

РА1.003.002МП



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2011 г.

**Регистратор показателей качества электрической энергии**

**«Парма РК3.02»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**РА1.003.002МП**

**Санкт-Петербург  
2011 г**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Нормируемые метрологические характеристики .....	4
2	Обозначения и сокращения.....	4
3	Операции поверки .....	5
4	Средства поверки .....	5
5	Требования безопасности .....	6
6	Условия проведения поверки.....	6
7	Подготовка к поверке.....	6
7.1	Общие требования.....	6
7.2	Установка и описание ПО.....	6
8	Проведение поверки.....	7
8.1	Выбор вида поверки .....	7
8.2	Шаг 1 Климатические условия .....	8
8.3	Шаг 2 Внешний осмотр.....	8
8.4	Шаг 3 Проверка электрического сопротивления изоляции.....	8
8.5	Шаг 4 Проверка электрической прочности изоляции.....	9
8.6	Шаг 5 . Проверка параметров входных цепей.....	10
8.7	Шаг 6 Подключение регистратора к компьютеру – опробование.....	10
8.8	Шаг 7 Установка времени и даты.....	11
8.9	Определение нормируемых метрологических характеристик .....	12
8.10	Шаг 11 Используемые средства поверки .....	17
8.11	Шаг 12 Поверка завершена .....	17
8.12	Определение погрешности хода часов регистратора.....	18
9	Обработка результатов измерений .....	19
10	Оформление результатов поверки.....	20
	Приложение А.....	21

---

Настоящая методика распространяется на регистраторы показателей качества электрической энергии «Парма РК3.02» (далее по тексту – регистратор), выпускаемые по ТУ 4222-012-31920409-2004.

Поверку регистратора осуществляют органы государственной метрологической службы или аккредитованные метрологические службы юридических лиц.

Регистраторы, не прошедшие поверку, к выпуску в обращение и к применению не допускается.

Межповерочный интервал – 4 года.

# 1 НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Нормируемые метрологические характеристики регистратора, подлежащие поверке, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Обозначение	Ед. изм.	Диапазон измерения	Пределы допускаемой погрешности измерения		Интервал усреднения, с
				Абсолютной	Относительной, %	
Действующее значение напряжения	$U$	В	от $0,7 U_{\text{ном}}$ до $1,3 U_{\text{ном}}$	—	$\pm 0,2$	60
Установившееся отклонение действующего значения напряжения	$\delta U_y$	%	от -30 до +30	$\pm 0,2$	—	60
Установившееся действующее значение напряжения основной частоты	$U_{(1)}$	В	от $0,7 U_{\text{ном}}$ до $1,3 U_{\text{ном}}$	—	$\pm 0,2$	60
Установившееся отклонение действующего значения напряжения основной частоты	$\delta U_{(1)}$	%	от -30 до +30	$\pm 0,2$	—	60
Частота	$f$	Гц	от 45 до 55	$\pm 0,02$	—	20
Отклонение частоты	$\Delta f$	Гц	от - 5 до + 5	$\pm 0,02$	—	20
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности основной частоты	$K_{2U}$	%	от 0 до 30	$\pm 0,3$	—	3
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности основной частоты	$K_{0U}$	%	от 0 до 30	$\pm 0,5$	—	3
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения	$K_U$	%	от 0 до 30	при $K_U < 1\%$ $\pm 0,1$	при $K_U \geq 1\%$ $\pm 10$	3
Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения, при $n$ от 2 до 40	$K_{U(n)}$	%	от 0,05 до 30,0	при $K_{U(n)} < 1\%$ $\pm 0,05$	при $K_{U(n)} \geq 1\%$ $\pm 5$	3
Коэффициент временного перенапряжения	$K_{\text{пер } U}$	отн.е	от $D^{1)}$ до 1,3	$\pm 2,2/U_{\text{ном}}$	—	—
Глубина провала напряжения	$\delta U_n$	%	от $dU_{\text{пр } n}^{2)}$ до 100	$\pm 220/U_{\text{ном}}$	—	—
Длительность провала напряжения	$\Delta t_n$	мс	от 10 до 59960	$\pm 10$	—	—
Длительность временного перенапряжения	$\Delta t_{\text{пер}}$	мс	от 40 до 59960	$\pm 10$	—	—
Точность хода часов		с/сут		$\pm 1$	—	—
Примечание: <sup>1)</sup> $D = 1 + dU_{\text{пр } в}/100$ , где $dU_{\text{пр } в}$ - значение установленного предельно допустимого отклонения напряжения вверх; <sup>2)</sup> $dU_{\text{пр } н}$ - значение установленного предельно допустимого отклонения напряжения вниз.						

Значение номинального действующего значения напряжения  $U_{\text{ном}}$  от 45 до 400 В.

## 2 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей методике применяются следующие обозначения и сокращения:

регистратор	—	регистратор показателей качества электрической энергии «Парма РК3.02»
$U_{\text{ном}}$	—	номинальное действующее значение напряжения
$n$	—	номер гармонической составляющей напряжения
ПК	—	персональный компьютер
ПКЭ	—	показатели качества электроэнергии
ПО	—	программное обеспечение
СОМ-порт	—	порт для подключения к компьютеру

### 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 2.

3.2 Поверка прекращается при получении отрицательных результатов при проведении любой из операций, предусмотренных в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	№ пункта	Операция проводится при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.3	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.4	Да	Нет
Проверка электрической прочности изоляции	8.6	Да	Нет
Проверка параметров входных электрических цепей	8.5	Да	Нет
Опробование	8.9	Да	Да
Определение метрологических характеристик регистратора	8.10	Да	Да
Оформление результатов поверки	9	Да	Да

### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Перечень средств измерений и оборудования, необходимого для проведения поверки приведен в таблице 3.

Таблица 3

Средства измерений и испытательное оборудование	Тип	Предел измерения	Класс точности, погрешность
Установка для проверки параметров электробезопасности	GPI – 735A	U=0.1...5,0 кВ R=1...9999 МОм	ПГ U = $\pm(0,01 \cdot U_{\text{инд.}} + 5 \text{ ед. мл.р.})$ ПГ R $\pm 5 \%$ при (R от 1 до 500 Ом) ПГ = $\pm 10 \%$ при R от 500 до 9999 МОм
Калибратор напряжения и тока многофункциональный	ПАРМА ГС8.033	U = 0...308 В, I = 0...7А,	$\pm 0,016 + 0,001(U_k/U_{\text{и}} - 1) \%$ , $\pm 0,1 + 0,002(I_k/I_{\text{и}} - 1) \%$
Измеритель имитанса	E7-14	0,1 ...1600 пФ	ПГ $\pm(10^{-3} (1+D)C_u + 2 \cdot 10^{-4} C_k) \%$
Измеритель многофункциональный Power Sentinel	1133A		$\pm 1 \text{ мкс}$
Барометр-анероид специальный	БАММ-1	80...106 кПа	ПГ $\pm 200 \text{ Па}$
Психрометр аспирационный электрический	М-34	0...100 %	ПГ $\pm 1 \%$
Термометр ртутный	ТЛ	0...100 °С	ПГ $\pm 0,1 \text{ °С}$
ПК для автоматизированной поверки и ПО «Мастер поверки РК3.02», ПО «TransData»	с тактовой частотой 166 МГц и выше, под управлением операционной системы Windows версии "Windows 95" и выше		

4.2 Допускается использование других типов средств измерений и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с заданной точностью.

4.3 Все средства поверки должны быть исправны, и иметь подтверждение о пригодности к применению в установленном порядке.

4.4 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах энергоснабжения общего назначения
- ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ Р 51350-99 ( МЭК 61010-1-90) Безопасность электрических контрольно – измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.
- ПР 50.2.006-94 Порядок проведения поверки средств измерений.
- РА1.003.002РЭ Регистратор показателей качества электрической энергии «Парма РК3.02» Руководство по эксплуатации.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

5.2 Общие требования безопасности при проведении поверки – согласно ГОСТ 12.3.019.

## **6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 Поверка проводится в нормальных условиях применения. Нормальные условия применения регистратора по ГОСТ 22261:

- номинальная температура окружающего воздуха плюс 20 °С;
- допускаемое отклонение температуры окружающего воздуха  $\pm 5$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

### **7.1 Общие требования**

7.1.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции:

- выдержать регистратор при температуре 15 – 25 °С и относительной влажности 30 – 80 % не менее четырех часов, если в предшествующие шесть часов регистратор находился в условиях, отличных от указанных;
- провести все подготовительные операции, регламентированные технической документацией на средства поверки;
- установить на ПК ПО «PoveRK 3.02», которое поставляется вместе с регистратором;
- Подключить регистратор к ПК.

### **7.2 Установка и описание ПО**

7.2.1 В процессе диалога установки программы поверки пользователь может выбрать каталог, в который будет произведена инсталляция.

7.2.2 По умолчанию это **C:\Program Files\Parma\RK\RK302**; каталог в меню **Пуск**, куда будет добавлен значок для запуска программы.

7.2.3 Программа установки запишет в выбранную папку необходимые файлы и создаст в меню **Пуск** папку со следующим содержанием:

- поверка РК3.02 – запуск программы поверки;
- протоколы поверки РК3.02 – открытие папки с протоколами поверки,
- деинсталляция «Мастер поверки РК3.02» – запуск деинсталляции программы повер-

ки.

7.2.4 Программа поверки регистратора реализована в виде «мастера». Поверителю последовательно предлагается ряд окон диалога (шагов). В процессе поверки при положительных результатах следует нажать кнопку «Далее» для перехода к следующему диалоговому окну, или отказаться от поверки с помощью кнопки «Отмена».

7.2.5 При проведении поверки необходимо выполнить следующие шаги:

- Исходный – Выбор вида поверки: первичная или периодическая;
- Шаг 1 – Проверка текущих климатических условий;
- Шаг 2 – Внешний осмотр регистратора;
- Шаг 3 – Проверка сопротивления изоляции;
- Шаг 4 – Проверка электрической прочности изоляции;
- Шаг 5 – Проверка параметров входных цепей;
- Шаг 6 – Подключение регистратора к компьютеру;
- Шаг 7 – Установка времени и даты;
- Шаг 8 – Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при его подключении по схеме «треугольник»;
- Шаг 9 – Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при подключении его по схеме «звезда»;
- Шаг 10 – Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при измерении провалов и перенапряжений;
- Шаг 11 – Описание использовавшихся средств поверки;
- Шаг 12 – Получение протокола и завершение поверки

7.2.6 Переход к следующему/предыдущему шагу осуществляется с помощью кнопок **Далее/Назад**.

7.2.7 Выход из программы без сохранения полученных результатов производится по кнопке **Отмена**.

7.2.8 При выборе вида поверки «первичная» – необходимо выполнить все шаги.

7.2.9 При выборе вида поверки «периодическая» – шаг 3, 4 и 5 пропускаются.

7.2.10 В случае получения неудовлетворительных результатов на любом из шагов с 1 по 5, шаги с 6 по 10, пропускаются, и программа переходит к шагу 11.

7.2.11 При проведении автоматизированной поверки расчет погрешностей, оформление протокола, управление настройками и переключение режимов регистратора осуществляется автоматически.

7.2.12 Запуск программы производится через меню

**Пуск|Программы|Parma|Поверка РК3.02.**

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Выбор вида поверки

После запуска программы Мастер поверки РК3.02 на дисплее появится окно рисунок 1.

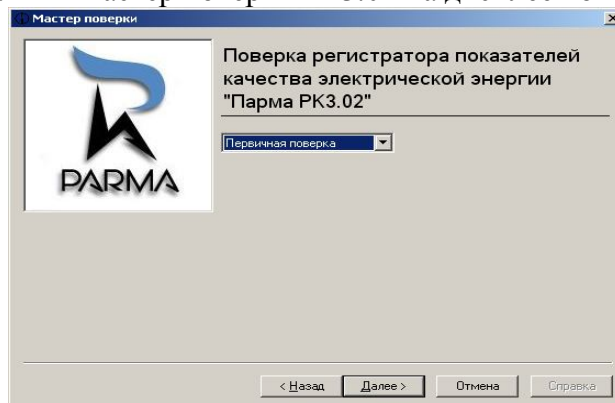


Рисунок 1

В данном окне необходимо выбрать вид поверки «первичная» или «периодическая». Для перехода к следующему шагу нажмите кнопку «Далее».

## 8.2 Шаг 1 Климатические условия

Шаг 1 – Внешний вид окна программы показан на рисунке 2

В этом окне необходимо заполнить условия поверки и нажать кнопку «Далее» для перехода к следующему шагу

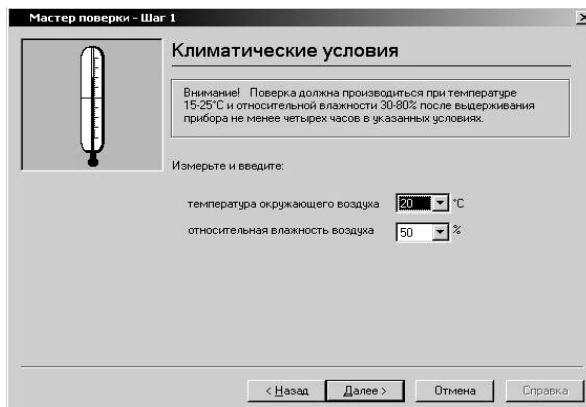


Рисунок 2.

### **Внимание!**

При вводе нецелых чисел необходимо использовать тот символ-разделитель целой и дробной части числа, который задан для этого в системе Windows (см. **Панель управления|Языки и стандарты|Числа|Разделитель целой и дробной части числа**).

## 8.3 Шаг 2 Внешний осмотр

8.3.1 Шаг 2 – Внешний вид окна показан на рисунке 3.

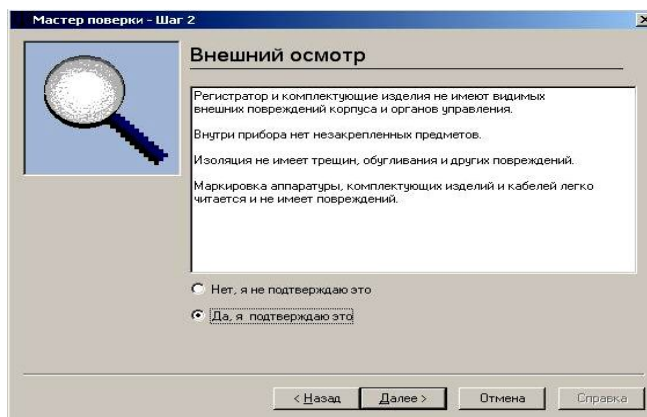


Рисунок 3.

8.3.2 В этом окне необходимо активизировать соответствующий ответ о состоянии внешнего вида регистратора. И нажать кнопку «Далее» для перехода к следующему шагу.

8.3.3 В случае обнаружения неисправностей, поверка прекращается и регистратор бракуется.

## 8.4 Шаг 3 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.4.1 Внешний вид окна Шаг – 3 «Проверка сопротивления изоляции» показан на рисунке 4.

8.4.2 Соответствие требованиям осуществляется при помощи установки GPI-735А.

8.4.3 В данном Шаге необходимо определить электрическое сопротивление изоляции регистратора.

8.4.4 Для этого необходимо объединить контакты, как показано на рисунке 4:

– «фаза» и «ноль» клеммной колодки, образовав контакт K0.



- контакты входных колодок фаз А, В и С, объединить попарно образовав контакты А, В, С, и соединить их вместе, образовав контакт К1;
- соединить контакты клеммной колодки блока сигнализации, образовав контакт К2;
- контакт защитного заземления – «земля».

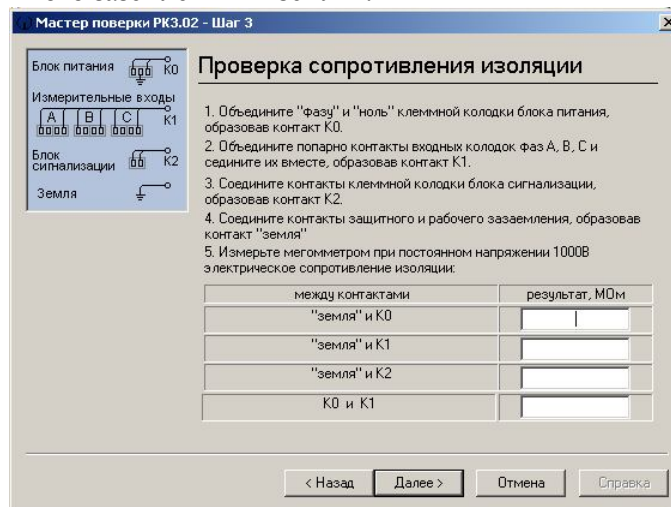


Рисунок 4

8.4.5 На установке GPI-735A установить напряжение 1000 В и измерить электрическое сопротивление изоляции между контактами:

- «земля» и К0;
- «земля» и К1;
- «земля» и К2
- К0 и К1;

8.4.6 По результатам всех измерений сопротивление изоляции должно быть не менее 2 МОм.

8.4.7 Занести полученное значение сопротивления изоляции регистратора, в информационное поле и нажать кнопку «Далее», для перехода к следующему шагу.

8.4.8 В случае не выполнения требований 8.4.6 проверка прекращается, регистратор бракуется.

## 8.5 Шаг 4 Проверка электрической прочности изоляции

8.5.1 Внешний вид окна Шаг 4 – «Проверка электрической прочности изоляции» показан на рисунке 6.

8.5.2 Соответствие требованиям осуществляется при помощи установки GPI-735A.

8.5.3 Соединить контакты в соответствии 8.4, как показано на рисунке 4.

8.5.4 Регистратор в выключенном состоянии поместить в блокировочную высоковольтную камеру.

8.5.5 Подать испытательное напряжение 3,25 кВ между контактами К0 и К1 и удерживать его в течение минуты. Снять напряжение.

8.5.6 Подать испытательное напряжение 3,25 кВ между контактами К0, К1 и К2 объединенными вместе и контактом «земля» и удерживать его в течение минуты. Снять напряжение.

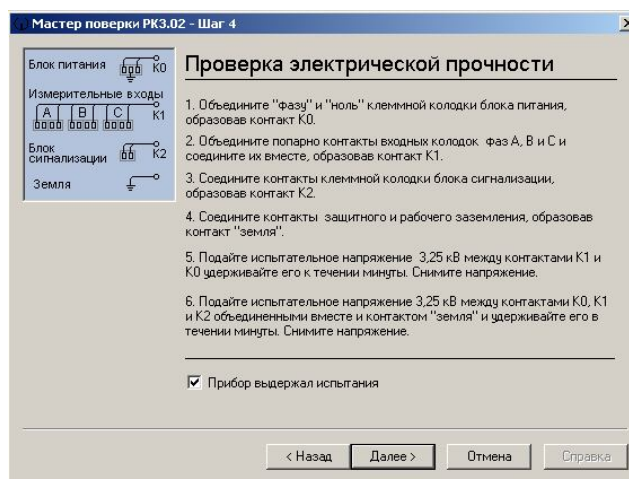


Рисунок 6.

8.5.7 При всех испытаниях ток утечки GPI-735A не должен превышать 5 мА.

8.5.8 Регистратор считается прошедшим проверку, если в результате испытаний не произошло пробоя изоляции.

8.5.9 При положительных результатах испытаний активизировать статическую кнопку «прибор выдержал испытание», и нажать кнопку «Далее» для перехода к следующему окну.

8.5.10 В случае пробоя изоляции, проверка прекращается, и регистратор бракуется.

## 8.6 Шаг 5. Проверка параметров входных цепей

8.6.1 Внешний вид окна Шаг 5 – «Проверка параметров входных цепей» показан на рисунке 5.

8.6.2 Соответствие требованиям осуществляется при помощи измерителя имиттанса Е 7-14.

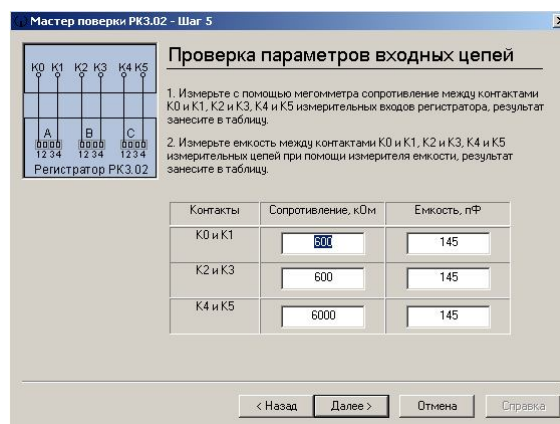


Рисунок 5.

8.6.3 В этом окне необходимо проверить параметры входных электрических цепей регистратора, руководствуясь рисунком 5 и указаниями.

8.6.4 Входное сопротивление каналов напряжения должно быть не менее 500 кОм.

8.6.5 Подключить регистратор к измерителю имиттанса Е 7-14.

8.6.6 Измерить емкость входных измерительных цепей регистратора.

8.6.7 Входная емкость каждого канала регистратора должна быть не более 200 пФ.

8.6.8 Полученные результаты внести в соответствующие поля и нажать кнопку «Далее» для перехода к следующему шагу.

8.6.9 В случае не выполнения требований 8.6.5 и 8.6.8 проверка прекращается и регистратор бракуется.

## 8.7 Шаг 6 Подключение регистратора к компьютеру – опробование

8.7.1 Внешний вид окна Шаг 6 – «Подключение регистратора к компьютеру» показан на рисунке 8.

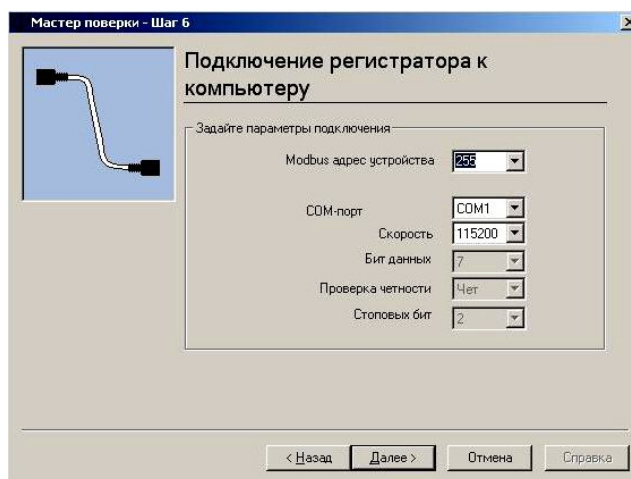


Рисунок 8

8.7.2 На данном шаге необходимо идентифицировать регистратор, для этого необходимо подключить измерительные входы регистратора к калибратору, соединить регистратор через разъем RS232/485 с ПК и подать питание к регистратору.

8.7.3 Для подключения регистратора к ПК необходимо задать параметры подключения, а именно:

- использующийся COM-порт компьютера;
- адрес регистратора;
- скорость обмена по COM-порту соответствующую, скорости установленной в регистраторе.

8.7.4 Как узнать адрес и параметры обмена по COM-порту регистратора, описано в документе РА1.003.002РЭ «Регистратор показателей качества электрической энергии «Парма РК3.02». Руководство по эксплуатации».

8.7.5 Если параметры введены верно, то после нажатия кнопки «Далее» программа перейдет к следующему шагу, в противном случае программа выдаст сообщение об ошибке.

8.7.6 Если на мониторе ПК появилось любое сообщение об ошибке, регистратор неисправен. Его необходимо отключить от питающей сети и повторить операцию подключения.

8.7.7 Если после проверки правильности соединений и параметров подключений появляется сообщение об ошибке, проверку прекращают, а регистратор бракуют.

## 8.8 Шаг 7 Установка времени и даты

8.8.1 Внешний вид окна Шаг 7 – «Установка времени и даты» показан на рисунке 9.

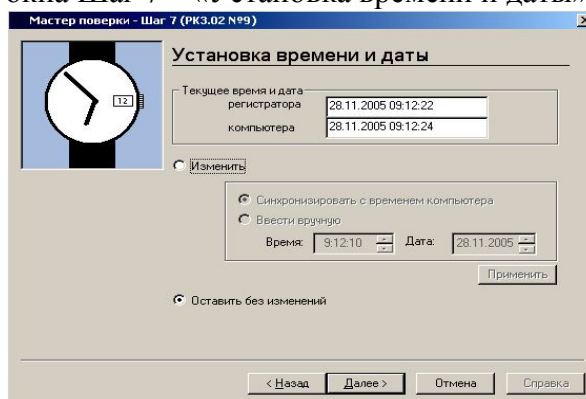


Рисунок 9

8.8.2 На этом шаге необходимо установить время и дату проведения проверки.

8.8.3 Так как регистрация установившихся значений ПКЭ осуществляется по встроенным часам регистратора, необходимо чтобы текущее время и дата регистратора и ПК совпадали.

8.8.4 После установки времени и даты нажать кнопку «Далее» для продолжения по-

верки.

## 8.9 Определение нормируемых метрологических характеристик

### 8.9.1 Шаг 8 Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при его подключении по схеме «треугольник»

#### 8.9.1.1 Внешний вид окна Шаг 8 показан на рисунке 10

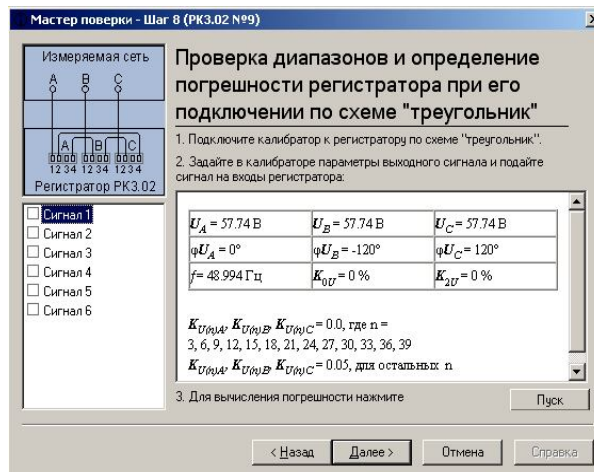


Рисунок 10

8.9.1.2 Соответствие требованиям осуществляется при помощи калибратора напряжения и тока многофункциональный «ПАРМА ГС8.033» (далее по тексту – калибратор).

8.9.1.3 Подключите, регистратор к калибратору, как показано на рисунке 10.

8.9.1.4 Запустите программу управления калибратором.

8.9.1.5 Для проверки диапазона и определения погрешности регистратора при его подключении по схеме «треугольник» необходимо сформировать на калибраторе испытательный сигнал и передать его на регистратор.

8.9.1.6 Параметры первого испытательного сигнала приведены в информационном поле на рисунке 10 и в таблице 4.

8.9.1.7 Параметры сигнала (тип) для значений  $K_{U(n)A}$ ,  $K_{U(n)B}$ ,  $K_{U(n)C}$  приведены в таблице 6.

8.9.1.8 Испытательные сигналы можно задать вручную либо выбрать сигнал по его номеру из набора установленных сигналов.

8.9.1.9 Программа управления калибратора позволяет сохранять параметры формируемых сигналов в отдельных файлах. Для установки файлов с параметрами испытательных сигналов поверки, регистратора показателей качества электрической энергии «Парма РК3.02» и его модификаций, запустите программу SignalsSetup.exe.

8.9.1.10 Подайте испытательный сигнал №1 на входы регистратора.

8.9.1.11 В ПО «Мастер поверки РК3.02» нажмите кнопку «Пуск» для расчета погрешностей регистратора при подключении его по схеме «треугольник».

8.9.1.12 Значения абсолютных погрешностей измерения ПО «Мастер поверки РК3.02» осуществляет по формуле (1), относительных погрешностей измерения по формуле (2)

$$\text{Абсолютная} \quad \Delta A = A_p - A_k, \quad (1)$$

где  $A_k$  – заданное значение параметра

$A_p$  – измеренное значение параметра регистратором

$$\text{Относительная, \%} \quad \delta A = 100 \cdot \frac{A_p - A_k}{A_k}, \quad (2)$$

где  $A_k$  – заданное значение параметра

$A_p$  – измеренное значение параметра регистратором

Таблица 4

Характеристика сигнала	№ испытательного сигнала (схема «треугольник»)											
	1		2		3		4		5		6	
	между- дуфаз- ное	фазное*	между- фазное	фазное *	между- фазное	Фазное *	между- фазное	Фазное*	между- фазное	Фазное *	между- фазное	Фазное *
$U_{ном}, В$	100,00		100,00		100,00		400,00		400,00		400,00	
$\delta U_A (\delta U_{AB}), \%$	0	0	+30	+30	-30	-30	0	0	+30	+30	-30	-30
$U_A (U_{AB}), В$	100,00	57,74	130,00	75,06	70,00	40,41	400,00	230,94	520,00	300,22	280,00	161,66
$\delta U_B (\delta U_{BC}), \%$	0	0	+30	+30	-30	-30	0	0	+30	+30	-30	-30
$U_B (U_{BC}), В$	100,00	57,74	130,00	75,06	70,00	40,41	400,00	230,94	520,00	300,22	280,00	161,66
$\delta U_C (\delta U_{AC}), \%$	0	0	+30	+30	-30	-30	0	0	+30	+30	-30	-30
$U_C (U_{AC}), В$	100,00	57,74	130,00	75,06	70,00	40,41	400,00	230,94	520,00	300,22	280,00	161,66
$\varphi U_A, ^\circ$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\varphi U_B, ^\circ$	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00
$\varphi U_C, ^\circ$	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
$\Delta f, Гц$	-1,006		+0,996		+2,004		+3,004		+4,998		-0,003	
$f, Гц$	48,994		50,996		52,004		53,004		54,998		49,997	
$K_{0U}, \%$	0		0		0		0		0		0	
$K_{2U}, \%$	0		0		0		0		0		0	
$K_{U(n) A}, \%$	Тип 1		Тип 0		Тип 2		Тип 3		Тип 0		Тип 4	
$K_{U(n) B}, \%$												
$K_{U(n) C}, \%$												

\* - справочные значения, используются для установки в калибраторе

Таблица 5

Характеристика сигнала	№ испытательного сигнала (схема звезда)											
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$U_{ном}, В$	45,00	45,00	45,00	57,74	57,74	57,74	230,00	230,00	220,00	220,00	220,00	220,00
$\delta U_A, \%$	0	+30	-30	0	+30	-30	0	-30	0	+30	-30	0
$U_A, В$	45,00	58,50	31,50	57,74	75,06	40,41	230,00	161,00	220,00	286,00	154,00	220,00
$\delta U_B, \%$	0	+30	-30	0	+30	-30	0	-30	0	+30	-30	0
$U_B, В$	45,00	58,50	31,50	57,74	75,06	40,41	230,00	161,00	220,00	286,00	154,00	154,00
$\delta U_C, \%$	0	+30	-30	0	+30	-30	0	-30	0	+30	-30	0
$U_C, В$	45,00	58,50	31,50	57,74	75,06	40,41	230,00	161,00	220,00	286,00	154,00	286,00
$\varphi U_A, ^\circ$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\varphi U_B, ^\circ$	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-120,00	-125,40	-130,00	-102,50	-94,57	-120,00	-156,11
$\varphi U_C, ^\circ$	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	114,60	124,00	137,50	120,00	86,44	131,534
$\Delta f, Гц$	-4,991	-4,991	-2,999	-2,999	-1,996	-1,996	-3,998	+4,008	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003
$f, Гц$	45,009	45,009	47,001	47,001	48,004	48,004	46,002	54,008	49,997	49,997	49,997	49,997
$K_{0U}, \%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,144	7,090	10,248	15,00	20,00	30,00
$K_{2U}, \%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,144	7,486	10,248	15,00	20,00	30,00
$K_{U(n) A}, \%$	Тип 5	Тип 0	Тип 6	Тип 7	Тип 0	Тип 8	Тип 9	Тип 10	Тип 11	Тип 0	Тип 12	Тип 0
$K_{U(n) B}, \%$												
$K_{U(n) C}, \%$												

Таблица 6

Наименование величин	Тип сигнала												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$K_{U(2)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(3)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(4)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(5)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(6)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(7)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(8)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(9)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(10)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(11)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00
$K_{U(12)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(13)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(14)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(15)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(16)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(17)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(18)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(19)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(20)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(21)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(22)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(23)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(24)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(25)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(26)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(27)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00
$K_{U(28)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(29)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(30)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	0,00	10,00	20,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(31)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(32)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(33)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(34)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(35)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(36)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(37)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(38)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(39)},\%$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$K_{U(40)},\%$	0,00	0,05	0,10	0,30	0,60	0,95	1,00	5,00	0,00	20,00	30,00	0,00	0,00

8.9.1.13 При проведении автоматизированной поверки расчет погрешностей, оформление протокола, управление настройками и переключение режимов регистратора осуществляется автоматически.

8.9.1.14 Подтверждением измерения регистратором первого тестового сигнала будет активизация статической кнопки номера сигнала.

8.9.1.15 Если необходимо просмотреть измеренные регистратором значения испытатель-

ного сигнала, то необходимо выделить сигнал и два раза щелкнуть на нем манипулятором «мышь». При этом откроется окно с результатами измерения испытательного сигнала.

8.9.1.16 Аналогичным образом сформировать и последовательно выдать сигналы со 2 по 6. Подтверждением измерения регистратором тестовых сигналов со 2 по 6 будет активизация статической кнопки каждого сигнала.

8.9.1.17 После завершения проверки всех испытательных сигналов снять напряжение, а затем нажать кнопку «Далее» для перехода в следующее диалоговое окно.

8.9.1.18 В случае необходимости можно сделать повторную или пропустить проверку любого сигнала на этом шаге.

8.9.1.19 Регистратор считается прошедшим поверку, если требования 8.9.1.12 не превышают предела допускаемых погрешностей измерения, указанных в таблице 1, в случае не выполнения требований поверка прекращается, регистратор считается не прошедшим поверку.

## 8.9.2 Шаг 9 Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при подключении его по схеме «звезда»

8.9.2.1 Внешний вид окна Шаг 9 – «Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при подключении его по схеме «Звезда» показан на рисунке 11.

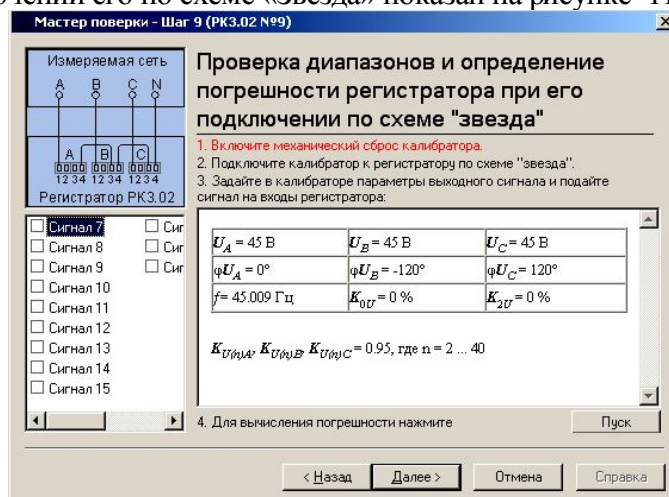


Рисунок 11

8.9.2.2 Подключить регистратор к калибратору по схеме «звезда», как показано на рисунке 11.

8.9.2.3 Включить регистратор и калибратор.

8.9.2.4 На калибраторе сформировать испытательный сигнал №7. Параметры сигнала приведены в таблице 5.

8.9.2.5 Параметры сигнала (тип 1) для значений  $K_{U(n)A}$ ,  $K_{U(n)B}$ ,  $K_{U(n)C}$  приведены в таблице 6.

8.9.2.6 Подать испытательный сигнал №7 на входы регистратора.

8.9.2.7 При проведении автоматизированной поверки расчет погрешностей, оформление протокола, управление настройками и переключение режимов регистратора осуществляется автоматически.

8.9.2.8 Значения основных погрешностей измерения испытательных сигналов определяются по формулам (1) и (2).

8.9.2.9 Подтверждением измерения регистратором первого тестового сигнала будет активизация статической кнопки номера сигнала.

8.9.2.10 Если необходимо просмотреть измеренные регистратором значения испытательного сигнала, то необходимо выделить сигнал и два раза щелкнуть на нем манипулятором «мышь». При этом откроется окно с результатами измерения испытательного сигнала.

8.9.2.11 Аналогичным образом сформировать и последовательно выдать сигналы со 7 по 18. Подтверждением измерения регистратором тестовых сигналов со 7 по 18 будет акти-



визация статической кнопки каждого сигнала.

8.9.2.12 После завершения проверки всех испытательных сигналов снять напряжение, а затем нажать кнопку «Далее» для перехода в следующее диалоговое окно.

8.9.2.13 Регистратор считается прошедшим поверку, если требования 8.9.2.8 не превышают предела допускаемых погрешностей измерения, указанных в таблице 1, в случае не выполнения требований поверка прекращается, регистратор считается не прошедшим поверку.

### 8.9.3 Шаг 10 Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при измерении провалов и перенапряжений

8.9.3.1 Внешний вид окна Шаг 10 – «Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при измерении провалов и перенапряжений» показан на рисунке 12.

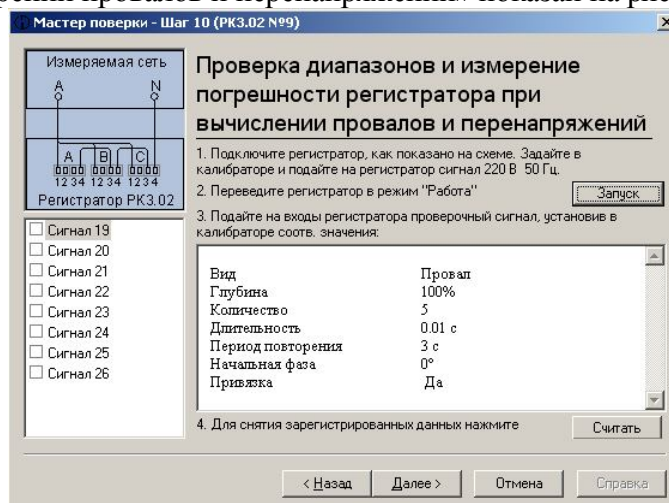


Рисунок 12

8.9.3.2 Регистратор подключить к калибратору по схеме, как показано на рисунке 12.

8.9.3.3 Включить регистратор и калибратор.

8.9.3.4 Перевести регистратор в режим «Работа», нажав кнопку «Запуск».

8.9.3.5 На калибраторе установить характеристики нормального напряжения сети 0,38 кВ, а именно:  $U_A = 220$  В;  $U_B = 220$  В;  $U_C = 220$  В;  $K_{UA} = 0$  %;  $K_{UB} = 0$  %;  $K_{UC} = 0$  %;  $K_{0U} = 0$  %;  $K_{2U} = 0$  %;  $f = 50$  Гц и сформировать испытательный сигнал №19. Параметры сигнала приведены в таблице 7.

Таблица 7

№ испытательного сигнала	Характеристика сигнала					
	Глубина провала напряжения, %	Длительность провала напряжения, мс	Кол-во	Период повторения, Т, мс	Начальная фаза, °	привязка
19	100	10	5	3000	0	Да
20	80	100	5	3000	0	Да
21	60	1000	5	3000	0	Да
22	30	20000	1	-	0	Да
23	11	59960	1	-	0	Да

8.9.3.6 Подать испытательный сигнал №19 на входы регистратора.

8.9.3.7 При проведении автоматизированной поверки расчет погрешностей, оформление протокола, управление настройками и переключение режимов регистратора осуществляется автоматически.

8.9.3.8 Значения основных погрешностей измерения испытательных сигналов определяются по формуле (1).

8.9.3.9 Подтверждением измерения регистратором первого тестового сигнала будет активизация статической кнопки номера сигнала.



8.9.3.10 Если необходимо просмотреть измеренные регистратором значения испытательного сигнала, то необходимо выделить сигнал и два раза щелкнуть на нем манипулятором «мышь». При этом откроется окно с результатами измерения испытательного сигнала.

8.9.3.11 Аналогичным образом сформировать и последовательно выдать сигналы со 20 по 26. Параметры сигналов с 20 по 23 приведены в таблице 8, а параметры сигналов с 24 по 26 приведены в таблице 8.

Таблица 8

№ испытательно-го сигнала	Характеристика сигнала					
	Коэффициент временного перенапряжения	Длительность временного перенапряжения, мс	Кол-во	Период повторения, Т, мс	Начальная фаза, °	привязка
24	1,30	40,00	5	3000	0	Да
25	1,20	20000,00	1	-	0	Да
26	1,11	59960,00	1	-	0	Да

8.9.3.12 Подтверждением измерения регистратором тестовых сигналов со 19 по 26 будет активизация статической кнопки «V» у каждого сигнала.

8.9.3.13 После завершения проверки всех испытательных сигналов снять напряжение, а затем нажать кнопку «Далее» для перехода в следующее диалоговое окно.

8.9.3.14 Регистратор считается прошедшим поверку, если требования 8.9.3.8 не превышают предела допускаемых погрешностей измерения, указанных в таблице 1, в случае не выполнения требований поверка прекращается, регистратор считается не прошедшим поверку.

## 8.10 Шаг 11 Используемые средства поверки

8.10.1 Внешний вид окна Шаг 11 – «Используемые средства поверки» показан на рисунке 13.

Мастер поверки - Шаг 11 (РК3.01 №9999)

**Используемые средства поверки**

Наименование, тип и заводской номер:

Дата последней поверки, номер свидетельства:

Межповерочный интервал:

№	Наименование, тип и зав. №	Дата посл. поверки, номер...	Межповерочный интервал
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

< Назад    Далее >    Отмена    Справка

Рисунок 13.

8.10.2 На этом шаге необходимо записать использованные при проведении поверки средства поверки. Всего может быть описано до 10 единиц средств поверки.

## 8.11 Шаг 12 Поверка завершена

8.11.1 Внешний вид окна «Завершение поверки» показан на рисунке 14.

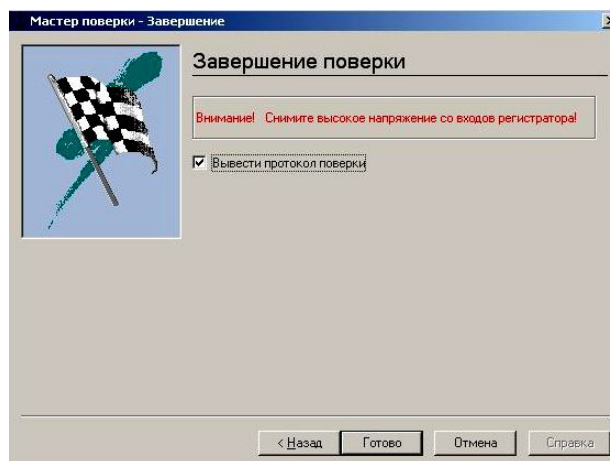


рисунок 14

8.11.2 Необходимо снять напряжение с входов регистратора, активизировать статическую кнопку «Вывести протокол поверки» и нажать кнопку «Готово».

8.11.3 ПО «Мастер поверки РК3.02» рассчитает погрешности измерения регистратора и сформирует протокол поверки.

8.11.4 При автоматизированной поверке расчет погрешностей и формирование протокола осуществляется автоматически.

8.11.5 Программа сформирует протокол, запишет его в отдельную папку и завершает свою работу.

8.11.6 Внешний вид окна с выведенным в нем «Протоколом поверки регистратора показателей качества электрической энергии «Парма РК3.02» показан на рисунке 15.

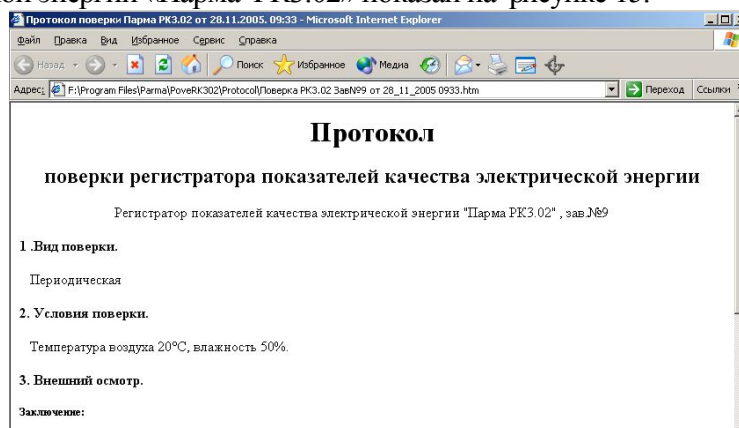


Рисунок 15.

8.11.7 Протокол поверки можно распечатать на бумажном носителе или сохранить в файле.

8.11.8 Чтобы распечатать протокол поверки необходимо войти в меню программы «Файл» и активизировать команду «Печать...». Выбрать принтер и нажать кнопку «ОК» для выполнения команды или кнопку «Отмена» для отказа от печати.

8.11.9 Все протоколы хранятся в папке, доступ к которой возможен через меню **Пуск|Parma|Протоколы поверки РК3.02**.

## 8.12 Определение погрешности хода часов регистратора

8.12.1 Соответствие требованиям осуществляется при помощи измерителя многофункционального Power Sentinel 1133 A (далее по тексту - измеритель).

8.12.2 Включить измеритель и подготовить его к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.12.3 В ПО «TransData» в режиме «Состояние «Начальные установки» в меню «Настройка прибора» установить следующие параметры регистратора, как показано на рисунке 16.

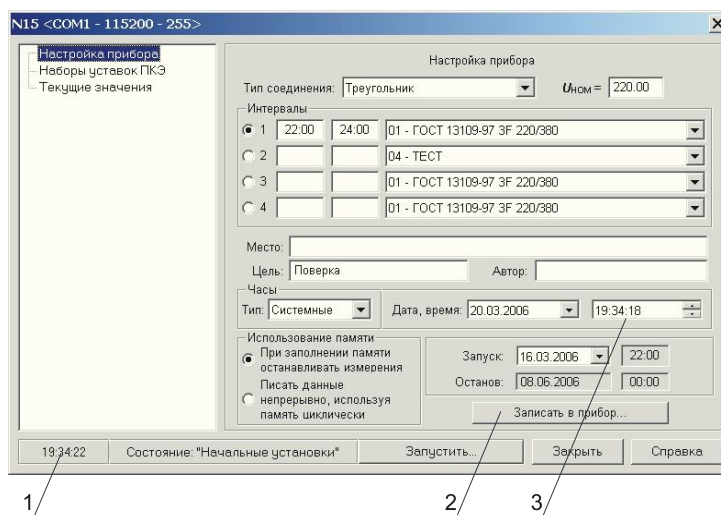


Рисунок 16

8.12.4 «Часы» → «Тип» → установить «Системные» → нажать кнопку «(2) Записать в прибор»

8.12.5 В информационном поле «Дата и время» установить текущую дату и в текущее время (3) значение, например 15:00:00.

8.12.6 По часам измерителя соответствующим времени 15:00:00 нажать в ПО «TransData» кнопку (2) «Записать в прибор» и оставить регистратор во включенном состоянии на сутки.

8.12.7 Через сутки в ПО «TransData» в режиме «Состояние начальные установки» открыть окно «Настройка прибора» и по наступлению времени 15:00:00 записать время на измерителе и текущее время регистратора (1) – текущее время регистратора. Определить погрешность хода часов регистратора полученный результат занести в протокол поверки.

8.12.8 Регистратор считается прошедшим поверку, если погрешность хода часов регистратора не превышает значения  $\pm 1$  с/сутки, если данное требование не выполняется, поверка прекращается и регистратор считается не прошедшим поверку.

## 9 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Расчет абсолютных погрешностей измерения ПО «Мастер поверки РК3.02» осуществляет по формуле (1), относительных погрешностей измерения по формуле (2)

$$\text{Абсолютная} \quad \Delta A = |A_p - A_k|, \quad (1)$$

где  $A_k$  – Заданное значение параметра  
 $A_p$  – измеренное значение параметра регистратором

$$\text{Относительная, \%} \quad \delta A = 100 \cdot \frac{A_p - A_k}{A_k}, \quad (2)$$

где  $A_k$  – Заданное значение параметра  
 $A_p$  – измеренное значение параметра регистратором

9.2 При подсчете значений погрешности по 9.1 количество разрядов результата вычислений должно быть на один больше числа разрядов значений допускаемой погрешности.

9.3 Результаты поверки считаются положительными, если параметры поверяемого регистратора по 9.1 соответствуют нормам, приведенным в таблице 1, в противном случае дальнейшая поверка прекращается и регистратор считается не прошедшим поверку.

## **10      ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

Результаты поверки оформляются протоколом. Форма протокола поверки регистратора РКЗ.02 приведена, в приложении А.

При первичной поверке положительный результат отмечается в формуляре регистратора, а на корпус регистратора наносится оттиск поверительного клейма (наклейка).

При периодической поверке положительный результат оформляется свидетельством о поверке установленного образца, а поверительное клеймо (наклейка) заменяется.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(обязательное)

**ПРОТОКОЛ**

поверки регистратора показателей качества электрической  
типа \_\_\_\_\_ Зав. № \_\_\_\_\_

1. **Вид поверки.** Первичная.2. **Условия поверки.** Температура воздуха \_\_\_\_ °С, относительная влажность \_\_\_\_\_ %3. **Внешний осмотр**

Заключение ( ) соответствуют требованиям ТУ

4. **Проверка сопротивления изоляции.**

Таблица 1

Сопротивление изоляции между	Измеренное значение, МОм	Требование ТУ, МОм
Зажимом «земля» и контактами К0		не менее 2
Зажимом «земля» и контактом К1		не менее 2
Зажимом «земля» и контактом К2		не менее 2
Контактом К0 и К1		не менее 2

Заключение ( ) соответствуют требованиям ТУ

5. **Проверка параметров входных цепей**

Таблица 2

Канал	Сопротивление, кОм		Емкость, пФ	
	Измеренное значение	Требование ТУ	Измеренное значение	Требование ТУ
А				
В				
С				

Заключение ( ) соответствуют требованиям ТУ

6. **Проверка электрической прочности изоляции**

Испытание между	Испытательное напряжение, кВ	Время воздействия	Результаты испытания
Контактами К0 и К1	3,25	1 минута	
Зажимом «земля» и объединенными вместе контактами К0, К1 и К2	3,25	1 минута	

Заключение ( ) соответствуют требованиям ТУ

7. **Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении действующего значения напряжения основной частоты**

Таблица 3

Испыта- тель- ный сиг- нал	Номи- нал в РК	Установленное значение напряжения, В			Измеренное значение напряжения, В			Предел допус- каемой отно- сительной погрешности измерения, %	Относительная по- грешность регистра- тора, %		
		Фаза А	Фаза В	Фаза С	Фаза А	Фаза В	Фаза С		Фаза А	Фаза В	Фаза С
9	45,00	31,50	31,50	31,50				±0,16			
12	57,74	40,41	40,41	40,41				±0,16			
7	45,00	45,00	45,00	45,00				±0,16			
10	57,74	57,74	57,74	57,74				±0,16			
11	57,74	75,06	75,06	75,06				±0,16			
8	45,00	58,50	58,50	58,50				±0,16			
3	100,00	70,00	70,00	70,00				±0,16			
1	100,00	100,0	100,00	100,00				±0,16			
2	100,00	130,00	130,0	130,00				±0,16			
17	220,00	154,00	154,00	154,00				±0,16			

14	230,00	161,00	161,00	161,00				±0,16			
15	220,00	220,00	220,00	220,00				±0,16			
18	220,00	220,00	154,00	286,00				±0,16			
13	230,00	230,00	230,00	230,00				±0,16			
6	400,00	280,00	280,00	280,00				±0,16			
16	220,00	286,00	286,00	286,00				±0,16			
4	400,00	400,00	400,00	400,00				±0,16			
5	400,00	520,00	520,00	520,00				±0,16			

Заключение( ) соответствуют требованиям ТУ

#### 8. Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности регистратора при измерении частоты напряжения переменного тока

таблица 4

№ сигнала	Установленное значение частоты, Гц	Измеренное значение частоты, Гц	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения, Гц	Абсолютная погрешность измерения, Гц
1	48,994		±0,02	
2	50,996		±0,02	
3	52,004		±0,02	
4	53,004		±0,02	
5	54,998		±0,02	
6	49,997		±0,02	
7	45,009		±0,02	
8	45,009		±0,02	
9	47,001		±0,02	
10	47,001		±0,02	
11	48,004		±0,02	
12	48,004		±0,02	
13	46,002		±0,02	
14	54,008		±0,02	

Заключение( ) соответствуют требованиям ТУ

#### 9. Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности.

Таблица 5

№ сигнала	Проверяемая характеристика	Установленное значение, %	Измеренное значение, %	Предел допускаемой абсолютной погрешности, %	Абсолютная погрешность измерения, %
13	K <sub>0U</sub>	3.144		±0,40	
	K <sub>2U</sub>	3.144		±0,24	
14	K <sub>0U</sub>	7.090		±0,40	
	K <sub>2U</sub>	7.486		±0,24	
15	K <sub>0U</sub>	10.248		±0,40	
	K <sub>2U</sub>	10.248		±0,24	
16	K <sub>0U</sub>	15.000		±0,40	
	K <sub>2U</sub>	15.000		±0,24	
17	K <sub>0U</sub>	20.000		±0,40	
	K <sub>2U</sub>	20.000		±0,24	
18	K <sub>0U</sub>	30.000		±0,40	
	K <sub>2U</sub>	30.000		±0,24	

Заключение( ) соответствуют требованиям ТУ

**10 Проверка диапазона и определение допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициентов гармонической составляющих напряжения  $K_{U(n)}$  ,**

Таблица 6

в процентах

№ гармоник	Проверяемая характеристика	Измеренное значение			Предел допускаемой абсолютной погрешности	Абсолютная погрешность измерения		
		Все фазы	Фаза А	Фаза В		Фаза А	Фаза В	Фаза С
2	0,3				±0,04			
4	0,3				±0,04			
5	0,3				±0,04			
7	0,3				±0,04			
8	0,3				±0,04			
10	0,3				±0,04			
11	0,3				±0,04			
13	0,3				±0,04			
14	0,3				±0,04			
16	0,3				±0,04			
17	0,3				±0,04			
19	0,3				±0,04			
20	0,3				±0,04			
22	0,3				±0,04			
23	0,3				±0,04			
25	0,3				±0,04			
26	0,3				±0,04			
28	0,3				±0,04			
29	0,3				±0,04			
31	0,3				±0,04			
32	0,3				±0,04			
34	0,3				±0,04			
35	0,3				±0,04			
37	0,3				±0,04			
38	0,3				±0,04			
40	0,3				±0,04			

Примечание - Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерения коэффициентов гармонической составляющих напряжения  $K_{U(n)}$  , для остальных сигналов приведены в таблице 7 -16.

**Заключение( )** соответствуют требованиям ТУ

**11 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности регистратора при измерении глубины провала напряжения  $\delta U_n$**

таблица 17

в процентах

№ сигнала	Проверяемая характеристика	Установленное значение	Измеренное значение	Предел допускаемой абсолютной погрешности	Абсолютная погрешность измерения
19	$\delta U_n$	100,00		±1,0	
20	$\delta U_n$	80,00		±1,0	
21	$\delta U_n$	60,00		±1,0	
22	$\delta U_n$	30,00		±1,0	
23	$\delta U_n$	11,00		±1,0	

**Заключение( )** соответствуют требованиям ТУ

**12 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности регистратора при измерении коэффициента временного перенапряжения  $K_{перU}$**

таблица 18

в отн. ед.

№ сигнала	Проверяемая характеристика	Установленное значение	Измеренное значение	Предел допускаемой абсолютной погрешности	Абсолютная погрешность измерения
24	$K_{перU}$	1.30		$\pm 0.008$	
25	$K_{перU}$	1.20		$\pm 0.008$	
26	$K_{перU}$	1.11		$\pm 0.008$	

Заключение( ) соответствуют требованиям ТУ.

**13 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности регистратора при измерении длительности провала напряжения и длительности перенапряжения  $\Delta t_n / \Delta t_{пер}$**

таблица 19

№ сигнала	Проверяемая характеристика	Установленное значение, мс	Измеренное значение, мс	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мс	Абсолютная погрешность измерения, мс
19	$\Delta t_n$	10,00		$\pm 8$	
20	$\Delta t_n$	100,00		$\pm 8$	
21	$\Delta t_n$	1000,00		$\pm 8$	
22	$\Delta t_n$	20000,00		$\pm 8$	
23	$\Delta t_n$	59960,00		$\pm 8$	
24	$\Delta t_{пер}$	40,00		$\pm 8$	
25	$\Delta t_{пер}$	20000,00		$\pm 8$	
26	$\Delta t_{пер}$	59960,00		$\pm 8$	

Заключение( ) соответствуют требованиям ТУ

**14 Погрешность хода часов регистратора РТС \_\_\_\_\_ с/ сутки;**

Заключение ( ) соответствуют требованиям ТУ

**15 Средства поверки, которые использовались при поверке регистратора**

Таблица 20

Наименование, тип и зав. №	Дата последней поверки, № св. о поверке	Межповерочный интервал

**Заключение – Нормируемые метрологические характеристики регистратора показателей качества электрической энергии «Парма РК3.02» зав. № \_\_\_\_\_**  
 ( ) соответствуют требованиям ТУ 4222-012-31920409-2004.

Поверку произвел \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /