

КОД ОКП 421814

УТВЕРЖДЕН
ЖАЯК.421814.001РЭ -ЛУ



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ «РЕСонт»

Руководство по эксплуатации

ЖАЯК.421814.001 РЭ

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Чередов В.П.</i>			<i>Измерительный преобразователь РЕСонт Руководство по эксплуатации</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Голов М.Ю.</i>					1	76
<i>Реценз.</i>						<i>ООО НПФ «КРУГ»</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Гераськин А.В.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Прошин А.И.</i>						

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	5
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	5
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	10
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	11
1.4.1 Структурная схема регулятора	11
1.4.2 Конструкция регулятора.....	12
1.4.3 Передняя панель	12
1.4.4 Коммуникационные функции	13
1.4.4.1 Формат байта и формат кадра протокола MODBUS	14
1.4.4.2 Формат байта и формат кадра протокола ST-BUS	16
1.4.4.3 Форматы данных.	17
1.4.4.4 Формат команд	18
1.5 МАРКИРОВКА.....	18
1.6 УПАКОВКА	18
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	18
2.1 ПОДГОТОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	18
2.1.1 Требования к месту установки.....	18
2.1.2 Соединение преобразователя с внешними устройствами.....	19
2.1.3 Подключение к преобразователю электропитания.....	19
2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	20
2.2.1 Конфигурирование прибора.....	20
2.2.2 Передаточная функция ПИД-звена регулятора.....	20
2.2.3 Структура регулятора	22
2.2.4 Режимы работы регулятора.....	23
2.2.5 Изменение конфигурации и настроек	24
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	25
3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	25
3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	25
3.3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	25
3.3.1 Методика настройки	26
3.3.1.1 Общие положения и область распространения.....	26
3.3.1.2 Операции и средства настройки.....	26
3.3.1.3 Требования безопасности	27
3.3.1.4 Условия настройки и подготовка к ней	27
3.3.1.5 Проведение внешнего осмотра преобразователя.....	27
3.3.1.6 Проведение калибровки.....	28
3.3.1.7 Проверка основной приведенной погрешности преобразования давления в цифровой код	33
3.3.1.8 Проверка основной приведенной погрешности преобразования давления в аналоговый выходной токовый сигнал	37
3.4 КОНСЕРВАЦИЯ, РАСКОНСЕРВАЦИЯ.....	39
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	39
4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	39
4.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	39
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	40
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ А	41

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
						2
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	66
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	75
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	76

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на преобразователь измерительный РЕСont (далее по тексту – преобразователь). Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления потребителей с назначением, моделями, принципом действия, устройством, монтажом, эксплуатацией и обслуживанием преобразователя.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Соглашения, принятые в данном руководстве

В наименованиях параметров, на рисунках, при цифровых значениях и в тексте использованы сокращения и аббревиатуры (см. таблицу), означающие следующее:

Таблица. Сокращения и аббревиатуры

Аббревиатура (символ)	Полное наименование	Значение
PV	Process Variable	Измеряемая величина (контролируемый и регулируемый параметр)
SP	Setpoint	Заданная точка (здание регулятору)
MV	Manipulated Variable	Выходной аналоговый сигнал
T, t	Time	Время, интервал времени

1 Описание и работа изделия.

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователь измерительный PECont (далее по тексту - преобразователь) предназначен как для автономного, так и для комплексного использования в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) на объектах в нефтеперерабатывающей, газоперерабатывающей, химической и других отраслях промышленности.

1.1.2 Преобразователь может применяться как в системах автономного регулирования, так и в распределенных системах управления, в том числе, в качестве аналогового пневмоэлектропреобразователя.

1.1.3 Возможно использование преобразователя для управления пневматическими исполнительными механизмами совместно с электропневмопреобразователями.

1.1.4 Преобразователи представляют собой современные цифровые приборы непрерывного действия с аналоговым пневматическим входом и аналоговым электрическим выходом.

1.1.5 Режим работы преобразователей – круглосуточный с остановками на техническое обслуживание во время остановок технологического оборудования.

1.1.6 Преобразователь предназначен для эксплуатации в закрытых, взрывопожаробезопасных помещениях. Воздух в помещениях не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак)

1.1.7 Преобразователь измерительный PECont выпускается в четырех модификациях. Ниже, в таблице 1.1, приведены варианты исполнения, условные обозначения и основные отличительные особенности преобразователей.

Таблица 1.1

Обозначение модификации преобразователей	Условное обозначение для заказа преобразователей	Наличие мезонинов токовых выходов	Интерфейс обмена цифровыми данными	
			RS - 485	ETHERNET
ЖАЯК.421814.001-01	PECont 0x.0xx.A	—	+	
ЖАЯК.421814.001-02	PECont 0x.0xx.B	—	+	+
ЖАЯК.421814.001-03	PECont 0x.0xx.C	+	+	
ЖАЯК.421814.001-04	PECont 0x.0xx.D	+	+	+

Примечание 1. Условные обозначения означают:

PECont 0x.0xx.X

- Обозначение модификации (A, B, C, D).
- Количество входных каналов измерения (12, 24, 36, 48, 60).
- Размещение преобразователей (00 – без корпуса, 01 – в одноместном корпусе, 05 – в пятиместном корпусе).

										Лист
										5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЖАЯК.421814.001РЭ					

Преобразователи могут эксплуатироваться в следующих условиях:

- Диапазон рабочих температур, °C от +5 до +45
- Относительная влажность (при 35 °C), % от 30 до 80
- Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст) от 84 до 106,7
(от 630 до 800)

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Преобразователи измерительные PECont имеют 12 входных пневматических каналов и 12 выходных электрических каналов

Каждый канал индивидуально может переключаться в один из двух режимов работы:

- 1) режим преобразования входного аналогового пневматического сигнала диапазона 20 - 100 кПа (0,2 – 1,0 кг/см²) в выходной аналоговый электрический сигнал диапазона 4-20 мА по линейному закону (режим измерительного преобразователя).
- 2) режим преобразования входного аналогового пневматического сигнала диапазона 20 - 100 кПа (0,2 – 1,0 кг/см²) в выходной аналоговый электрический сигнал диапазона 4-20 мА по П, ПИ, или ПИД закону в соответствии с заданной пользователем структурой регулятора и параметрами регулирования (режим регулятора).

1.2.2 В режиме ПИД-регулятора (модификации ЖАЯК.421814.001-03/04) преобразователь должен обеспечивать дистанционное, по интерфейсам RS-485 или ETHERNET, изменение параметров настройки регулятора по каждому из 12 каналов в следующих диапазонах:

- 1) Xman сигнал ручного управления исполнительным механизмом $-(0...100,00)\%$ шкалы с шагом изменения 0,01%
- 2) Xsp заданная точка регулирования $-(0...100,00)\%$ шкалы с шагом изменения 0,01%
- 3) Xd - зона нечувствительности регулятора $(0...10,0)\%$ шкалы с шагом изменения 0,1%
- 4) Xmax - верхняя допустимая граница выходного сигнала $(0...100)\%$ шкалы с шагом изменения 1,0%
- 5) Xmin - нижняя допустимая границы выходного сигнала $(0...100)\%$ шкалы с шагом изменения 1,0%
- 6) Kp - коэффициент пропорциональности $(0...200,0)$ с шагом изменения 0,1
- 7) Ti - постоянная времени интегрирования $(0...600)$ сек с шагом изменения 1 сек
- 8) Td - постоянная времени дифференцирования $(0...600)$ сек с шагом изменения 1 сек

В обоих режимах прибор выполняет:

- 1) дистанционную передачу в цифровом виде измеренных значений параметров в вышестоящую систему управления в цифровом виде по интерфейсам RS-485 или ETHERNET или ST-BUS.
- 2) дистанционный прием настроечных параметров регулирования от вышестоящей системы управления в цифровом виде по интерфейсам RS-485 или ETHERNET.

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
						6
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1.2.3 Метрологические и технические характеристики :

Количество каналов измерительного преобразования давления, шт.	12
Диапазон измерительных преобразований давления, кПа (кгс/см ²)	20-100 (0,2-1,0)
Цифровой выходной сигнал (интерфейс обмена):.....	
- для всех модификаций.....	RS-485 (Modbus RTU)
- для модификаций № 02 и № 04.....	ETHERNET
Единица младшего разряда кода, кПа (кгс/см ²).....	0,01 (0,0001)
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования давления в цифровой код для всех модификаций, %.....	± 0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования давления в цифровой код, обусловленной изменением температуры для всех модификаций, %/10 °С	± 0,025
Количество каналов преобразования давления в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА, для модификаций № 03 и № 04, шт.	12
Номинальный коэффициент каналов преобразования давления в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА при сопротивлении нагрузки 0 Ом, для модификаций № 03 и № 04, мА/кПа.....	0,2
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА, для модификаций № 03 и № 04, %.....	± 0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования давления в унифицированный токовый сигнал, обусловленной изменением температуры, для модификаций № 03 и № 04, %/ 10 °С	± 0,05
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования давления в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА, обусловленной изменением сопротивления нагрузки в диапазоне от 0 до 500 Ом, для модификаций № 03 и № 04, %	± 0,1
Напряжение питания , В.....	18 - 30
Потребляемая мощность, Вт, не более.....	12

1.2.4 Технические характеристики регуляторов преобразователя PECont представлены в таблице 1.3

Таблица 1.3. Технические характеристики регулятора

Техническая характеристика	Значение
Число контуров регулирования	До 12
Вид регулятора	Аналоговый регулятор (управляет аналоговым выходом)
Режимы работы регулятора	Дистанционный, ручной, автоматический
Метод установки заданной точки	Интерфейсный
Структура регулятора (законы регулирования)	П, ПИ, ПИД
Контролируемые параметры	Измеряемая величина, заданная точка, значение выхода
Вид балансировки узла задатчика	Статическая

1.2.5 Технические характеристики последовательного интерфейса RS-485 представлены в таблице 1.4

Таблица 1.4. Технические характеристики последовательного интерфейса **RS-485**

Техническая характеристика	Значение
Конфигурации сети	Многоточечная
Количество приемопередатчиков	32 приемопередатчика на одном сегменте
Максимальная длина сети	1200 метров
Количество активных передатчиков	1 (только один передатчик активный)
Скорость обмена/длина линии связи	19,2 кбит/с (рекомендуется)
Тип приемопередатчиков	Дифференциальный, потенциальный
Вид кабеля	Витая пара, экранированная витая пара
Гальваническая развязка	Интерфейс гальванически изолирован от входов-выходов и остальных цепей
Протокол связи	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit) ; ST-BUS

1.2.6 Технические характеристики последовательного интерфейса TCP/IP представлены в таблице 1.5

Таблица 1.5. Технические характеристики последовательного интерфейса **TCP/IP**

Техническая характеристика	Значение
Конфигурации сети	Многоточечная
Скорость обмена	10/100 Мбит/с
Вид кабеля	Экранированная витая пара
Гальваническая развязка	Интерфейс гальванически изолирован от входов-выходов и остальных цепей
Протокол связи	TCP/IP, Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)

1.2.7 Электрические характеристики преобразователей PECont представлены в таблице 1.6

Таблица 1.6. Электрические характеристики

Техническая характеристика	Значение
Электропитание	18-30В
Потребляемая мощность	≤ 12 Вт
Защита данных	EEPROM
Подключение	С задней стороны прибора с помощью разъема

1.2.8 Особенности конструкции и условия эксплуатации преобразователей PECont представлены в таблице 1.7

Таблица 1.7. Конструкция и условия эксплуатации

Техническая характеристика	Значение
Тип корпуса	Частичный корпус в виде лицевой панели
Размеры фронтальной рамки	130 x 81 мм
Монтажная глубина	240 мм max
Крепление корпуса	В стандартном евро каркасе компоновочном 3U 19"
Рабочая температура	+5°C ... +45°C
Температура хранения (предельная)	-40°C ... +70°C
Климатическое исполнение	УХЛ 4.2 по ГОСТ15150-69, относительная влажность от 30 до 80% без конденсации влаги (при температуре +35°C)

					ЖАЯК.421814.001РЭ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Атмосферное давление	от 85 до 106,7 кПа
Вибрация	с частотой до 60 Гц с амплитудой до 0,1 мм
Помещение	закрытое, взрыво-пожаробезопасное. Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак)
Степень защиты	Передняя панель IP20, корпус IP20;
Масса	< 0,7 кг

Внутренняя программная память прибора содержит набор стандартных функций, необходимых для управления технологическими процессами большинства прикладных задач, таких как:

- программная калибровка каналов по внешнему образцовому источнику пневматического сигнала,
- цифровая фильтрация,
- линеаризация входных сигналов,
- извлечение квадратного корня,
- режимы статической балансировки (обеспечение безударности переключений),

Измерительный преобразователь PECont представляет собой свободно настраиваемый компактный прибор. Преобразователи калибруются и настраиваются на процесс через гальванически разделенный интерфейс RS-485 (протокол MODBUS RTU) или сеть ETHERNET, что позволяет также использовать прибор в качестве удаленного контроллера при работе в современных сетях управления и сбора информации.

Параметры конфигурации преобразователя сохраняются в энергонезависимой памяти и прибор способен возобновить выполнение задач управления после прерывания напряжения питания. Батарея резервного питания не используется.

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

1.3 Состав изделия

Комплект поставки преобразователя PECont соответствует таблице 1.10

Таблица 1.10. Комплектность поставки преобразователя PECont

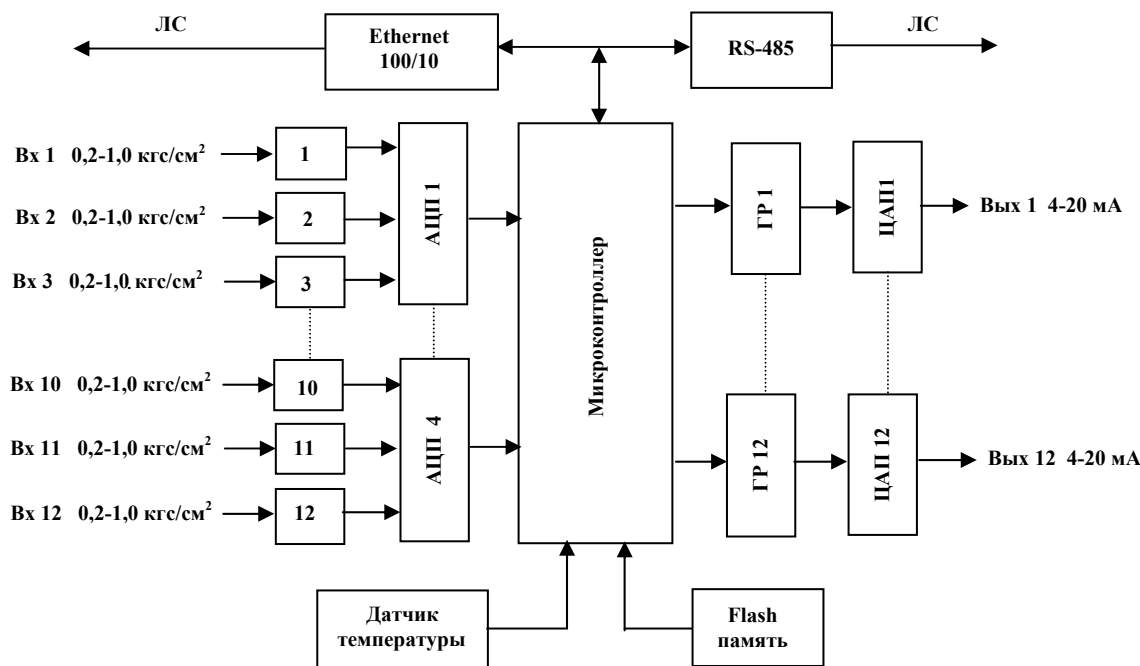
Наименование	Обозначение	Кол-во
Преобразователь измерительный «PECont»	«PECont»	1
Разъем для подключения интерфейса RS-485 в комплекте с кожухом	-	1
Преобразователь измерительный «PECont».Руководство по эксплуатации ЖАЯК.421814.001 РЭ	-	1
Преобразователь измерительный «PECont». Паспорт ЖАЯК.421814.001 ПС	-	1
Преобразователь измерительный «PECont». Методика поверки ЖАЯК.421814.001 МП	-	1
Программное обеспечение на CD диске	ПО PECont OPC- сервер PECont	1

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема регулятора

Преобразователь измерительный PECont, структурная схема которого приведена на рис. 1.1, представляет собой устройство измерения значения входных параметров, обработки, преобразования входных сигналов и выдачи управляющих воздействий.



1 ... 12 – тензопреобразователи избыточного давления
АЦП1...АЦП4 – аналого-цифровые преобразователи
ГР1...ГР12 - гальваническая развязка на оптронах
ЦАП1...ЦАП12 – цифро-аналоговые преобразователи

Рис. 1.1. Структурная схема преобразователя PECont

Измерительный преобразователь PECont работает под управлением современного микроконтроллера RISC архитектуры, изготовленного по высокоскоростной КМОП технологии с низким энергопотреблением. В постоянном запоминающем устройстве располагается программа для решения задач контроля и регулирования. Пользователь может самостоятельно настраивать регулятор на решение определенных задач.

Преобразователь PECont оснащен аналого-цифровыми преобразователями, узлами цифро-аналогового вывода, сторожевой схемой для контроля циклов работы программы, энергонезависимой памятью EEPROM, для сохранения пользовательских параметров настройки.

Внутренняя программа преобразователя PECont функционирует с постоянным временным циклом. В начале каждого цикла внутренней рабочей программы считываются значения аналоговых пневматических входов и датчика температуры внутри прибора, затем выполняются необходимые преобразования входных сигналов и формируются управляющие воздействия в соответствии с выбранным законом регулирования. Прием команд и данных из последовательных интерфейсов от вышестоящей системы управления выполняется по приоритетным запросам на прерывания, а ответы на запросы выдаются в промежутках между обработкой измерительных каналов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЖАЯК.421814.001РЭ

Лист

11

1.4.2 Конструкция регулятора

Преобразователь измерительный PECont выполнен в виде функционально законченного модуля подвижной конструкции с индивидуальной лицевой панелью размером 130x81 мм без собственной защитной оболочки от проникновения воды и посторонних твердых частиц. Преобразователь представляет собой плату-носитель размером 100x220 мм с установленными на ней модулями-мезонинами каналов пневматического ввода и токового вывода. Размер мезонина 90x20мм.

В целях механической защиты, удобства монтажа и подключения к внешним электрическим цепям, подвижные преобразователи должны помещаться в 5-ти местный евро-каркас компоновочный 3U 19” фирмы Schroff, образуя блок преобразователей. В приложении В приведен габаритный чертеж каркаса компоновочного на 5 преобразователей. Степень защиты блока преобразователей из 5-ти модулей в каркасе компоновочном 3U 19” от проникновения воды и посторонних твердых частиц, не хуже IP20 по ГОСТ 14254-80.

Конструкция каркаса компоновочного преобразователя допускает его установку в стандартный кроссовый шкаф для повышения степени защиты от проникновения воды и посторонних твердых частиц до IP 55 по ГОСТ 14254-80

1.4.3 Передняя панель

На передней панели прибора расположены 12 пневматических разъемов для подключения входных измеряемых сигналов и два электрических разъема для подключения внешних интерфейсов – RS-485 и Ethernet 100/10. Для контроля за работой прибора на лицевой панели размещены несколько светодиодных индикаторов. Внешний вид передней панели преобразователя PECont приведен на рисунке 1.3.

Индикаторы имеют следующее назначение:

- **Индикатор ERR** включается при перезапуске преобразователя от сторожевого таймера
- **Индикатор RUN** мерцает при нормальной работе процессора
- **Индикатор TxD** включается при передаче информации от преобразователя в линии связи интерфейса RS-485 или Ethernet 100/10.
- **Индикатор RxD** включается при приеме информации из линий связи интерфейсов RS-485 или Ethernet 100/10.



Рис. 1.3. Внешний вид передней панели преобразователя PECont

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

Сетевой интерфейс Ethernet 100BaseT реализован на базе встраиваемого TCP/IP сервера, имеющего собственный процессор с буфером размером по 12 килобайт на каждое направление приема-передачи, трансформаторную гальваническую развязку, разъем RJ45 и четыре встроенных светодиодных индикатора для контроля состояния сервера. Предусмотрена возможность обновления внутренней программы сервера через сеть и через последовательный порт.

Сервер Ethernet 100/10 BaseT имеет дополнительные индикаторы, изображенные на рисунке 1.4.

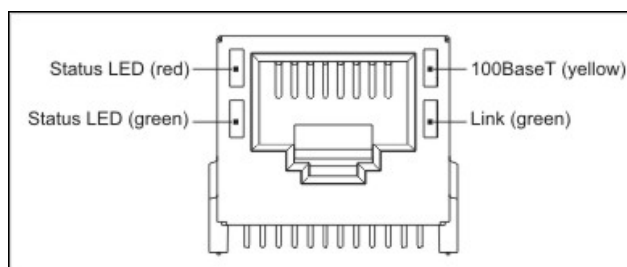


Рис. 1.4. Внешний вид индикаторов интерфейса Ethernet 100/10

Индикаторы имеют следующее назначение:

- **SR Status LED** – светодиод состояния (красный).
- **SG Status LED** – светодиод состояния (зеленый).
- **100BaseT LED** (жёлтый) включен, когда сеть работает на скорости 100Мб и выключен, если на скорости 10Мб.
- **Link/Data LED** (зеленый) включается, если Ethernet-кабель подключен к прибору.

Светодиод временно гаснет, когда по сети Ethernet принят пакет данных

Светодиоды состояния модуля SR и SG (Status LED) отражают результаты выполнения сервером различных операций.

1.4.4 Коммуникационные функции

Преобразователь измерительный PECont обеспечивает выполнение коммуникационных функций по интерфейсам RS-485 и Ethernet, позволяющих контролировать и модифицировать его параметры при помощи внешнего устройства (компьютера, контроллера).

Интерфейсы предназначены для калибровки и настройки прибора, для использования его в качестве удаленного контроллера при работе в современных сетях управления и сбора информации, SCADA системах и т.д.

Протоколами связи по интерфейсу RS-485 приняты: протокол MODBUS режим RTU (Remote Terminal Unit) и протокол ST-BUS. Протокол ST-BUS специфицирован для связи с контроллерами Trei 2B фирмы Trei и реализован в сокращенном варианте.

Для работы по сети Ethernet используется протокол TCP/IP.

При построении сети используется принцип организации ведущий-ведомый (master-slave). В сети может присутствовать только один ведущий узел и несколько ведомых узлов. В качестве ведущего узла выступает персональный компьютер либо программируемый логический контроллер (в частности Trei), в качестве ведомых узлов – измерительные преобразователи. При данной организации инициатором циклов обмена может выступать исключительно ведущий узел.

Запросы ведущего узла - индивидуальные (адресуемые к конкретному прибору). Ведомые узлы осуществляют передачу, отвечая на индивидуальные запросы ведущего узла.

Протоколы обмена MODBUS RTU и ST-BUS имеют одинаковый формат байта но разный формат кадра. Ниже описывается формат байта и формат кадров этих протоколов. Соблюдение форматов обеспечивает правильность и устойчивость функционирования сети.

1.4.4.1 Формат байта и формат кадра протокола MODBUS

а) Формат байта

Каждый байт, который принимается и передается контроллерами, имеет следующий формат:

1 старт-бит, 8 бит данных, 1 стоп-бит (без бита паритета).
Младший бит передается первым.

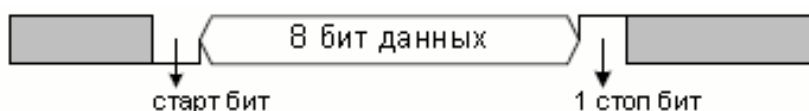


Рис. 1.5. – Формат байта без контроля паритета (1 стоп бит).

а) Формат кадра.

Длина кадра не может превышать 256 байт. Контроль начала и окончания кадра осуществляется при помощи интервалов молчания, длиной не менее времени передачи 3.5 байт. Кадр должен передаваться как непрерывный поток байт. Правильность принятия кадра дополнительно контролируется проверкой контрольной суммы.

Формат кадра приведен на рис. 1.6.

интервал молчания > 3.5 байта	Адрес	Код функции	Данные	Контрольная сумма	интервал молчания > 3.5 байта
	1 байт	1 байт	до 252 байт	2 байта	

Рис. 1.6. – Формат кадра.

Адрес устройства (Device Address) – это системный адрес измерительного преобразователя (slave-устройства) в сети, по которому обращается SCADA система (master-устройство) со своим запросом. В связи с тем, что нагрузочная способность сетевого оборудования составляет 32 устройства, реальные адреса ведомых устройств находятся в диапазоне 1...31.

Когда удаленный контроллер посылает свой ответ, он размещает этот же (собственный) адрес в этом поле, чтобы master-устройство знало, какое slave-устройство отвечает на запрос.

Код функции (Function Code) - это функциональный код операции

Поле передаваемых данных (Data Field) – это данные, посылаемые SCADA-системой удаленному контроллеру и добавочная информация, которая необходима slave-устройству для детализации функции. Она включает:

- начальный адрес регистра и количество регистров для функции 03 (чтение)
- адрес регистра и значение этого регистра для функций 05 и 06 (запись).

Поле данных сообщения, посылаемого в ответ удаленным контроллером содержит:

- количество байт ответа на функцию 03 и содержимое запрашиваемых регистров
- адрес регистра и значение этого регистра для функции 06.

Поле значения контрольной суммы (CRC Check) - значение этого поля есть результат контроля с помощью циклического избыточного кода (Cyclical Redundancy Check - CRC).

После формирования сообщения (**address, function code, data**) передающее устройство вычисляет CRC код и помещает его в конец сообщения. Приемное устройство также вычисляет CRC код принятого сообщения и сравнивает его с переданным CRC кодом. Если CRC код не совпадает, это означает что имеет место коммуникационная ошибка. Устройство не выполняет действий и не дает ответ в случае обнаружения CRC ошибки.

Пример расчета контрольной суммы (CRC) на языке СИ

Вычисление контрольной суммы производится по стандартному алгоритму расчета контрольной суммы протокола MODBUS RTU (CRC-16) реализация которого на языке СИ в виде функции, приведена ниже:

```
unsigned short CheckError(char * data,short data_length)

{
  unsigned short Polin=0xA001,dan=0xFFFF;
  short i,j,flag=0;
  for(i=0;i<data_length;i++)
  {
    dan^=(unsigned short)data[i];
    for(j=0;j<8;j++)
    {
      flag=dan & 1 ;
      dan=dan >> 1;
      if (flag)
        dan^=Polin;
    }
  }
  return dan;
}
```

где data – указатель на первый байт данных, data_length – количество байт данных для которых необходимо вычислить контрольную сумму.

Функция возвращает двухбайтовое значение контрольной суммы, причем, обратите внимание, что старший и младший байт реальной контрольной суммы заменены местами (для правильного использования см. пример ниже).

Пример использования функции приведен ниже:

```
...
unsigned short ksum;
unsigned char buf[8];
buf[0]=0x01;
buf[1]=0x03;
buf[2]=0x00;
buf[3]=0x00;
buf[4]=0x00;
buf[5]=0x00;
.....
ksum=CheckError(buf, 6);
Buf[6]=*((unsigned char *)&ksum);
Buf[7]=*((unsigned char *)&ksum+1);
```

									Лист
									15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

На рис. 1.7 приведен пример последовательной передачи 3 кадров. Перед началом передачи и после передачи каждого кадра интервал молчания превышает 3.5 байта.

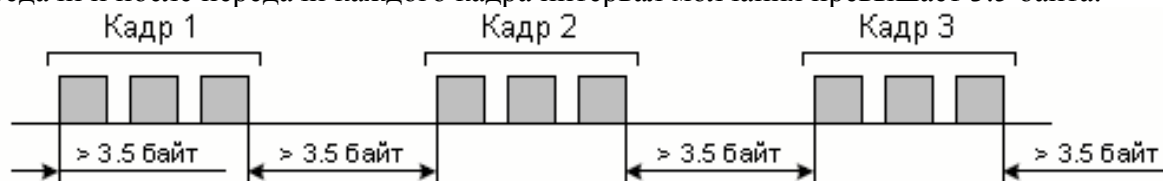


Рис. 1.7. – Пример передачи последовательности кадров.

1.4.4.2 Формат байта и формат кадра протокола ST-BUS

Формат байта.

Формат байта в протоколе ST-BUS принят такой же, как и описанный выше формат байта протокола MODBUS.

Формат кадра.

Пакет запроса и ответа для Master-модуля и Slave-модуля имеет единый формат:

<SB><ADDR><NBDB><PCMD>[<DATA1>...<DATA_n>]<CHK0><CHK1>

Где:

- <SB> Стартовый байт B5h
- <ADDR> Адрес Slave-модуля от 0 до 31. Пакет с адресом 0 является широковещательным, т.е. предназначенным всем модулям (широковещательные запросы измерительным преобразователем не поддерживаются)
- <NBDB> Количество байт данных от 0 до 90
- <PCMD> Команда пакета
- <DATA1>...<DATA_n> Байты данных, количество которых определяется параметром PCMD
- <CHK0><CHK1> 16-ти разрядная арифметическая контрольная сумма восьми разрядных байтов, начиная с адреса и заканчивая последним байтом данных.

Одиночный стартовый байт плюс адрес является стартовой комбинацией (адрес всегда отличен от стартового байта). Если последовательность байтов «B5h»: (один или более) встречаются внутри пакета от байта NBDB до последнего байта данных, то к ним прибавляется еще один байт «B5h», который не учитывается в контрольной сумме.

Если какой либо байт контрольной суммы равняется B5h, то этот байт увеличивается на 1. Неповторяющийся стартовый байт B5h и контрольная сумма защищают Slave-модули от получения ошибочной информации, как во время запуска модуля, так и вследствие сбоев на физической линии.

Измерительный преобразователь выполняет усеченный набор команд протокола ST-BUS, перечень которых приведен в таблице

Таблица 1.11

Команда	Код	Описание команды
RESET	01	Программный сброс модуля
MOD-STATE	02	Чтение состояния модуля
SET-WD	03	Запуск работы с каналами
CHN-REGS	0A	Чтение измеренных значений каналов

По интерфейсам MODBUS и ST-DUS модуль регулятора ПЭР-12 поддерживает скорости обмена, указанные в таблице

Таблица 1.12

Скорость, бит/с	Время передачи кадра запроса, мсек	Тайм-аут, в системных тактах 1 такт = 250 мкс
9600	9,06	37
19200	4,53	19
38400	2,27	10

Выбор скорости производит центральный компьютер, модуль измерительного преобразователя сам автоматически настраивается на эту скорость.

Время передачи кадра запроса - пакета из 8-ми байт определяется соотношением (где: один передаваемый байт = 1 старт бит + 8 бит + 1 стоп бит = 10 бит):

$$T_{\text{передачи}} = 1000 * \frac{10 \text{ бит} * 8 \text{ байт}}{V \text{ бит/сек}}, \text{ мсек}$$

Если наблюдаются частые сбои при передаче данных от контроллера, то необходимо увеличить значение тайм-аута в главном компьютере.

1.4.4.3 Форматы данных.

Протоколы обмена MODBUS и ST-BUS не имеет средств указания типа передаваемых данных. Тип конкретного регистра определяется исключительно описанием адресного пространства прибора. Вся ответственность по толкованию типа ложиться на программное обеспечение верхнего уровня.

Измерительный преобразователь имеет два формата программно-доступных регистров (таблица 1.13).

Таблица 1.13. - Форматы программно-доступных регистров.

Тип	Размерность	Диапазон	Примечание
WORD	2 байта	0.....FFFFh	Беззнаковое целое
BOOL	2 байта	0000h...FFFFh	Битовый массив – 16 бит

а) Формат WORD.

Формат целое беззнаковое представлен на рис. 1.8. Данные передаются старшим байтом вперед. На рис. 1.9. приведен пример кодирования числа 1000 в формате WORD.



Рис. 1.8. - Формат WORD.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
03E8h = 1000															

Рис. 1.9. - Пример кодирования числа 1000 в формате WORD.

б) Формат BOOL.

Формат BOOL предназначен для кодирования дискретных величин. Один регистр типа BOOL содержит состояние шестнадцати логических переменных. Адресация переменных начинается с младших разрядов. Значение 1 соответствует TRUE (истина), 0 – FALSE (ложь).

1.4.4.4 Формат команд

Форматы команд и ответов на них приведены в приложении А

1.5 Маркировка

На преобразователе измерительном закреплена табличка, на которой указаны:

- товарный знак или наименование предприятия – изготовителя;
- наименование (марка) изделия по документации изготовителя;
- заводской номер по системе нумерации изготовителя;
- номинальное напряжение питания, род тока;
- потребляемая мощность;
- дата изготовления (месяц, год);
- знак Государственного реестра по ГОСТ 8.383 ;
- степень защиты оболочки.

Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192, конструкторской документации и содержать манипуляционные знаки «Хрупкое-осторожно», «Беречь от влаги», «Верх». Манипуляционные знаки должны быть расположены в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

1.6 Упаковка

Упаковка должна обеспечивать защиту преобразователя от статического электричества, климатических и механических повреждений при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении.

Упаковка преобразователя должна соответствовать требованиям ГОСТ 23170 и конструкторской документации изготовителя.

При необходимости проведения потребителем работ по консервации и упаковке преобразователя, обеспечивающей его хранение в течение 3 лет, провести работы согласно схеме приложения В.

Преобразователь следует упаковывать в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка преобразователя к использованию

2.1.1 Требования к месту установки

2.1.1.1 Преобразователи помещаются в 5-ти местный евро-каркас компоновочный 3U 19”, который может устанавливаться в стандартный шкаф или монтироваться на вертикальной панели электроцитов.

2.1.1.2 Преобразователь должен устанавливаться в закрытом взрывобезопасном и пожаробезопасном помещении. Используйте прибор при температуре

											<i>Лист</i>
											18
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>							

ЖАЯК.421814.001РЭ

и влажности, отвечающих требованиям и условиям эксплуатации, указанным в главе 1 настоящего руководства.

2.1.1.3 Не загромождайте пространство вокруг устройства для нормального теплообмена. Отведите достаточно места для естественной вентиляции устройства. Не закрывайте вентиляционные отверстия на корпусе устройства.

2.1.1.4 Габаритные и присоединительные размеры блока преобразователей приведены в приложении Б.

2.1.2 Соединение преобразователя с внешними устройствами.

2.1.2.1 Кабельные связи, соединяющие преобразователь «РЕCont», подключаются через электрические разъемы, расположенные на задней стороне еврокаркаса компоновочного в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок».

2.1.2.2 Подключение входов-выходов к преобразователю производят в соответствии со схемами внешних соединений.

9.2.4. При подключении линий связи к входным и выходным разъемам принимайте меры по уменьшению влияния наведенных шумов: используйте шумоподавляющие фильтры (в т.ч. сетевые), шумоподавляющие фильтры для периферийных устройств, используйте внутренние цифровые фильтры аналоговых входов преобразователя.

9.2.5. Не допускается объединения в одном кабеле (жгуте) цепей, по которым передаются аналоговые или интерфейсные сигналы и силовых цепей. Для уменьшения наведенного шума отделите линии высокого напряжения или линии, проводящие значительные токи, от других линий.

9.2.6. Необходимость экранирования кабелей, по которым передается информация, зависит от длины кабельных связей и от уровня помех в зоне прокладки кабеля. Рекомендуется использовать изолирующие трубки, каналы, лотки или экранированные линии.

9.2.7. Применение экранированной витой пары в промышленных условиях является предпочтительным, поскольку это обеспечивает получение высокого соотношения сигнал/шум и защиту от синфазной помехи.

9.2.8. Подключайте стабилизаторы или шумоподавляющие фильтры к устройствам, генерирующим электромагнитные и импульсные помехи (в частности, моторам, трансформаторам, соленоидам, магнитным катушкам и другим устройствам, имеющим излучающие компоненты).

2.1.3 Подключение к преобразователю электропитания

- Для обеспечения стабильной работы оборудования, колебания напряжения и частоты питающей электросети должны находиться в пределах технических требований, указанных в разделе 1, а для каждого составляющего компонента системы – в соответствии с их руководствами по эксплуатации. При необходимости, для непрерывных технологических процессов, должна быть предусмотрена защита от отключения (или выхода из строя) системы подачи электропитания путем установки источников бесперебойного питания.

- Устанавливая шумоподавляющий фильтр (сигнальный или сетевой), обязательно следует уточнить его параметры (используемое напряжение и пропускаемые токи). Располагайте фильтр как можно ближе к прибору.

										Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ЖАЯК.421814.001РЭ

2.2 Использование преобразователя

2.2.1. Конфигурирование прибора

Преобразователь представляет собой простой компактный прибор. Пользователь, не имеющий знаний и навыков программирования, может легко настроить прибор на выполнение заданных функций с помощью простых процедур конфигурирования. Преобразователи конфигурируются через гальванически разделенный интерфейс RS-485 (протокол MODBUS) или Ethernet (протокол TCP/IP), что позволяет использовать прибор в качестве удаленного контроллера при работе в современных сетях управления и сбора информации.

Параметры конфигурации преобразователя сохраняются в энергонезависимой памяти и прибор способен возобновить выполнение задач управления после прерывания напряжения питания. Батарея резервного питания не используется.

В процессе конфигурирования выбирается:

- 1) передаточная функция ПИД – звена регулятора:
 - параллельная
 - смешанная
- 2) тип регулятора:
 - простой ПИД-регулятор
 - каскадный регулятор
 - регулятор соотношения

Конфигурирование прибора производится дистанционно с центрального компьютера или контроллера путем подачи соответствующих команд, перечень которых приведен в приложении А

2.2.2 Передаточная функция ПИД-звена регулятора

Регулирующая функция построен таким образом, что в процессе работы в каждый момент времени t на выходе регулятора будет формироваться воздействие $Y(t)$ в зависимости от рассогласования $E(t)$ между входным параметром PV и заданием регулятора SP .

Зависимость между входным сигналом регулятора $E(t)$ и выходным $Y(t)$ определяет передаточная функция регулятора. Алгоритм преобразования регулятора содержит три составляющих:

- пропорциональная (P-составляющая),
- интегральная (I-составляющая)
- дифференциальная (D-составляющая).

В зависимости от условного размещения этих составляющих внутри регулятора будет определяться его структура – параллельная или смешанная и передаточная функция. Алгоритмические схемы ПИД-регулятора с параллельной и смешанной структурой показаны на рисунке 2.1.

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЖАЯК.421814.001РЭ				

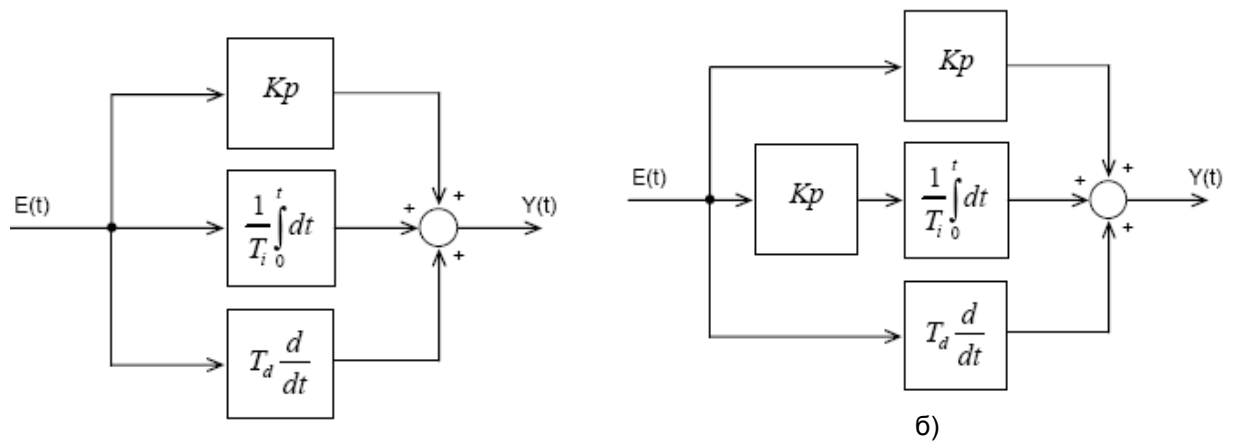


Рисунок 2.1. Структуры регуляторов

- а) – параллельная структура,
 б) – смешанная структура.

Согласно рисунка 2.1 для параллельной структуры регулятора передаточная функция имеет вид:

$$Y(t) = K_p \cdot E(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t E(t) dt + T_d \frac{dE(t)}{dt},$$

для смешанной структуры регулятора передаточная функция имеет вид:

$$Y(t) = K_p \cdot E(t) + \frac{K_p}{T_i} \int_0^t E(t) dt + T_d \frac{dE(t)}{dt},$$

Где:

K_p – коэффициент пропорциональности регулятора ,

T_i – время интегрирования регулятора,

T_d – время дифференцирования регулятора.

При использовании смешанной структуры регулятора в сравнении с параллельной T_i уменьшается в K_p раз.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

2.2.3 Структура регулятора

Структурная схема регулятора для двух соседних каналов представлена на рисунке 2.2

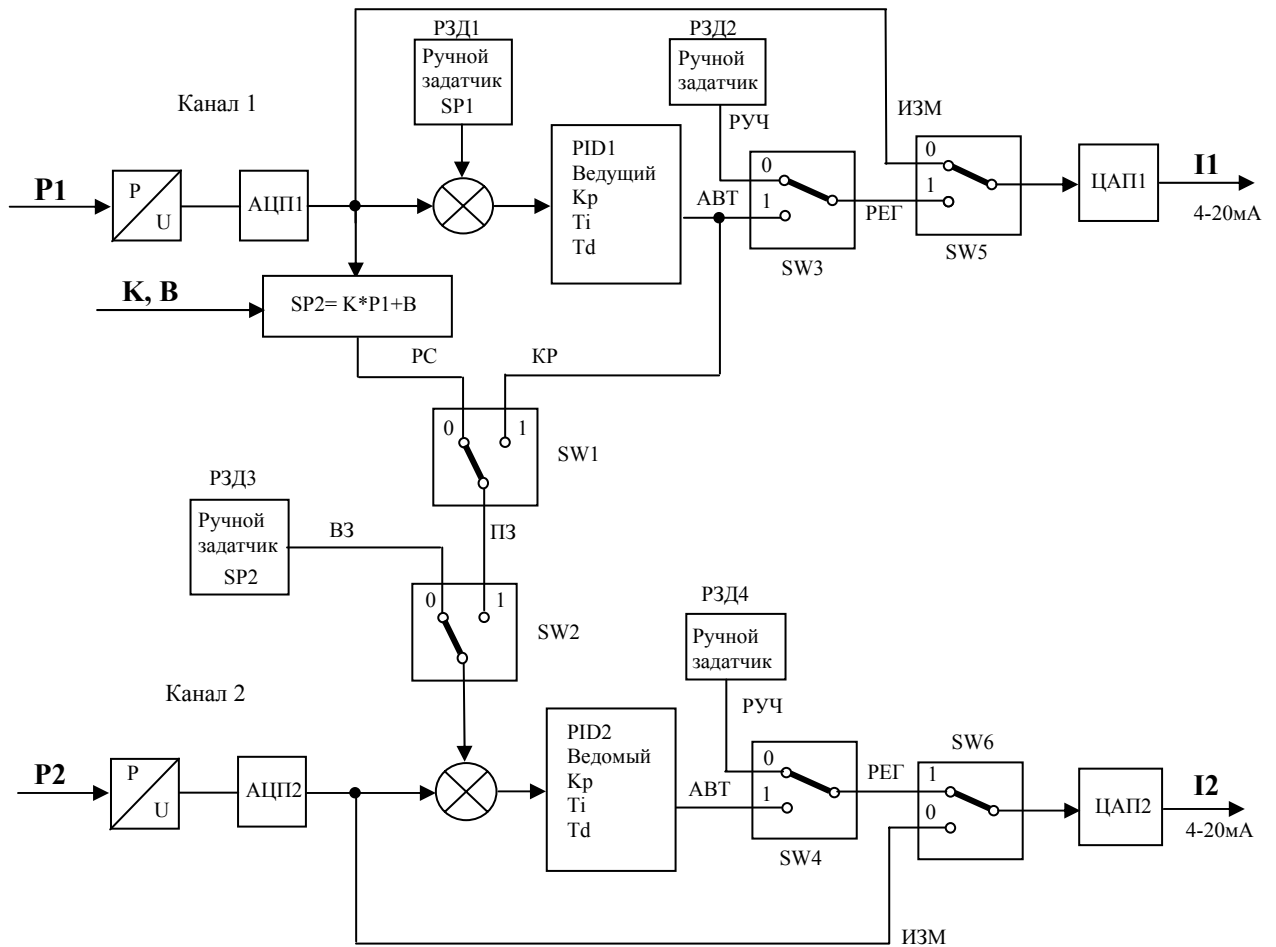


Рисунок 2.2. Структура регулятора

P1, P2 – входные пневматические сигналы 0,2-1,0 кг/см²

I1, I2 – выходные сигналы каналов 4-20 мА

АЦП1, АЦП2 – аналого-цифровые преобразователи каналов 1 и 2

ЦАП1, ЦАП2 – цифроаналоговые преобразователи каналов 1 и 2

РЗД1-РЗД4 - ручные задатчики

SW1 – двухпозиционный переключатель типа регулятора: «регулятор соотношения - каскадный регулятор»

SW2 – двухпозиционный переключатель: «внешнее - программное управление заданием»

SW3, SW4 – двухпозиционные переключатели режима управления выходом регулятора: «ручной - автомат»

SW5, SW6 – двухпозиционные переключатели режима работы канала: «измерение-регулирование»

К – коэффициент соотношения в регуляторе соотношения

В – величина смещения в регуляторе соотношения

Каждый из 12 каналов прибора может работать в двух режимах:

а) режим измерения

б) режим измерения и регулирования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЖАЯК.421814.001РЭ

Лист

22

Таблица 2.1. Положение переключателей и режимы работы каналов

Режимы работы каналов		Положение переключателей					
1 канал	2 канал	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
Измерение	Измерение	0	0	X	X	X	X
Локальный регулятор, режим «РУЧНОЙ»	Измерение	0	1	X	0	X	X
Локальный регулятор, режим «АВТОМАТ»	Измерение	0	1	X	1	X	X
Измерение	Локальный регулятор, режим «РУЧНОЙ»	1	0	0	X	0	X
Измерение	Локальный регулятор, режим «АВТОМАТ»	1	0	1	X	0	X
Локальный регулятор, режим «РУЧНОЙ»	Локальный регулятор, режим «РУЧНОЙ»	1	1	0	0	0	X
Локальный регулятор, режим «АВТОМАТ»	Локальный регулятор, режим «РУЧНОЙ»	1	1	0	1	0	X
Локальный регулятор, режим «РУЧНОЙ»	Локальный регулятор, режим «АВТОМАТ»	1	1	1	0	0	X
Локальный регулятор, режим «АВТОМАТ»	Локальный регулятор, режим «АВТОМАТ»	1	1	1	1	0	X
Локальный регулятор, режим «РУЧНОЙ»	Регулятор соотношения в режиме «РУЧНОЙ»	1	1	0	0	1	0
Локальный регулятор, режим «АВТОМАТ»	Регулятор соотношения в режиме «РУЧНОЙ»	1	1	0	1	1	0
Локальный регулятор, режим «РУЧНОЙ»	Регулятор соотношения в режиме «АВТОМАТ»	1	1	1	0	1	0
Локальный регулятор, режим «АВТОМАТ»	Регулятор соотношения в режиме «АВТОМАТ»	1	1	1	1	1	0
Каскадный регулятор ведущий	Каскадный регулятор ведомый в режиме «РУЧНОЙ»	1	X	0	X	1	1
Каскадный регулятор ведущий	Каскадный регулятор ведомый в режиме «АВТОМАТ»	1	X	1	X	1	1

Примечание: символ X означает любое значение бита

2.2.4 Режимы работы регулятора

Регулятор может работать в следующих режимах:

- автоматический
- ручной

Режим работы регулятора - автоматический или ручной - запоминается в энергонезависимой памяти прибора. После включения питания регулятор находится в том режиме, в котором он находился на момент отключения.

В любом режиме можно осуществлять дистанционный мониторинг, т.е. визуально отслеживать измеряемую величину, заданную точку и значение управляющего воздействия.

- В автоматическом каскадном или локальном режиме работы регулятор управляет объектом регулирования согласно выбранного закона регулирования и с соответствующими настройками пользователя.

- В ручном режиме работы оператор вручную управляет выходом регулятора, тем самым формирует значение управляющего воздействия, подаваемое на исполнительный механизм.

- Для дистанционного изменения значения управляющего воздействия вручную регулятор необходимо сначала перевести в ручной режим управления.

Очень важным для нормальной работы регуляторов является наличие в них *безударного (плавного) переключения или изменения* заданной точки. Переключение или изменение заданной точки регулятора происходит в случаях:

- переключение регулятора с ручного режима работы на автоматический;
- изменение значения внутренней заданной точки по интерфейсу;

Безударное изменение (или переключение) заданной точки регулятора обеспечивается с помощью статической балансировки узла задатчика регулятора.

2.2.5 Изменение конфигурации и настроек

Дистанционно по интерфейсам можно изменять следующие параметры и константы регулятора:

- вид передаточной функции ПИД-звена,
- тип регулятора,
- параметры фильтра,
- параметры задания,
- тип выхода (прямой, инверсный),
- разрешение входа в режим калибровки,
- запускать режим калибровки.

Все настроечные параметры регулятора запоминаются в энергонезависимой памяти.

3.3.1 Методика настройки

3.3.1.1 Общие положения и область распространения

Настоящий раздел устанавливает методику настройки измерительных и регулирующих каналов в преобразователе 12-канальном РЕCont.

3.3.1.2 Операции и средства настройки

При проведении настройки регуляторов должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Средства поверки, метрологические и основные технические характеристики	Обязательность операции при	
			первичной и инспекционной поверках	периодической и внеочередной поверках
1. Внешний осмотр	3.3.1.6		Да	Да
2. Проверка функционирования и настройка пневмоэлектрического преобразователя	3.3.1.7.	Задатчик давления типа «Воздух-1,6» (диапазон воспроизведения давления от 0.2 до 1 кгс/см ² , класс точности 0.05). Образцовый миллиамперметр, класс точности 0,05. Источник питания постоянного тока типа Б5-47 (напряжение до 30 В, ток до 100 мА). Дискета с тестовой программой РЕCont (из комплекта поставки).	Да	Да
3. Проверка основной приведенной погрешности	3.3.1.8	Задатчик давления типа «Воздух-1,6» (диапазон воспроизведения давления от 0.2 до 1 кгс/см ² , класс точности 0.05). Образцовый миллиамперметр, класс точности 0,05. Источник питания постоянного тока типа Б5-47 (Напряжение до 30 В, ток до 100 мА). Дискета с тестовой программой РЕCont (из комплекта поставки). Камера тепла и холода типа МС-71 (температура 25±2°С)	Да	Да

Примечание 1 - Допускается применение средств измерений, не приведенных в таблице 3.1, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

При проведении настройки регуляторов в качестве вспомогательных аппаратных средств используются:

- IBM-совместимый персональный компьютер (далее РС) модификации не ниже 486DX/8MB/SVGA;
- видеомонитор SVGA;

									Лист
									26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ЖАЯК.421814.001РЭ

- клавиатура стандартная АТ (IBM-совместимая);
- адаптер интерфейса RS-485 для IBM PC
- или порт Ethernet PC с выходом в локальную сеть
- или порт Ethernet PC и кабель WAS-1499 или WAS-1498;
- манипулятор «мышь».

В качестве вспомогательных программных средств используются:

- операционная система Windows NT 4.2 или Windows 2000 или Windows XP;

При выполнении поверки по п.3.3.1.7 для измерения температуры окружающей среды должен использоваться термометр с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерения не более $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$, например, термометр ртутный ТМ-4.

3.3.1.3 Требования безопасности

- При проведении настройки должны соблюдаться требования безопасности, установленные «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (издание 3), требования разделов «Указания мер безопасности» инструкций по эксплуатации применяемых средств поверки.
- К выполнению настройки могут быть допущены работники, аттестованные для работы с напряжением до 1000 В.

3.3.1.4 Условия настройки и подготовка к ней

3.3.1.4.1 При проведении операций настройки, если отсутствуют дополнительные указания, должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ от 15 до 35;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 35 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

Примечание 2 – Допускается выполнение настройки при температуре, отличной от нормальной ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$), лежащей в пределах от 15 до 35°C , при условии, что изменение температуры в процессе выполнения поверки не выходит за пределы от минус 2 до плюс 2°C , и осуществляется учет действительной температуры окружающего воздуха согласно п.3.3.1.8.6 настоящего документа.

3.3.1.4.2 Преобразователь до начала настройки должен быть выдержан в условиях, указанных в п. 3.3.1.5.1 не менее 3 часов.

3.3.1.4.3 До начала настройки следует изучить по эксплуатационной документации порядок работы с преобразователем.

3.3.1.4.4 Непосредственно перед проведением настройки по п. 2 и п. 3 таблицы 3.1 необходимо подготовить настраиваемый прибор и средства настройки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

3.3.1.5 Проведение внешнего осмотра преобразователя

Внешний осмотр настраиваемого преобразователя производят без включения питания. Не допускаются к дальнейшей настройке преобразователя, у которых обнаружена хотя бы одна из перечисленных ниже неисправностей:

- механические повреждения прибора, в том числе: разъемов, гнезд, зажимов для подключения внешних цепей к преобразователю и других частей, препятствующих нормальной эксплуатации прибора;
- повреждение изоляции внешних токоведущих частей прибора.

					<i>Лист</i>
					27
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	

ЖАЯК.421814.001РЭ

3.3.1.6 Проведение калибровки

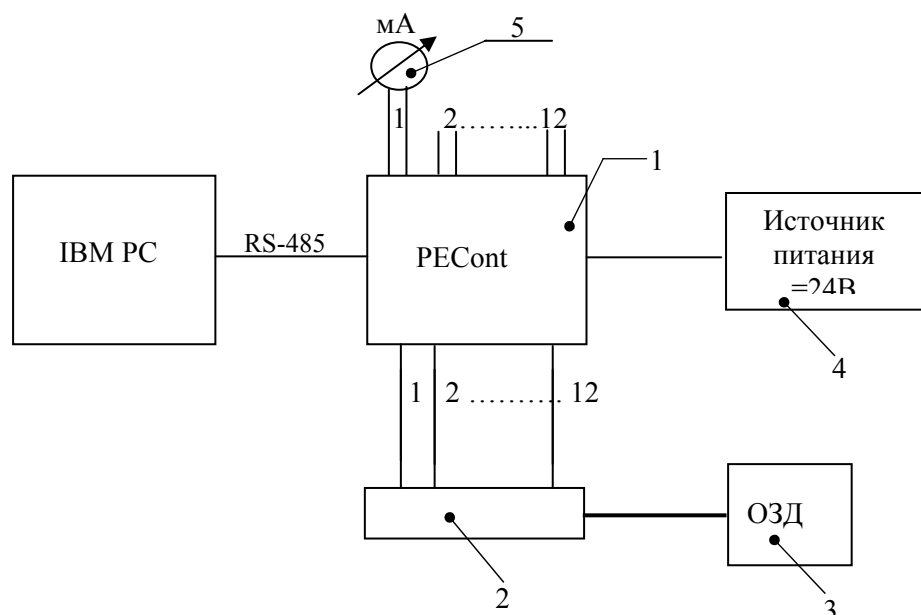
3.3.1.6.1 Собрать схему проверки прибора, изображенную на рисунке 3.1.

3.3.1.6.2 Поместить прибор в камеру тепла и холода. Включить питание прибора. Установить в камере температуру (25 ± 2) °С и выдержать прибор при этой температуре не менее 3 часов.

Примечание 3 – Элементы соединения выхода ОЗД со входами настраиваемых измерительных каналов, должны иметь конструкцию, исключающую возможность возникновения значимой дополнительной погрешности из-за изменения их внутреннего объема под действием изменения давления в пределах диапазона преобразования преобразователя.

3.3.1.6.3 Подать на поверяемый прибор питающие напряжения.

3.3.1.6.4 Включить компьютер IBM PC, на котором предварительно должна быть установлена операционная система или Windows NT/2000/XP. Если для подключения поверяемого прибора используется адаптер интерфейса RS-485, не поддерживающий стандарт «PLAG AND PLAY», то необходимо дополнительно установить его драйвер для Windows (см. документацию на адаптер)



- 1 – пневмоэлектрический регулятор PECont;
- 2 – пневмораспределительный коллектор на 12 каналов;
- 3 – образцовый задатчик давления ОЗД;
- 4 – источник питания
- 5 – образцовый миллиамперметр

Рисунок 3.1 – Схема соединений для калибровки преобразователя

3.3.1.6.5 Запустить на IBM PC тестовую программу. Для запуска данного приложения вставить дискету с тестовой программой **RPE_XXXX** (где XXXX – заводской номер РПЭ) в дисковод PC и переписать ее содержимое на жесткий диск PC. Затем, любым способом Windows (ярлык на рабочем столе, любой файловый менеджер или функцию «Выполнить» меню «Пуск»), запустить на исполнение файл **RPE_XXXX.EXE**.

На экране появляется окно приложения (программы) «Тест PECont» (см. рисунок 3.2).

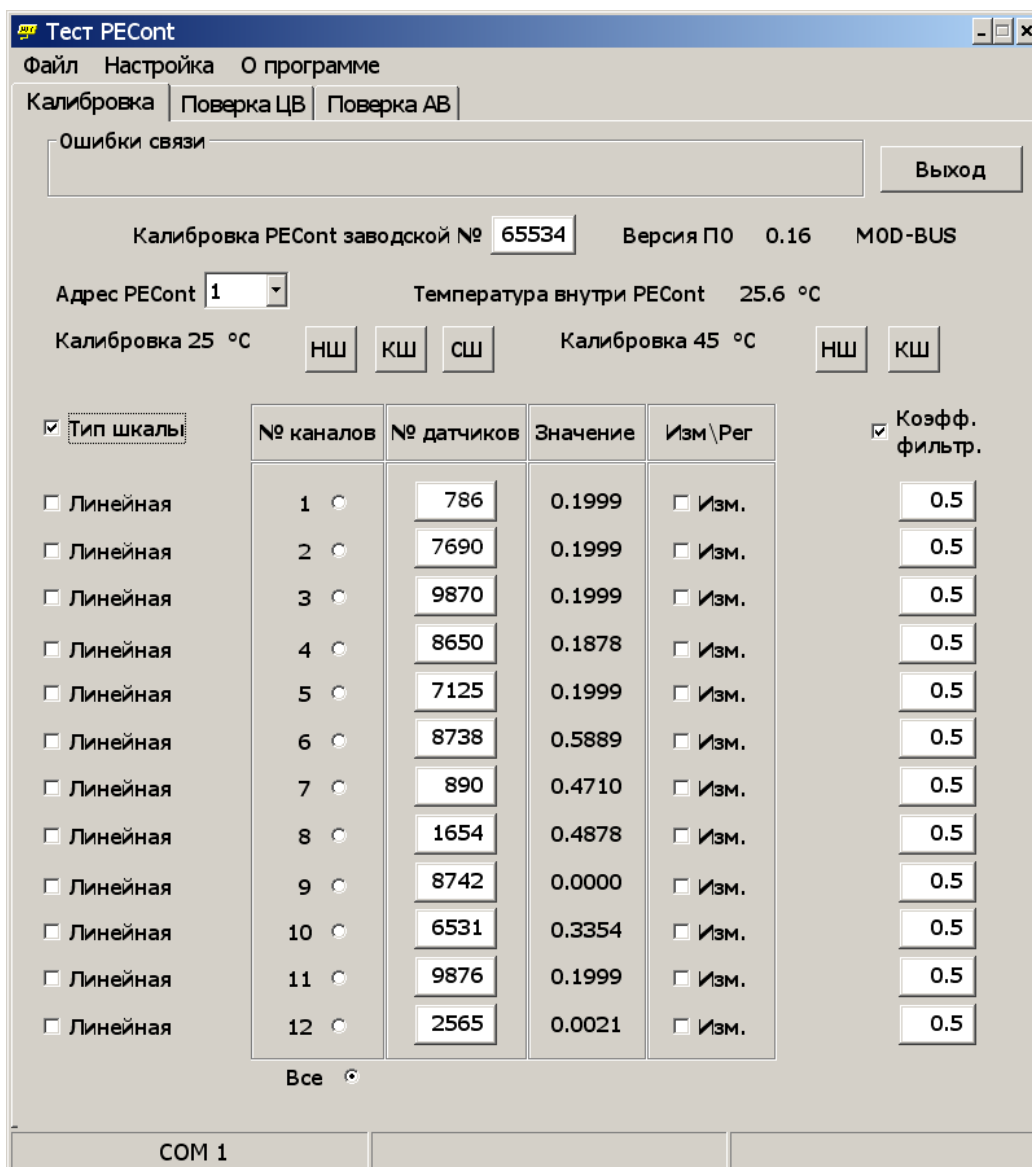


Рисунок 3.2 – Окно приложения «Тест PECont»

Примечание 4 – На рисунках здесь и далее номера датчиков, заводской номер прибора, температура внутри прибора, текущие значения давления, дата и время приведены условные.

13.3.1.6.6 На видеокadre в столбце таблицы «Значение» должны появиться текущие значения результатов преобразования для каждого из 12 каналов, соответствующие установленному на образцовом задатчике (ОЗД) значению давления. Если этого не произойдет, вам следует убедиться, что системный адрес преобразователя равен 1, а кабель интерфейса RS-485 подключен к последовательному порту COM3 адаптера интерфейса, а ресурсы (адрес и уровень прерывания) соответствуют адресу и уровню прерывания, установленным в системе Windows для COM3 (обычно в оригинальной конфигурации адрес равен 3E8h и уровень прерывания 5). На эти параметры по умолчанию первоначально настроено приложение «Тест PECont». При несовпадении этих параметров, в левом верхнем углу экрана монитора появляется сообщение «COM3 адрес 1 не отвечает». В этом случае следует ввести системный адрес регулятора (см. п.

3.3.1.6.7) и, если необходимо, произвести настройку программы на действительные параметры подключения. Параметры порта следует указать при настройке порта в Windows: скорость (бит/с) 19,200, биты данных – 8, четность – нет, стоповые биты – нет, управление потоком – нет. Если в рабочем каталоге теста в папке «DAT» имеется файл Port.cfg, указывающий к какому СОМ-порту адаптера интерфейса RS-485 подключен модуль ПЭР-12, то после запуска приложение будет обращаться к модулю ПЭР-12 через этот порт.

3.3.1.6.7 Для ввода адреса следует выбрать окно списка системных адресов регулятора и выбрать системный адрес (см. рисунок 3.3).

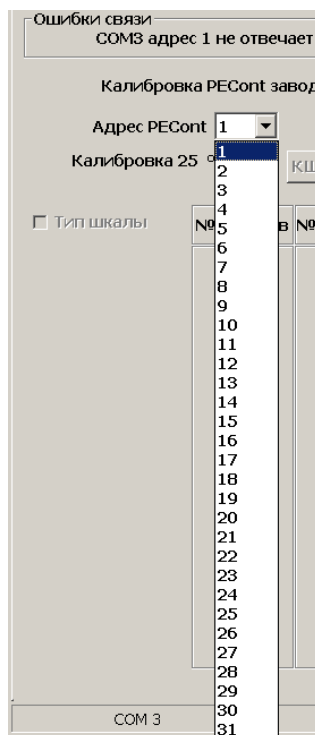


Рисунок 3.3 – Выбор системного адреса модуля РЕCont из списка

3.3.1.6.8 Убедитесь в том, что значения результатов преобразования для каждого из каналов, представляемые на экране монитора, отличаются от установленного на ОЗД значения давления не более чем на 0,005 кгс/см². Если показания преобразователя выходят за расчетные пределы допустимых значений для данного класса точности, то необходимо провести калибровку (операцию привязки шкалы) прибора.

Калибровка производится путем выполнения следующей последовательности действий:

- а) раскройте выпадающее меню «Тип шкалы» и установите по всем каналам тип шкалы «линейный».
- б) раскройте выпадающее меню «Коэффициенты фильтрации» и установите по всем каналам значение Кф=0.5
- в) установите флажки в группе переключателей «№ каналов», соответствующие номерам каналов, которые вы намерены калибровать. Флажок «Все» означает, что калиброваться будут все каналы одновременно. Если необходимо калибровать не все каналы, то следует выбрать курсором нужные номера каналов и левой кнопкой мыши установить флажки калибровки нужных каналов (если установлена черная точка, то

данный канал будет калиброваться, если точки нет - то не будет). При этом в столбце «Значение» будут выводятся измеренные значения только в строках для выбранных каналов.

г) установите с помощью задатчика ОЗД на входах преобразователя значение давления $P=0,2 \text{ кгс/см}^2$;

д) поместите указатель манипулятора «мышь» на кнопку «НШ» у надписи «Калибровка 25 °С» и нажмите левую кнопку мыши. Команда калибровки будет передана по интерфейсу в преобразователь. На время ожидания подтверждения от преобразователя, кнопка «НШ» будет выглядеть вдавленной, а остальные кнопки калибровки – «СШ» и «КШ» будут недоступны – их контуры и надписи изображены бледно-серым цветом. Запустится процесс калибровки нижнего предела шкалы при нормальной температуре 25 °С выбранных или всех каналов преобразователя

При этом, если значения давления по всем 12 каналам преобразователя находятся в пределах от 0,8 до 1,2 кгс/см², то оператору (чтобы он не забыл установить нужное образцовое давление 0,2 кгс/см²) будет задан вопрос:

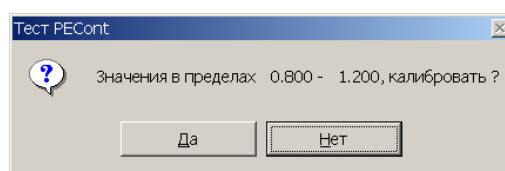


Рисунок 3.4 – Окно с вопросом

Необходимо выбрать вариант ответа «Да» или «Нет», поместив указатель манипулятора «мышь» на требуемый вариант ответа и нажав левую кнопку мыши;

е) после получения подтверждения о том, что команда калибровки выполнена, в верхней части экрана в окне «Результаты» появится сообщение

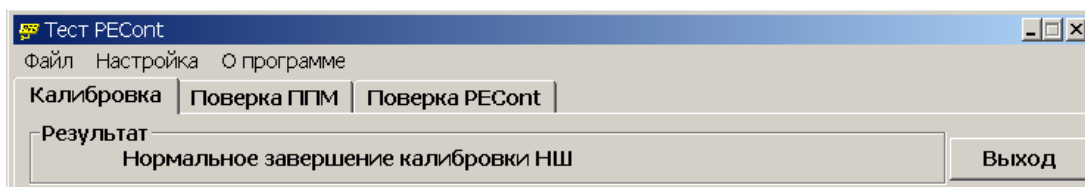


Рисунок 3.5 – Сообщение о нормальном завершении калибровки

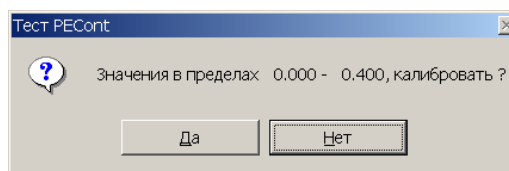
Если команда выполнена не будет, там же появится одно из возможных сообщений об ошибке.

Все кнопки калибровки станут снова доступными. В столбце «Значение» появятся значения давлений по всем выбранным каналам. Эти величины должны быть близки к 0,2 кгс/см²;

ж) установить на входе всех 12 каналов давление $P=1,0 \text{ кгс/см}^2$;

з) поместите указатель манипулятора «мышь» на кнопку «КШ» у надписи «Калибровка 25 °С» и нажмите левую кнопку мыши. Запустится процесс калибровки верхнего предела шкалы при нормальной температуре 25 °С выбранных или всех каналов преобразователя. При этом, если значения давлений по всем 12 каналам преобразователя находятся в пределах от 0 до 0,4 кгс/см², то будет задан вопрос:

									Лист
									31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



Необходимо выбрать вариант ответа «Да» или «Нет», поместив указатель манипулятора «мышь» на требуемый вариант ответа и нажав левую кнопку;

и) после получения подтверждения, что команда калибровки выполнена, в окне «Результаты» появится сообщение:

«Нормальное завершение калибровки КШ».

Если команда выполнена не будет, там же появится одно из возможных сообщений об ошибке.

Все кнопки калибровки станут снова доступными. В столбце «Значение» появятся значения давлений в по всем 12 каналам. Эти величины должны быть близки к 1,0 кгс/см²;

к) установите на входе всех 12 каналов давление $P=0,6$ кгс/см²;

л) поместите указатель манипулятора «мышь» на кнопку «СШ» у надписи «Калибровка 25 °С» и нажмите левую кнопку мыши. Запустится процесс калибровки середины шкалы при нормальной температуре 25 °С выбранных или всех каналов преобразователя.

После получения подтверждения, в окне «Результаты» появится сообщение:

«Нормальное завершение калибровки СШ».

Если команда выполнена не будет, там же появится одно из возможных сообщений об ошибке (см. п. Д3 приложения Д).

Все кнопки калибровки станут снова доступными. В колонке «Значение» появятся значения давления по всем 12 каналам. Эти давления должны быть близки к значению $P=0,6$ кгс/см²

м) на заводе изготовителе, проводится калибровка каналов при повышенной температуре 45 °С. Для этого надо поместить прибор в камеру тепла и холода и выдержать его в ней при температуре (45 ± 2) °С не менее трех часов.

н) установите с помощью задатчика ОЗД на входах преобразователя значение давления $P=0,2$ кгс/см²;

о) поместите указатель манипулятора «мышь» на кнопку «НШ» у надписи «Калибровка 45 °С» и нажмите левую кнопку мыши. Команда калибровки будет передана по интерфейсу в преобразователь. На время ожидания подтверждения от преобразователя, остальные кнопки калибровки – «СШ», «НШ» при 25 °С и «КШ» будут недоступны – их контуры и надписи изображены бледно-серым цветом. Запустится процесс калибровки нижнего предела шкалы при повышенной температуре 45 °С выбранного или всех каналов преобразователя

При этом, если значения давления по всем 12 каналам преобразователя находятся в пределах от 0,8 до 1,2 кгс/см², то оператору (чтобы он не забыл установить нужное образцовое давление 0,2 кгс/см²) будет задан вопрос:

«Значения в пределах 0.800 – 1.200, калибровать ?». «Да» «Нет»

Необходимо выбрать вариант ответа «Да» или «Нет», поместив указатель манипулятора «мышь» на требуемый вариант ответа и нажав левую кнопку мыши;

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
						32
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

п) после получения подтверждения о том, что команда калибровки выполнена, в верхней части экрана в окне «Результаты» появится сообщение:

«Нормальное завершение калибровки НШ 45».

Если команда выполнена не будет, там же появится одно из возможных сообщений об ошибке.

Все кнопки калибровки станут снова доступными. В столбце «**Значение**» появятся значения давлений по всем выбранным каналам. Эти величины должны быть близки к $0,2 \text{ кгс/см}^2$;

р) установить на входе всех 12 каналов давление $P=1,0 \text{ кгс/см}^2$;

с) поместите указатель манипулятора «мышь» на кнопку «**КШ**» у надписи «**Калибровка 45 °С**» и нажмите левую кнопку мыши. Запустится процесс калибровки верхнего предела шкалы при повышенной температуре 45 °С выбранного или всех каналов преобразователя. При этом, если значения давлений по всем 12 каналам преобразователя находятся в пределах от 0 до $0,4 \text{ кгс/см}^2$, то будет задан вопрос:

«Значения в пределах 0.000 – 0.400, калибровать ?». «Да» «Нет»

Необходимо выбрать вариант ответа «Да» или «Нет», поместив указатель манипулятора «мышь» на требуемый вариант ответа и нажав левую кнопку мыши;

т) после получения подтверждения о том, что команда калибровки выполнена, в верхней части экрана в окне «Результаты» появится сообщение:

«Нормальное завершение калибровки КШ 45».

Если команда выполнена не будет, там же появится одно из возможных сообщений об ошибке.

Все кнопки калибровки станут снова доступными. В столбце «**Значение**» появятся значения давлений по всем выбранным каналам. Эти величины должны быть близки к $1,0 \text{ кгс/см}^2$;

3.3.1.7 Проверка основной приведенной погрешности преобразования давления в цифровой код

3.3.1.7.1 Основная приведенная погрешность каналов аналогового ввода давления проверяется методом прямых измерений сигналов образцового задатчика калиброванных значений давления (ОЗД) по схеме измерения, представленной на рисунке 3.1

3.3.1.7.2 Переключите тестовую программу в режим поверки измерительных каналов. Для этого с помощью указателя мыши перейдите на одну из «вкладок»: «**Поверка ППМ**» или «**Поверка PЕCont**». В первом случае будет поверяться только преобразование давления в цифровой код (поверка АЦП), а во втором случае - преобразование давления в цифровой код (поверка АЦП) и цифрового кода в ток (поверка ЦАП), т.е. поверка сквозного измерительного канала.

3.3.1.7.3 При выборе вкладки «**Поверка ППМ**» на экране появится окно этой вкладки (см. рисунок 3.6).

В колонке «**Текущее**» окна поверки будут выводиться результаты измерения по всем каналам (независимо от того, калибровался один канал или все 12).

Если температура окружающей среды отличается от нормальной ($25 \pm 2 \text{ °С}$), ввести фактическое значение температуры.

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		33

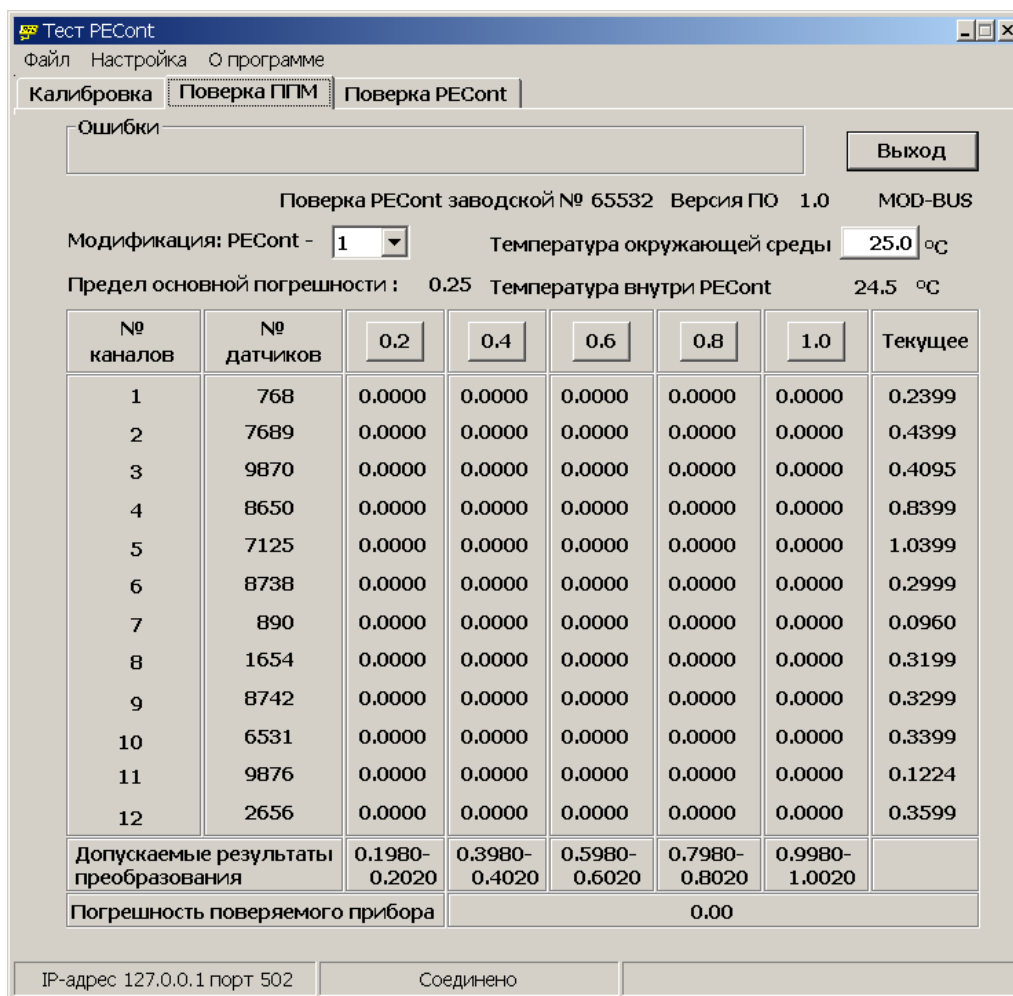


Рисунок 3.6 – Окно вкладки «Поверка ППМ»

3.3.1.7.4 Основная приведенная погрешность проверяется для каждого канала ввода давления, имеющегося в поверяемом приборе, в точках его диапазона преобразования. Допускаемые результаты преобразования поверяемых точек перечислены в таблице 3.2.

Примечание 6 – При проведении поверки допускается одновременное подключение к датчику давления ОЗД всех каналов аналогового ввода давления, имеющих в преобразователе.

Таблица 3.2

Номер поверяемой точки	Значение давления P_n на выходе образцового датчика, кгс/см ²	Допускаемые результаты преобразования для			
		РПЭ-12-01		РПЭ-12-01	
		P_{min} , кгс/см ²	P_{max} , кгс/см ²	P_{min} , кгс/см ²	P_{max} , кгс/см ²
1	2	3	4	5	6
1	0.2	0.196	0.204	0.198	0.202
2	0.4	0.396	0.404	0.398	0.402
3	0.6	0.596	0.604	0.598	0.602
4	0.8	0.796	0.804	0.798	0.802
5	1.0	0.996	1.004	0.998	1.002

Проверка основной приведенной погрешности в каждой регламентированной точке диапазона преобразования каждого канала ввода давления производится в следующей последовательности:

а) регулируя выходной сигнал датчика ОЗД, установить его значение равным указанному в столбце 2 таблицы 3.2 для проверяемой точки диапазона канала. Значения, соответствующие выходному сигналу ОЗД в кгс/см² автоматически появятся в колонке «Текущее» окна поверки. Результат преобразования поверяемого канала в исследуемой точке диапазона не должен выходить за пределы, ограниченные значениями, указанными в столбцах 3 и 4, 5 и 6 таблицы 3.2 для соответствующих модификаций ПЭР-12;

б) для фиксации результатов поверки в каждой точке поместить указатель манипулятора «мышь» на нужную кнопку «0.2», «0.4», «0.6», «0.8», «1.0 и нажать левую клавишу мыши. После этого измеренные значения будут перенесены из колонки «Текущее» в колонку для результатов данного измерения (см. рисунок 3.7);

в) после проведения указанных действий во всех точках поверки преобразователя, (столбец 2 таблицы 3.2), можно вывести результаты поверки на печать. Для этого надо поместить указатель манипулятора «мышь» на кнопку «Файл» меню, нажать левую клавишу мыши и после появления подменю, поместить указатель мыши на строке «Печать...» подменю, нажать левую клавишу мыши (см. рисунок 3.7).

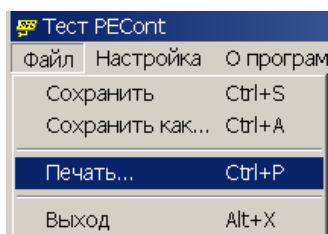


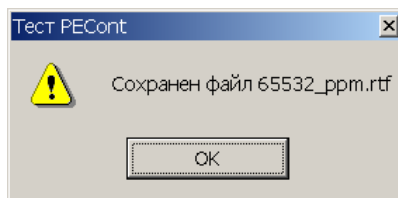
Рис.3.7. Пример запуска печати результатов поверки из меню «Файл»

Далее на экране появляется стандартное окно печати Windows и запуск печати результатов поверки производится в нем. Форма печатного документа «Поверка РЕCont зав. N XXXX» приведена на рисунке 3.8.

При выборе пункта подменю «Сохранить» из меню «Файл» с помощью мыши или нажатием комбинации клавиш «Ctrl»+«S» Тестовая программа сформирует текстовый файл с результатами поверки с названием «XXXXmetr.txt» (где XXXX – заводской номер преобразователя) и запишет его в подкаталог «DAT», расположенного в каталоге жесткого диска, на который была переписана тестовая программа. После записи файла на экран монитора будет выведено окно сообщения:

«Сохранен файл XXXXmetr.txt»

Например:



В том случае, если такой файл уже существует, будет предложен вопрос:

«Файл XXXXmetr.txt существует, переписать? Да Нет»

Например:

3.3.1.7.4 Результаты проверки испытуемого канала считаются положительными, если в каждой проверяемой точке его диапазона выполняются требования п. 3.3.1.6.4 а). Если испытания какого-либо канала не удовлетворяют соответствующим условиям, указанным в п. 3.3.1.6.4 а), то следует откалибровать данный датчик индивидуально. Если и это не даст положительного результата, то датчик этого канала (или весь мезонин с двумя датчиками) должен быть заменен и все процедуры калибровки, описанные выше, должны быть повторены для данного канала.

3.3.1.8 Проверка основной приведенной погрешности преобразования давления в аналоговый выходной токовый сигнал

3.3.1.8.1 Переключите тестовую программу в режим поверки преобразования давления в аналоговый выходной токовый сигнал. Для этого с помощью указателя мыши перейдите на «вкладку» «Поверка АВ» - на экране появится окно этой вкладки (см. рисунок 3.9).

3.3.1.8.2 Установите на выходе образцового задатчика давления значение, равное указанному в столбце 2 таблицы 3.2 для проверяемой точки диапазона канала.

3.3.1.8.3 С помощью клавиатуры РС внесите показания образцового миллиамперметра, подключенного к выходу испытываемого канала, в столбец «Текущее» (см. рисунок 3.9).

3.3.1.8.4 Для фиксации результатов проверки в каждой точке поместите указатель манипулятора «мышь» на нужную кнопку «0.2», «0.4», «0.6», «0.8», «1.0 и нажмите левую клавишу мыши. После этого измеренные значения будут автоматически перенесены из колонки «Текущее» в колонку для результатов данного измерения с одновременным преобразованием сигнала из шкалы тока 4-20 мА в шкалу давления 0,2-1,0 кг/см²(см. рисунок 3.9)/

3.3.1.8.5 После проведения указанных действий во всех точках проверки преобразователя, (столбец 2 таблицы 3.9), можно вывести результаты проверки на печать. Для этого надо поместить указатель манипулятора «мышь» на кнопку «Файл» меню, нажать левую клавишу мыши и после появления подменю, поместить указатель мыши на строке «Печать...» подменю, нажать левую клавишу мыши (см. рисунок 3.7).

3.3.1.8.6 результаты проверки преобразователя считаются положительными, если для каждого имеющегося в его составе канала аналогового ввода давления выполняются требования п. 3.3.1.7.5.).

Тест PECont

Файл Настройка О программе

Калибровка Поверка ЦВ Поверка АВ

Ошибки
Контрольная сумма не совпала Выход

Поверка PECont заводской № 0 Версия ПО 0.0 MOD-BUS

Модификация: PECont - 1 Температура окружающей среды 25.0 °C

Предел основной погрешности : 0.50 Температура внутри PECont 0.0 °C

№ каналов	№ датчиков	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	Текущее, ма
1	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Допускаемые результаты преобразования		0.1960-0.2040	0.3960-0.4040	0.5960-0.6040	0.7960-0.8040	0.9960-1.0040	
Погрешность поверяемого прибора		0.00					

Рис. 3.9 – Окно вкладки «Поверка PECont»

3.4 Консервация, расконсервация

Консервация преобразователя – по ГОСТ 9.014.

При необходимости проведения потребителем работ по консервации и упаковке преобразователя, обеспечивающей его хранение в течение 3 лет, провести работы согласно схеме приложения Ж.

При расконсервации преобразователя должны быть приняты меры по уменьшению и устранению наведенного статического электричества.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Причинами выхода из строя преобразователя могут быть обрыв цепи электропитания питания, нарушения контактов в электрических разъемах, герметичности пневматических коммуникаций, выход из строя полупроводниковых приборов и другие внутренние повреждения

4.1.2 Ремонт преобразователя пользователем не предусмотрен. В случае обнаружения неисправности преобразователя он заменяется на резервный. Замену производит сам пользователь или сервисная служба предприятия-изготовителя.

4.1.3 Отыскание неисправности и ремонт производится в лабораторных условиях сервисной службы предприятия-изготовителя

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование неисправности, внешние признаки	Вероятная причина	Методы устранения
При включении питания прибора ни один световой индикатор не светится	Нарушение контакта в цепи питания	Проверить цепи и устранить неисправности
Заниженные показания по отдельным каналам измерения	Негерметичность пневматических коммуникаций	Восстановить герметичность

4.2 Меры безопасности

4.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током регулятор преобразователь RESont относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

4.2.2 Источников опасности при монтаже, эксплуатации и ремонте в преобразователе RESont не имеется.

4.2.3 К работе по монтажу, наладке, эксплуатации и ремонту преобразователя допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и изучившие настоящую инструкцию по эксплуатации.

4.2.4 При монтаже, техническом обслуживании и ремонте преобразователя должны быть приняты меры по уменьшению и устранению наведенного статического электричества. К таким мерам относятся:

- подключение инструмента без питания от сети к заземляющей шине через резистор номиналом 1МОм, а инструмента с питанием от сети – непосредственно к шине;
- снятие наведенного электрического потенциала с обслуживающего и ремонтного персонала путем применения антистатических браслетов, подключенных к шине заземления через резистор номиналом 1МОм;

5 Транспортирование и хранение

5.1. Транспортирование прибора PECont допускается только в упаковке предприятия- изготовителя и может производиться любым видом транспорта

5.2. При получении прибора PECont убедиться в полной сохранности тары.

5.3. После транспортирования прибора PECont, его необходимо выдержать в помещении с нормальными условиями не менее 3-х часов, только после этого произвести распаковку.

5.4. Предельный срок хранения приборов - один год.

5.5. Приборы PECont должны храниться в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от +5°C до +40°C и относительной влажности от 30 до 80% (без конденсации влаги). Данные требования являются рекомендуемыми.

5.6. Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак).

6 Гарантии изготовителя

6.1 Гарантийный срок устанавливается 24 месяца со дня продажи преобразователя PECont.

6.2 Изготовитель гарантирует соответствие Преобразователя PECont техническим условиям ЖАЯК.421814.001ТУ при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, указанных в руководстве эксплуатации на преобразователи PECont. При несоблюдении потребителем данных требований - потребитель лишается права на гарантийный ремонт преобразователей PECont.

6.3 По договоренности с потребителем предприятие-изготовитель осуществляет послегарантийное техническое обслуживание, техническую поддержку и технические консультации.

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		40

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Описание команд интерфейса MODBUS

Из перечня функций, определенных стандартом на интерфейс MODBUS, в преобразователе PECont реализованы три функции, коды которых приведены в таблице А1.

Таблица А1

Функция	Код	Описание функции
READ_REGS	03	Функция чтения нескольких 16-битных регистров
WRITE_COIL	05	Функция записи одного 1-битного регистра
WRITE_REGS	06	Функция записи одного 16-битного регистра

Функция READ_REGS - чтение нескольких 16-битных регистров реализуется модулем PECont путем выполнения группы команд чтения, коды которых приведены в таблице 2.

Таблица А2

Команда	Код	Описание функции
R_ADC_CH	00h	Команда чтения текущих значений каналов, режима и типа шкалы
R_NUM_TD	01h	Команда чтения номеров тензопреобразователей в приборе
R_NUM_PP	02h	Команда чтения заводского номера прибора
R_VER_SW	03h	Команда чтения версии программного обеспечения прибора
R_DES_CH	04h	Команда чтения калибровочных констант одного канала
R_PID_CH	05h	Команда чтения настроечных параметров одного регулятора
R_KFT_CH	06h	Команда чтения коэффициентов фильтрации каналов
R_YRG_CH	07h	Команда чтения выходных сигналов всех регуляторов

Функция WRITE_COIL - запись одного бита 1-битного регистра реализуется модулем PECont путем выполнения группы команд записи, коды которых приведены в таблице А3.

Таблица А3

Команда	Код	Описание функции
K_RKL	01h	Команда разрешения калибровки прибора
K_NPSH_NT	02h	Команда запуска калибровки нижнего предела шкалы при температуре 25°C
K_VPSH_NT	03h	Команда запуска калибровки верхнего предела шкалы при температуре 25°C
K_SPSH_NT	04h	Команда запуска калибровки середины шкалы при температуре 25°C
K_NPSH_PT	05h	Команда запуска калибровки нижнего предела шкалы при температуре 45°C
K_VPSH_PT	06h	Команда запуска калибровки верхнего предела шкалы при температуре 45°C
W_SHK_CH	07h	Команда записи типа шкалы канала (0-Линейная, 1-Квадратичная)
W_MODE_CH	08h	Команда записи режима работы канала (0-Измерение, 1-Регулирование)
W_MA_CH	09h	Команда записи режима управления исполнительным механизмом (0-Ручной, 1-Автомат)
W_PI_CH	0Ah	Команда записи типа выхода регулятора (0-Прямой, 1-Инверсный)
W_PS_CH	0Bh	Команда записи структуры ПИД-звена (0-параллельная, 1-параллельно-последовательная)
M_VZ_PZ	0Ch	Команда записи вида задания регулятору (0-внешнее, 1-программное)
M_RC_KR	0Dh	Команда записи типа регулятора (0-регулятор соотношения, 1-каскадный регулятор)

Функция WRITE_REGS - запись одного 16-битного регистра реализуется модулем PСont путем выполнения группы команд записи, коды которых приведены в таблице 4.

Таблица А4

Команда	Код	Описание функции
W_NUM_TD	01h	Команда записи номера одного тензопреобразователя
W_NUM_PP	02h	Команда записи заводского номера прибора PСont
W_KFT_CH	03h	Команда записи коэффициента фильтрации одного канала
W_Xsp_CH	04h	Команда записи сигнала задания регулятору одного канала
W_Xman_CH	05h	Команда записи сигнала ручного управления регулятору
W_Xd_CH	06h	Команда записи зоны нечувствительности
W_Xmax_CH	07h	Команда записи верхней границы выходного сигнала
W_Xmin_CH	08h	Команда записи нижней границы выходного сигнала
W_Kp_CH	09h	Команда записи коэффициента пропорциональности
W_Ti_CH	0Ah	Команда записи постоянной времени интегрирования
W_Td_CH	0Bh	Команда записи постоянной времени дифференцирования
W_Nd_CH	0Ch	Команда записи шага дифференцирования
W_K	0Dh	Команда записи коэффициента соотношения K для регулятора соотношения
W_B	0Eh	Команда записи величины смещения B для регулятора соотношения

Команды реализации функции READ_REGS (03) - чтение нескольких 16-битных регистров
Форматы команды R_ADC_CH-чтение текущих значений измерительных каналов и их режимов

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	00	R_ADC_CH
4	00	
5	00	
6	10H	16 регистров
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	20	Длина
4	XX	X1 H
5	XX	X1 L
6	XX	X2 H
7	XX	X2 L
8	XX	X3 H
9	XX	X3 L
10	XX	X4 H
11	XX	X4 L
12	XX	X5 H
13	XX	X5 L
14	XX	X6 H
15	XX	X6 L
16	XX	X7 H
17	XX	X7 L
18	XX	X8 H
19	XX	X8 L
20	XX	X9 H
21	XX	X9 L
22	XX	X10 H
23	XX	X10 L
24	XX	X11 H
25	XX	X11 L
26	XX	X12 H
27	XX	X12 L
28	XX	T H
29	XX	T L
30	XX	MODES H
31	XX	MODES L
32	XX	TIPSHK H
33	XX	TIPSHK L
34	XX	VZ_PZ
35	XX	RC_KR
36	XX	CRC L
37	XX	CRC H

Принятые обозначения:

H – старший байт

L – младший байт

XX - байт может принимать любое значение от 0 до FFh

X1...X12 – текущие значения входных каналов с 1 по 12

T – текущее значение температуры в корпусе прибора

MODES - двухбайтное слово содержит упакованную битовую информацию о режимах работы каналов
 0-измерение, 1-регулирование;

TIPSHK - двухбайтное слово содержит упакованную битовую информацию о типах шкал каналов
 0-линейная шкала, 1-квадратичная шкала

VZ_PZ - положение переключателя выбора задания регулятору с четным номером канала
 0- внешнее задание от ручного задатчика,
 1-программное задание (регулятор соотношения или каскадный регулятор)

RC_KR - выбор типа регулятора

0- регулятор соотношения,

1-каскадный регулятор

CRC - циклическая контрольная сумма

Двухбайтное слово MODES содержит упакованную битовую информацию о режимах работы каналов. Значения каждого бита записываются командой W_MODE_CH и приведены ниже:

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>				Лист
									43
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					

MODES_L – режим работы каналов с 1 по 8

Номер канала	Номер бита	Значение бита	Тип шкалы входного канала
1	D0	0	Измерение
		1	Регулирование
2	D1	0	Измерение
		1	Регулирование
3	D2	0	Измерение
		1	Регулирование
4	D3	0	Измерение
		1	Регулирование
5	D4	0	Измерение
		1	Регулирование
6	D5	0	Измерение
		1	Регулирование
7	D6	0	Измерение
		1	Регулирование
8	D7	0	Измерение
		1	Регулирование

MODES_H – режим работы каналов с 9 по 12

Номер канала	Номер бита	Значение бита	Тип шкалы входного канала
9	D0	0	Измерение
		1	Регулирование
10	D1	0	Измерение
		1	Регулирование
11	D2	0	Измерение
		1	Регулирование
12	D3	0	Измерение
		1	Регулирование
	D4	Не используется	
	D5	Не используется	
	D6	Не используется	
	D7	0	Калибровка запрещена
		1	Калибровка разрешена

Двухбайтное слово TIPSНK содержит упакованную битовую информацию о типе шкалы каналов. Значения каждого бита в слове TIPSНK записываются командой W_SHK_CN и приведены ниже:

TIPSНK_L – тип шкалы каналов с 1 по 8

Номер канала	Номер бита	Значение бита	Тип шкалы входного канала
1	D0	0	Линейная
		1	Квадратичная
2	D1	0	Линейная
		1	Квадратичная
3	D2	0	Линейная
		1	Квадратичная
4	D3	0	Линейная
		1	Квадратичная
5	D4	0	Линейная
		1	Квадратичная
6	D5	0	Линейная
		1	Квадратичная
7	D6	0	Линейная
		1	Квадратичная
8	D7	0	Линейная
		1	Квадратичная

TIPSНK_H – тип шкалы каналов с 9 по 12

Номер канала	Номер бита	Значение бита	Тип шкалы входного канала
9	D0	0	Линейная
		1	Квадратичная
10	D1	0	Линейная
		1	Квадратичная
11	D2	0	Линейная
		1	Квадратичная
12	D3	0	Линейная
		1	Квадратичная
	D4	Не используется	
	D5	Не используется	
	D6	Не используется	
	D7	Не используется	

VZ_PZ – положение переключателя выбора задания регулятору с четным номером канала
 0- внешнее задание от ручного задатчика,
 1-программное задание (регулятор соотношения или каскадный регулятор)

Номер канала	Номер бита	Значение бита	Тип шкалы входного канала
2	D0	0	Внешнее задание
		1	Программное задание
4	D1	0	Измерение
		1	Регулирование
6	D2	0	Измерение

		1	Регулирование
8	D3	0	Измерение
		1	Регулирование
10	D4	0	Измерение
		1	Регулирование
12	D5	0	Измерение
		1	Регулирование
	D6		
	D7		

Формат запроса и ответа команды R_NUM_TD-чтение номеров тензопреобразователей

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	01	R_NUM_TD
4	00	
5	00	
6	0CH	12 регистров
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	18H	Длина
4	XX	НТД1 Н
5	XX	НТД1 L
6	XX	НТД2 Н
7	XX	НТД2 L
8	XX	НТД3 Н
9	XX	НТД3 L
10	XX	НТД4 Н
11	XX	НТД4 L
12	XX	НТД5 Н
13	XX	НТД5 L
14	XX	НТД6 Н
15	XX	НТД6 L
16	XX	НТД7 Н
17	XX	НТД7 L
18	XX	НТД8 Н
19	XX	НТД8 L
20	XX	НТД9 Н
21	XX	НТД9 L
22	XX	НТД10 Н
23	XX	НТД10 L
24	XX	НТД11 Н
25	XX	НТД11 L
26	XX	НТД12 Н
27	XX	НТД12 L
28	XX	CRC L
29	XX	CRC H

Форматы команды R_NUM_PP-чтения заводского номера РПЭ-12

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	02	R_NUM_PP
4	00	
5	00	
6	01H	1 регистр
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	02H	Длина
4	XX	НРПЭ Н
5	XX	НРПЭ L
6	XX	CRC L
7	XX	CRC H

Форматы команды R_VER_SW-чтение версии программного обеспечения PECont

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	03	R_VER_SW
4	00	
5	00	
6	01H	1 регистр
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	02H	Длина
4	XX	Версия ПО ст.б
5	XX	Версия ПО мл.б
6	XX	CRC L
7	XX	CRC H

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЖАЯК.421814.001РЭ

Лист

47

Форматы команды R_DES_CH-чтение калибровочных констант заданного канала

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	04	R DES CH
4	01-0C	Номер канала
5	00	
6	08H	8 регистров
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	10H	Длина
4	XX	CODnsh(i)nt H
5	XX	CODnsh(i)nt L
6	XX	CODksh(i)nt H
7	XX	CODksh(i)nt L
8	XX	CODmsh(i)pt H
9	XX	CODmsh(i)pt L
10	XX	CODmksh(i)pt H
11	XX	CODmksh(i)pt L
12	XX	Tpt H
13	XX	Tpt L
14	XX	Tnt H
15	XX	Tnt L
16	XX	CODmcsh(i)nt H
17	XX	CODmcsh(i)nt L
18	XX	Kf, ст.б
19	XX	Резерв мл.б
20	XX	CRC L
21	XX	CRC H

Формат команды R_PID_CH-чтение параметров настройки заданного канала ПИД регулятора

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	05	R PID CH
4	01-0C	Номер канала
5	00	
6	0AH	10 регистров
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	14H	Длина, байт
4	XX	Xsp H
5	XX	Xsp L
6	XX	Xman H
7	XX	Xman L
8	XX	Xd
9	XX	Xmax
10	XX	Xmin
11	XX	Kp H
12	XX	Kp L
13	XX	Ti H
14	XX	Ti L
15	XX	Td H
16	XX	Td L
17	XX	Nd
18	XX	K H
19	XX	K L
20	XX	B H
21	XX	B L
22	XX	STATUS 1байт
23	00	Не используется
24	XX	CRC, мл.б
25	XX	CRC, ст.б

Где:

Xsp - $(0...100,00\%)*100$ - задание регулятору в режиме АВТ с шагом изменения 0,01%

Xman - $(0...100,00\%)*100$ - сигнал ручного управления ИМ в режиме РУЧ с шагом 0,01%

Xd - $(0...10,0\%)*10$, зона нечувствительности регулятора с шагом изменения 0,1%

Xmax - $(0...100\%)$ - верхняя доп. граница выходного сигнала с шагом изменения 1,0%

Xmin - $(0...100\%)$ - нижняя доп. граница выходного сигнала с шагом изменения 1,0%

Kp - $(0...200,0)*10$ - коэффициент пропорциональности с шагом изменения 0,1

Ti - $(0...600 \text{ сек})$ - пост. времени интегрирования с шагом изменения 1 сек

					ЖАЯК.421814.001РЭ	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Td - (0...600 сек) - пост. времени дифференцирования с шагом изменения 1 сек
Nd - (0...255) - число циклов опроса, через которое вычисляется значение Д-звена.
K - (0-100,00) - коэффициент соотношения для регулятора соотношения с шагом изменения 0,01.
B - (0-100,00%) - величина смещения для регулятора соотношения с шагом изменения 0,01.

Байт **STATUS** содержит 5 битовых переменных, биты могут иметь следующие значения:

Бит0= 0-"РУЧ", 1-"АВТ" (Сman)
 Бит1= 0-"ПРЯМОЙ", 1-"ИНВЕРСНЫЙ" (Сout)
 Бит2= 0-"ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ", 1-"СМЕШАННАЯ", структуры PID-звена
 Бит3= 0-"ДИСТАНЦИОННОЕ", 1-"ЛОКАЛЬНОЕ", откуда приходит задание
 Бит4= 0-"РЕГУЛЯТОР СООТНОШЕНИЯ", 1-"КАСКАДНЫЙ РЕГУЛЯТОР"

Форматы команды R_KFT_CN - чтение коэффициентов фильтрации каналов

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	06	R_KFT_CN
4	00	
5	00	
6	06	6 регистров
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	0CH	Длина
4	XX	Kf1
5	XX	Kf2
6	XX	Kf3
7	XX	Kf4
8	XX	Kf5
9	XX	Kf6
10	XX	Kf7
11	XX	Kf8
12	XX	Kf9
13	XX	Kf10
14	XX	Kf11
15	XX	Kf12
16	XX	CRC L
17	XX	CRC H, ст.6

Формат команды R_YRG_CH - чтение выходных сигналов ПИД регуляторов 12 каналов

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	07	R YRG CH
4	00	
5	00	
6	0Ch	6 регистров
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	03	READ REGS
3	18h	Длина
4	XX	YRG1 H
5	XX	YRG1 L
6	XX	YRG2 H
7	XX	YRG2 L
8	XX	YRG3 H
9	XX	YRG3 L
10	XX	YRG4 H
11	XX	YRG4 L
12	XX	YRG5 H
13	XX	YRG5 L
14	XX	YRG6 H
15	XX	YRG6 L
16	XX	YRG7 H
17	XX	YRG7 L
18	XX	YRG8 H
19	XX	YRG8 L
20	XX	YRG9 H
21	XX	YRG9 L
22	XX	YRG10 H
23	XX	YRG10 L
24	XX	YRG11 H
25	XX	YRG11 L
26	XX	YRG12 H
27	XX	YRG12 L
28	XX	CRC L
29	XX	CRC H

Где:

YRG - выходной сигнал регулятора (0-100,00%) с шагом изменения 0,01%

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЖАЯК.421814.001РЭ

Функция WRITE_COIL (05) - запись одного 1-битного регистра

Форматы команды K_RKL - запись признака разрешения калибровки 0-калибровка запрещена, 1-калибровки разрешена

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-0F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	01	K RKL
4	00	
5	00 или FF	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	01	K RKL
4	00	
5	00 или FF	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Примечание:

В соответствии со стандартом MODBUS, если в 5-м байте запроса стоит 00, то будет записано значение бита =0 – калибровка запрещена, а если FFh, то будет записано значение бита =1, т.е. калибровка разрешена. Команда разрешения калибровки должна предшествовать подаче команд калибровки, которые описаны ниже. После окончания процедур калибровки рекомендуется запретить калибровку для предотвращения случайного запуска калибровки, что может привести к порче настроек прибора. При включении питания прибора бит разрешения калибровки устанавливается в 0, т.е. калибровка запрещена.

Форматы команды K_NPSH_NT-калибровка нижнего предела шкалы при температуре 25°C

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	02	K NPSH_NT
4	00-0C	Номер кан.
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	02	K NPSH_NT
4	00-0C	Номер кан
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Примечание.

Если в запросе 4-й байт равен нулю, то выполняется калибровка сразу всех 12-ти каналов. В противном случае калибруется только один канал, номер которого указан в третьем байте.

Форматы команды K_VPSH_NT-калибровка верхнего предела шкалы при температуре 25°C

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	03	K VPSH_NT
4	00-0C	Номер кан
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	03	K VPSH_NT
4	00-0C	Номер кан
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Примечание.

Если в запросе 4-й байт равен нулю, то выполняется калибровка сразу всех 12-ти каналов. В противном случае калибруется только один канал, номер которого указан в четвертом байте.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЖАЯК.421814.001РЭ

Лист

51

Форматы команды K_SPSH_NT-калибровка середины шкалы при температуре 25°C

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	04	K_SPSH_NT
4	00-0C	Номер кан
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	04	K_SPSH_NT
4	00-0C	Номер кан
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Примечание.

Если в запросе 4-й байт равен нулю, то выполняется калибровка сразу всех 12-ти каналов. В противном случае калибруется только один канал, номер которого указан в этом байте.

Форматы команды K_NPSH_PT-калибровка нижнего предела шкалы при температуре 45°C

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	05	K_NPSH_PT
4	00-0C	Номер кан
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	05	K_NPSH_PT
4	00-0C	Номер кан
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Примечание.

Если в запросе 4-й байт равен нулю, то выполняется калибровка сразу всех 12-ти каналов. В противном случае калибруется только один канал, номер которого указан в четвертом байте.

Форматы команды K_VPSH_PT-калибровка верхнего предела шкалы при температуре 45°C

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	06	K_VPSH_PT
4	00-0C	Номер кан
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	06	K_VPSH_PT
4	00-0C	Номер кан
5	00	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Примечание.

Если в запросе 4-й байт равен нулю, то выполняется калибровка сразу всех 12-ти каналов. В противном случае калибруется только один канал, номер которого указан в третьем байте.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Форматы команды W_SHK_CH -запись типа шкалы заданного канала (0-линейная, 1-квadraticная)

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	07	W SHK CH
4	01-0C	Номер канн.
5	00 или FF	Тип шкалы
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	07	W SHK CH
4	01-0C	Номер кан
5	00 или FF	Тип шкалы
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Форматы команды W_MODE_CH -запись режима работы канала (0-измерение, 1-регулирование)

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	08	W MODE CH
4	01-0C	Номер кан
5	00 или FF	Режим кан.
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	08	W MODE CH
4	01-0C	Номер кан
5	00 или FF	Режим кан.
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Форматы команды W_MA_CH -запись режима управления исполнительным механизмом (0-ручной, 1-автоматический)

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	09	W MA CH
4	01-0C	Номер кан
5	00 или FF	Режим рег.
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	09	W MA CH
4	01-0C	Номер кан
5	00 или FF	Режим рег.
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Форматы команды W_PI_CH -запись типа выхода регулятора (0-прямой, 1-инверсный)

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	0Ah	W PI CH
4	01-0C	Номер кан
5	00 или FF	Тип выхода
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	0Ah	W PI CH
4	01-0C	Номер кан
5	00 или FF	Тип выхода
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Форматы команды W_PS_CH-запись структуры ПИД-звена (0-параллельная, 1-смешанная)

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	0Bh	W PS CH
4	01-0Ch	Номер кан.
5	00-FFh	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	0Bh	W PS CH
4	00-0C	Номер кан.
5	00-FFh	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Форматы команды M_DZ_LZ- запись вида задания регулятору (0-дистанционное, 1-локальное)

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	0Ch	M DZ LZ
4	01-0Ch	Номер кан.
5	00-FFh	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	0Ch	M DZ LZ
4	00-0C	Номер кан
5	00-FFh	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Форматы команды M_RC_KR- запись типа регулятора (0-регулятор соотношения, 1-каскадный)

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	0Dh	M RC KR
4	01-0Ch	Номер кан.
5	00-FFh	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	05	WRITE COIL
3	0Dh	M RC KR
4	00-0C	Номер кан.
5	00-FFh	
6	00	
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Функция WRITE_REGS (06) - запись одного 16-битного регистра

Форматы команды W_NUM_TD-запись заводского номера тензодатчика

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	01	W NUM TD
4	01-0C	Номер кан
5	XX	НТД Н
6	XX	НТД L
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	01	W NUM TD
4	01-0C	Номер кан
5	XX	НТД Н
6	XX	НТД L
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Где НТД-номер тензодатчика

Форматы команды W_NUM_PP-запись заводского номера PECont

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	02	W NUM PP
4	00	
5	XX	НППЭ Н
6	XX	НППЭ L
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	02	W NUM PP
4	00	
5	XX	НППЭ Н
6	XX	НППЭ L
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Форматы команды W_KFT_CH - запись коэффициента фильтрации канала

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	03	W KFT CH
4	01-0C	Номер кан.
5	00	KFT Н
6	XX	KFT L
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	03	W KFT CH
4	01-0C	Номер кан
5	00	KFT Н
6	XX	KFT L
7	XX	CRC L
8	XX	CRC H

Форматы команды W_Xsp_CH - команда записи сигнала задания регулятору канала

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	04	W Xsp CH
4	01-0C	Номер кан.
5	XX	Xsp, ст.б
6	XX	Xsp, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	04	W Xsp CH
4	01-0C	Номер кан
5	XX	Xsp, ст.б
6	XX	Xsp, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЖАЯК.421814.001РЭ

Лист

55

Формат команды W_Xman_CH - команда записи сигнала ручного управления регулятору

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	05	W Xman CH
4	01-0C	Номер кан.
5	XX	Xman , ст.б
6	XX	Xman ,мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	05	W Xman CH
4	01-0C	Номер кан
5	XX	Xman, ст.б
6	XX	Xman, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат команды W_Xd_CH - команда записи зоны нечувствительности

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	06	W Xd CH
4	01-0C	Номер кан.
5	00	Xd, ст.б
6	XX	Xd, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	06	W Xd CH
4	01-0C	Номер кан
5	00	Xd, ст.б
6	XX	Xd, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат команды W_Xmax_CH - команда записи верхней границы выходного сигнала

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	07	W Xmax CH
4	01-0C	Номер кан.
5	00	Xmax, ст.б
6	XX	Xmax, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	07	W Xmax CH
4	01-0C	Номер кан
5	00	Xmax, ст.б
6	XX	Xmax, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат команды W_Xmin_CH - команда записи нижней границы выходного сигнала

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	08	W Xmin CH
4	01-0C	Номер кан.
5	00	Xmin, ст.б
6	XX	Xmin, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	08	W Xmin CH
4	01-0C	Номер кан
5	00	Xmin, ст.б
6	XX	Xmin, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Формат команды W_Kp_CH - команда записи коэффициента пропорциональности

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	09	W Kp CH
4	01-0C	Номер кан.
5	XX	Кр, ст.б
6	XX	Кр, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	09	W Kp CH
4	01-0C	Номер кан
5	XX	Кр, ст.б
6	XX	Кр, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат команды W_Ti_CH - команда записи постоянной времени интегрирования

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Ah	W Ti CH
4	01-0C	Номер кан.
5	XX	Ti, ст.б
6	XX	Ti, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Ah	W Ti CH
4	01-0C	Номер кан
5	XX	Ti, ст.б
6	XX	Ti, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат команды W_Td_CH - команда записи постоянной времени дифференцирования

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Bh	W Td CH
4	01-0C	Номер кан.
5	XX	Td, ст.б
6	XX	Td, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Bh	W Td CH
4	01-0C	Номер кан
5	XX	Td, ст.б
6	XX	Td, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат команды W_Nd_CH - команда записи шага дифференцирования

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Ch	W Nd CH
4	01-0C	Номер кан.
5	00	Nd, ст.б
6	XX	Nd, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Ch	W Nd CH
4	01-0C	Номер кан
5	00	Nd, ст.б
6	XX	Nd, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат команды W_K записи коэффициента соотношения K для регулятора соотношения

Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Dh	W K
4	01-0C	Номер кан.
5	XX	K, ст.б
6	XX	K, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Dh	W K
4	01-0C	Номер кан
5	XX	K, ст.б
6	XX	K, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат команды W_V записи величины смещения V для регулятора соотношения

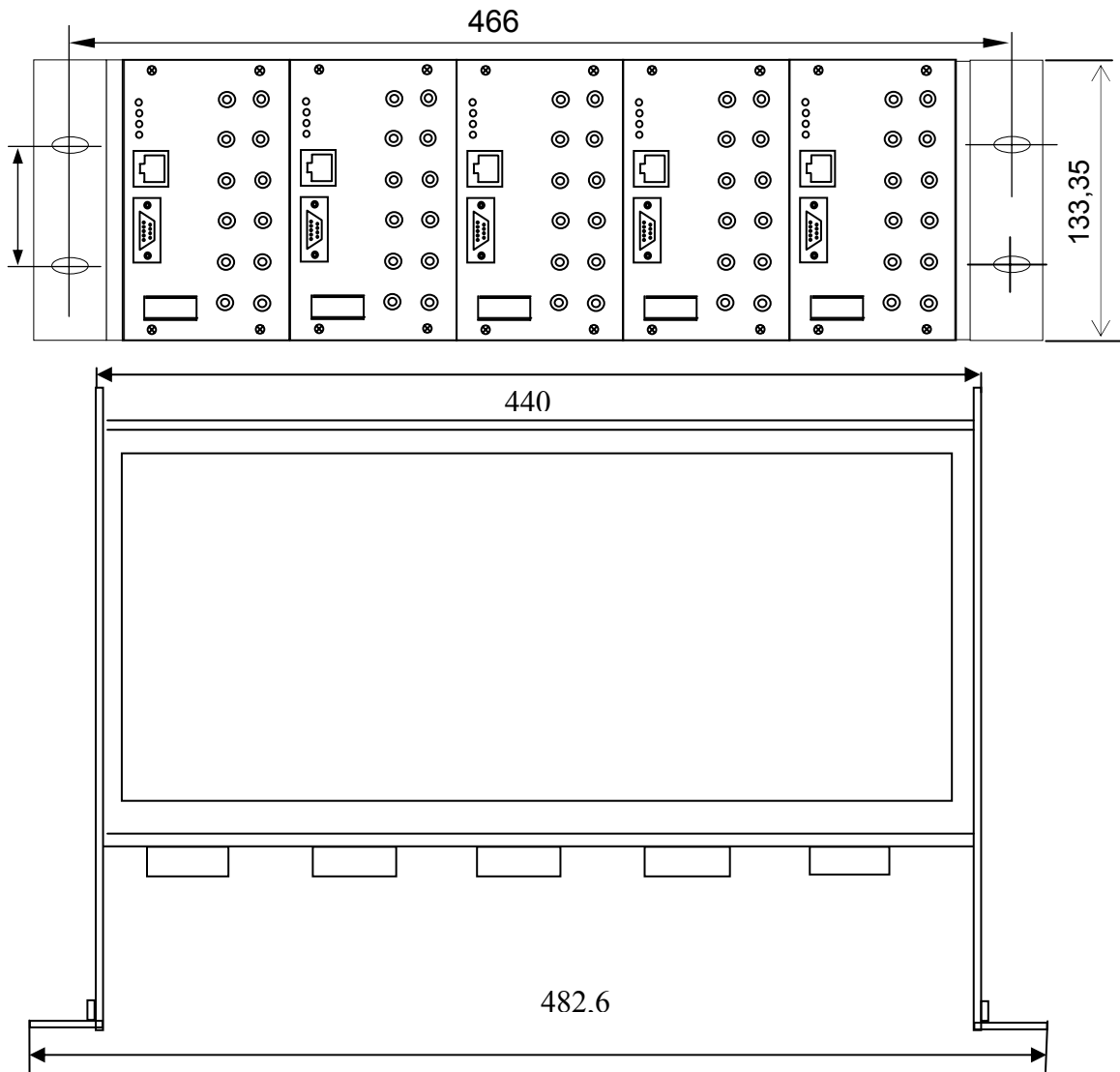
Формат запроса		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Eh	W V
4	01-0C	Номер кан.
5	XX	V, ст.б
6	XX	V, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Формат ответа-эхо		
Номер байта	Код	Назначение
1	01-1F	Адрес
2	06	WRITE REGS
3	0Eh	W V
4	01-0C	Номер кан
5	XX	V, ст.б
6	XX	V, мл.б
7	XX	CRC, мл.б
8	XX	CRC, ст.б

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Каркас компоновочный для 5-ти регуляторов



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

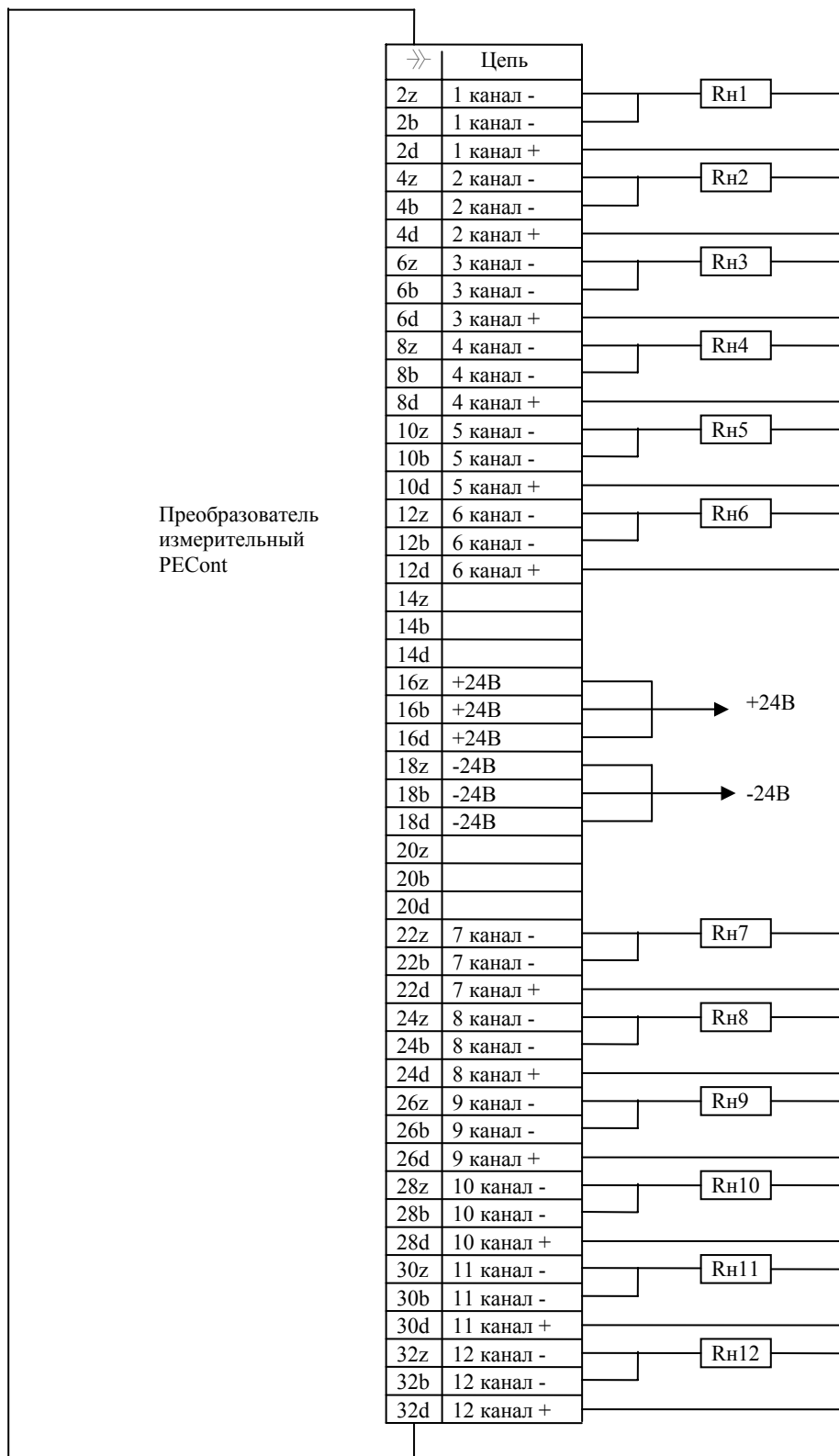
ЖАЯК.421814.001РЭ

Лист

59

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема подключений блока RECcont



Rн1 – Rн12 – нагрузка ≤500 Ом

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЖАЯК.421814.001РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Назначение контактов разъема RS-485 (XS1)

Контакт разъема	Обозначение сигнала	Назначение
1	DATA- (B)	Данные, отрицательная полярность
2	DATA+ (A)	Данные, положительная полярность
3, 4	–	Не подключены
5	GND	Земля
6-9	–	Не подключены

Ниже приведены некоторые рекомендации по организации сети на основе интерфейса RS-485 для промышленного применения.

Сигналы подключаются с помощью экранированного кабеля с двумя или четырьмя витыми парами в общем экране. Рекомендуется использовать кабель тип КСПиЭВ (КСПиЭП) 2x2x0,4 или КСПиЭВ (КСПиЭП) 4x2x0,4 (НПП «Спецкабель»). Экран кабеля подключается к клемме заземления только на одном конце линии связи, обычно со стороны процессорного модуля внутри монтажного шкафа.

При работе с линией связи длиной более 10 м необходимо согласование волнового сопротивления линии на ее концах. При отсутствии согласования линии искажается форма сигнала, что может привести к потерям сообщений в сети или к неработоспособности сети целиком. Если модуль установлен на конце линии, то между сигнальными контактами сетевого интерфейса DATA+ и DATA– необходимо установить согласующий резистор номиналом 120 Ом. Сопротивление резистора должно соответствовать волновому сопротивлению примененного кабеля.

Топология сети для подключения устройств на RS-485 – магистраль. На концах линии связи необходимо установить согласующие резисторы 0,125 Вт номиналом

120 Ом. Рекомендуемая длина кабеля для скорости передачи 115200 бит/с – не более 500 м, для скорости 9600 бит/с – не более 1200 м. Допустимые ответвления от магистрали для подключения устройств – не более 1,5 м.). Количество узлов в одном сегменте – не более 32.

Наличие гальванической развязки позволяет подключать к интерфейсу устройства, расположенные на большом расстоянии, и работать в условиях сильных электромагнитных помех.

					<i>ЖАЯК.421814.001РЭ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		61

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Назначение контактов разъемов Ethernet

Контакт разъема	Обозначение сигнала	Назначение
1	TX+	Передаваемые данные, «плюс»
2	TX-	Передаваемые данные, «минус»
3	RX+	Принимаемые данные, «плюс»
4, 5	–	Не подключены
6	RX-	Принимаемые данные, «минус»
7, 8	–	Не подключены

Ниже приведены некоторые рекомендации по организации сети Ethernet для промышленного применения:

При наличии помех от промышленного оборудования рекомендуется применять кабели с двумя или четырьмя витыми парами категории 5 в общем экране. Экран кабеля заземляется в одной точке. Длина сегмента не должна превышать 185 метров (140 метров для 100Base-TX);

При соединении более чем двух устройств с интерфейсом Ethernet необходимо использовать концентратор (HUB) или коммутатор (switch). Использование концентратора оправдано при малом числе устройств (три-четыре). При большем числе устройств необходим коммутатор, иначе в силу особенностей сети Ethernet, время отклика и загрузка сети сильно возрастает. Это может привести к нарушению работы сети;

При соединении PECont с коммутатором или концентратором согласно спецификации Ethernet применяется прямой кабель Ethernet. При непосредственном соединении PECont с IBM PC без коммутатора или концентратора согласно спецификации Ethernet применяется перекрещенный кабель;

Рекомендуется для построения локальной сети вместо концентраторов (HUB), использовать коммутаторы (switch). Это позволяет придать сети Ethernet детерминированный характер, более подходящий для управления объектами, уменьшить задержки в сети, повысить надежность доставки сообщений.

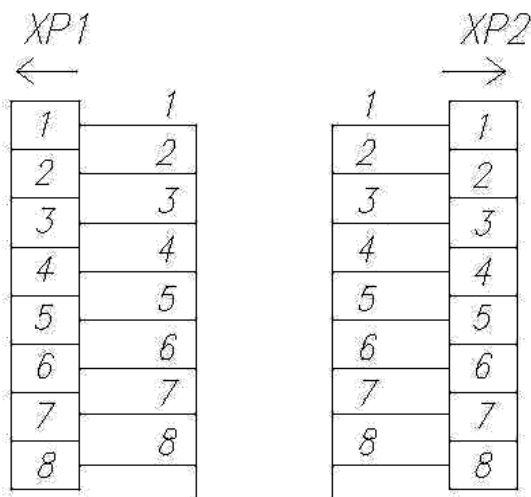
										Лист
										62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ЖАЯК.421814.001РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СХЕМА КАБЕЛЯ ПРЯМОГО ETHERNET

Схема соединений

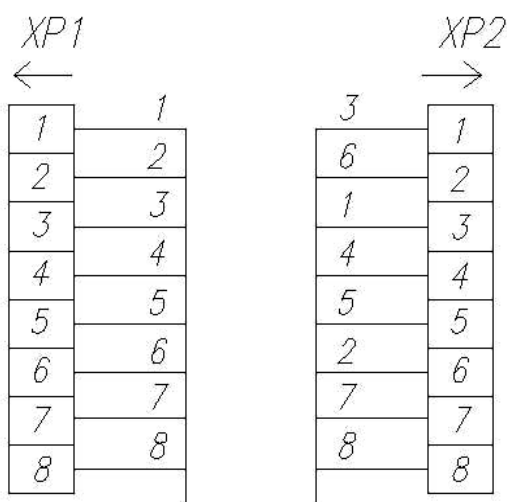


Таблица

Нумерация проводов	Цвет изоляции провода
1	белый/оранжевый
2	оранжевый
3	белый/зеленый
4	голубой
5	белый/голубой
6	зеленый
7	белый/коричневый
8	коричневый

СХЕМА КАБЕЛЯ ПЕРЕКРЕЩЕННОГО ETHERNET

Схема соединений



Таблица

Нумерация проводов	Цвет изоляции провода
1	белый/оранжевый
2	оранжевый
3	белый/зеленый
4	голубой
5	белый/голубой
6	зеленый
7	белый/коричневый
8	коричневый

XP1, XP2 – Вилка RJ-45 TPR-8P8C-S2 с колпачком TPC-1/L

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЖАЯК.421814.001РЭ

Лист

63

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Назначение контактов разъема программирования контроллера EM202 (XP1)

Контакт разъема	Обозначение сигнала	Назначение
1	Tx	Данные, от EM202
2	RxD	Данные к PIC18F452
3	Rx	Данные, к EM202
4	TxD	Данные от PIC18F452
5	GND	Земля

Разъем XP1 предназначен для записи в контроллер сети EM202 фирменного программного обеспечения изготовителя при его случайном разрушении (маловероятная ситуация). В штатном режиме эксплуатации между контактами 1-2 должна быть установлена перемычка и между контактами 3-4 также должна быть установлена перемычка.

Назначение контактов разъема для программирования контроллера PIC18F452 (XP2)

Контакт разъема	Обозначение сигнала	Назначение
1	MCLR	Сигнал сброса на PIC18F452
2	–	Не используется
3	+5B	Напряжение питания от источника
4	GND	Земля источника питания
5	RB7	
6	RB7	
7	RB6	
6	RB6	

Разъем XP2 предназначен для подключения внутрисхемного программатора-отладчика типа ICD-2 или ICD-3 фирмы Microchip, с помощью которого можно изменять, отлаживать и записывать программу во Flash-память контроллера PIC18F452. Руководство пользователя для программатора можно найти на сайте фирмы Microchip. В штатном режиме эксплуатации между контактами 5-6 должна быть установлена перемычка и между контактами 7-8 также должна быть установлена перемычка.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

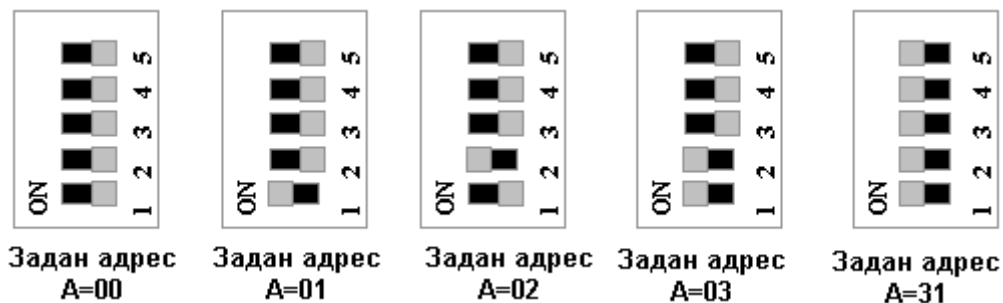
ЖАЯК.421814.001РЭ

Лист

64

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Переключатель SA1 служит для задания прибору PECont системного адреса на магистрали RS-485. Ниже на рисунке приведены примеры задания системного адреса.



Примеры задания системного адреса преобразователя

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Краткая техническая информация о модуле Ethernet-to-Serial Module типа EM202

В приборе PECont для подключения к сети Ethernet использован преобразователь Ethernet-to-Serial Module типа EM202 производства фирмы Tibbo (Тайвань).



Ethernet-модуль EM202 имеет "форм-фактор RJ45" и предназначен для монтажа на плату. Модуль состоит из одного Ethernet-порта 100BaseT (стандартный Ethernet трансформатор гальванической развязки и разъем RJ45), одного бит-последовательного порта (CMOS-уровней) и внутреннего процессора, чье программное обеспечение служит мостом между Ethernet и бит-последовательным портом. Стандартный Ethernet кабель вставляется прямо в разъем RJ45 на стороне "сети" модуля. Сторона "serial port" подключается к выводам бит-последовательного интерфейса микроконтроллера PIC18F452 на плате PECont.

Для задания сетевых адресов, тестирования и отладки как отдельных приборов PECont, так и их групп в сети Ethernet, служит фирменное инструментальное программное обеспечение **Device Server Toolkit (DST)**, предоставляемое бесплатно на сайте фирмы www.tibbo.ru или www.tibbo.com. Инструментальные программные средства **Device Server Toolkit (DST)**, включают два пакета программ: TDSTx64 для 64-разрядных PC и TDSTx86 для 32-разрядных PC. Одну из этих программ следует установить на свой компьютер IBM PC. Затем подключить PECont к компьютеру по интерфейсу Ethernet (перекрестным кабелем) и запустить программу *DS Manager*. Далее, следуя инструкции по пользованию программой *DS Manager*, можно производить все процедуры настройки и проверки работы PECont с компьютером PC, включая и установку любого сетевого адреса в PECont. Ниже следуют ответы на вопросы, поставленные в письме. В качестве ответов приведены переводы на русский язык фрагментов технической документации фирмы Tibbo.

Краткое описание программных инструментов Device Server Toolkit (DST) для Windows

Набор инструментов Tibbo Device Server Toolkit (DST) для Windows поставляется со всеми Device Servers, производимыми фирмой Tibbo, включая и модуль **EM202**. DST работает под всеми версиями Windows*, начиная с Windows 98.

									Лист
									66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

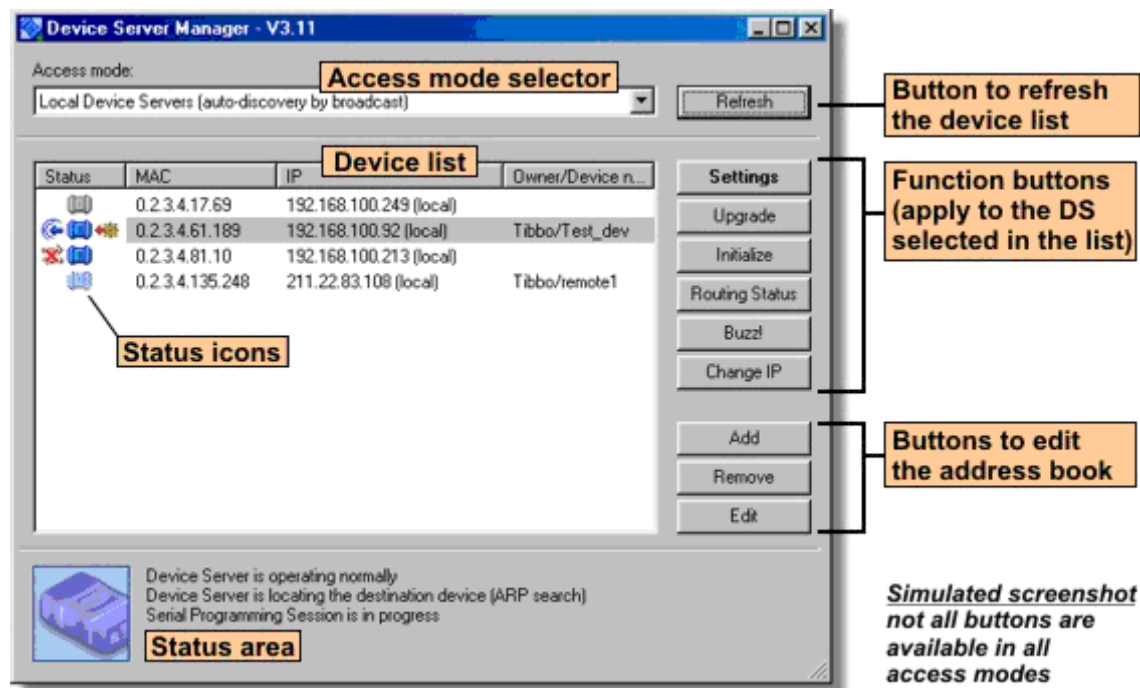
ЖАЯК.421814.001РЭ

DS Manager



Device Server Manager (DS Manager) является частью **Device Server Toolkit**.

Manager используется для обнаружения, настройки, управления, наблюдения, и апгрейда приборов Tibbo Device Servers ("DS").



Главное окно содержит следующие поля и элементы управления:

Выпадающее меню выбора режима доступа (**Access mode drop-down box**) предназначено для выбора одного из трех вариантов доступа: **auto-discovery**, **address book** или **COM**. Режим доступа определяет, как *DS Manager* будет отыскивать и устанавливать связь с Device Servers.

Device list. Данные в списке *device list* зависят от выбранного режима доступа. Иконки состояния (**status icons**) в режимах **auto-discovery** и **address book** отражают текущее состояние каждого DS в списке.

Status area. Когда вы сделаете выбор режима доступа, на этом поле будет дано краткое описание режима. Одинарный щелчок по конкретному DS в списке *device list* покажет вам расширенную информацию о текущем состоянии этого DS (только в режимах **auto-discovery** и **address book**).

Refresh - эта кнопка используется для обновления списка *device list* (только в режимах **auto-discovery** и **address book**).

Действие следующих функциональных кнопок (*function buttons*) адресовано конкретному DS, выбранному в списке *device list* (или COM-порту, к которому подключен данный DS):

Settings открывает диалог *settings dialog*, который позволит вам увидеть и отредактировать настройки конкретного DS;

Upgrade запускает процедуру обновления (upgrade) внутреннего программного обеспечения выбранного DS (internal DS firmware);

Initialize используется для установки всех настроек DS в состояние по умолчанию;

									Лист
									68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Routing Status (только для режимов доступа **auto-discovery** и **address book**) открывает диалог *routing status dialog*, который показывает дополнительную информацию о состоянии выбранного (состояние соединения, количество данных в буферах, настройки последовательного порта, и т.п.);

Buzz (только для режимов доступа **auto-discovery** и **address book**) заставляет светодиоды состояния DS вспыхивать и гаснуть с большой частотой. Это позволяет связать конкретную строку в списке *device list* с реальным физическим прибором;

Change IP (только для режима доступа **auto-discovery**) позволяет присвоить через сеть новый IP-адрес выбранному DS (используя MAC-адрес DS как ссылку).

Add, Remove и Edit – эти кнопки используются для редактирования адресной книги (**address book**) (адресная книга создается вручную и содержит список приборов Device Server в режиме доступа **address book**). Кнопка *Add button* активна в режимах **auto-discovery** и **address book**, в то время, как кнопки *Remove* и *Edit* активны только в режиме доступа **address book**.

Иконки состояния (статуса)

Поле *Status field* списка *device list* (доступно в режимах доступа **auto-discovery** и **address book**) показывает **иконку статуса** для каждого DS. Иконка статуса отражает текущее состояние DS и обновляется при каждом нажатии кнопки *Refresh*. Ниже перечислены все состояния DS, которые могут быть отражены в списке *device list*.

Следующие два состояния могут быть отражены только в режиме **address book mode:**

--- **Не показана ни одна иконка** на данной строке адресной книги – это означает, что не получено никакого отклика на PING-запрос, посланный *DS Manager*. Такой случай бывает тогда, когда на указанный в строке адресной книги IP адрес не откликнулся никакой прибор.


? **Неизвестный прибор (Unknown device)**. Эта иконка означает, что на PING – запрос, посланный *DS Manager*, получен ответ (по крайней мере, какой-то прибор имеет указанный IP-адрес) но *DS Manager* не уверен, что это действительно Tibbo Device Server. Подробности см. **troubleshooting (address book mode)**.


Примечание. Причина, по которой указанные выше два состояния могут быть отражены только в **address book access mode**, заключается в том, что в режиме **auto-discovery mode** список содержит только те приборы Tibbo Device Server, которые реально откликнулись при обновлении списка.


Все остальные иконки отображаются в обоих режимах доступа: **auto-discovery** и **address book**.

Иконка состояния имеет три части:

- **Центральная часть** изображает DS и отражает главное состояние в следующем виде:

 **Состояние недоступно.** DS содержит старую версию внутреннего программного обеспечения (2.xx или более раннюю), поэтому его состояние не может быть получено дистанционно.

 **Нормальное состояние.** DS в режиме online работает нормально.


 **Обнаружена ошибка.** DS работает в режиме ошибки (**error mode**) и нуждается в инициализации;

IP-  **адрес еще не получен.** DS работает в режиме online, но еще не получил свой IP

									Лист
									69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					


адрес от сервера DHCP (когда **DHCP (DH) setting** равен 1 (enabled)). В этом состоянии DS не выполняет функций обмена данными.


Если DS одновременно еще и находится в **error mode** (см. выше), тогда на иконе будет отражено состояние **error mode**;


 **Режим загрузки внутреннего фирменного программного обеспечения.** DS находится в готовности к загрузке файла с программой. Если DS входит в этот режим сразу после включения питания, то значит в приборе либо вообще нет программы, либо она разрушена.


Левая часть иконки показывает текущее состояние соединения по обмену данными:

--- **Исходное состояние.** Соединение для обмена данными не установлено, DS находится в исходном состоянии (поэтому никакой иконки не показано);

 **ARP.** DS послал запрос ARP в надежде найти MAC-адрес приемного сетевого хоста (или сетевого шлюза) перед установлением соединения для обмена данными;

 **Открытие.** **TCP data connection** успешно установлено. Эта иконка не может появляться для транспортного протокола UDP, так как в нем отсутствует фаза установления соединения для **UDP data "connections"**;


 **Установлено (или было закрыто), нет переполнения.** **TCP data connection** или **UDP data "connection"** установлено или соединение TCP было закрыто (в UDP отсутствует фаза закрытия соединения). Переполнение буфера **Routing buffer** не было обнаружено (во время данного соединения).

 **Установлено (или было закрыто), есть переполнение.** То же, что и выше, но обнаружено переполнение буфера **routing buffer** (Ethernet-to-serial and/or serial-to-Ethernet).

 **Сброс.** Соединение **TCP data connection** было сброшено сетевым host (не самим DS). Эта иконка не показывается для соединения **UDP data "connections"**.

Правая часть иконки показывает текущее состояние программирования:

--- **Нет программирования.** Последовательный порт DS не находится в состоянии **serial programming mode** и никакой **network programming session*** не открыто;


 **Идет процесс программирования.** Либо последовательный порт DS находится в режиме **serial programming mode**, либо открыта сессия программирования по сети **network programming session***.

Описанные выше центральная, левая и правая части иконки составляют единую иконку статуса.

Пример: следующая "комбинированная" иконка означает, что DS находится в состоянии ошибки, соединение установлено (но переполнения не было), и выполняется какое-то программирование (или по последовательному порту или по сети):



В дополнение к описанным выше состояниям, вся иконка может принимать полный цвет или серый полутон окраски (см. пример иконки ниже). Это применяется только к local Device Servers и **auto-discovery mode**).

 **Полный цвет.** Это означает, что *DS Manager* может обмениваться информацией с DS, используя "нормальный" IP адрес.

										Лист
										70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Режим автоматического поиска (Auto-Discovery Access Mode)

Режим **Auto-discovery access mode** включается путем выбора из выпадающего меню пункта "Local Device Servers (автоопределение путем широковещательного запроса)", расположенного в верхней части окна *DS Manager's main window*.

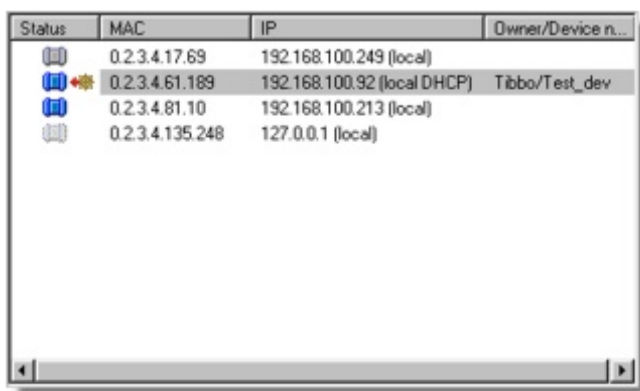
В этом режиме *DS Manager* находит все локальные Device Servers* автоматически. Если приборы Device Servers расположены за маршрутизаторами (удаленные (remote) Device Servers), то они не могут быть определены автоматически *DS Manager*, так как широковещательные UDP дейтаграммы, используемые для поиска Device Servers на сети, не могут проходить через маршрутизаторы.

Режим **Address book access mode** должен применяться для работы с удаленными приборами Device Servers.

Все обнаруженные Device Servers показываются в списке *device list*. Каждый DS идентифицируется своим MAC-адресом, который является уникальным для каждого выпущенного DS. В списке *device list* корректно отображаются все локальные Device Servers, даже если некоторые из них имеют одинаковые IP-адреса, или их IP-адреса помечены как недоступные (unreachable).

Для того чтобы *DS Manager* нашел и установил связь с local Device Servers, не требуются корректно присвоенные IP-адреса, так как он устанавливает связь с помощью широковещательного запроса в режиме auto-discovery mode (см. **broadcast access**).

Список *Device list* обновляется при каждом нажатии кнопки *Refresh*. В списке появляются только те приборы Device Servers, которые ответили на запрос *DS Manager*, *DS Manager* не "помнит" результатов предыдущего обновления. Поле статуса под списком *device list* содержит расширенную информацию о приборе DS, выделенном в списке *list*.



Status	MAC	IP	Owner/Device n...
(i)	02:3:4:17:69	192.168.100.249 (local)	
(i) +	02:3:4:61:189	192.168.100.92 (local DHCP)	Tibbo/Test_dev
(i)	02:3:4:81:10	192.168.100.213 (local)	
(i)	02:3:4:135:248	127.0.0.1 (local)	

Список *device list*, полученный в режиме **auto-discovery mode**, содержит следующие поля:

DS status icon. См **DS status icons** для получения дополнительной информации.

MAC-адрес DS. Это MAC-адрес, а не IP-адрес, он является уникальным для каждого DS в списке и устанавливается изготовителем.

IP-адрес DS. Следующий за IP-адресом комментарий показывает, что этот прибор является локальным (так же, как и остальные приборы в списке, поскольку в режиме auto-discovery mode обнаруживаются и показываются только локальные Device Servers). Если DS работает с разрешенным режимом DHCP, то за IP-адресом будет также написано "DHCP" (как на строке 2 скриншота вверху).

Как вы можете увидеть из скриншота, наличия у DS корректного IP-адреса не требуется для его обнаружения. IP-адрес в строке 4 неправильный, но *DS Manager* может "видеть" этот DS так же хорошо, как и остальные.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Owner name and device name (имя владельца и имя прибора) – эти поля показывают данные из настроек **Owner Name (ON)** и **Device Name (DN)** данного DS. Эти установки просто облегчают различение в списке *device list* приборов Device Servers.

Device list отсортирован сначала по MAC-адресам, затем по IP-адресам.

** T.e. Device Servers, расположенные на том же сегменте сети. Под сегментом сети понимается такой участок сети, который содержит только сетевые хабы (и не содержит routers, bridges, firewalls, и т.д.) между PC и всеми остальными приборами на сегменте.*

Широковещательный доступ (Broadcast Access)

В режиме автоопределения (**auto-discovery access mode**) *DS Manager* может найти и установить связь со всеми локальными Device Servers, даже с теми, чей IP-адрес обозначен как «недоступный» ("unreachable" вследствие несовместимости с сетевыми настройками PC, конфликтов с другими приборами, имеющими такой же IP-address в сети Ethernet и т.п.).

Связь с Device Servers, имеющими недоступные IP-адреса, устанавливается через широковещательный доступ (этот метод доступа не зависит от IP-адреса прибора)*. Недостатком этого метода является невозможность широковещательного доступа через маршрутизаторы, поэтому доступными будут только локальные Device Servers (иначе говоря, этот метод доступа применим только в режиме **auto-discovery mode**).

Приборы с недоступными (unreachable) IP-адресами будут перечислены в списке *device list* и их иконки статуса будут иметь "серый" цвет.

Почему IP-адрес может оказаться недоступным:

1. Потому, что IP-адрес PECont действительно является недоступным. Это означает, что этот адрес находится за пределами диапазона IP-адресов, отведенных для подсети, к которой подключен ваш PC-компьютер. Например, если IP-адрес вашего PC равен 192.168.100.30 и маска сети 255.255.255.0, тогда ваша локальная подсеть имеет диапазон IP-адресов от 192.168.100.1 до 192.168.100.254*. Следовательно, если вы подключите PECont к сегменту локальной сети и установите ему IP-адрес 192.168.100.40, то *DS Manager* будет способен получить доступ к этому PECont. Если же вы установите IP-адрес 192.168.10.40, тогда ваш PC решит, что этот IP-адрес находится на какой-то другой подсети и будет пытаться установить связь с этим PECont через "шлюз по умолчанию". Это означает, что пакеты сети, предназначенные этому PECont, даже не будут попадать в сеть, к которой физически подключен данный PECont.

2. Потому, что *DS Manager* запомнил (кешировал) другой MAC-адрес для IP-адреса, использованного для данного PECont. Это может случиться, если вы подключаете к сегменту сети различные PECont один за другим и затем присваиваете им одинаковые IP-адреса. Так часто бывает, когда вы хотите перепрограммировать или протестировать несколько PECont. Здесь произойдет вот что: сразу после обнаружения первого PECont менеджером *DS Manager*, PC определит и запомнит MAC-адрес, соответствующий IP-адресу этого PECont**. Если вы теперь быстро присоедините вместо этого прибора другой PECont и присвоите ему тот же самый IP-адрес, то PC не будет снова тратить свои усилия на "распознавание" IP-адреса, а попытается связаться с уже "кешированным" MAC-адресом. Поскольку MAC-адрес является уникальным для каждого PECont, то *DS Manager* не сможет связаться с новым PECont, используя "нормальный" IP-адрес. Эта проблема будет разрешена автоматически после того, как IP-MAC таблица, хранимая в PC, устареет и будет обновлена (обновление происходит через каждые 20 минут и не зависит от PECont). Если вы намерены перепрограммировать/протестировать несколько разных PECont, тогда вам не нужно ждать, пока это произойдет- *DS Manager* автоматически

										Лист
										73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ЖАЯК.421814.001РЭ

выберет broadcast access для PECont, которые (временно) не будут доступны через свой IP-адрес.

3. Потому, что IP-адрес данного PECont совпадает с IP-адресом другого прибора на этом же сегменте сети. Лучший способ обнаружить этот факт – это выключить PECont и постараться пропинговать в сети этот IP-адрес. Если вы получите ответ, то значит, на сети есть еще один прибор с таким же адресом!

4. Потому, что на вашем PC установлена программа firewall. Нам встречались случаи, когда *DS Manager* может видеть PECont (широковещательная UDP связь в порт 65535 была разрешена), но не может адресовать эти приборы, используя нормальную IP адресацию (не широковещательная UDP связь в порт 65535 была заблокирована). В этом случае все приборы в *DS Manager* будут обозначены серыми иконками.

* .0 и .255 не разрешены в принципе.

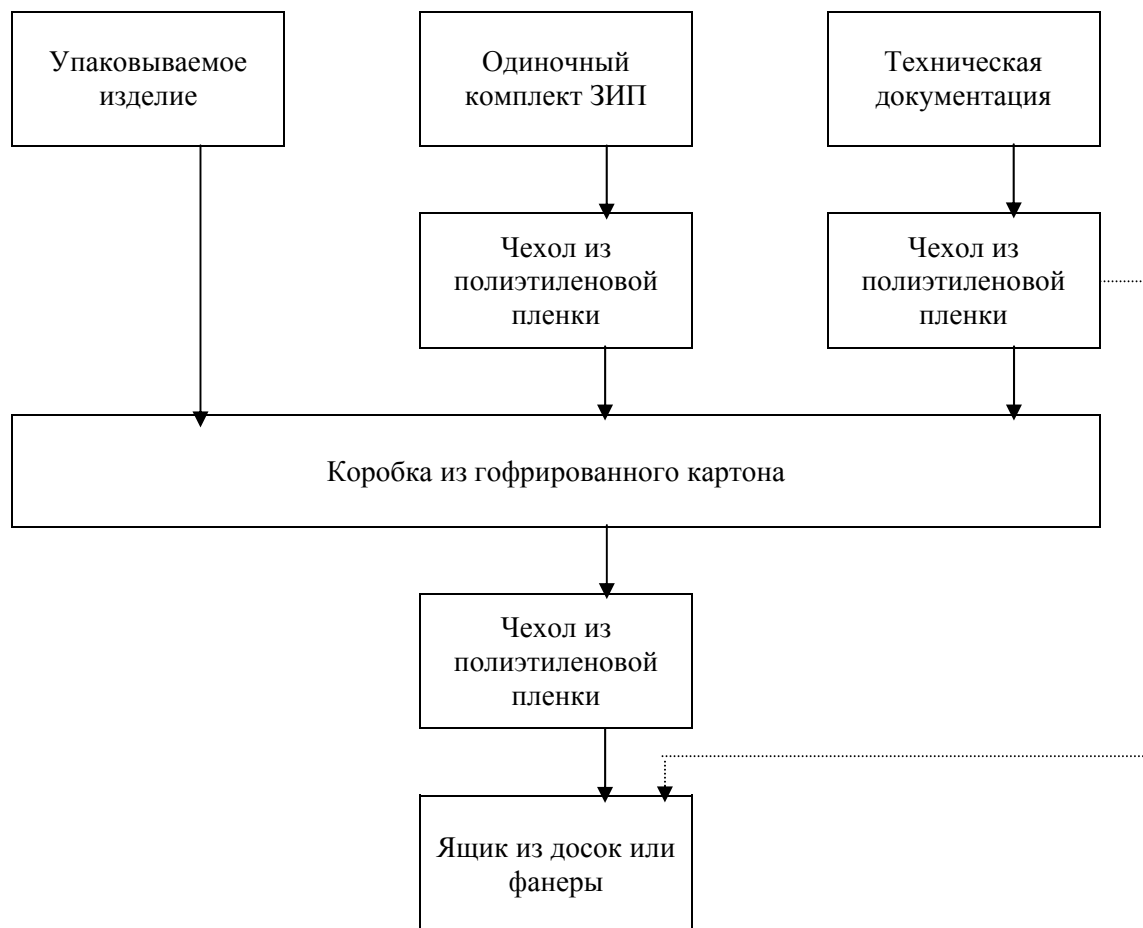
** MAC-адрес – это реальный физический сетевой адрес, используемый всеми Ethernet приборами. Когда выполняется соединение с целевым прибором с заданным IP-адресом, то сначала распознается MAC-адрес, соответствующий заданному IP-адресу. Таким путем IP-адрес связывается с MAC-адресом. Этот процесс называется "address resolution" и выполняется с использованием специального протокола *Address Resolution Protocol (ARP)*. Затем эта информация запоминается ("кешируется") компьютером PC и обновляется каждые 20 минут. Это означает, что вместо использования каждый раз ARP, компьютер PC просто пользуется кешированными данными адресов до их следующего обновления через 20 минут.

									Лист
									74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЖАЯК.421814.001РЭ				

ПРИЛОЖЕНИЕ К

(рекомендуемое)

Схема упаковки блока регуляторов PECont



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЖАЯК.421814.001РЭ

Лист

75

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подп	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					