



Файл справки к программе "Управление щитовыми приборами ЕП" v1.0 - 2005г.

Украина, ООО "Эталон-Прибор", г.Харьков 61045, ул. Клочковская 295, т/ф. (057) 717 5156, 717 0346

1. О настоящем документе

Данный файл поставляется вместе с программой "Управление щитовыми приборами ЕП" и подробно описывает процесс установки данной программы, алгоритм ее работы, а также некоторые технические подробности реализации протокола обмена со щитовыми приборами серии ЕП100, которые будут полезны при написании собственного программного обеспечения для этих приборов.

Программа "Управление щитовыми приборами ЕП" – 2005г. разработана для персональных компьютеров с операционной системой windows™. Минимальные требования к аппаратному обеспечению формируются соответствующими запросами установленной ОС. Собственно программа требует для своей установки около 3,3 Мб свободного пространства на жестком диске (и неопределенное значение для формирования файлов протоколов – зависит от количества приборов и времени протоколирования). Необходимо наличие, как минимум, одного свободного СОМ-порта (программа корректно работает с виртуальными и перенаправленными СОМ-портами). Тестирование проводилось только для операционных систем windows 2000 SP4, windows XP/SP1/SP2! Версии для других операционных систем и процессоров, отличных от архитектуры Intel™ IA-32 НЕ ПОСТАВЛЯЮТСЯ!

Внимание! Обновленную версию файла справки Вы всегда можете загрузить с официального сайта разработчика www.etalonpribor.com.ua или получить по запросу, обратившись по электронному адресу: info@etalonpribor.com.ua

2. Содержание справки

- 2.1 Установка программы
- 2.2 Приступая к работе
- 2.3 Выбор начальных установок
- 2.4 Получение результатов измерений и создание протокола
- 2.5 Экспорт протокола в программу обработки электронных таблиц
- 2.6 Деинсталляция

3. Новое в последующих версиях

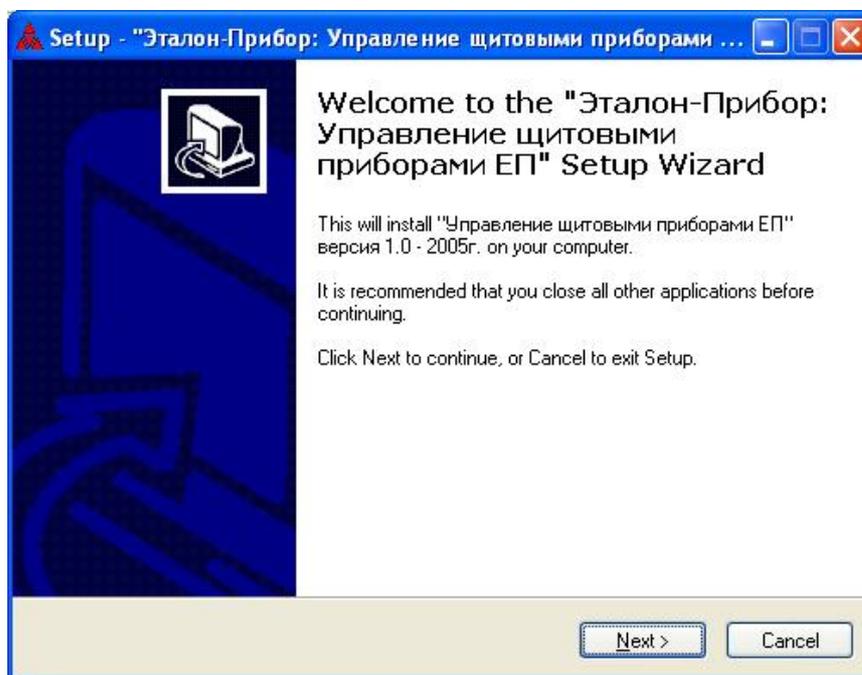
4. Протокол обмена по интерфейсу RS-485

5. Авторы, техническая поддержка и другая полезная информация

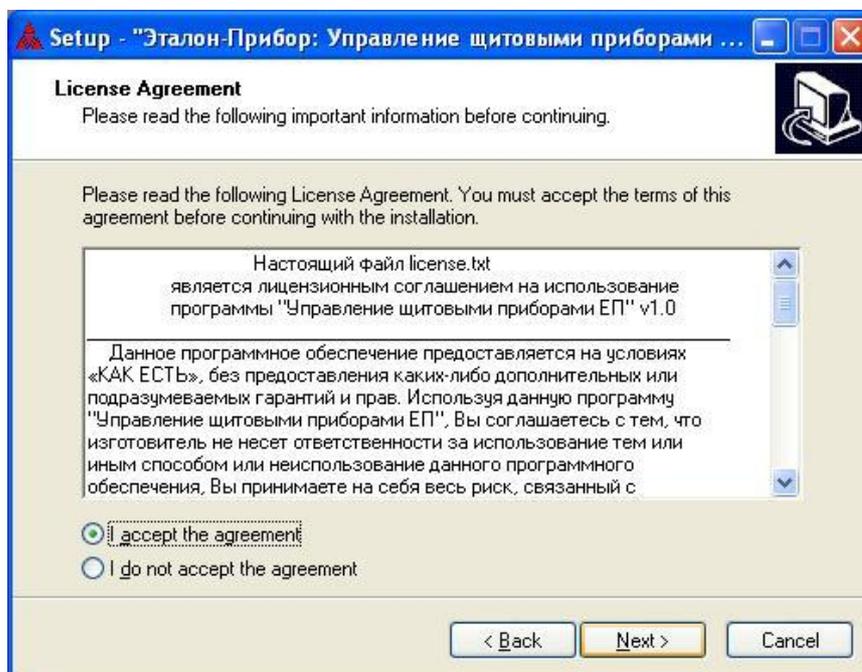
Украина, ООО "Эталон-Прибор", г.Харьков 61045, ул. Клочковская 295, т/ф (057) 717 5156, 717 0346

Установка программы.

Раз Вы читаете этот файл, значит, скорее всего, программа уже установлена. Тем не менее, опишем процесс установки с самого начала. Программа "Управление щитовыми приборами ЕП" поставляется на компакт-диске, имеющем функцию автозапуска, таким образом, процесс инсталляции начнется автоматически после его установки в привод CD/DVD-ROM. Если функция автозапуска диска у Вас отключена, зайдите проводником в папку ...\\Setup и запустите вручную исполняемый файл **setup.exe**



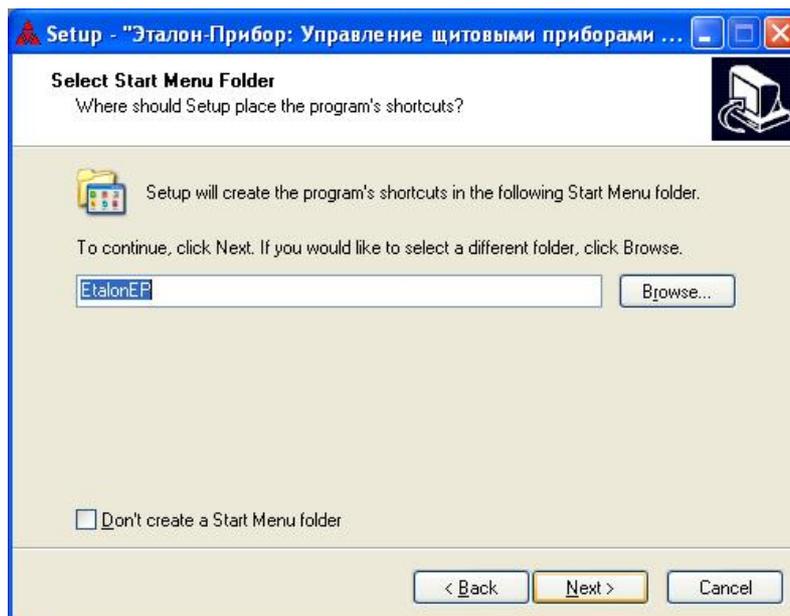
Прочитайте, пожалуйста, в следующем за этим окне текст лицензионного соглашения на использование данного программного обеспечения.



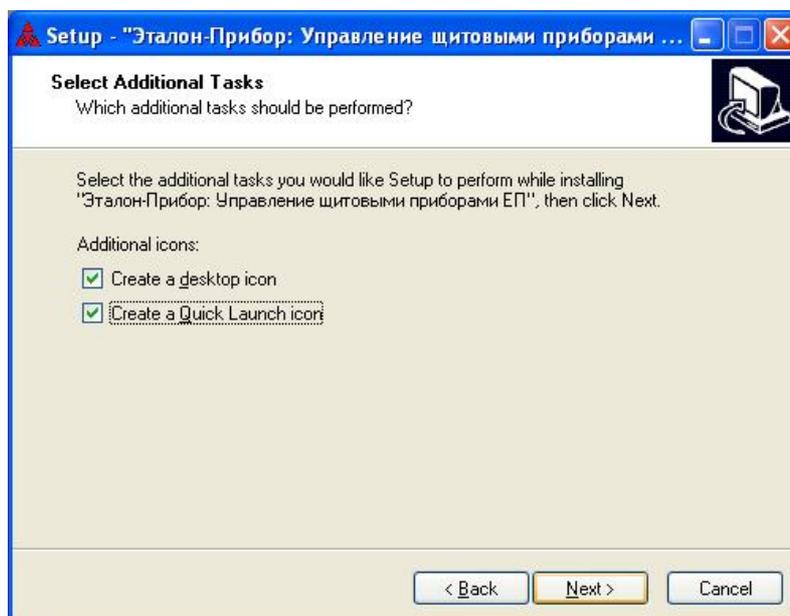
Если Вы согласны с данными ограничениями, выберите пункт "I accept the agreement", в противном случае прервите процесс установки.

Если Вы выбрали продолжение установки, то в следующем окне будет предложено выбрать директорию для установки программы. Рекомендуется сохранить значение по умолчанию, тем не менее, при наличии веских причин место установки (диск и маршрут) можно изменять произвольно...

Далее можно указать параметры закладки, создаваемой в меню кнопки "Пуск\Программы...", либо отказаться от создания такого пункта меню, установив птичку "Don't create a Start Menu folder".



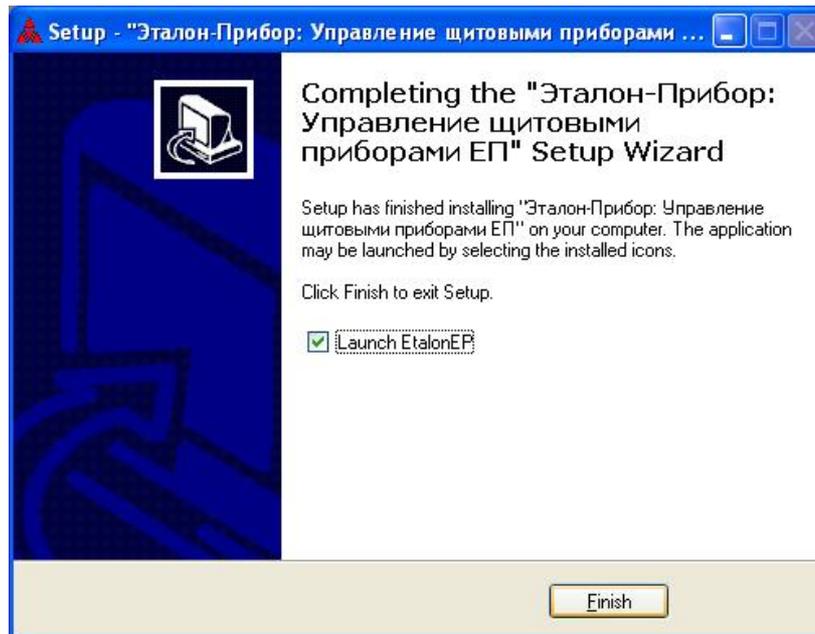
Это не ограничит возможности или удобства запуска программы, т.к. в дальнейшем Вам будет предложено разместить соответствующий ярлык на рабочем столе Windows и\или в панели быстрого запуска.



Вы можете выбрать любое сочетание, либо полностью отказаться от создания ярлыков на этом этапе...



Заключительное окно установки предложит запустить проинсталлированную программу:



Приступая к работе.

На данном этапе предполагается, что Вы полностью изучили этот документ и техническое описание на щитовой измеритель серии ЕП100. В любом случае, следующая информация очень важна для понимания взаимодействия описываемой программы и приборов ЕП100. Если Вы, как и я, уже имеете опыт работы с приборами ЕП100 по интерфейсу RS-485, переходите к пункту **Выбор начальных установок**.

Учтите, что Ваш компьютер, скорее всего, не имеет интерфейса RS-485. То, что у вас есть, это COM1 (COM2 и т.д.) – интерфейс RS-232C. Он не совместим по электрическим и другим характеристикам с интерфейсом RS-485, которым оснащены приборы ЕП100. Поэтому для работы будет необходим преобразователь интерфейса RS-232C <-> RS-485. Такой как, например, Idam I-7520R converter с дополнительным внешним источником питания постоянного тока и выходным напряжением от +10 до +30 вольт. Преобразователь интерфейса поставляется отдельно и в комплект поставки щитовых измерителей серии ЕП100 НЕ ВХОДИТ!

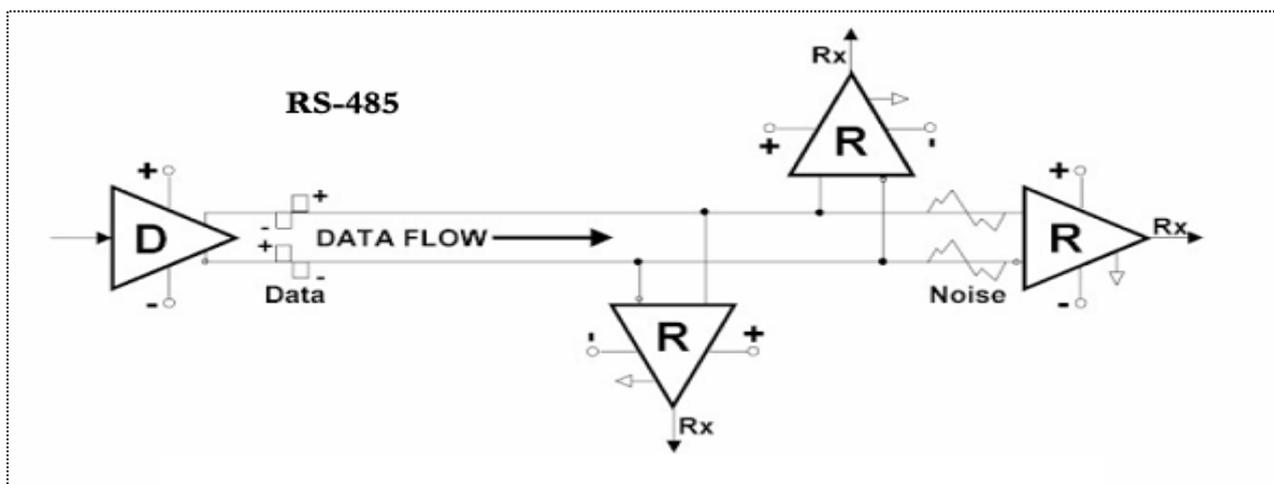
ПОЧЕМУ ТАК СЛОЖНО?

Почему в приборах используется RS-485, а не интерфейс RS-232, что, в свою очередь, вынуждает потребителя применять дополнительный конвертор да еще и внешний источник питания?

ОТВЕТ ПРОСТ.

Дело в том, что интерфейс RS-232 предполагает подключение одного ведущего Устройства, такого как ПК, и одного ведомого, например, модема (или принтера, или мыши...). Возможно соединение также двух ПК с помощью т.н. нуль-модемного Кабеля. Но все это не работает, когда возникает необходимость соединить в единую сеть много приборов (скажем, тридцать), да еще в условиях интенсивных помех промышленных условий эксплуатации. Для таких задач и был в свое время разработан интерфейс RS-485, в котором за счет другой спецификации электрических параметров драйверов реализована повышенная помехоустойчивость и нагрузочная способность. Также значительно увеличена максимальная допустимая длина линии.

Ниже приведена условная схема подключения приборов в сети RS-485.

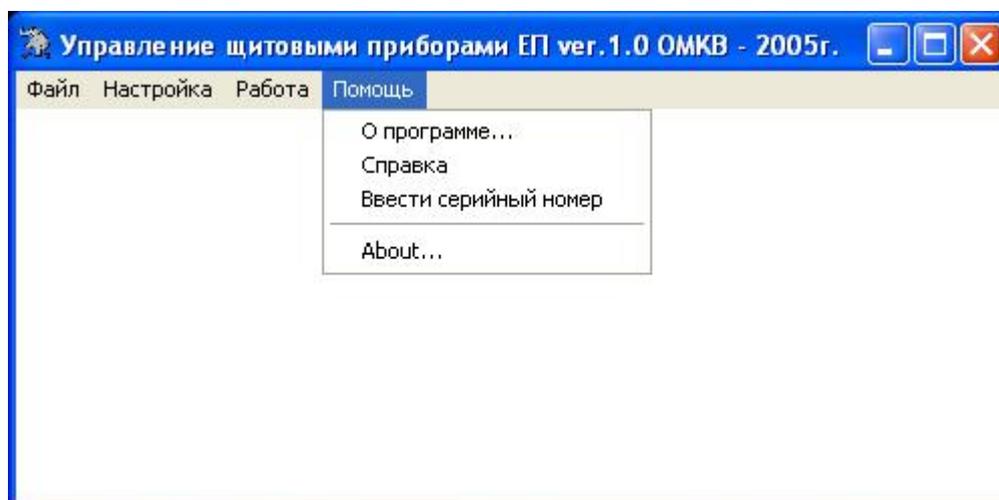


Обратите внимание, что приборы ЕП100 поставляются с внутренним сетевым адресом 01, что означает необходимость при использовании их сетевых интерфейсов предварительно индивидуально запрограммировать для каждого из них свой уникальный сетевой адрес в диапазоне от 02 до 31.

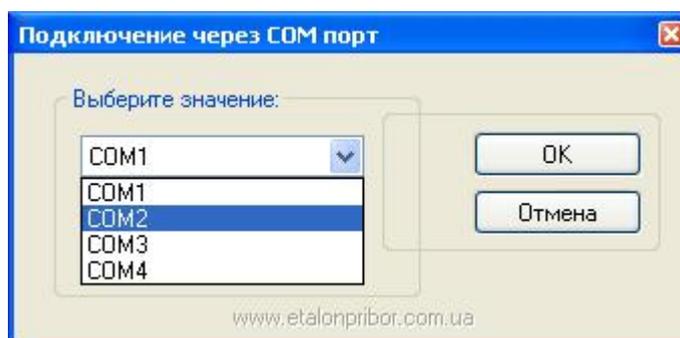
Подробно процедура задания сетевого адреса для приборов ЕП100 описана далее в разделе **Выбор начальных установок**, здесь же важно отметить, что эту процедуру надо выполнить до окончательного монтажа сети из нескольких измерительных приборов серии ЕП100. Сетевой адрес 01 является зарезервированным для сервисного режима и оставлять его основным адресом для работы какого-либо прибора, подключенного к интерфейсу RS-485, настоятельно не рекомендуется!

Выбор начальных установок.

После запуска программы “Управление щитовыми приборами ЕП” возникает главное окно обычного Windows-приложения с привычным для опытного пользователя оформлением и системой меню.



В начале работы потребуется правильно указать COM-порт, к которому подключен наш преобразователь интерфейсов RS-232C <-> RS-485. Зайдите в меню “Настройка\Выбрать COM-порт” и укажите необходимое значение.



Учтите, что на данном этапе Вы не получите никакого подтверждения правильности выбора порта, наличия связи или какие-либо ответы от приборов ЕП100. Сообщения об ошибках могут возникать только в том случае, если программа не сможет настроить указанный порт с необходимыми параметрами. Возможные причины: COM-порт физически отсутствует либо занят другим приложением, таким как устройства ИК-связи и т.д.

Затем необходимо последовательно, по одному прибору ЕП100, подключать к интерфейсу RS-485 с целью задания для каждого из них своего уникального сетевого адреса. Эта работа должна быть проделана только один раз до общего монтажа сети RS-485.

Внимание! Во избежание повреждения оборудования рекомендуется все подключения и сигнальных, и измерительных цепей выполнять только на полностью выключенном оборудовании!

После этого, зайдите в меню “Настройка\Задание параметров приборов”. Появится диалоговое окно терминала, с помощью которого можно выполнить все необходимые действия по настройке параметров прибора ЕП100.

Измеренное значение:
№01
Прибор: 1
 циклич. чтение
Отпрос
Чтение
Вьдать
Посылка (HEX)
www.etalonpribor.com.ua
макс: 90
мин.: 10
новый адрес: 1
Сброс
Задать
имя:
новый коэффициент: 6000 x 10
задание адреса только в сервисном режиме

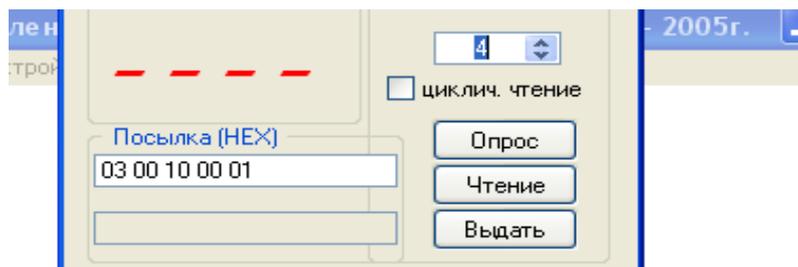
Опишем назначение отдельных элементов управления и индикации этого окна. В правой верхней части, в поле “Прибор” пользователем задается сетевой адрес (он же номер прибора), с которым предполагается обмен. Допустимые значения: 01..31. Значение по умолчанию, а также значение для всех приборов, переведенных в сервисный режим – 01. Слева расположено окно индикации результатов измерения, оно дублирует собой четырехразрядный индикатор передней панели щитового прибора ЕП100. Ниже номера прибора расположена группа из трех кнопок:

“Отпрос” – получить и отобразить в заголовке окна ID прибора, а также получить текущее значение установленных у него границ минимума и максимума;

“чтение” – получить и отобразить измеренное значение (в случае отсутствия прибора с указанным номером, наличия ошибок в ответе и т.д. вместо числового значения индицируется ----). Эту кнопку можно использовать для режима однократного получения данных измерения “по запросу”, а также для определения собственно наличия или отсутствия в сети прибора с указанным поле “Прибор” номером;

“Выдать” – отправить в COM-порт прибору командную строку из введенных пользователем шестнадцатеричных значений. Этот режим рекомендуется для применения только опытным пользователям и программистам для отладки процедур обмена с приборами. В этом режиме для ввода команд используется строка редактирования под заголовком “Посылка (HEX)”. Первый байт посылки, который всегда в применяемом протоколе соответствует сетевому адресу прибора, указывать не нужно, т.к. программа сама автоматически подставит его, считав с поля “Прибор”, описанного выше. Также автоматически в конце посылки будет подсчитана и подставлена контрольная сумма, состоящая из двух байт. Ответ прибора, если таковой будет получен, индицируется в строке ниже окна редактирования. Регистр ввода шестнадцатеричных цифр в этом поле не имеет значения.

Ниже приведен пример запроса к прибору с номером 04 на чтение одного байта его регистра измеренного значения (т.е. регистра с адресом 0010H)



Подробности формата управляющих посылок описаны в разделе **Протокол обмена по интерфейсу RS-485** далее в этом документе, а также в паспорте на щитовые приборы серии ЕП100.

Нижняя половина диалогового окна предназначена для задания (перезаписи) новых значений для различных внутренних параметров приборов. В частности, слева имеются поля для задания верхней и нижней границ срабатывания реле (обозначаются как “макс.” и “мин.” и имеют допустимые значения: 1...100% от номинальной величины, на которую рассчитан прибор). Справа расположена зона выбора нового сетевого адреса прибора (допустимые значения: 01...31, рекомендуемые значения: 2...31). **Обратите внимание!** Задание этого параметра, в отличие от границ срабатывания реле, производится только при установке птички возле соответствующего поля.

Ниже расположена группа из двух кнопок:

“Сброс” – выдать в линию команду сброса для перезагрузки прибора с сетевым адресом, указанным в поле “Прибор”;

“Задать” – задать (перезаписать во внутренней памяти прибора) новые значения указанных пользователем параметров. Собственно перезапись сопровождается последовательными запросами к пользователю о подтверждении этих действий и может быть отменена;

Слева от кнопки “Задать” расположено окно редактирования нового имени прибора. Допустимы любые буквенно-цифровые значения, максимум восемь символов. Задание этого параметра производится только при установке птички возле соответствующего поля.

В нижней части диалогового окна расположена зона задания коэффициента трансформации прибора, состоящая из двух множителей. Левый множитель может иметь значения 1...6000, правый – 1...10, значение обеих полей по умолчанию – 1, шаг изменения – 1. Таким образом, коэффициент трансформации прибора является произведением этих двух множителей и может быть установлен пользователем в диапазоне от 1 до 60 000. Задание этого параметра производится программой только при установке птички возле соответствующего поля.

Процедура задания сетевого адреса (номера прибора):

- подключите одиночный прибор ЕП100 к интерфейсу RS-485, включите его и переведите в сервисный режим, согласно его инструкции по эксплуатации;

Украина, ООО “Эталон-Прибор”, г.Харьков 61045, ул. Клочковская 295, т/ф (057) 717 5156, 717 0346

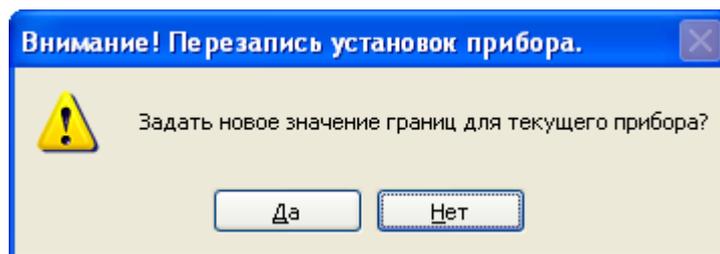
- зайдите в меню программы “Настройка\Задание параметров приборов”, в диалоговом окне в поле “Прибор” задайте номер прибора равный 1 (все приборы в сервисном режиме имеют это значение);

- нажмите кнопку “Опрос” – программа должна получить и отобразить в заголовке окна ID прибора, а также получить и отобразить текущее значение установленных у прибора границ минимума и максимума;

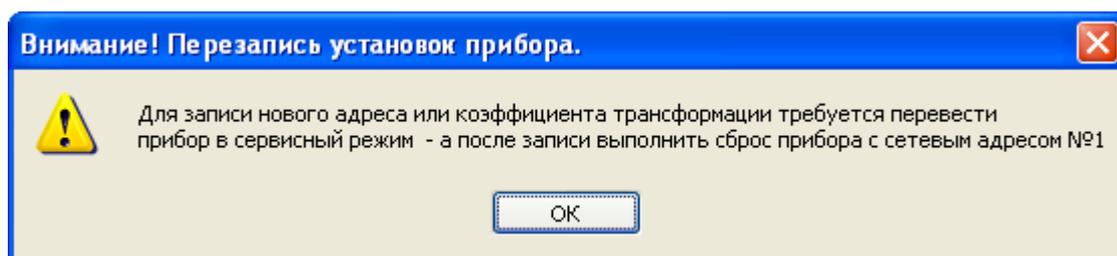
- задайте в зоне выбора внизу диалогового окна новый сетевой адрес прибора (рекомендуемое значение: 2...31), обязательно установите птичку рядом с новым адресом;

- нажмите кнопку “Задать” – программа получит с диалогового окна желаемое значение нового адреса и приступит к перезаписи значений;

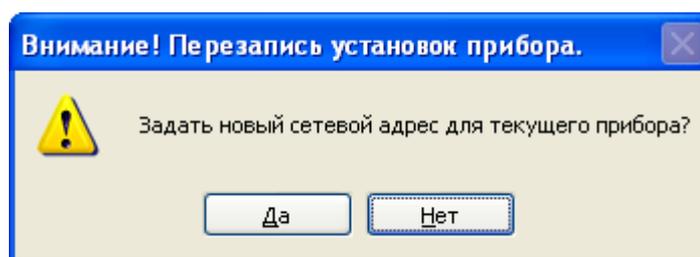
- появится окно с вопросом о перезаписи значений минимума и максимума:



- ответьте “нет”, если это сейчас не нужно, появится предупреждение о переводе прибора EP100 в сервисный режим:



- если это до сих пор не сделано, выполните с передней панели прибора переход в сервисный режим и ответьте “OK”, программа еще раз переспросит о необходимости записи;



- ответьте “да”, если уверены что все действия были правильными, после чего новый сетевой адрес будет записан в прибор;

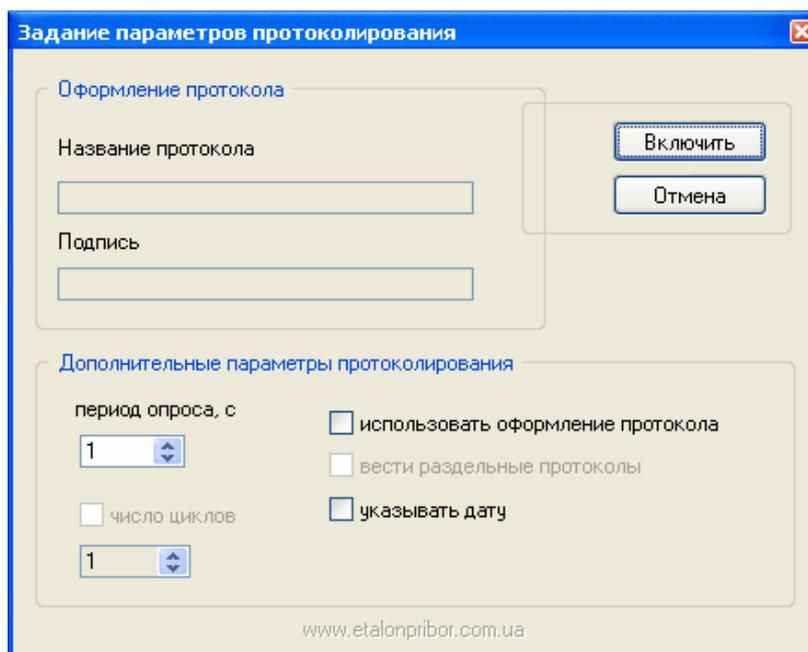
- нажмите кнопку “Сброс” – программа должна перезагрузить подключенный прибор EP100, после чего сделанные изменения вступят в силу;

- в удобном для Вас месте сделайте запись о новом номере (сетевом адресе) подключенного прибора с целью исключить в дальнейшем дублирование адресов в одной сети RS-485;

- выключите прибор EP100, отключите его от сети и подключите следующий...

Аналогично задаются и другие изменяемые параметры: значение границ минимума и максимума, имя прибора и коэффициент трансформации. Отличием является то, что эти параметры можно оперативно менять в уже собранной сети RS-485!

Приступая к работе с уже смонтированной сетью приборов в меню “Настройка\Создание протокола\Параметры...” можно задавать дополнительные параметры опроса и протоколирования. Важнейшим из них является “период опроса”, выраженный в секундах. Минимальное значение – 1, максимальное – 3600 (т.е. один час), значение по умолчанию – 1 сек.

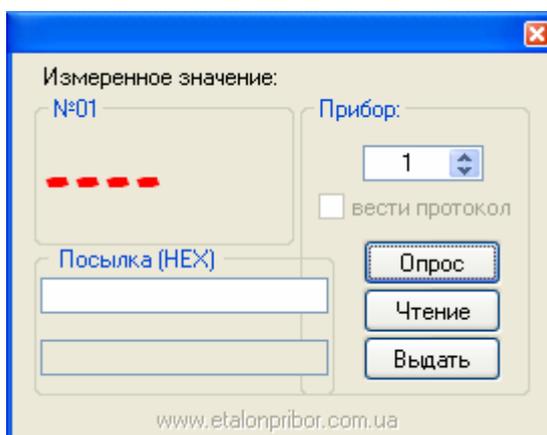


Нужно понимать, что указанное значение периода опроса верно для одного прибора. Так, при наличии в сети нескольких (до тридцати) приборов, их опрос будет проводиться последовательно, начиная с младших адресов, т.е. реальная периодичность получения данных от любого конкретного прибора будет равна периоду опроса, умноженному на число приборов в сети.

Параметр “число циклов”, если он включен, задает максимальное число опросов сети, после которого опрос и протоколирование будет автоматически остановлены. Значение лежит в диапазоне 1 – 10000. По умолчанию параметр “число циклов” выключен, т.е. опрос приборов после его старта ведется циклически и бесконечно, до его остановки пользователем вручную, либо до выхода из программы.

Получение результатов измерений и создание протокола.

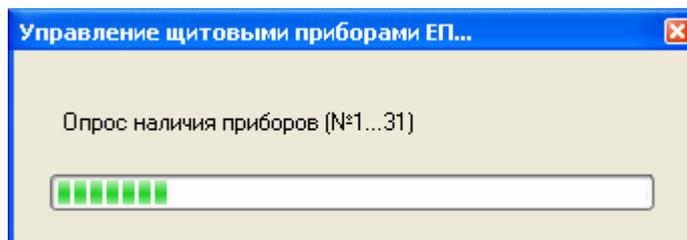
Существует несколько возможностей получать измеренные данные от приборов ЕП100. Самым простым способом является однократный опрос одиночного прибора с указанным пользователем номером (1...31). Для этого, после настройки СОМ-порта зайдите в меню “Работа\Терминал”, появится следующее окно:



Это диалоговое окно является урезанным вариантом режима “Задание параметров приборов”, подробно описанным в разделе **Выбор начальных установок**. Назначение полей и кнопок управления аналогично описанным выше.

Нажмите кнопку “Чтение” для однократного получения данных от выбранного прибора. В этом режиме протоколирование не ведется.

Рекомендуемым режимом для получения данных измерения от приборов является циклический опрос. В этом режиме предварительно проводится опрос сети на наличие в ней подключенных приборов. Перебор адресов осуществляется последовательно, начиная с младшего (первого) и заканчивая старшим (тридцать первым) адресом.



Сразу после опроса сети включается режим непрерывного циклического получения данных со всех ранее обнаруженных приборов. Шаг такого опроса можно регулировать с дискретностью в 1 сек, он задается перед началом опроса в меню “Настройка\Создание протокола\Параметры”. Значением по умолчанию для шага опроса является 1 сек. Подробнее об этом рассказано в разделе **Выбор начальных установок**. Этот этап работы не сопровождается никакими внешними эффектами и может быть в любой момент прерван пользователем.

При включении циклического опроса, (пункт меню: “Работа\Старт циклического опроса” либо соответствующий пункт контекстного меню мыши) по умолчанию, включается и протоколирование полученных значений для всех обнаруженных в сети приборов. Протокол ведется в текущем каталоге установленной программы в файле “default.csv”. Это текстовый файл, который может быть просмотрен и отредактирован любым текстовым редактором, таким как “Блокнот” и др. Если при старте протоколирования в текущей директории файл “default.csv” уже существует, он перезаписывается заново, а его старое содержимое теряется.

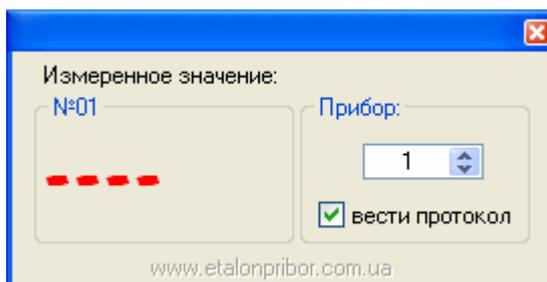
В процессе циклического опроса новые приборы в сети не могут быть обнаружены, для этого необходимо остановить опрос через пункт меню “Работа\Стоп” или соответствующий пункт контекстного меню мыши. Затем запустить циклический опрос снова, как описано выше.

В этом режиме циклического опроса возможны различные варианты индикации принятых значений от приборов.

- никакой индикации, опрос ведется в фоновом режиме, и все принятые значения от приборов сохраняются в файле протокола (протоколирование также может быть отключено пользователем);

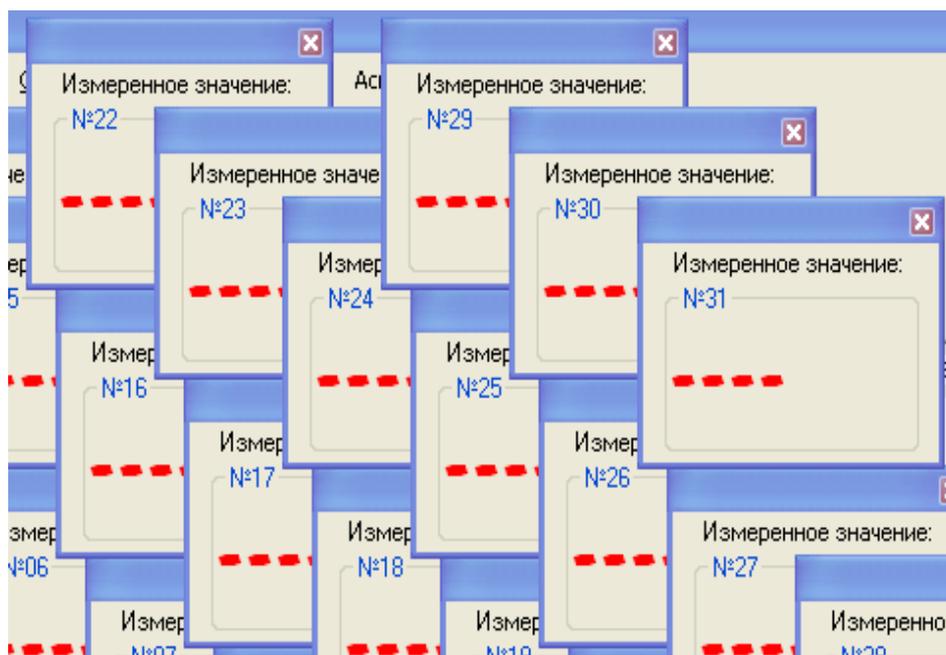
- режим “Работа\Индикация измерения\Гигант”, при этом значение только одного (выбранного) прибора индицируется, размер цифр максимальный для установленного разрешения экрана;

- режим “Работа\Индикация измерения\Одиночное окно”, индицируется значение для выбранного прибора, окна могут запускаться многократно и дублировать друг друга, рекомендуется при небольшом количестве подключенных приборов. Этот режим удобен тем, что позволяет индивидуально для выбранных приборов включать или выключать протоколирование;



- режим “Работа\Индикация измерения\Вывести все подключенные”, при этом выводятся только окна, соответствующие приборам, обнаруженным при старте циклического опроса;

- режим “Работа\Индикация измерения\Вывести все”, при этом выводятся окна всех приборов с номерами от 1 до 31, независимо от их наличия или отсутствия в сети, рекомендуется при большом количестве приборов для анализа состояния сети.



Перечисленные режимы индикации значений, кроме режима “Гигант”, можно произвольно совмещать между собой.

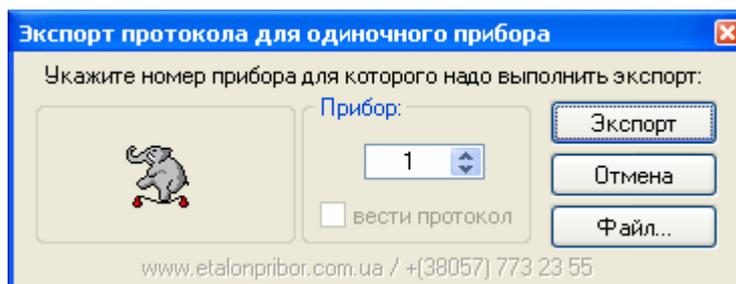
Отличительной особенностью всех режимов индикации является то, что она осуществляется не синхронно и не независимо от физического процесса опроса сети RS-485.

Экспорт протокола в программу обработки электронных таблиц.

Результаты протоколирования сохраняются программой в текстовом файле, но тем не менее, для удобства пользователей используется специальное форматирование данных (т.н. Comma Separated Value), когда поля данных разделяются символом-разделителем “;”. Отсюда и расширение, которое использует программа для создания файла протокола: *.csv.

Часто возникает необходимость обработки цифрового массива данных, либо его графического представления в той или иной форме. Для такого рода задач существуют специализированные программы, входящие в состав разнообразных офисных пакетов, например, Microsoft Excel из Microsoft Office XP™. Существуют и другие программы подобного назначения. В любом случае, в системе должно существовать приложение, зарегистрированное как обработчик файлов типа *.csv. В дальнейшем будем считать, что такой программой является Microsoft Excel.

Для передачи данных в программу Excel выберите пункт меню “Файл/Экспортировать в Excel”.



Появится диалоговое окно, в котором необходимо указать номер прибора, для которого будет выполнен экспорт. При нажатии кнопки “Экспорт” в случае, если в данный момент ведется опрос приборов и осуществляется

протоколирование, то из ведущегося общего файла протокола будут извлекаться данные только указанного прибора. Из этих данных в текущей директории будет создан файл с именем типа tempf19-40-48 01.csv, где: 19-40-48 – это метка системного времени (часы-минуты-секунды) создания этого файла и 01 – номер прибора (в шестнадцатеричном представлении), данные которого содержатся в этом файле. Затем этот файл передается непосредственно в программу Excel.

Далее приведена примерная последовательность возможных действий и описание полей для полученного таким образом файла.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		No01	23,19	B-AC	17:32:17										
2		No01	23,19	B-AC	17:32:18										
3		No01	23,19	B-AC	17:32:18										
4		No01	23,14	B-AC	17:32:19										
5		No01	23,14	B-AC	17:32:19										
6		No01	23,23	B-AC	17:32:20										
7		No01	23,23	B-AC	17:32:20										
8		No01	23,23	B-AC	17:32:21										
9		No01	23,22	B-AC	17:32:21										
10		No01	23,22	B-AC	17:32:22										
11		No01	23,22	B-AC	17:32:22										
12		No01	23,22	B-AC	17:32:23										
13		No01	23,22	B-AC	17:32:23										
14		No01	23,21	B-AC	17:32:24										
15		No01	23,21	B-AC	17:32:24										
16		No01	23,22	B-AC	17:32:25										
17		No01	23,22	B-AC	17:32:25										
18		No01	23,22	B-AC	17:32:26										
19		No01	23,21	B-AC	17:32:27										
20		No01	23,21	B-AC	17:32:27										
21		No01	23,22	B-AC	17:32:28										
22		No01	23,22	B-AC	17:32:28										
23		No01	23,21	B-AC	17:32:29										
24		No01	23,21	B-AC	17:32:29										
25		No01	23,21	B-AC	17:32:30										
26		No01	23,17	B-AC	17:32:30										
27		No01	23,17	B-AC	17:32:31										
28		No01	23,18	B-AC	17:32:33										
29		No01	23,18	B-AC	17:32:34										
30		No01	23,18	B-AC	17:32:34										
31		No01	23,16	B-AC	17:32:35										
32		No01	23,18	B-AC	17:32:35										

Левая колонка – номер прибора (он же сетевой адрес), следующая – собственно измеренное значение, далее – род работы. Последняя колонка – метка времени при получении данных в этой строке.

Выделив колонку данных, можно перейти в режим построения графика, вызвав Мастер диаграмм, как показано на рисунке.

Мастер диаграмм (шаг 1 из 4): тип диаграммы

Стандартные | Нестандартные

Тип: Гистограмма

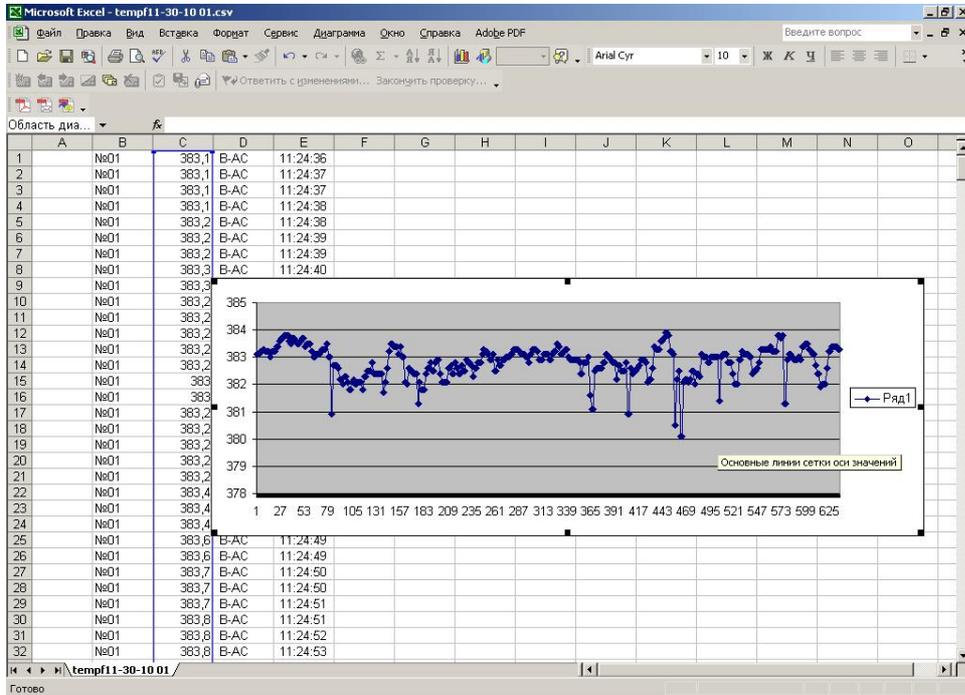
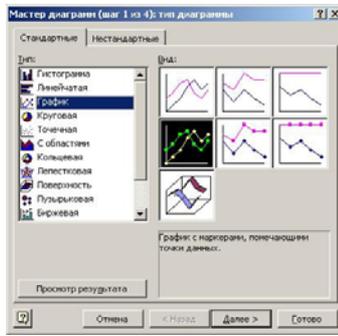
Вид: [Выбор вида]

Обычная гистограмма отображает значения различных категорий.

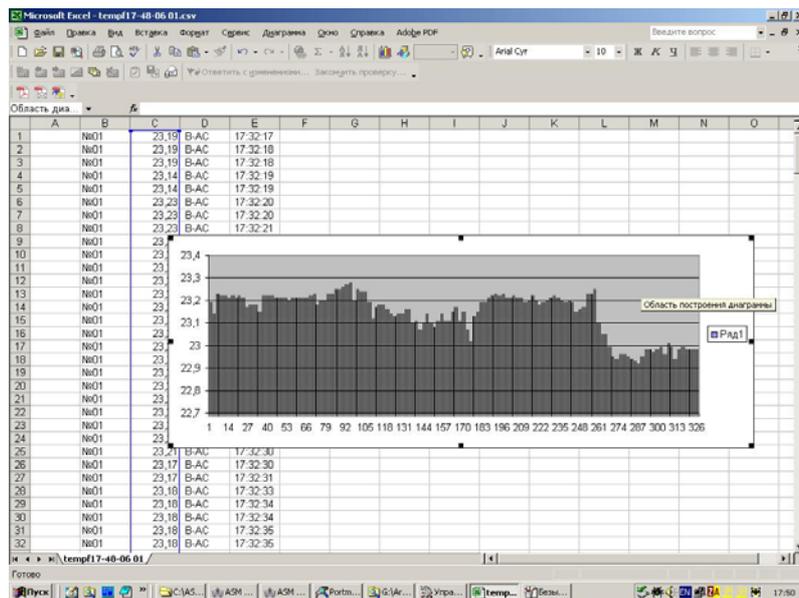
Просмотр результата

Отмена < Назад > Далее > Готово

Затем указывается необходимый формат отображения.



В результате несложных действий можем получить график изменения измеряемой величины в зависимости от времени, либо провести любые другие необходимые действия (определения среднего значения, минимума и максимума и др.)



Если возникнет необходимость подобной обработки общего протокола, сохраненного в файле ранее, не в текущем цикле опроса, то такая возможность предусмотрена при выборе кнопки "файл" в диалоговом окне "Экспорт протокола"

для одиночного прибора”, описанного выше. Для более полной поддержки этой возможности программа при ее закрытии автоматически создает копию общего файла протокола в новый файл, в этой же директории, с именем типа old-20-48-18.csv, где 20-48-18 – метка времени создания файла.

Проблема своевременного удаления ставших ненужными файлов протоколов целиком лежит на пользователе. Для ориентира приведем размер файла, необходимого программе для ведения протокола. Один прибор EP100 при опросе его один раз в секунду потребует примерно 100 кБ дискового пространства в течении часа. При увеличении числа приборов, а также времени протоколирования, пропорционально возрастает и размер файла.

Деинсталляция.

Для удаления программы "Управление щитовыми приборами EP" версия 1.0 – 2005г с Вашего компьютера необходимо зайти в Панель управления, выбрать закладку “Установка и удаление программ”, указать эту программу и произвести ее удаление обычным образом.

Второй вариант удаления программы: с помощью проводника зайти в папку с установленной программой (по умолчанию это – C:\Program Files\EtalonEP) и вручную запустить файл  unins000.exe. Оба эти варианта полностью равноценны.

Новое в последующих версиях.

В новой версии программы “Управление щитовыми приборами EP”:

- добавлено автоматическое определение доступных COM-портов;
- расширены возможности оформления протокола снятия показаний;
- включена опция задания числа циклов опроса сети, после которых автоматически прекращается опрос;
- включена опция установки будильника в программе “Аналоговые часы”, по срабатыванию которого автоматически прекращается опрос;

В следующей версии 1.1 программы “Управление щитовыми приборами EP” планируется:

- режим экспорта протокола в OpenOffice 1.xx, свободно распространяемый по лицензии GPL популярный офисный пакет;
- режим графического отображения измеренного значения для одного прибора в режиме реального времени;
- задание границ срабатывания режима “тревоги” в режиме протоколирования для любого подключенного прибора;
- расширение разрядности индицируемого значения с четырех разрядов до шести (для тех приборов EP100, которые поддерживают этот режим);
- контекстная справка в основных режимах работы.

Свяжитесь с разработчиком для внесения нужных Вам изменений в режимы работы программы и оформление протокола результатов измерений!



Протокол обмена по интерфейсу RS-485.

Измеритель серии ЕР-100 может выполнять свою коммуникативную функцию по интерфейсу RS-485, при этом он позволяет контролировать и модифицировать свои параметры при помощи внешнего управляющего устройства, такого как ПЭВМ или другой интеллектуальный контроллер.

Протоколом связи по интерфейсу RS-485 является протокол *MODBUS*.

1. *MODBUS* протокол.

формат каждого байта, который принимается или передается измерителями следующий:

1 start bit, 8 data bits, 1 Stop bit (No Parity bit)

LSB (Least Significant bit) младший бит передается первым

Кадр *MODBUS* сообщения следующий:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA	CRC CHECK
8 BITS	8 BITS	K x 8 BITS	16 BITS

где $k \leq 16$ количество запрашиваемых регистров.

1.1 DEVICE ADDRESS. Адрес устройства

Адрес измерителя (slave-device) в сети (1-31), по которому обращается ПЭВМ (master-device) со своим запросом. Когда удаленный измеритель посылает свой ответ, он размещает этот же (собственный) адрес в этом поле, чтобы master-device знало, какое slave-device отвечает на запрос.

1.2 FUNCTION CODE. Функциональный код операции.

1.3

Измеритель ЕР100 поддерживает следующие функции:

FUNCTION CODE	Функция
03h	Чтение регистров хранения
06h	Запись одного регистра хранения
08h	Диагностика
11h	Сообщение номера устройства
65h	Чтение имени измерителя и версии ПО
13h	Перезагрузка измерителя

1.4 DATA FIELD. Поле передаваемых данных.

Поле данных сообщения, посылаемого ПЭВМ удаленному измерителю содержит добавочную информацию, необходимую slave-device для детализации функции. Она включает:

- Начальный адрес регистра и количество регистров для функции 03(чтение);
- функции 06 (запись) в поле address содержат адрес ячейки для записи, а в поле данных – данные, которые требуется записать.
- функция 08 в поле address содержит код SUB-код операции диагностики:
 - 00 – Return Query data (эхо)
 - 01 – Restart Communication Option (может в поле Ni принимать значение 00 или FF)
 - 02 – Return Diagnostic Register (несмотря на то, что в ответе на эту команду пойдут данные, формат ответа в режиме Diagnostic всегда типа "эхо", только в поле данных могут содержаться данные состояния счетчиков, регистров)
 - 03 – Change ASCII input Delimiter (изменяет последний байт в пакете при установленном режиме ASCII на символ, который передан в поле данных)
 - 04 – Force Listen Only Mode – после этой команды, прибор слушает линию, но ничего не отвечает. Выйти можно Sub-code 01 or Reset
 - 0A – Clean Counters and Diagnostic Register
 - 0B – Return Bus Message count
 - 0C – Return Bus Communication Error Count
 - 0D – Return Bus Exception Error Count
 - 0E – Return Slave message count

- функция 65 имеет два Sub-code
00 00 – возвращает имя прибора
00 01 возвращает версию программного обеспечения.

1.5 CRC CHECK. Поле контрольной суммы.

Значение этого поля – результат контроля с помощью циклического избыточного кода.

После формирования сообщения (address code, function code, data) передающее устройство рассчитывает CRC код и помещает его в конец сообщения. Приемное устройство рассчитывает 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.

Когда CRC размещается в конце сообщения, младший байт CRC передается первым.

В протоколе *MODBUS* используется формирование контрольной суммы каждой посылки (CRC16). Ниже описано, как именно осуществляется формирование CRC16 в программе “Управление щитовыми приборами ЕП”.

Алгоритм программного вычисления CRC16.

1. Загрузить двухбайтовый регистр (CRC-регистр) начальным значением (для *MODBUS* – \$FFFF)
2. Сложить по модулю 2 младший байт CRC-регистра с первым байтом последовательности и поместить результат в CRC-регистр.
3. Сдвинуть вправо CRC-регистр на флаг переноса (старш. бит старшего байта заместить нулем)
4. Если флаг переноса = 0, повторить п.3
Если флаг переноса = 1, сложить по модулю 2 содержимое CRC-регистра с константой \$A001; результат поместить в CRC-регистр.
5. Повторять п.3, п.4, пока общее количество сдвигов не станет равно 8.
6. Повторить п.2...п.5 для второго и последующих байтов последовательности.
7. Полученное в результате действий по п.2...п.6 значение CRC-регистра является контрольным циклическим кодом всей последовательности.
8. Пример фрагмента программы на *MASM32* приведен ниже:

```
; #####
; <CRC16>
; вх. параметры: adr - адрес начала массива,
; col - число байт в массиве
; выход: в eax - CRC16
```

```
CRC16 proc adr:DWORD, col:DWORD;
    mov ebx, adr    ; offset TestStr
    mov eax, 0FFFFh ; в eax - CRC
    inc col
m0:
    dec col
    jz m2
    xor al, [ebx]
    inc ebx
    mov ecx, 9
m1:
    dec ecx
    jz m0
    shr eax, 1
    jnc m1
    xor eax, 0A001h
    jmp m1
m2:
    ret
CRC16 endp
```

Пример программы вычисления контрольной суммы CRC16 на языке Си приведен в паспорте на любой прибор из серии ЕП100...

Авторы, техническая поддержка и другая полезная информация

Разработка программы "Управление щитовыми приборами ЕП" осуществлена ООО "Эталон-Прибор", г.Харьков. Автор: Хотенко Владимир. Техническая поддержка, консультации, заказ расширенной версии, обновленного файла-справки и модификаций программы:

www.etalonpribor.com.ua

info@etalonpribor.com.ua

т/ф. +38(057) 773 2355 (с 8-30 до 17-30, пн - пт)

Полезные ссылки по используемым протоколам:

RS-485: <http://www.rs485.com/rs485spec.html>

ModBUS: <http://www.modbus.org/>



www.etalonpribor.com.ua



Украина, ООО "Эталон-Прибор", г.Харьков 61045, ул. Клочковская 295, т/ф. (057) 717 5156, 717 0346