празд_Конец_Год_П18		10825		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Празд_Статус_П19	Программа 19	10826		
Празд_Начало_День_П19		10827		
Празд_Начало_Месяц_П19		10828		
Празд_Начало_Год_П19		10829		
Празд_Конец_День_П19		10830		
Празд_Конец_Месяц_П19		10831		
Празд_Конец_Год_П19		10832		
Празд_Статус_П20	Программа 20	10833		
Празд_Начало_День_П20		10834		
Празд_Начало_Месяц_П20		10835		
Празд_Начало_Год_П20		10836		
Празд_Конец_День_П20		10837		
Празд_Конец_Месяц_П20		10838		
Празд_Конец_Год_П20		10839		
ЕСА адрес		11010		
Автосохр. (поддержание температуры в зависимости от температуры наружного воздуха)		11011		
Натоп		11012		
Скорость		11013		
Оптимум (постоянное время оптимизации)		11014		
Время адапт.		11015		
Разница потребления		11017		
Основанные на		11020		
Полная остановка		11021		
Р тренир.		11022		
М тренир.		11023		
Редукторный электропривод		11024		
Пред-останов. (оптимизированное время останова)		11026		
Ограничение		11030		
Тнар. макс. X1		11031		
Огр. мин. Y1		11032		
Тнар. мин. X2		11033		
Огр. макс. Y2		11034		
Влиян.. - макс.		11035		
Влиян.. - мин.		11036		
Время адапт.		11037		
Включение циркуляционного насоса в системе отопления		11040		
Время остаточной работы насоса ГВС		11041		
Время остаточной работы насоса зарядки		11042		
Параллельная работа		11043		
Время максимальной нагрузки системы ГВС		11044		
Максимальное время нагрева воды		11045		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Подогрев ГВС		11050		
Функция клапана или насоса		11051		
Приоритет ГВС		11052		
Первичное/вторичное расположение		11053		
Непрерывное регулирование температуры		11054		
Приоритет циркуляционного насоса ГВС		11055		
Минимальное усиление ветра		11056		
Максимальное усиление ветра		11057		
Время адаптации температуры теплоносителя в подающем трубопроводе		11067		
Реле протока		11069		
Т защ. Цирк. насоса		11076		
Т защ. Р		11077		
Т под. вкл. Р		11078		
Максимальная температура теплоносителя в подающем трубопроводе		11079		
Пауза		11080		
Пост. фильтр ветра		11081		
Внешняя уставка		11084		
Приоритет		11085		
Температура в режиме ожидания (приложение для хладоснабжения)		11092		
Т защ. от замерз. (приложение для теплоснабжения)		11093		
Старт импульс		11094		
Стоп импульс		11095		
PI_Tп_сохранение		11096		
Датчик_Сохранение		11097		
Скорость ветра		11098		
Уставка ветра		11099		
S1 T фильтр		11100		
Желаемое дополнение		11101		
Тип входа (огранич. расхода/энергии)		11109		
Факт. (фактический расход)		11110		
Ограничение (предельное значение)		11111		
Время адаптации		11112		
Фильтр		11113		
Импульс (огранич. расхода)		11114		
Единицы измерения		11115		
Огр. макс. Y2		11116		
Огр. мин. Y1		11117		
Тнар. мин. X2 (огранич. расхода/энергии, верхний предел, ось X)		11118		
Тнар. макс. X1 (огранич. расхода/энергии, верхний предел, ось X)		11119		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Внешний вход		11141		
Режим внешней перенастройки		11142		
Сбросить значения сигнала тревоги		11146		
Верхняя разница		11147		
Нижняя разница		11148		
Пауза		11149		
T наименьшая		11150		
Макс. Температура зарядки ГВС		11152		
Точка изгиба		11162		
Защита двигателя		11174		
Отопительный график		11175		
смещение		11176		
Темп. мин.		11177		
Темп. макс.		11178		
Стоп отопления		11179		
Желаемая комнатная Темп.		11180		
Желаемая комнатная Темп.		11181		
Влиян. - макс.		11182		
Влиян. - мин.		11183		
Хр		11184		
Tn		11185		
Время перемещения штока привода		11186		
Нейтральная зона (Nz)		11187		
Минимальное время активации привода		11189		
<b>Значения датчиков контура 1</b>				
Датчик S1		11201	R	-10
Датчик S2		11202	R	-10
Датчик S3		11203	R	-10
Датчик S4		11204	R	-10
Датчик S5		11205	R	-10
Датчик S6		11206	R	-10
Датчик S7		11207	R	-10
Датчик S8		11208	R	-10
Датчик S9		11209	R	-10
Датчик S10		11210	R	-10
S1 датчик 1 ссылка		11251	R	-10
Желаемая комнатная T		11252		
Желаем температура теплоносителя T		11253		
S4 датчик 4 ссылка		11254	R	-10
S5 датчик 5 ссылка		11255	R	-10
S6 датчик 6 ссылка		11256	R	-10
S7 датчик ссылка		11257	R	-10
S8 датчик ссылка		11258	R	-10
S9 датчик ссылка		11259	R	-10
S10 датчик ссылка		11260	R	-10



Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Верхняя координата X2		11300		
Верхняя граница Y2		11301		
Нижняя координата X1		11302		
Нижняя граница Y1		11303		
Время повтора	Управление двумя насосами	11310		
Длительность работы насоса	Управление двумя насосами	11311		
Время смены (время переключения насосов)	Управление двумя насосами	11312		
Время стабилизации	Управление двумя насосами	11313		
Время переналадки	Управление двумя насосами	11314		
Сбросить статус аварийной сигнализации	Управление двумя насосами	11315		
Работа сдвоенного насоса	Управление двумя насосами	11316		
Тренировка	Заполняет систему водой	11320		
Настройка давления	Заполняет систему водой	11321		
Перепад давления	Заполняет систему водой	11322		
Тайм-аут	Заполняет систему водой	11323		
Сбросить статус аварийной ситуации	Заполняет систему водой	11324		
Ожидание перед открытием клапана	Заполняет систему водой	11325		
Количество насосов	Заполняет систему водой	11326		
Тип входа	Заполняет систему водой	11327		
Координата Y1 отопит. графика		11400		
Координата Y2 отопит. графика		11401		
Координата Y3 отопит. графика		11402		
Координата Y4 отопит. графика		11403		
Координата Y5 отопит. графика		11404		
Координата Y6 отопит. графика		11405		
Координата X1 отопит. графика		11406		
Координата X2 отопит. графика		11407		
Координата X3 отопит. графика		11408		
Координата X4 отопит. графика		11409		
Координата X5 отопит. графика		11410		
Координата X6 отопит. графика		11411		
Передать заданную температуру		11500		
Номер ведомого контроллера		11501		
Давление		11600		
Аварийный сигнал высокого приоритета		11614		
Аварийный сигнал низкого приоритета		11615		
Тайм-аут аварийного сигнала		11617		
Нижняя координата X		11607		
Верхняя координата X		11608		
Нижняя координата Y		11609		
Верхняя координата Y		11610		
Дискретный сигнал		11623		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Значение сигнала тревоги		11636		
Тайм-аут сигнала тревоги		11637		
Тренировка насоса		12022		
Тренировка клапана		12023		
Пред-останов		12026		
Ограничение		12030		
Влиян. - макс.		12035		
Влиян. - мин.		12036		
Время адаптации		12037		
Включение циркуляционного насоса в системе отопления		12040		
Время остаточной работы насоса ГВС		12041		
Время остаточной работы насоса зарядки		12042		
Время максимальной нагрузки системы ГВС		12044		
Максимальное время нагрева воды		12045		
Подогрев ГВС		12050		
Функция клапана или насоса		12051		
Приоритет ГВС		12052		
Первичное/вторичное расположение		12053		
Непрерывное регулирование температуры		12054		
Приоритет циркуляционного насоса ГВС		12055		
Время адаптации температуры теплоносителя в подающем трубопроводе		12067		
Реле протока		12069		
Т защ. Цирк. насоса		12076		
Т защ. Р		12077		
Т под. вкл. Р		12078		
Внешняя уставка		12084		
Приоритет		12085		
Температура в режиме ожидания (приложение для хладоснабжения)		12092		
Т защ. от замерз. (приложение для теплоснабжения)		12093		
Старт импульс		12094		
Стоп импульс		12095		
PI_Tп_сохранение		12096		
Датчик Сохранение		12097		
Скорость ветра		12098		
Уставка ветра		12099		
S1 T фильтр		12100		
Желаемое дополнение		12101		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Тип входа (огранич. расхода/энергии)		12109		
Факт. (фактический расход)		12110		
Ограничение (предельное значение)		12111		
Время адаптации		12112		
Фильтр		12113		
Импульс (огранич. расхода)		12114		
Единицы измерения		12115		
Огр. макс. Y2		12116		
Огр. мин. Y1		12117		
Тнар. мин. X2 (огранич. расхода/энергии, верхний предел, ось X)		12118		
Тнар. макс. X1 (огранич. расхода/энергии, верхний предел, ось X)		12119		
День включения антибактериальной функции		12122		
Время включения антибактериальной функции		12123		
Продолжительность антибактериальной функции		12124		
Требуемая температура антибактериальной функции		12125		
Хр_максимальное		12129		
Хр при 90 °С		12130		
Хр при 60 °С		12131		
Значение Хр на графике		12135		
Внешний вход		12141		
Режим внешней перенастройки		12142		
Сбросить значения сигнала тревоги		12146		
Верхняя разница		12147		
Нижняя разница		12148		
Пауза		12149		
Т наименьшая		12150		
Макс. Температура зарядки ГВС		12152		
Start-difference - HWS		12154		
Stop difference - HWS		12155		
Авто настройка		12173		
Защита двигателя		12174		
Темп. мин.		12177		
Темп. макс.		12178		
Хр		12184		
Тп		12185		
Время перемещения штока привода		12186		
Нейтральная зона (Nz)		12187		
Минимальное время активации привода		12189		
Требуемая температура ГВС		12190		
Требуемая температура ГВС		12191		
Требуемая температура теплоносителя		12231		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Верхняя координата X2		12300		
Верхняя граница Y2		12301		
Нижняя координата X1		12302		
Нижняя граница Y1		12303		
Время повтора	Two pump control	12310		
Длительность работы насоса	Two pump control	12311		
Время смены (время переключения насосов)	Two pump control	12312		
Время стабилизации	Two pump control	12313		
Время переналадки	Two pump control	12314		
Сбросить статус аварийной сигнализации	Two pump control	12315		
Работа сдвоенного насоса	Two pump control	12316		
Тренировка	Make up water	12320		
Настройка давления	Make up water	12321		
Перепад давления	Make up water	12322		
Тайм-аут	Make up water	12323		
Сбросить статус аварийной ситуации	Make up water	12324		
Ожидание перед открытием клапана	Make up water	12325		
Количество насосов	Make up water	12326		
Тип входа	Make up water	12327		
Координата Y1 отопит. графика		12400		
Координата Y2 отопит. графика		12401		
Координата Y3 отопит. графика		12402		
Координата Y4 отопит. графика		12403		
Координата Y5 отопит. графика		12404		
Координата Y6 отопит. графика		12405		
Координата X1 отопит. графика		12406		
Координата X2 отопит. графика		12407		
Координата X3 отопит. графика		12408		
Координата X4 отопит. графика		12409		
Координата X5 отопит. графика		12410		
Координата X6 отопит. графика		12411		
Передать заданную температуру		12500		
Номер ведомого контроллера		12501		
Давление		12600		
Аварийный сигнал высокого приоритета		12614		
Аварийный сигнал низкого приоритета		12615		
Тайм-аут аварийного сигнала		12617		
Нижняя координата X		12607		
Верхняя координата X		12608		
Нижняя координата Y		12609		
Верхняя координата Y		12610		
Дискретный сигнал		12623		
Значение сигнала тревоги		12636		
Тайм-аут сигнала тревоги		12637		

Параметр	Описание	Номер параметра PNU	Доступ	Шкала
Тип входа (огранич. расхода/энергии)		13109		
Факт. (фактический расход)		13110		
Ограничение (предельное значение)		13111		
Время адаптации		13112		
Фильтр		13113		
Импульс (огранич. расхода)		13114		
Единицы измерения		13115		
Огр. макс. Y2		13116		
Огр. мин. Y1		13117		
Тнар. мин. X2 (огранич. расхода/энергии, верхний предел, ось X)		13118		
Тнар. макс. X1 (огранич. расхода/энергии, верхний предел, ось X)		13119		
День включения антибактериальной функции		13122		
Время включения антибактериальной функции		13123		
Продолжительность антибактериальной функции		13124		
Требуемая температура антибактериальной функции		13125		
Внешний вход		13141		
Режим внешней перенастройки		13142		
Сбросить значения сигнала тревоги		13146		
Верхняя разница		13147		
Нижняя разница		13148		
Пауза		13149		
T наименьшая		13150		
Авто настройка		13173		
Защита двигателя		13174		
Темп. мин.		13177		
Темп. макс.		13178		
Xp		13184		
Tn		13185		
Время перемещения штока привода		13186		
Нейтральная зона (Nz)		13187		
Минимальное время активации привода		13189		
Требуемая температура ГВС		13190		
Требуемая температура ГВС		13191		
Требуемая температура теплоносителя		13231		
Частота центрального процессора (CPU)		60054		
Максимальная частота центрального процессора (CPU)		60055		
Управление рукояткой контроллера удаленно		60056		
Управление нажатием кнопки контроллера удаленно		60057		
Яркость дисплея		60058		
Контрастность дисплея		60059		
Часы		64045	R/W	
Минуты		64046	R/W	
Дата		64047	R/W	
Месяц		64048	R/W	
Год		64049	R/W	

### 9.6 История изменений

Версия	Дата	Описание
1.00		
1.10		
1.20	2010-05-26	
1.24	2010-08-17	Редакция 1

---

Компания Данфосс не несет ответственности за какие-либо ошибки в каталогах, брошюрах или в других печатных материалах. Компания Данфосс сохраняет за собой право на внесение изменений в свою продукцию без уведомления. Это также относится к уже заказанным изделиям, если только эти изменения не повлекут за собой изменения спецификаций, предварительно определенных соглашением между компанией Данфосс и Покупателем. Все зарегистрированные торговые знаки, обсуждаемые в данной документации, являются собственностью соответствующих компаний. Название Danfoss и логотип Danfoss являются зарегистрированными товарными знаками компании Danfoss A/S. Все права защищены.

---

Подготовлено компанией Danfoss A/S © 11/2010