ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА Е 854ЭС-Ц

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП. ВТ.127-2005

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные цифровые переменного тока Е 854ЭС-Ц (в дальнейшем ИП) и устанавливает методику их поверки.

Методика поверки разработана в соответствии с требованиями РД РБ 50.8103-93, СТБ 8003-93.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки. Тип и основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	3.1		Да	Да
Определение электрического сопротивления изоляции	3.2	Мегаомметр Е6-16, номинальное напряжение 500 В, класс точности 1,5	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	3.3	Универсальная пробойная установка УПУ-1М, испытательное напряжение от 0 до 10 кВ, класс точности 4,0	Да	Нет
Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности	3.4	1 Установка для поверки и градуировки электроизмерительных приборов У300, напряжение от 0 до 1000 В, ток от 0 до 300 А. 2 Амперметр ЦА8500, класс точности 0,1, диапазон измеряемых токов от 0 до 10 А. 3 Преобразователь уровней RS-232/RS-485 4 ПЭВМ, Р-266, 32 Мб, Windows-98, Windows-XP 5 Вольтметр В7-65, диапазон напряжений от 0 до 300 В, основная погрешность ±0,02 % 6 Катушка электрического сопротивления измерительная Р331, Rном=100 Ом, класс точности 0,01. 7 Магазин сопротивления измерительный Р33, сопротивление от 0 до 99999,9 Ом, класс точности 0,2	Да	Да

1.2 Допускается использовать другие средства поверки, прошедшие поверку или метрологическую аттестацию и имеющие нормируемые метрологические характеристики, аналогичные указанным в таблице.

Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

2 Условия поверки и подготовка к ней

2.1 Поверка должна проводиться при следующих нормальных условиях:

- температура окружающей среды, °С	- от 15 до 25;
- относительная влажность, %	- от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа	- от 86 до 106,7;
- напряжение питающей сети, В	- от 215,6 до 224,4;
- частота питающей сети, Гц	- от 49,5 до 50,5;
- вибрация, тряска, удары	- отсутствуют;
- внешнее магнитное поле	- магнитное поле Земли;
- форма кривой напряжения питания	- синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %
- форма кривой переменного тока и напряжения переменного тока	- синусоидальная с коэффициентом высших гармоник не более 2 %;
- сопротивление нагрузки на аналоговом выходе	- 3,0 кОм±2 % для сигнала 0 – 5 мА и 0,5 кОм±2 % для сигнала 4 – 20 мА

2.2 До проведения поверки ИП должен быть выдержан во включенном состоянии без входных сигналов при температуре от 15 до 25 °С не менее 30 мин.

3 Проведение поверки

3.1 Внешний осмотр

3.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений наружных частей, наличие клейма и четкость маркировки.

3.2 Электрическое сопротивление изоляции измерять мегаомметром с номинальным напряжением 500 В в нормальных условиях применения.

Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения.

ИП считают выдержавшим испытание, если измеренные значения электрического сопротивления цепей, указанных в таблице 2, не менее 20 МОм.

Таблица 2

Проверяемые цепи	Испытательное напряжение, кВ
Сеть–вход, выходы 1, 2, 3, корпус, выход 5 В	2,3
Корпус – вход, выходы 1, 2, 3, выход 5 В	
Вход –выходы 1, 2, 3, выход 5 В	
Выход 1 – выходы 2, 3	0,51
Выход 2 – выход 3	
Наличие цепей – в соответствии с модификацией ИП, указанной в приложении В	

3.3 Электрическую прочность изоляции проверять в нормальных условиях по методике ГОСТ 12.2.091-2002.

Испытательное напряжение должно прикладываться между цепями, указанными в таблице 2.

ИП считают выдержавшим испытание, если не возникают разряды или повторяющиеся поверхностные пробои, сопровождающиеся резким возрастанием тока в испытуемой цепи.

3.4 Определение основной погрешности проводить в соответствии со схемой приложения А. Основную погрешность определять при значениях входного сигнала, равных 0, 20, 40, 60, 80, 100 % от верхнего значения диапазона преобразуемого входного сигнала.

Для поверки ИП с выходом 1 (порт RS-485) необходимо установить на применяемой ПЭВМ программу УИМЯ.00001-01 для Windows-98 или УИМЯ.00001-02 для Windows-XP. Программы и руководство по их техническому обслуживанию приведены в приложении Д.

Основную погрешность γ, выраженную в процентах, рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{Аизм - Арасч}{Анорм \cdot R1} \cdot 100 \qquad (1)$$

где Аизм – значение сигнала, отображаемое на мониторе ПЭВМ при определении погрешности для выхода 1 (порт RS-485), в единицах;
– значение сигнала, отображаемое на внешнем показывающем устройстве (в дальнейшем ПУ) при определении погрешности для выхода 2 (порт ПУ), А;
– значение сигнала, измеренное образцовым прибором V3, В, при определении погрешности для выхода 3 (аналоговый выход).

Арасч – расчетное значение для данного значения входного сигнала.

При определении погрешности для выхода 1 Арасч указано в таблице 3.

При определении погрешности для выхода 2 при непосредственном включении ИП Арасч равно значению Ар.н.в, указанному в таблице 4;

При определении погрешности для выхода 2 при подключении ИП через измерительный трансформатор Арасч определяется по формуле

$$Арасч = Ар.н.в \cdot КТi \qquad (2)$$

где Ар.н.в - расчетное значение выходного сигнала при непосредственном включении, указанное в таблице 4;

КТi - номинальный коэффициент трансформации измерительного трансформатора, включенного на входе ИП.

При определении погрешности для выхода 3 Арасч указано в таблице 5.

Анорм – нормирующее значение.

По выходу 1 Анорм=5000 единиц.

По выходу 2 Анорм=Ан при непосредственном включении;
Анорм=Ан·КТi при подключении ИП через измерительный трансформатор,

где Ан – номинальное значение преобразуемого входного сигнала, указанное в таблице 4.

По выходу 3 Анорм = 5 мА для выходного сигнала 0 – 5 мА;
Анорм = 20 мА для выходного сигнала 4 – 20 мА.

Таблица 3 Расчетное значение при определении погрешности для выхода 1

Входной сигнал, % от верхнего значения диапазона преобразуемого входного сигнала	0	20	40	60	80	100
Арасч., единиц	0	1000	2000	3000	4000	5000

Таблица 4 Расчетное значение при определении погрешности для выхода 2

Диапазон преобразуемого входного сигнала, А	Номинальное значение преобразуемого входного сигнала (Ан), А	Ар.н.в, А					
		Входной сигнал, % от верхнего значения диапазона преобразуемого входного сигнала					
		0	20	40	60	80	100
0 – 0,5	0,5	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
0 – 1,0	1,0	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0 – 2,5	2,5	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
0 – 5,0	5,0	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0

Таблица 5 Расчетное значение при определении погрешности для выхода 3

Входной сигнал, % от верхнего значения диапазона преобразуемого входного сигнала		0	20	40	60	80	100
Арасч, мВ, для выходного сигнала	0 – 5 мА	0	100	200	300	400	500
	4 – 20 мА	400	720	1040	1360	1680	2000

ИП считают годным, если для всех значений входного сигнала основная погрешность не превышает ±0,5 %.

4 Оформление результатов поверки

4.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, приведенной в приложении Г.

4.2 Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением на корпус ИП в местах крепления крышки оттиска поверительного клейма, нанесением на лицевую поверхность ИП клейма-наклейки и записью в паспорте результатов поверки.

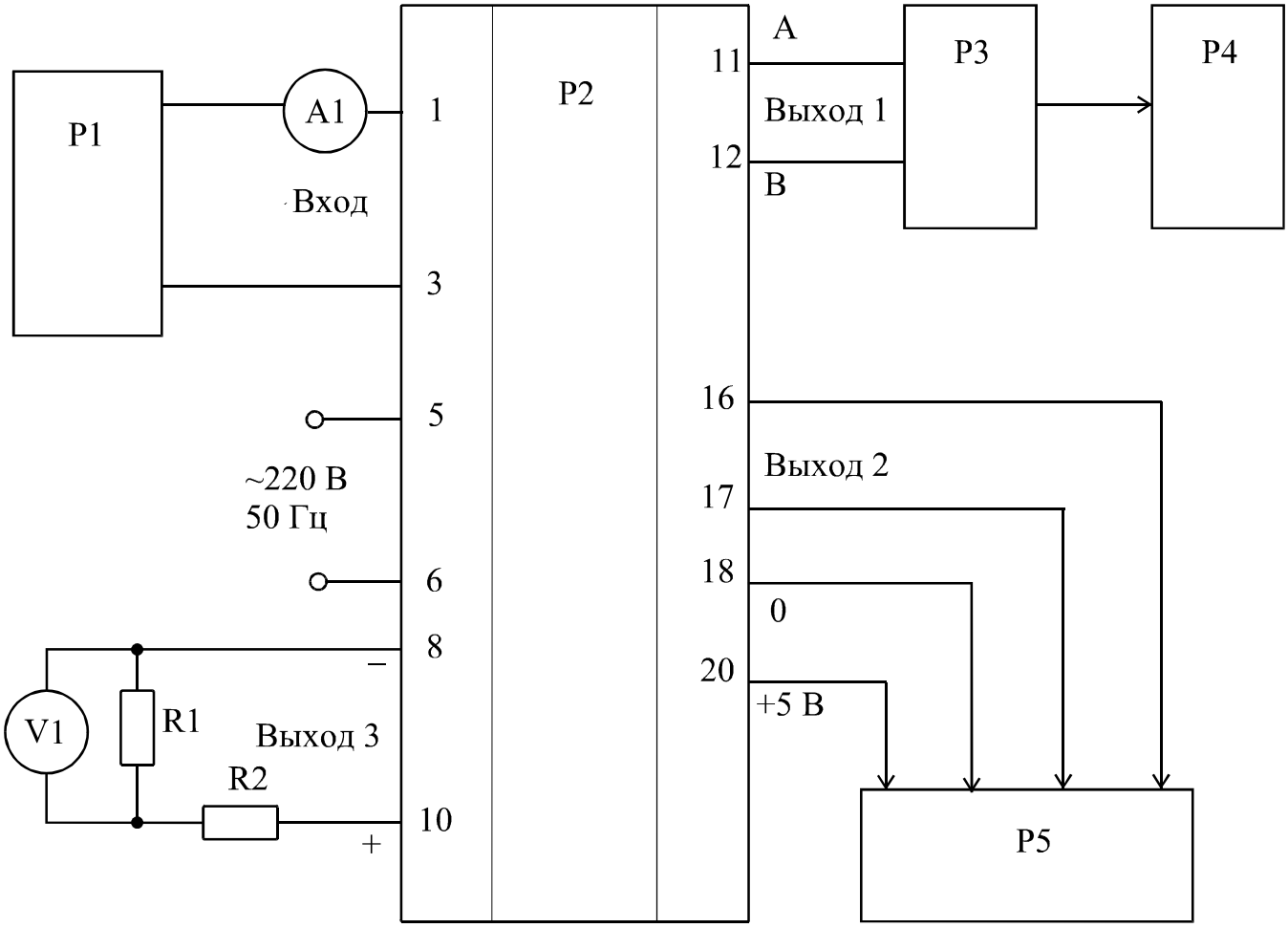
4.3 Положительные результаты периодической поверки удостоверяются нанесением на корпус ИП в местах крепления крышки оттиска поверительного клейма и нанесением на лицевую поверхность ИП клейма-наклейки.

4.4 При отрицательных результатах поверки ИП бракуется и выдается извещение о непригодности в соответствии с СТБ 8003-93 с указанием причин. При этом оттиск поверительного клейма и клеймо-наклейка гасятся.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Схема подключения приборов при определении основной погрешности ИП



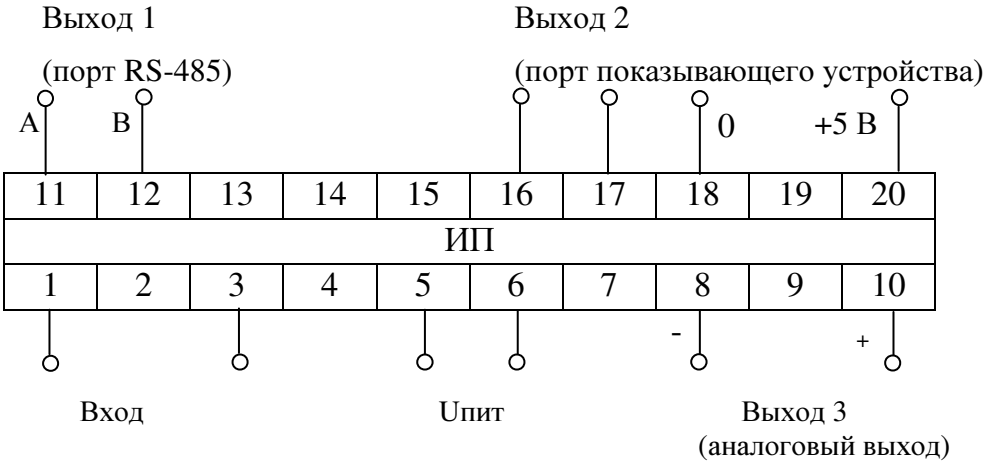
P1 – установка для поверки и градуировки электроизмерительных приборов У300;
P2 – ИП Е854ЭС-Ц;
P3 – преобразователь уровней RS-232/RS-485;
P4 – ПЭВМ;
P5 – показывающее устройство ПУ-25;
A1 – амперметр ЦА8500;
V1 – вольтметр В7-65;
R1 – катушка электрического сопротивления измерительная Р331, 100 Ом;
R2 – магазин сопротивлений измерительный Р33

Примечание - Наличие или отсутствие выходов 1 – 3 – в соответствии с модификацией ИП (таблица В.1 приложения В)

Рисунок А.1 – Схема поверки ИП

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)



Наличие или отсутствие выходных цепей определяется модификацией ИП, указанной в приложении В.

Рисунок Б.1 - Схема электрическая подключений ИП.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Таблица В.1

Тип, модификация	Диапазон преобразования входного сигнала, А	Номинальное значение входного сигнала (Ан), А	Наличие порта RS-485 (выход 1)	Наличие порта показывающего устройства (выход 2)	Наличие аналогового выхода (выход 3)
Е 854/1ЭС-Ц	0-0,5; 0-1,0; 0-2,5; 0-5,0	0,5 1,0 2,5 5,0	Да	Да	Нет
Е 854/2ЭС-Ц			Да	Нет	
Е 854/3ЭС-Ц			Нет	Да	
Е 854/4ЭС-Ц			Да	Да	Да
Е 854/5ЭС-Ц			Да	Нет	
Е 854/6ЭС-Ц			Нет	Да	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(рекомендуемое)

Протокол №

поверки преобразователя измерительного переменного тока

Е 854ЭС-Ц №_____

Дата поверки _____

Изготовитель Заказчик _____

Место поверки _____

Условия проведения поверки:

- температура окружающей среды, °С _____
- относительная влажность, % _____
- атмосферное давление, мм.рт.ст. _____
- напряжение питающей сети, В _____
- частота питающей сети, Гц _____
- вибрация, тряска, удары отсутствуют
- внешнее магнитное поле магнитное поле Земли

Средства поверки _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Внешний осмотр _____

(соответствует, не соответствует)

2 Определение электрического сопротивления изоляции

Проверяемые цепи Измеренное значение

_____ _____

_____

(соответствует, не соответствует)

3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверяемые цепи Испытательное напряжение

_____ _____

_____

(соответствует, не соответствует)

4 Определение основной приведенной погрешности

Значение входного сигнала	Измеренное значение сигнала на выходах			Основная погрешность, %, на выходах		
	1	2	3	1	2	3
_____	____	____	___	_____	_____	_____

_____

(соответствует, не соответствует)

Заключение:

Преобразователь _____

годен, не годен. Указать причину

Поверитель _____ **Подпись** _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Руководство по техническому обслуживанию программ

Установка программы УИМЯ.00001

В зависимости от установленной на используемом компьютере операционной системы, Windows-98 или Windows-XP необходимо руководствоваться соответствующим пунктом описания.

Установка программы УИМЯ.00001-01 для Windows-98

1. Установить дискету, поставляемую с методикой поверки, в дисковод 3.5 дюйма;
2. С помощью проводника открыть дискету («A:» или «B:» в зависимости от компьютера);
3. Открыть папку «98»;
4. Запустить программу «install»;
5. Открыть устройство «C:»;
6. Открыть папку «DemoE»;
7. Запустить программу «DemoE»;
8. Нажать на кнопку «Настройка» и произвести настройку Comm-порта (номера и скорости обмена), типа подключенного преобразователя RS-232/RS-485, интервала запросов, выбрать режим запуска опроса (смотри раздел «Описание органов управления»);
9. Нажать на кнопку «Ок». Программа запомнит все изменения;
10. Выйти из программы.

Установка программы УИМЯ.00001-02 для Windows-XP

11. Установить дискету, поставляемую с методикой поверки, в дисковод 3.5 дюйма;
12. С помощью проводника открыть дискету («A:» или «B:» в зависимости от компьютера);
13. Открыть папку «XP»;
14. Запустить программу «install»;
15. Открыть устройство «C:»;
16. Открыть папку «DemoExp»;
17. Запустить программу «DemoExp»;
18. Нажать на кнопку «Настройка» и произвести настройку Comm-порта (номера и скорости обмена), типа подключенного преобразователя RS-232/RS-485, интервала запросов, выбрать режим запуска опроса (смотри раздел «Описание органов управления»);
19. Нажать на кнопку «Ок». Программа запомнит все изменения;
20. Выйти из программы.

Поверка приборов

1. **ВНИМАНИЕ:** ВСЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО НА ОБЕСТОЧЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ!
2. Подключить к компьютеру преобразователь RS-232/RS-485;
3. Подключить к преобразователю RS-232/RS-485 поверяемый ИП;
4. Собрать схему поверки;
5. Включить компьютер, подать питание на преобразовательRS-232/RS-485 и поверяемый ИП;

6. Запустить программу УИМЯ.00001. Для этого при помощи проводника:

- открыть устройство «С:»;
- открыть папку «DemoE» или «DemoExp» в зависимости от используемой операционной системы;
- запустить программу «DemoE» или «DemoExp» в зависимости от используемой операционной системы.

7. Если не был выбран режим автоматического запуска опроса, нажать на кнопку «Опрос», иначе программа запустит опрос всех разрешенных приборов автоматически, примерно через 2 секунды после запуска программы;

8. Признаком начала опроса служит изменение наименования кнопки «Опрос» на «Прервать». Рядом с этой кнопкой появляется число, соответствующее выбранной скорости обмена.

9. Далее необходимо осуществить поиск подключенного ИП. Для этого:

- в области таблицы, запущенной программы, выбрать любую строку левой клавишей «мышки», после чего нажать правую клавишу «мышки»;
- во всплывающем меню (смотри раздел «Описание органов управления»), в котором выбрать «Авто. поиск всех» или «Авто. поиск в диапазоне» в зависимости от того известно или нет какой сетевой номер у подключенного устройства;
- в течение некоторого времени, зависящего от интервала запросов и количества заказанных для поиска приборов, программа будет искать подключенный ИП;
- признаком запуска автоматического поиска будет наличие в колонке «?» символа «*» и последовательное уменьшение числа, левее кнопки «Очистить», с 4 до 0;
- по окончании процесса автоматического поиска, правее кнопки «Пауза», будет отображено количество обнаруженных приборов, а также в колонке «?» будет стоять символ «*» только в той строке, номер которой соответствует найденному ИП, при этом программа запомнит этот номер для последующего быстрого опроса обнаруженного прибора.

10. Если заранее известен номер подключенного прибора, то можно из всплывающего меню разрешить его опрос. Для этого:

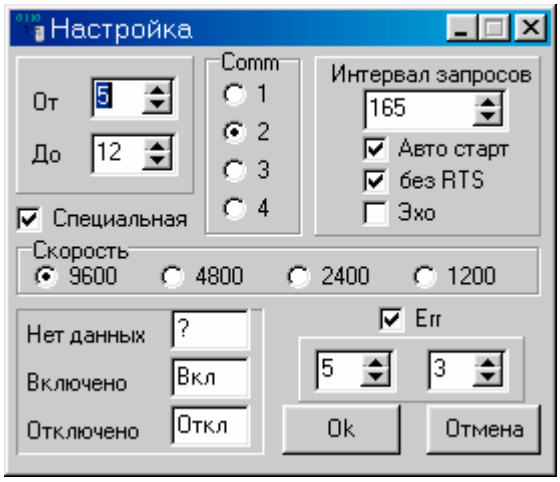
- выделить в таблице соответствующую строку левой клавишей «мышки»;
- нажать правую клавишу «мышки» и во всплывающем меню выбрать пункт «Опрос разрешить».

Аналогично можно поступить, если требуется исключить некоторый прибор из опроса.

11. После нахождения прибора поверить ИП в соответствии с пунктом 3.4 методики поверки. Измеренное значение Аизм. отображается в колонке «Выход».

Описание органов управления программы.

Режим «Настройка» на мониторе ПК выглядит следующим образом:



В данном примере:

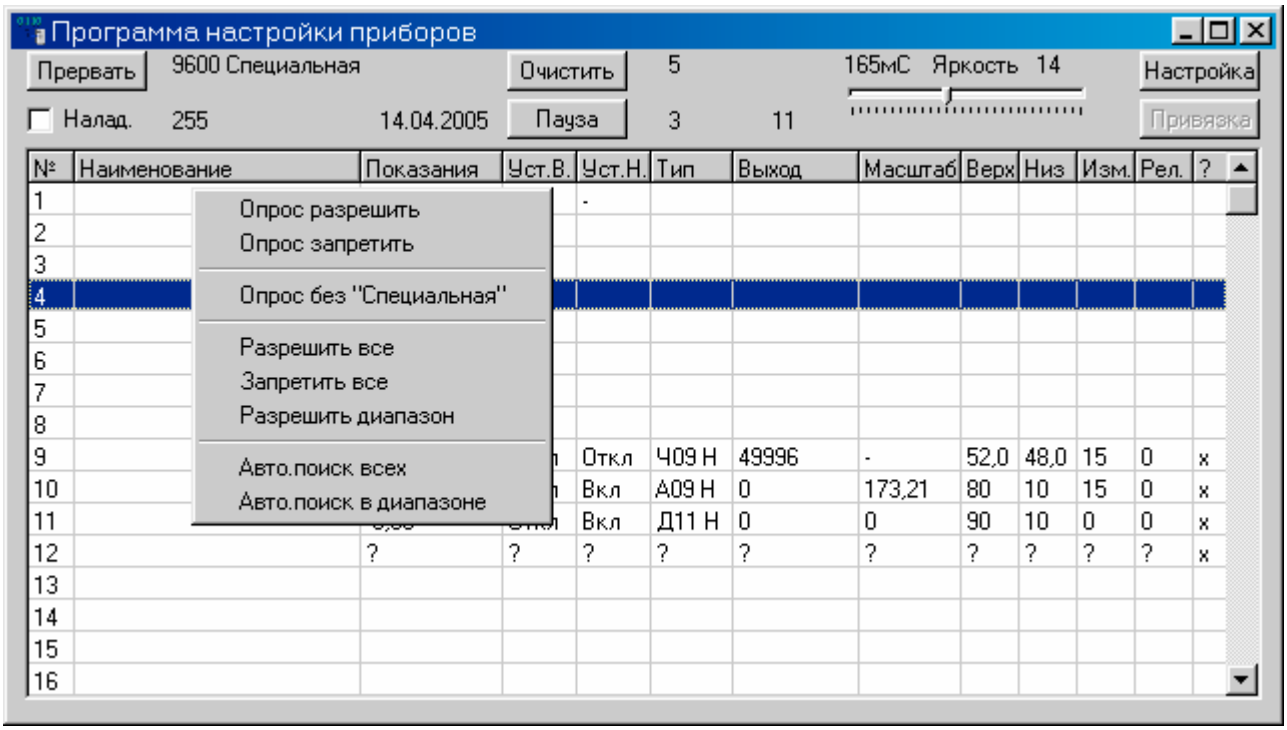
«От», «До»	диапазон адресов для автоматического поиска;
Comm	номер Comm-порта;
«Интервал запросов»	период опроса каждого номера, от 165 мС до 1045 мС;
«Авто старт»	если установлен, осуществляется автозапуск опроса при старте программы (происходит примерно в течение 2 секунд после запуска программы);
«без RTS»	если установлен, отсутствует принудительное переключение направления передачи данных в преобразователе RS-232/RS-485;
«Эхо»	если установлен, программа ожидает «Эхо-сигнал» от преобразователя RS-232/RS-485;
«Специальная»	изменение режима работы Comm-порта при использовании переносных компьютеров;
«Скорость»	скорость обмена;
«Нет данных»	строка, отображаемая на основном экране, в тех строках, где не обнаружено приборов;
«Включено»	строка, отображающая состояние реле «Включено»;
«Отключено»	строка, отображающая состояние реле «Отключено»;
«Err»	включение/отключение контроля наличия обмена на линии RS-485;

далее в данном примере

«5»	количество запросов на устройство без ответа, подряд, для объявления его отсутствующим;
«3»	количество полных циклов опроса без ответа, для объявления неработоспособности аппаратуры.

При использовании переносного компьютера (notebook) следует включить режим «Специальная». При работе со стационарным компьютером режим «Специальная» не требуется.

В основном режиме работы вид экрана приведен ниже:



Назначение органов управления следующее:

«Прервать»	остановить/начать процесс опроса;
«9600 Специальная»	текущая скорость обмена и наличие соответствующего признака;
«Очистить»	удалить все данные из области отображения, сбросить все счетчики подтверждений и начать опрос с начала;
«5»	количество опрашиваемых устройств;
«165 мС»	период опроса;
«Яркость 14»	задание яркости свечения индикаторов, (не запоминается в подключенных устройствах);
«Настройка»	выход в окно настройки, было описано выше;
«Налад.»	открывает/закрывает окно отладки, показывающее в шеснадцатиричном виде принимаемые программой данные;
«255»	отображение процесса опроса, номер последнего запрошенного ИП;
«14.04.2005»	дата последнего изменения программы;
«Пауза»	приостановка/запуск процесса опроса;
«3»	количество обнаруженных устройств;
«11»	отображение процесса опроса, номер последнего обнаруженного ИП;
«Привязка»	изменение свойств выбранного прибора (наименование, сетевой номер, скорость обмена, значения уставок, масштаб отображения, время измерения, задержка на срабатывание реле). Данная функция доступна только в том случае, если выбранный прибор находится в режиме программирования (наличие символа «Н» в колонке «Тип»).

Всплывающее меню позволяет включить или отключить выбранный прибор в процесс опроса, осуществить автоматический поиск всех устройств, подключенных к компьютеру. Если прибор опрашивается, то в колонке, обозначенной как «?», присутствует какой-либо символ, в данном примере «х». Устройство с номером 255 опрашивается всегда.

Назначение данных в таблице программы:

«№» порядковый номер устройства, совпадает с сетевым номером;
«Наименование» название устройства, задаваемое пользователем в процессе «привязки»;
«Показания» показания прибора с учетом масштаба;
«Уст.В.» состояние верхней уставки;
«Уст.Н.» состояние нижней уставки;
«Тип» тип прибора, обнаруженный по данному адресу:

- А активная мощность
- Р реактивная мощность
- Д действующее (ток и напряжение)
- Ч частота
- П постоянный ток и напряжение

Возможны комбинации приборов по типам измеряемых параметров.
Дополнительные функции, обеспечиваемые прибором

- '00' ничего
- '01' индикатор
- '02' аналоговый выход
- '03' аналоговый выход и индикатор
- '08' уставки
- '09' уставки и индикатор
- '10' уставки и аналоговый выход
- '11' уставки, аналоговый выход и индикатор

«Выход» значение измеряемого параметра в единицах прибора;
«Масштаб» число, которому соответствует номинальный входной сигнал, измеряемый прибором;
«Верх» значение уставки на превышение, в %;
«Низ» значение уставки на принижение, в %;
«Изм.» время измерение прибора, в 0.1 сек;
«Рел.» время задержки на срабатывание уставки, в 0.1 сек;
«?» признак включения прибора в список опроса.

Лист регистрации изменений

№ изме-нения	Номера листов (страниц)				Всего лис-тов (страниц) в докум.	№ доку-мента	Входящий № сопроводи-тельного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулиро-ванных					