

РА1.003.001МП-004



УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»  
В.Н.Яншин  
« 10 » 2010 г.

**Регистратор показателей качества электрической энергии  
«ПАРМА РК3.01» и «ПАРМА РК3.01ПТ»**

Методика поверки

РА1.003.001МП



ООО «ПАРМА», Санкт-Петербург



Таблица 22.3

Проверяемая характеристика, градус	Фаза А-С										Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения, градус
	Измеренное значение угла сдвига фаз, градус					Абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз, градус					
	54 В	60 В	90 В	100 В	110 В	54 В	60 В	90 В	100 В	110 В	
-180											±0.05
-120											±0.05
-90											±0.05
-60											±0.05
0											±0.05
60											±0.05
90											±0.05
120											±0.05
180											±0.05

Заключение

**Заклучение – Нормируемые метрологические характеристики регистратора показателей качества электрической энергии «ПАРМА РК3.01ПТ» зав. № \_\_\_\_\_ ( ) соответствуют требованиям ТУ.**

Поверку произвел: \_\_\_\_\_

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	Область применения .....	4
2	Обозначения и сокращения .....	4
3	Нормируемые метрологические характеристики .....	4
4	Операции поверки .....	7
4.1	Организация рабочего места поверки .....	7
4.2	Требования безопасности .....	8
4.3	Условия проведения поверки .....	8
4.4	Подготовка к поверке .....	8
4.5	Описание ПО .....	9
4.6	Опробование .....	10
4.7	Проведение поверки .....	10
4.8	Определение нормируемых метрологических характеристик ...	16
4.9	Обработка результатов измерений .....	23
4.10	Регистратор РК3.01ПТ дополнительные требования .....	25
5	Оформление результатов поверки .....	26
	Приложение А .....	27
	Приложение Б .....	32

## 1 Область применения

Настоящая методика распространяется на регистраторы показателей качества электрической энергии «ПАРМА РК3.01», и ПАРМА РК3.01ПТ» выпускаемые по ТУ 4222-010-31920409-02.

Поверку регистраторов 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 2 года.

## 2 Обозначения и сокращения

В настоящей методике применяются следующие обозначения и сокращения:

регистратор РК3.01	–	регистратор показателей качества электрической энергии «ПАРМА РК3.01»
регистратор РК3.01ПТ	–	регистратор показателей качества электрической энергии «ПАРМА РК3.01ПТ»
$U_{\text{ном}}$	–	номинальное фазное напряжение
$f_{\text{ном}}$	–	номинальная частота
$n$	–	номер гармонической составляющей напряжения
ПК	–	персональный компьютер
ПКЭ	–	показатели качества электроэнергии
ПО	–	программное обеспечение
СОМ-порт	–	порт для подключения к компьютеру

## 3 Нормируемые метрологические характеристики

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

Таблица 1

## 16 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности регистратора «ПАРМА РК3.01ПТ» при измерении угла сдвига фаз между каналами напряжения

Таблица 22.1

Проверяемая характеристика, градус	Фаза А-В										Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения, градус
	Измеренное значение угла сдвига фаз, градус					Абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз, градус					
	54 В	60 В	90 В	100 В	110 В	54 В	60 В	90 В	100 В	110 В	
-180											±0.05
-120											±0.05
-90											±0.05
-60											±0.05
0											±0.05
60											±0.05
90											±0.05
120											±0.05
180											±0.05

Заключение

Таблица 22.2

Проверяемая характеристика, градус	Фаза В-С										Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения, градус
	Измеренное значение угла сдвига фаз, градус					Абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз, градус					
	54 В	60 В	90 В	100 В	110 В	54 В	60 В	90 В	100 В	110 В	
-180											±0.05
-120											±0.05
-90											±0.05
-60											±0.05
0											±0.05
60											±0.05
90											±0.05
120											±0.05
180											±0.05

Заклучение

Таблица 19

В МС

№ сигнала	Проверяемая характеристика	Установленное значение	Измеренное значение	Предел допускаемой абсолютной погрешности	Абсолютная погрешность измерения
19	$\Delta t_n$	10,00		$\pm 10$	
20	$\Delta t_n$	100,00		$\pm 10$	
21	$\Delta t_n$	1000,00		$\pm 10$	
22	$\Delta t_n$	20000,00		$\pm 20$	
23	$\Delta t_n$	59980,00		$\pm 20$	
24	$\Delta t_{\text{пер}}$	40,00		$\pm 10$	
25	$\Delta t_{\text{пер}}$	20000,00		$\pm 20$	
26	$\Delta t_{\text{пер}}$	59980,00		$\pm 20$	

**Заключение****14 Средства поверки, которые использовались при поверке регистратора**

Таблица 20

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

**15 Проверка диапазона и определение относительной погрешности регистратора «ПАРМА РК3.01ПТ» при измерении установившегося значения напряжения**

Таблица 21

Установленное значение U, В	Измеренное значение напряжения, В			Относительная погрешность измерения, %			Предел допускаемой относительной погрешности измерения, %
	Фаза А	Фаза В	Фаза С	Фаза А	Фаза В	Фаза С	
54							$\pm 0.05$
60							$\pm 0.05$
66							$\pm 0.05$
90							$\pm 0.05$
95							$\pm 0.05$
100							$\pm 0.05$
110							$\pm 0.05$

**Заключение**

Измеряемая величина,	обозначение	Ед. изм.	Диапазон измерения	Пределы допускаемой погрешности измерения		Интервал усреднения, с
				абсолютной	Относительной, %	
Регистратор «ПАРМА РК3.01»						
Установившееся действующее значение напряжения основной частоты	$U_{(1)}$	В	от 0,7 $U_{\text{ном}}$ до 1,3 $U_{\text{ном}}$	—	±0,2	60
Частота	f	Гц	от 45 до 55	±0,02	—	20
Отклонение частоты	$\Delta f$	Гц	от - 5 до + 5	±0,02	—	20
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности основной частоты	$K_{2U}$	%	от 0 до 30	±0,3	—	3
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности основной частоты	$K_{0U}$	%	от 0 до 30	±0,5	—	3
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения	$K_U$	%	от 0 до 30	при $K_U < 1\%$ ± 0,1	при $K > 1\%$ ± 10	3
Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения, при $n$ от 2 до 40	$K_{U(n)}$	%	от 0,05 до 30,0	при $K_{U(n)} < 1\%$ ± 0,05	при $K_{U(n)} > 1\%$ ± 5	—
Коэффициент временного перенапряжения	$K_{\text{пер } U}$	отн.ед	от $D^{1)}$ до 1,3	± 2,2/ $U_{\text{ном}}$	—	—
Глубина провала напряжения	$\delta \square U_n$	%	от $dU_{\text{пр.н}}^{2)}$ до 100	± 220/ $U_{\text{ном}}$	—	—
Длительность провала	$\Delta t_n$	мс	от 10 до 59960	при $\Delta t_n < 20$ с ± 10	—	—
				при $\Delta t_n > 20$ с ± 20		
Длительность перенапряжения	$\Delta t_{\text{пер}}$	мс	от 40 до 59960	при $\Delta t_{\text{пер}} < 20$ с ± 10	—	—
				при $\Delta t_{\text{пер}} > 20$ с ± 20		

Продолжение таблицы 1

Регистратор «ПАРМА РК3.01ПТ»						
Установившееся действующее значение напряжения основной частоты	$U_{(1)}$	В	От 54 до 66	—	±0,05	60
			От 90 до 110	—	±0,05	60
			от $0,7U_{ном}$ до $1,3U_{ном}$	—	±0,2	60
Частота	$f$	Гц	от 45 до 55	±0,02	—	20
Отклонение частоты	$\Delta f$	Гц	от - 5 до + 5	±0,02	—	20
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности основной частоты	$K_{2U}$	%	от 0 до 30	±0,3	—	3
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности основной частоты	$K_{0U}$	%	от 0 до 30	±0,5	—	3
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения	$K_U$	%	от 0 до 30	при $K_U < 1\%$ ± 0,1	при $K_U > 1\%$ ± 10	3
Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения, при $n$ от 2 до 40	$K_{U(n)}$	%	от 0,05 до 30,0	при $K_{U(n)} < 1\%$ ± 0,05	при $K_{U(n)} > 1\%$ ± 5	—
Коэффициент временного перенапряжения	$K_{пер U}$	отн.ед	от $D^{1)}$ до 1,3	± $2,2/U_{ном}$	—	—
Глубина провала напряжения	$\delta U_{пр}$	%	от $dU_{пр.н}^{2)}$ до 100	± $220/U_{ном}$	—	—
Длительность провала	$\Delta t_{пр}$	мс	от 10 до 59960	при $\Delta t_{пр} < 20$ с ± 10	—	—
				при $\Delta t_{пр} > 20$ с ± 20		
Длительность перенапряжения	$\Delta t_{пер}$	мс	от 40 до 59960	при $\Delta t_{пер} < 20$ с ± 10	—	—
				при $\Delta t_{пер} > 20$ с ± 20		
Угол сдвига фаз между каналами напряжения		градус	от 0 до 360	±0,05	—	—
Примечание - <sup>1)</sup> - $D = 1 + dU_{пр в}/100$ , где $dU_{пр в}$ - значение установленного предельно допустимого отклонения напряжения вверх; <sup>2)</sup> - $dU_{пр н}$ - значение установленного предельно допустимого отклонения напряжения вниз.						

26	0,3				±0,40			
28	0,3				±0,40			
29	0,3				±0,40			
31	0,3				±0,40			
32	0,3				±0,40			
34	0,3				±0,40			
35	0,3				±0,40			
37	0,3				±0,40			
38	0,3				±0,40			
40	0,3				±0,40			

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

**Заключение****11 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности регистратора при измерении глубины провала напряжения  $\delta U_{пр}$** 

Таблица 17

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

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

таблица 18

№ сигнала	Проверяемая характеристика	Установленное значение	Измеренное значение	Предел допускаемой абсолютной погрешности	Абсолютная погрешность измерения
24	$K_{пер U}$	1.30		±0.01	
25	$K_{пер U}$	1.20		±0.01	
26	$K_{пер U}$	1.11		±0.01	

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

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

Таблица 5 Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности, в процентах

№ 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

**10 Проверка диапазона и определение допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициентов гармонической составляющих напряжения K<sub>U(n)</sub> ,**

Таблица 6 в процентах

№ сигнала	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				±0,40			
4	0,3				±0,40			
5	0,3				±0,40			
7	0,3				±0,40			
8	0,3				±0,40			
10	0,3				±0,40			
11	0,3				±0,40			
13	0,3				±0,40			
14	0,3				±0,40			
16	0,3				±0,40			
17	0,3				±0,40			
19	0,3				±0,40			
20	0,3				±0,40			
22	0,3				±0,40			
23	0,3				±0,40			
25	0,3				±0,40			

## 4 Операции поверки

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

Поверка прекращается при получении отрицательных результатов при проведении любой из операций, предусмотренных в таблице 3.

Таблица 2

Наименование операции	№ пункта	Операция проводится при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.7.3	Да	Да
Проверка сопротивления изоляции	4.7.4	Да	Нет
Проверка электрической прочности изоляции	4.7.5	Да	Нет
Проверка параметров входных электрических цепей	4.7.6	Да	Нет
Опробование	4.6	Да	Да
Определение метрологических характеристик регистратора	4.8	Да	Да
Определение метрологических характеристик регистратора РК3.01ПТ дополнительные требования	4.10	Да	Да
Оформление результатов поверки	5	Да	Да

### 4.1 Организация рабочего места поверки

4.1.1 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-735 A	U=0.1...5,0 кВ R=1...9999 МОм	ПГ U=±(0,01*U <sub>инд.</sub> +5 ед. мл. р.) ПГ R±5 % при (R от 1 до 500 Ом) ПГ ±10 % при R от 500 до 9999 МОм
Калибратор напряжения и тока многофункциональный	ПАР МА ГС8.033	10...308 В 10...450 В 0...360 ° 0,01...7 А	ПГ ±0,016+0,0015(U <sub>к</sub> /U <sub>и</sub> -1) ПГ ±0,016+0,001(U <sub>к</sub> /U <sub>и</sub> -1) ПГ ±0,01 ° ПГ ±0,001 Гц ПГ ±0,1+0,002(I <sub>к</sub> /I <sub>и</sub> -1)
Измеритель имитанса	E7-14	0,1 ...1600pF	ПГ ±(10-3 (1+D)Cu+2·10-4Cк)%
ПК для автоматизированной поверки	Не хуже 486 ДХ, оперативная память не менее 16 Мб, OM Windows не ниже 98		

4.1.2 Допускается использование других типов средств измерений

и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с заданной точностью.

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

4.1.4 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.

РА1.003.001РЭ – Регистратор показателей качества электрической энергии «ПАРМА РК3.01» и «ПАРМА РК3.01ПТ» Руководство по эксплуатации.

## 4.2 Требования безопасности

4.2.1 Требования безопасности при проведении поверки и измерений по ГОСТ12.3.019.

## 4.3 Условия проведения поверки

4.3.1 Поверка проводится в нормальных условиях применения.

4.3.2 Нормальные условия применения прибора по ГОСТ 22261.

4.3.3 Номинальная температура окружающего воздуха 20°С. Допускаемое отклонение температуры окружающего воздуха  $\pm 5$  °С.

## 4.4 Подготовка к поверке

4.4.1 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 3.01», которое поставляется вместе с регистратором;

– подключить регистратор к ПК.

Таблица 3

Испытательный сигнал	Номинал в РК	Установившееся значение напряжения, В			Измеренное значение напряжения, В			Предел допускаемой погрешности измерения, %	Относительная погрешность регистратора, %		
		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				$\pm 0,16$			
12	57,74	40,41	40,41	40,41				$\pm 0,16$			
7	45,00	45,00	45,00	45,00				$\pm 0,16$			
10	57,74	57,74	57,74	57,74				$\pm 0,16$			
11	57,74	75,06	75,06	75,06				$\pm 0,16$			
8	45,00	58,50	58,50	58,50				$\pm 0,16$			
3	100,00	70,00	70,00	70,00				$\pm 0,16$			
1	100,00	100,0	100,00	100,00				$\pm 0,16$			
2	100,00	130,00	130,0	130,00				$\pm 0,16$			
17	220,00	154,00	154,00	154,00				$\pm 0,16$			
14	230,00	161,00	161,00	161,00				$\pm 0,16$			
15	220,00	220,00	220,00	220,00				$\pm 0,16$			
18	220,00	220,00	154,00	286,00				$\pm 0,16$			
13	230,00	230,00	230,00	230,00				$\pm 0,16$			
6	400,00	280,00	280,00	280,00				$\pm 0,16$			
16	220,00	286,00	286,00	286,00				$\pm 0,16$			
4	400,00	400,00	400,00	400,00				$\pm 0,16$			
5	400,00	520,00	520,00	520,00				$\pm 0,16$			

Заключение

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

Таблица 4

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

Заключение



## Приложение Б

(обязательное)  
ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ  
регистратора показателей качества электрической  
«ПАРМА РК3.01ПТ» Зав. № \_\_\_\_\_

**1 Вид поверки.** Первичная.

**2 Условия поверки.** Температура воздуха \_\_\_\_°С, относительная влажность \_\_\_\_%

**3 Проверка сопротивления изоляции.**

Таблица 1 Проверка сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции между	Измеренное сопротивление изоляции, МОм
Контактом «земля» и К0	
Контактом «земля» и К1	
Контактом К0 и К1	
Каждой из пар измерительных входов и остальными измерительными разъемами объединенными вместе	А
	В
	С

**Заключение**

Во всех измерениях сопротивление изоляции должно быть не менее \_\_\_\_МОм

**4 Проверка параметров входных цепей**

Таблица 2

Канал	Сопротивление, кОм	Емкость, пФ

**Заключение**

Входное сопротивление всех каналов не более \_\_\_\_кОм

Входная емкость всех каналов не более \_\_\_\_пФ

**5 Проверка электрической прочности изоляции**

**Заключение**

**6 Внешний осмотр**

**Заключение**

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

## 4.5 Описание ПО

### 4.5.1 Установка

4.5.1.1 ПО регистратора «ПАРМА РК3.01» и «ПАРМА РК3.01ПТ» осуществляется с диска, входящего в комплект поставки регистратора. Установка ПО выполнена в виде «мастера». Пользователю предлагается ряд окон диалога. В процессе установки пользователь может продолжить установку ПО, нажав кнопку «Далее» или отказаться от нее, нажав кнопку «Отмена».

4.5.1.2 В процессе диалога установки ПО пользователь может выбрать:

– Каталог, в который будет произведена инсталляция.

По умолчанию это **C:\Program Files\Parma\PowerRK301**;

– Каталог в меню «Старт», куда будет добавлен значок для запуска программы.

По умолчанию это **Программы\Parma\PK3.01**.

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

– Поверка РК3.01 запуск программы поверки,

– Протоколы поверки РК3.01 открытие папки с протоколами поверки,

– Деинсталляция «Поверка РК3.01» запуск деинсталляции программы поверки.

### 4.5.2 Описание программы

4.5.2.1 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 в следующем, диалоговому окну, или отказаться от поверки с помощью кнопки «Отмена».

– Исходный – Выбор типа поверки: первичная или периодическая;

– Шаг 1 – Проверка текущих климатических условий;

– Шаг 2 – Внешний осмотр регистратора;

– Шаг 3 – Проверка сопротивления изоляции;

– Шаг 4 – Проверка параметров входных цепей;

– Шаг 5 – Проверка электрической прочности изоляции;

– 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.

4.5.2.2 На каждом шаге необходимо произвести предложенные программой операции. Переход к следующему/предыдущему шагу осуществляется с помощью кнопок **Далее/Назад**. Выход из программы без сохранения полученных результатов производится по кнопке **Отмена**.

#### **Внимание!**

— При периодической поверке шаги 3, 4 и 5 пропускаются.

— 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.

— Изменение времени и даты регистратора (шаг 7) и проверка диапазонов и измерение погрешности регистратора при подключении по схеме «звезда» и «треугольник» (шаги 8 и 9) производятся в режиме Установок. Если регистратор не находится в этом режиме работы,

— программа запрашивает подтверждение смены режима. При переходе в режим Установок производится стирание записанных регистратором данных.

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

4.5.2.4 Запуск программы.

Запуск программы производится через меню **Пуск|Программы|Парма| РК3.01|Поверка РК3.01**.

## **4.6 Опробование**

Подключить регистратор к сети переменного тока и включить выключатель питания (на задней панели).

На лицевой панели должен загореться индикатор питания, обозначенный надписью «сеть».

В течение 60 с после включения на дисплее регистратора должно появиться изображение, содержащее логотип предприятия изготовителя, номер версии программы и заводской номер регистратора.

Проверить согласно руководству по эксплуатации переключение режимов и параметров поверяемого прибора.

При наличии нарушений в работе поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту

## **4.7 Проведение поверки**

### **4.7.1 Выбор типа поверки**

После запуска ПО «Мастер поверки ПАРМА РК3.01» на дисплее появится окно рисунок 1.

**таблица 19**

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

### **Заключение**

**14 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 РК3.01» зав. № \_\_\_\_\_ ( ) соответствуют требованиям ТУ.**

Поверку произвел \_\_\_\_\_

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

**11 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности регистратора при измерении глубины провала напряжения  $\delta U_n$**   
таблица 17

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

#### Заключение

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

таблица 18

№ сигнала	Проверяемая характеристика	Установленное значение	Измеренное значение	Предел допускаемой абсолютной погрешности	Абсолютная погрешность измерения
24	$K_{перU}$	1.30		±0.01	
25	$K_{перU}$	1.20		±0.01	
26	$K_{перU}$	1.11		±0.01	

#### Заключение

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

В данном окне необходимо выбрать тип поверки «первичная» или «периодическая».

Для перехода к следующему шагу нажмите кнопку «Далее».

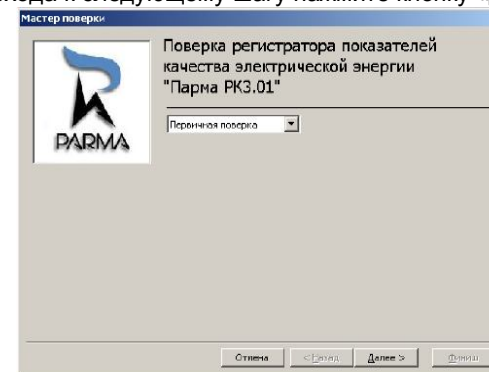


Рисунок 1

#### 4.7.2 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

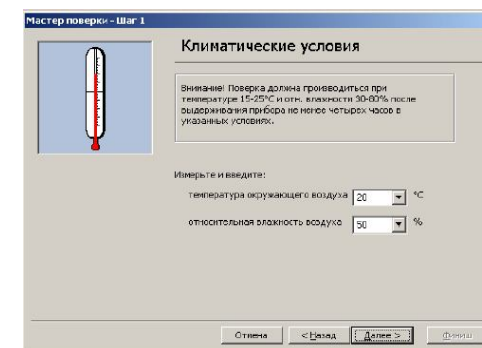


Рисунок 2.

#### Внимание!

При вводе чисел с плавающей точкой 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**).

#### 4.7.3 Шаг 2 – Внешний осмотр

Шаг 2 – Внешний вид окна показан на рисунке 3.

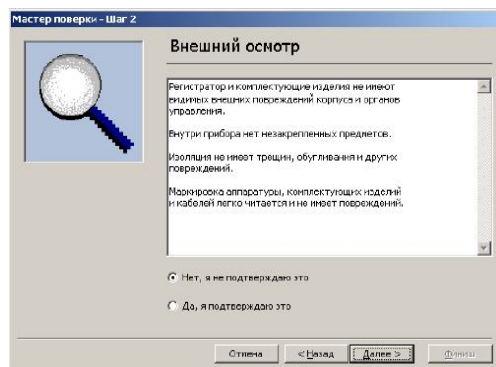


Рисунок 3.

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

#### 4.7.4 Шаг – 3 Проверка сопротивления изоляции

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

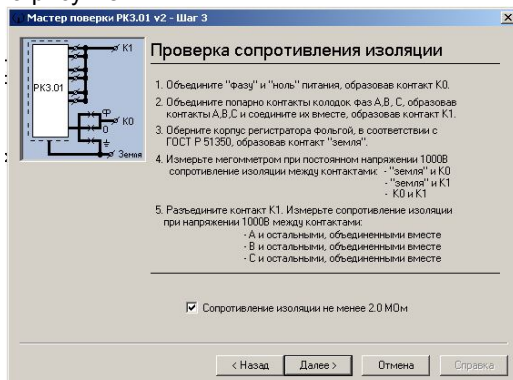


Рисунок 4.

4.7.4.2 Соответствие требованиям осуществляется при помощи установки для проверки параметров электробезопасности мегомGPI-735A (далее по тексту – установка).

4.7.4.3 Объединить контакты, как показано на рисунке 4:

- «фаза» и «ноль» вилки питания, образовав контакт K0.
- попарно контакты входных колодок фаз А, В и С, образовав контакты А, В, С, и соединить их вместе, образовав контакт K1.
- обернуть корпус регистратора фольгой, образовав контакт «земля». Обеспечить контакт фольги с токопроводящими частями (корпусами разъемов «RS 232» и «Cetronics», заземляющим контактом вилки питания).

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

Таблица 5 Проверка диапазона и определение погрешности регистратора при измерении коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности, в процентах

№ 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

### 10 Проверка диапазона и определение допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициентов гармонической составляющих напряжения K<sub>U(n)</sub>,

Таблица 6 в процентах

№ сигнала	Проверяемая характеристика	Измеренное значение			Предел допускаемой абсолютной погрешности	Абсолютная погрешность измерения		
		Все фазы	Фаза А	Фаза В	Фаза С	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			

Таблица 3

Испы- татель- ный сигнал	Номи- нал РК	Установившееся зна- чение напряжения, В			Измеренное значе- ние напряжения, В			Предел допускаемой погрешности измерения, %	Относительная погрешность реги- стратора, %		
		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

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

таблица 4

№ сиг- нала	Установленное значение час- тоты	Измеренное значение час- тоты	Предел допускаемой абсолютной погрешно- сти измерения,	Абсолютная по- грешность изме- рения,
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	

## Заклучение

4.7.4.4 Подключить регистратор к установке, установить напряже-  
ние 1000 В и измерить сопротивление изоляции между контактами:

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

4.7.4.5 Разъединить контакт К1. Измерить сопротивление изоля-  
ции при напряжении 1000 В между контактами:

- «А» и остальными, объединенными вместе;
- «В» и остальными, объединенными вместе;
- «С» и остальными, объединенными вместе;

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

4.7.4.7 Занести полученное значение сопротивления изоляции ре-  
гистратора, в информационное поле и нажать кнопку «Далее», для пере-  
хода к следующему шагу.

#### 4.7.5 Шаг 4 . Проверка электрической прочности изоля- ции

4.7.5.1 Внешний вид окна Шаг 4 – «Проверка электрической прочности  
изоляции» показан на рисунке 5.

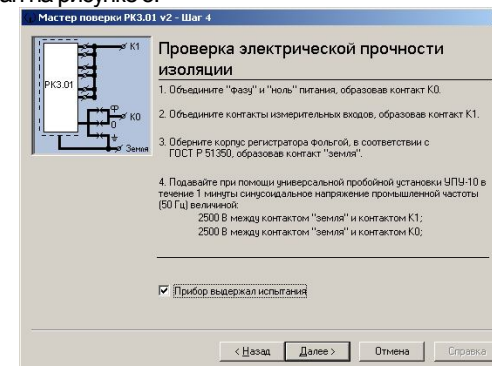


Рисунок 5

4.7.5.2 Проверку производят при помощи установки.

4.7.5.3 Соединить контакты в соответствии 4.7.4.3, как показано  
на рисунке 6.

4.7.5.4 Регистратор в выключенном состоянии поместить в блоки-  
ровочную высоковольтную камеру

4.7.5.5 Подать и удерживать в течение минуты испытательное на-  
пряжение 2,5 кВ, между контактами:

- К1 «земля», затем снять напряжение;
- К0 и «земля» затем снять напряжение.

4.7.5.6 При всех испытаниях ток утечки не должен превышать 5  
мА.

4.7.5.7 Результаты поверки считать положительными, если в результате испытаний не произошло пробоя изоляции, если данное требование не выполняется, регистратор бракуется и подлежит ремонту.

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

#### 4.7.6 Шаг 5. Проверка параметров входных цепей

4.7.6.1 Внешний вид окна Шаг 5 – «Проверка параметров входных цепей» показан на рисунке 6.

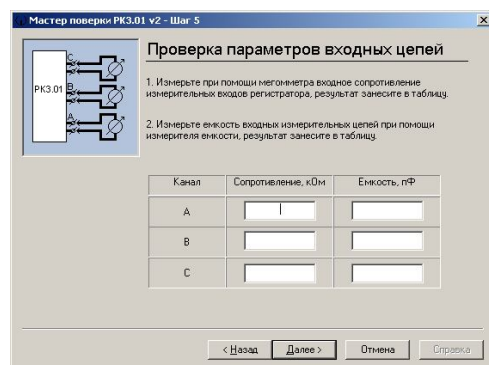


Рисунок 6.

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

4.7.6.3 Соответствие требованиям осуществляется при помощи установки и измерителя иммитанса Е7-14.

4.7.6.4 Регистратор подключить к установке, установить напряжение 1000 В и измерить входное сопротивление каждого канала.

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

4.7.6.6 Подключить регистратор к измерителю иммитанса Е 7-14, и измерить емкость входных измерительных цепей регистратора.

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

4.7.6.8 Результаты поверки считать положительными, если входное сопротивление каналов напряжения не менее 500 кОм, а входная емкость измерительных цепей не более 200 пФ. Если данное требование не выполняется, регистратор бракуется и подлежит ремонту.

4.7.6.9 Ввести полученные результаты и нажать кнопку «Далее» для перехода к следующему шагу.

#### 4.7.7 Шаг – 6 Подключение регистратора к компьютеру

4.7.7.1 Внешний вид окна Шаг 6 – «Подключение регистратора к компьютеру» показан на рисунке 7.

## Приложение А

(обязательное)  
ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ  
регистраторов показателей качества электрической  
«ПАРМА РК3.01» Зав. № \_\_\_\_\_

1. Вид поверки. Первичная.
2. Условия поверки. Температура воздуха \_\_\_\_ °С, относительная влажность \_\_\_\_\_ %
3. Проверка сопротивления изоляции.

Таблица 1 Проверка сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции между	Измеренное сопротивление изоляции, МОм
Контактом «земля» и К0	
Контактом «земля» и К1	
Контактом К0 и К1	
Каждой из пар измерительных входов и остальными измерительными разъемами объединенными вместе	А
	В
	С

#### Закключение

Во всех измерениях сопротивление изоляции должно быть не менее \_\_\_\_\_ МОм

#### 4. Проверка параметров входных цепей

Таблица 2 – входное сопротивление и емкость электрических цепей регистратора

Канал	Сопротивление, кОм	Емкость, пФ

#### Закключение

Входное сопротивление всех каналов не более \_\_\_\_\_ кОм

Входная емкость всех каналов не более \_\_\_\_\_ пФ

#### 5. Проверка электрической прочности изоляции

#### Закключение

#### 6. Внешний осмотр

#### Закключение

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

4.10.2.2 Подключить регистратор к калибратору по каналу А и каналу В, включить регистратор РК3.01ПТ и калибратор.

4.10.2.3 Перевести регистратор в режим «Установка».

4.10.2.4 На калибраторе сформировать и выдать испытательный сигнал действующего значения напряжения равный 54 В для каналов А и В, и значение угла сдвига фаз между ними 0°.

4.10.2.5 Считать с экрана регистратора значение угла сдвига фаз равного 0°.

4.10.2.6 Соответствующим образом сформировать и выполнить измерения значений угла сдвига фаз равных минус 180, 120, 90, 60, плюс 60, 90, 120, 180°.

4.10.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta\phi$  по формуле (1)

4.10.2.8 Аналогичным образом выполнить измерение и определить абсолютные погрешности регистратора РК3.01ПТ при измерении угла сдвига фаз между каналами напряжения при напряжении равном 60, 90, 100, 110 В.

4.10.2.9 Результаты поверки считать положительными, если погрешности регистратора РК3.01ПТ при измерении угла сдвига фаз между каналами напряжения соответствуют требованиям, установленным в таблице 1.

## 5 Оформление результатов поверки

5.1.1 Результаты поверки оформляются протоколом. Форма протокола поверки регистратора РК3.01 приведена, в приложении А, а форма протокола поверки регистратора РК3.01ПТ приведена в приложении Б.

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

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

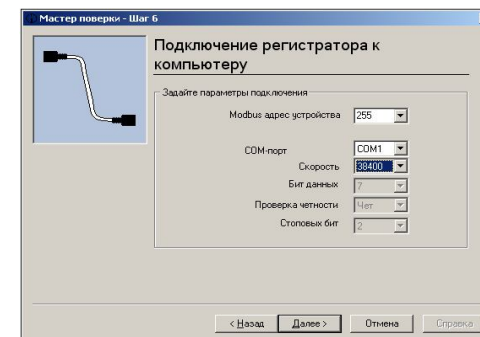


Рисунок 7

4.7.7.2 В данном окне необходимо идентифицировать регистратор, т.е. после подсоединения регистратора к компьютеру выбрать в окне программы использующийся COM-порт компьютера:

- задать адрес регистратора;
- установить параметры обмена по COM-порту соответствующему, установленному в регистраторе.

4.7.7.3 Как узнать адрес и параметры обмена по COM-порту регистратора, описано в документе «Регистратор показателей качества электрической энергии «ПАРМА РК3.01» и «ПАРМА РК3.01ПТ». Руководство по эксплуатации. РА1.003.001РЭ».

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

4.7.7.5 Необходимо проверить надежность подключения регистратора к ПК, правильность заполнения адреса устройства и COM-порта, и повторить операцию.

## 4.7.8 Шаг 7 . Установка времени и даты

4.7.8.1 Внешний вид окна Шаг 7 – «Установка времени и даты» показан на рисунке 8.

4.7.8.2 На этом шаге необходимо установить время и дату проведения поверки.

4.7.8.3 Установку времени и даты можно осуществить вручную с клавиатуры регистратора или с помощью ПК.



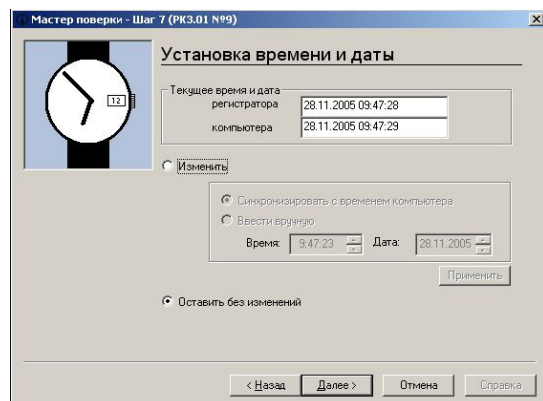


Рисунок 8.

4.7.8.4 После установки времени и даты нажать кнопку «Далее» для продолжения поверки.

#### 4.8 Определение нормируемых метрологических характеристик

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

4.8.1.1 Внешний вид окна Шаг 8 показан на рисунке 9.

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

4.8.1.3 Подключите, регистратор к калибратору, как показано на рисунке 9.

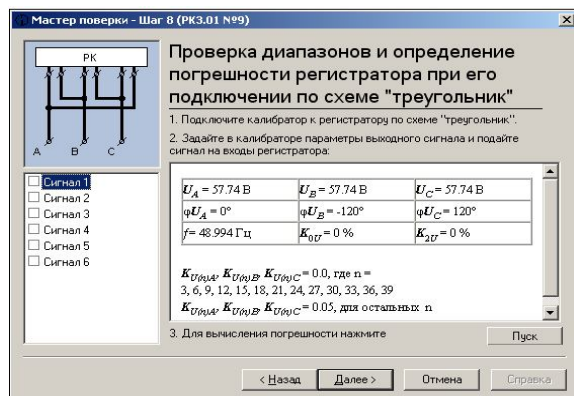


Рисунок 9.

#### 4.10 Регистратор РК3.01ПТ дополнительные требования

##### 4.10.1 Определение погрешности регистратора РК3.01ПТ при измерении действующего значения напряжения и установившегося напряжения основной частоты

4.10.1.1 Соответствие требованиям проверяют при помощи калибратора.

4.10.1.2 Регистратор подключить к прибору по схеме, «звезда».

4.10.1.3 Включить регистратор, калибратор и прибор.

4.10.1.4 Перевести регистратор в режим «Установка».

4.10.1.5 Установить в регистраторе согласно РЭ:

- номинальное напряжение 54 В;
- интервал регистрации 20 минут или более;
- уставки для установленного интервала по ГОСТ 13109.

4.10.1.6 Перевести регистратор в режим регистрации согласно РЭ.

4.10.1.7 Установить на калибраторе частоту выходного напряжения 50 Гц и действующее значение выходного напряжения 54 В. Заданное действующее значение напряжения переменного тока и частоту контролировать при помощи прибора.

4.10.1.8 Выполнить измерение установившегося действующего значения напряжения основной частоты равного 54 В. Записать измеренное прибором, заданное на калибраторе действующее значение напряжения переменного тока.

4.10.1.9 Соответствующим образом выполнить измерения установившегося действующего значения напряжения равного 60, 66, 90, 95, 100, 105, 110 В. При этом на регистраторе необходимо установить номинальное напряжение равное соответственно 60, 66, 90, 95, 100, 105, 110 В. Заданные значения контролировать при помощи прибора.

4.10.1.10 Испытательный сигнал удерживать на входе регистратора в течение одной минуты. Время контролировать по часам регистратора.

4.10.1.11 На дисплее регистратора в меню 8 «Поминутный просмотр» считать установившееся действующее значение напряжения переменного тока. Для этого остановить регистрацию, перейти в режим отсчета и войти в меню 8 «Поминутный просмотр» согласно РЭ.

4.10.1.12 Определить погрешности регистратора при измерении установившегося действующего значения напряжения переменного тока. Заданные значения сравнить с результатами измерения действующего значения напряжения переменного тока на приборе. Расчет относительных погрешностей РК3.01 ПТ при измерении действующего значения напряжения переменного тока определить по формуле, аналогичной формуле (2).

4.10.1.13 Результаты поверки считать положительными, если погрешности при измерении установившегося действующего значения напряжения переменного тока соответствуют требованиям, установленным в таблице 1.

##### 4.10.2 Определение погрешности регистратора РК3.01ПТ при измерении угла сдвига фаз между каналами напряжения

4.10.2.1 Соответствие требованиям проверяют при помощи калибратора и прибора.



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

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

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

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

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

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

4.9.4 Внешний вид окна с выведенным в нем «Протоколом поверки РК3.01» показан на рисунке 15:

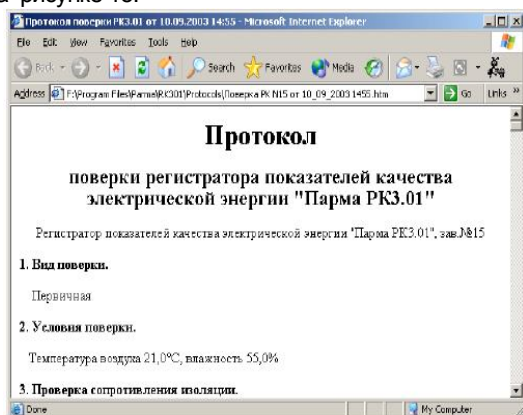


Рисунок 15.

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

4.9.6 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.

4.9.7 Все протоколы хранятся в папке, доступ к которой возможен через меню **Пуск|Парма|Протоколы поверки РК3.01**.

4.8.1.4 Включить калибратор и подготовить его к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

4.8.1.5 На калибраторе сформировать испытательный сигнал №1. Параметры сигнала приведены в таблице 5.

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

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

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

4.8.1.9 После формирования сигнала для вычисления погрешностей необходимо нажать кнопку «Пуск».

4.8.1.10 Для просмотра зарегистрированных значений первого испытательного сигнала необходимо установить манипулятор «мышь» на номер сигнала и активизировать его. При этом появится окно, в котором будут отображены измеренные значения и погрешности первого испытательного сигнала. Причем отрицательные результаты измерения будут выделены желтым цветом.

4.8.1.11 Для выяснения причины отрицательного результата необходимо проверить правильность формирования испытательного сигнала и повторить операцию, если результат отрицательный – то поверка прекращается и регистратор бракуется.

4.8.1.12 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.

4.8.1.13 Нажать кнопку «Далее» для перехода в следующее диалоговое окно.

**В случае необходимости вы можете сделать повторную или пропустить проверку любого сигнала на этом шаге.**

4.8.1.14 После прохождения сигналов необходимо включить механический сброс напряжения калибратора.

Таблица 5

Характеристика сигнала	№ испытательного сигнала (схема «треугольник»)											
	1	2	3	4	5	6						
	между-фазное	Фаз-ное*	между-фазное	Фаз-ное*	между-фазное	Фаз-ное*	между-фазное	Фаз-ное*	между-фазное	Фаз-ное*	между-фазное	Фаз-ное*
$U_{ном}, В$ (в РК3.01, РК3.01ПТ)	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	400,0	230,94	520,0	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	400,0	230,94	520,0	300,22	280,00	161,66
$\delta U_C (\delta U_{AC}), \%$	0	0	+30	+30	-30	-30	0	0	+30	+30	-30	-30

$U_C (U_{AC}), B$	100,00	57,74	130,00	75,06	70,00	40,41	400,0	230,94	520,0	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	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0
$\varphi U_{C,}^{\circ}$	120,00	120,0	120,00	120,0	120,00	120,0	120,0	120,00	120,0	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

Продолжение таблицы 5

Характеристика сигнала	№ испытательного сигнала (схема звезда)											
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	фазное	Фазное	фазное	Фазное	фазное	Фазное	фазное	Фазное	фазное	Фазное	фазное	Фазное
$U_{ном, B}$ (в РК3.01, РК3.01ПТ)	45,00	45,00	45,00	57,74	57,74	57,74	230,00	230,00	220,0	220,00	220,00	220,00
$\delta U_{A,} \%$	0	+30	-30	0	+30	-30	0	-30	0	+30	-30	0
$U_{A, B}$	45,00	58,50	31,50	57,74	75,06	40,41	230,00	161,00	220,0	286,00	154,00	220,00
$\delta U_{B,} \%$	0	+30	-30	0	+30	-30	0	-30	0	+30	-30	-30
$U_{B, B}$	45,00	58,50	31,50	57,74	75,06	40,41	230,00	161,00	220,0	286,00	154,00	154,00
$\delta U_{C,} \%$	0	+30	-30	0	+30	-30	0	-30	0	+30	-30	+30
$U_{C, B}$	45,00	58,50	31,50	57,74	75,06	40,41	230,00	161,00	220,0	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	-120,0	-120,00	-120,0	-120,0	-125,40	-130,0	-102,5	-94,57	-120,0	-156,11
$\varphi U_{C,}^{\circ}$	120,00	120,00	120,00	120,00	120,0	120,00	114,60	124,00	137,5	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
$K_{U(n)B,} \%$												
$K_{U(n)C,} \%$												

Рисунок 12.

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

#### 4.8.5 Шаг 12 Завершение поверки

4.8.5.1 Внешний вид окна Шаг 12 – «Завершение поверки» показан на рисунке 13.

Рисунок 13.

4.8.5.2 Активизировать кнопку «Вывести протокол поверки» и нажать кнопку «Готово».

#### 4.9 Обработка результатов измерений

4.9.1 Расчет абсолютных погрешностей измерения осуществляется по формуле (1), относительных погрешностей измерения по формуле (2)

№ испытательного сигнала	Характеристика сигнала					
	Глубина провала напряжения, %	Длительность провала напряжения, с	Кол-во	Период повторения, Т, с	Начальная фаза, °	привязка
19	100	0,01	5	3	0	Да
20	80	0,1	5	3	0	Да
21	60	1,0	5	3	0	Да
22	30	20,0	1	-	0	Да
23	11	59,96	1	-	0	Да

Продолжение таблицы 7

№ испытательного сигнала	Характеристика сигнала					
	Коэффициент временного перенапряжения	Длительность перенапряжения, с	Кол-во	Период повторения, Т, с	Начальная фаза, °	привязка
24	1,30	0,04	5	3	0	Да
25	1,20	20,0	1	-	0	Да
26	1,11	59,96	1	-	0	Да

4.8.3.5 Подать испытательный сигнал №19 на входы регистратора.

4.8.3.6 Подтверждением измерения регистратором девятнадцатого испытательного сигнала будет активизация статической кнопки номера сигнала.

4.8.3.7 Аналогичным образом сформировать и последовательно выдать сигналы со 20 по 26.

4.8.3.8 Нажать кнопку «Далее» для перехода в следующее диалоговое окно.

#### 4.8.4 Шаг 11 Используемые средства поверки

4.8.4.1 Внешний вид окна Шаг 11 – «Используемые средства поверки» показан на рисунке 12.

Таблица 6

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

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

4.8.2.1 Внешний вид окна Шаг 8 – «Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при подключении его по схеме «Звезда»» показан на рисунке 10.

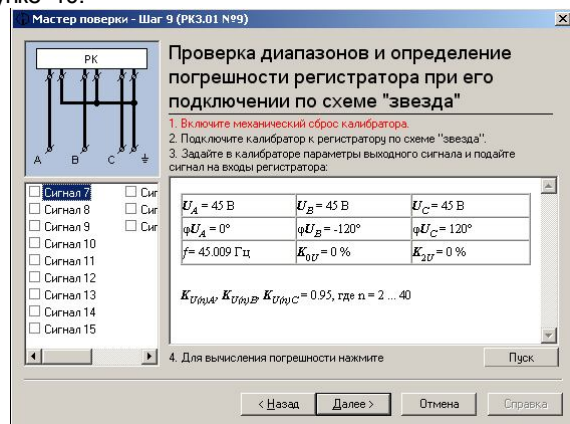


Рисунок 10

4.8.2.2 Подключить регистратор к калибратору по схеме «звезда», как показано на рисунке 10.

4.8.2.3 Включить регистратор и калибратор.

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

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

4.8.2.6 Подать испытательный сигнал №7 на входы регистратора.

4.8.2.7 Подтверждением измерения регистратором седьмого испытательного сигнала будет активизация статической кнопки номера сигнала.

4.8.2.8 После формирования сигнала для вычисления погрешностей необходимо нажать кнопку «Пуск».

4.8.2.9 Для просмотра зарегистрированных значений первого испытательного сигнала необходимо установить манипулятор «мышь» на номер сигнала и активизировать его. При этом появится окно, в котором будут отображены измеренные значения и погрешности первого испытательного сигнала. Причем отрицательные результаты измерения будут выделены желтым цветом.

4.8.2.10 Для выяснения причины отрицательного результата необходимо проверить правильность формирования испытательного сигнала и повторить операцию, если результат отрицательный – то проверка прекращается и регистратор бракуется.

4.8.2.11 Аналогичным образом сформировать и последовательно выдать сигналы со 8 по 18. Подтверждением измерения регистратором тестовых сигналов со 8 по 18 будет активизация статической кнопки каждого сигнала.

4.8.2.12 Нажать кнопку «Далее» для перехода в следующее диалоговое окно.

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

4.8.3.1 Внешний вид окна Шаг 10 – «Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора при измерении провалов и перенапряжений» показан на рисунке 11.

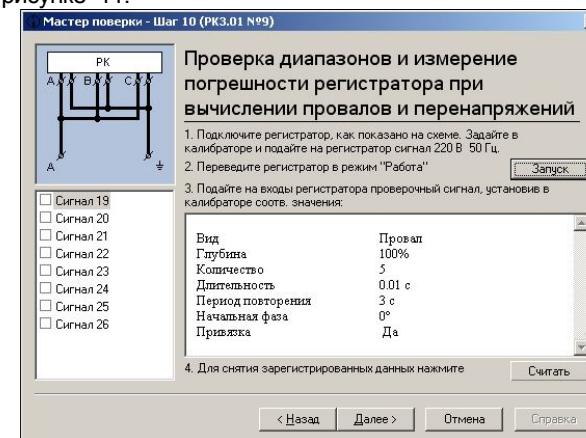


Рисунок 11

4.8.3.2 Регистратор подключить к калибратору по схеме, как показано на рисунке 11.

4.8.3.3 Включить регистратор и калибратор.

**Внимание!**

Для ускорения запуска регистратора в режим «Работа» программа переустанавливает время на регистраторе. Для установки правильного времени выполните шаг 7 после шага 10.

4.8.3.4 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