

**Регистратор показателей качества электрической энергии
«Парма РК1.01»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
РА1.001.001МП**

**Санкт-Петербург
2014 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Нормируемые метрологические характеристики	3
1.2	Операции поверки	4
1.3	Средства поверки	4
2	Условия проведения поверки.....	4
3	Требования безопасности	5
4	Методы проведения поверки	5
4.1	Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения проверка	5
4.2	Выбор типа поверки	5
4.3	Условия проведения поверки.....	6
4.4	Внешний осмотр.....	6
4.5	Проверка сопротивления изоляции	7
4.6	Проверка электрической прочности изоляции.....	7
4.7	Подключение регистратора к ПК	7
4.8	Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора.....	9
4.9	Измерение провалов и перенапряжений	10
4.10	Используемые средства измерений	11
4.11	Поверка завершена.....	11
5	Обработка результатов измерений	11
6	Оформление результатов поверки	12
	Приложение А.....	13

Настоящая методика поверки распространяется на базовую модель регистратора показателей качества электрической энергии «Парма РК1.01» (далее по тексту регистратор), выпускаемый по ТУ 4222-011-31920409-2004 и предназначен для измерения, регистрации и анализа показателей качества электрической энергии (ПКЭ) по ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ 30804.4.7, оценки соответствия качества измеряемой электрической энергии (ЭЭ) нормам по ГОСТ 32144, и выдачи протокола соответствия при проведении контроля и испытаний электрической энергии в соответствии с требованиями нормативных документов в электрических сетях систем энергоснабжения общего назначения переменного однофазного тока с номинальным напряжением 220 В и номинальной частотой 50 Гц.

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 допускаются.

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	Предел допускаемой погрешности измерения	Интервал усреднения, с
Установившееся отклонение напряжения основной частоты	δU_y	%	от -30 до 30	$\Delta \pm 0,5$	60
Отклонение частоты	Δf	Гц	от - 5 до 5	$\Delta \pm 0,02$	20
Коэффициент n -ой ¹⁾ гармонической составляющей напряжения	$K_{U(n)}$	%	от 0,05 до 30	$\Delta \pm 0,15$ при $K_{U(n)} < 3\%$	3
				$\delta \pm 5$ при $K_{U(n)} \geq 3\%$	
Коэффициент временного перенапряжения	$K_{пер U}$	отн.ед.	от 1,1 до 1,3	$\Delta \pm 0,022$	–
Глубина провала,	δU_n	%	от 10 до 30	$\Delta \pm 1$	–
Длительность провала	Δt_n	мс	от 10 до 60000	$\Delta \pm 10$	–
Длительность перенапряжения	$\Delta t_{пер}$	мс	от 10 до 60000	$\Delta \pm 10$	–
Примечание: ¹⁾ – n изменяется от 2 до 40 ²⁾ – m изменяется от 2 до 40					

1.2 Операции поверки

1.2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	№ пункта	Операция проводится при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.6.3	Да	Да
Проверка сопротивления изоляции	4.6.4	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	4.6.5	Да	Нет
Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	4.5	Да	Да
Определение погрешностей измерения регистратора	4.6.7, 4.6.8	Да	Да
Оформление результатов поверки	4.8	Да	Да

1.3 Средства поверки

1.3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 3.

Таблица 3

Средства измерений и испытательное оборудование	Тип	Предел измерения	Класс точности, погрешность
Установка для проверки параметров электробезопасности	GPI-735 А	U=0.1...5,0 кВ R=1...9999МОм	ПГ U=±(0,01*U _{инд.} +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 эталонный многофункциональный	ПАРМА ГС8.03	U = 0...308 В, I = 0...7 А F=45...55 Гц φ=0...360 °	ПГ ± 0,02 + 0,0015(U _к /U _и -1) %; ПГ ± 0,1 + 0,005(I _к /I _и -1) % ПГ±0,001 Гц ПГ±0,02 °
Барометр-анероид специальный	БАММ-1	80...106 кПа	ПГ ±200 Па
Психрометр аспирационный электрический	М-34	0...100 %	ПГ ± 1 %
Термометр ртутный	ТЛ	0...100 °С	ПГ ±0,1 °С
ПК для автоматизированной поверки	Не хуже 486 ДХ, операционная память не мене 16 Мб, ОС Windows не ниже 98		

1.3.2 Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

2.1.1 Поверка проводится в нормальных условиях применения.

2.1.2 Нормальные условия применения регистратора по ГОСТ 22261.

2.1.3 Номинальная температура окружающего воздуха 20 °С. Допускаемое отклонение температуры окружающего воздуха ±5 °С.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 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 иметь подтверждение о пригодности к применению).

3.2 Общие требования безопасности при проведении поверки – согласно ГОСТ 12.3.019-80.

4 МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения проверка

4.1.1 Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств, поэтому при поверке встроенное программное обеспечение не проверяется.

4.1.2 Проверка внешнего программного обеспечения, используя алгоритм вычисления цифрового идентификатора md5, производится в следующей последовательности:

- проверяют наименование ПО, идентификационное наименование и версию программного обеспечения;
- запускают программу md5_filechecker;
- с помощью команды «Обзор» выбирают по наименованию имя проверяемого файла;
- с помощью команды «Рассчитать» получить контрольную сумму проверяемого файла.
- затем с помощью команды «Проверить» ввести контрольную сумму исполняемого кода указанную в приложении А.

Результат проверки считается положительным, если наименование ПО, идентификационное наименование и версию программного обеспечения, а так же введенная контрольная сумма и «рассчитанная» совпадают с указанным в приложении А.

4.2 Выбор типа поверки

4.2.1 Программа поверки регистратора реализована в виде «мастера».

4.2.2 Поверителю последовательно предлагается ряд окон диалога. В процессе поверки при положительных результатах следует нажать кнопку «Дальше» для перехода в следующему диалоговому окну, или отказаться от поверки с помощью кнопки «Отмена».

4.2.3 Окно «Поверка регистратора показателей качества электрической энергии Парма РК1.01». Вид окна программы показан на рисунке 1.

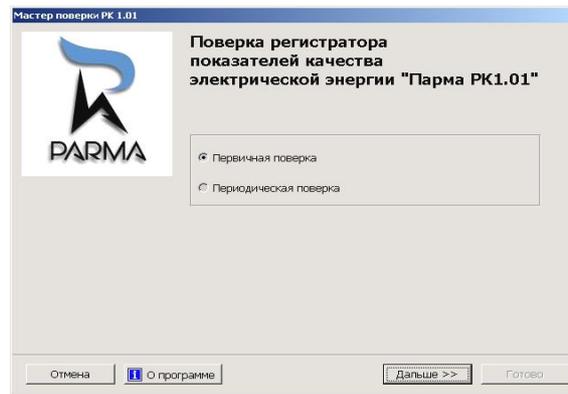


Рисунок 1

4.2.4 Выбрать вид поверки. Для этого активизировать статическую кнопку с видом поверки и нажать кнопку «Дальше» для перехода в следующее окно.

4.3 Условия проведения поверки

4.3.1 Внешний вид окна программы показан на рисунке 2.

4.3.2 В этом окне необходимо заполнить условия поверки и нажать кнопку «Дальше» для перехода в следующее окно.

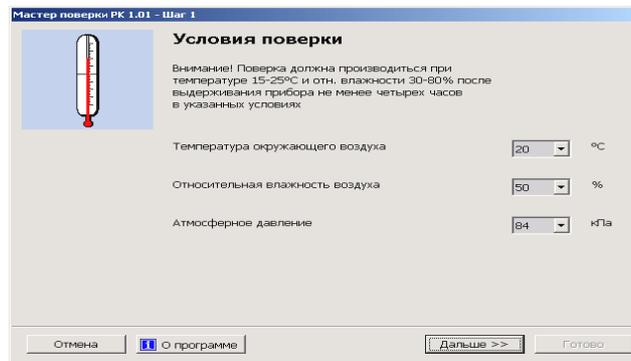


Рисунок 2

4.4 Внешний осмотр

4.4.1 Внешний вид окна «Внешний осмотр» показан на рисунке 3.

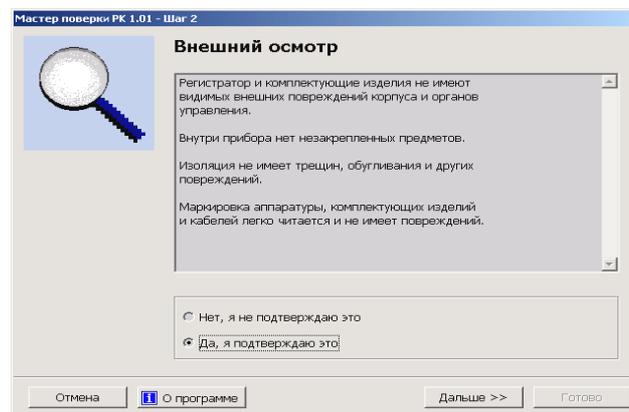


Рисунок 3

4.4.2 В этом окне необходимо активизировать соответствующий ответ о состоянии внешнего осмотра регистратора. И нажать кнопку «Дальше» для перехода к следующему окну.

4.5 Проверка сопротивления изоляции

4.5.1 Внешний вид окна «Проверка сопротивления изоляции» показан на рисунке 4.

4.5.2 В этом окне необходимо выполнить операции, перечисленные в диалоговом окне и занести полученное значение сопротивления изоляции регистратора, в информационное поле «Измеренное сопротивление» и нажать кнопку «Дальше».

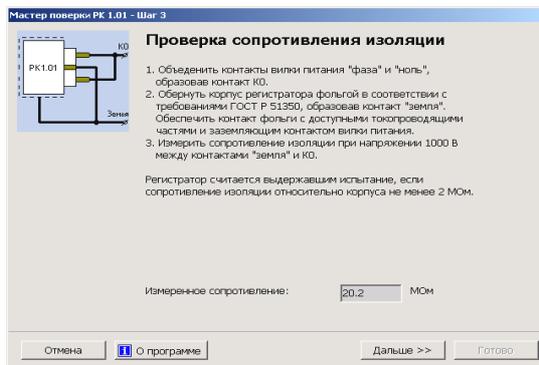


Рисунок 4

4.6 Проверка электрической прочности изоляции

4.6.1 Внешний вид окна «Проверка электрической прочности изоляции» показан на рисунке 5.

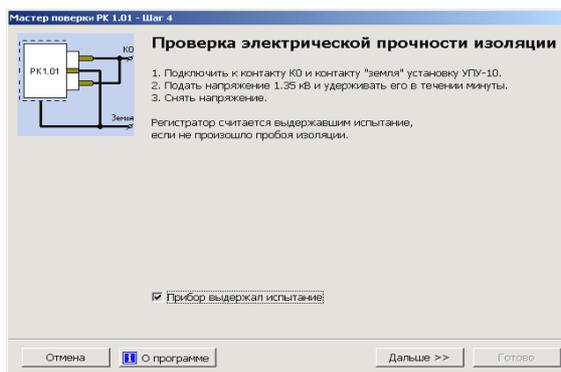


Рисунок 5

4.6.2 В этом окне необходимо выполнить операции, перечисленные в диалоговом окне и при положительных результатах испытаний активизировать статическую кнопку «прибор выдержал испытание», и нажать кнопку «Дальше».

4.7 Подключение регистратора к ПК

4.7.1 Внешний вид окна «Подключение регистратора к ПК» показан на рисунке 6.

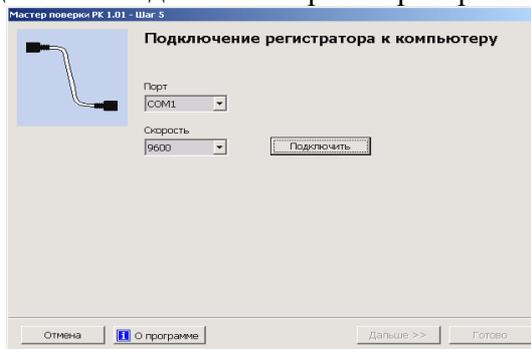


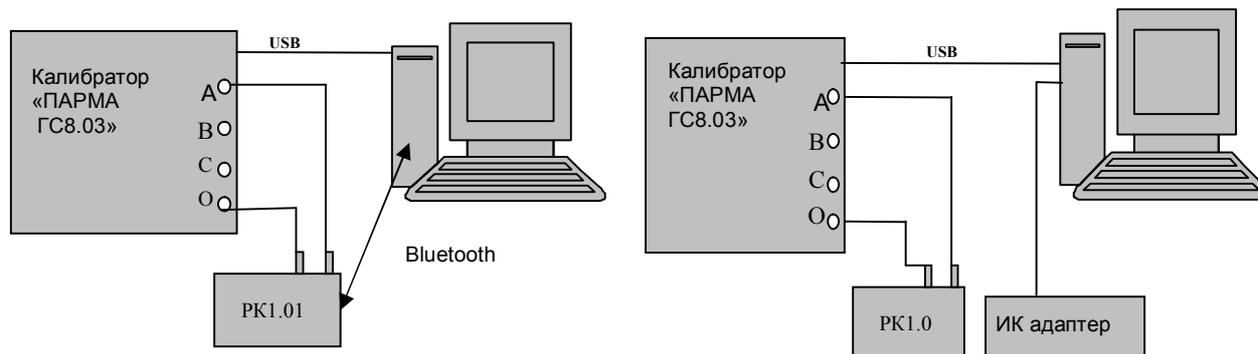
Рисунок 6

4.7.2 При нажатии кнопки «Подключить», ПО идентифицирует регистратор, и в протокол поверки заносится его заводской номер.

4.7.3 Выходы калибратора клеммы «L1» и «N» соединить с регистратором, настроить и установить соединение регистратора с ПК, как показано на рисунке 7а) для исполнения

регистратора с соединением Bluetooth, или 7б) для исполнения регистратора с ИК-портом.

4.7.4 Калибратор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.



а) Для исполнения с Bluetooth

б) Для исполнения с ИК-портом

Рисунок 7 Схема подключения регистратора в зависимости от исполнения

4.7.5 Собрать схему поверки регистратора, и подтвердить в окне, что схема собрана и регистратор готов к поверке.

4.7.6 Включить калибратор, и нажать клавишу «Загрузить Signal. Ini».

4.7.7 В информационном окне калибратора появятся тестовые сигналы. Параметры сигналов приведены в таблице 4 и 5.

Таблица 4

Параметр	испытательные сигналы					
	Сигнал №1	Сигнал №2	Сигнал №3	Сигнал №4	Сигнал №5	Сигнал №6
$\delta U_{п.} \%$	-30 (154 В)	+30 (286 В)	+20 (176 В)	+10 (242 В)	0 (220 В)	0 (220 В)
$\Delta f, \text{Гц}$	+5 (45 Гц)	-5 (55 Гц)	-1 (49 Гц)	+1 (51 Гц)	0 (50 Гц)	0 (50 Гц)50
$K_{U(n)}$	тип 1	тип 1	тип 2	тип 3	тип 4	тип 5

Таблица 5

№ гармоник	тип 1			тип 2			тип 3			тип 4			тип 5		
	$K_{U(n)}$		φ°	$K_{U(n)}$		φ°	$K_{U(n)}$		φ°	$K_{U(n)}$		φ°	$K_{U(n)}$		φ°
	%	В		%	В		%	В		%	В		%	В	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	10	220	0	10	220	0	10	220	0	100	22	0	100	220	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	3	6,6	0
3	0	0	0	0	0	0	10	22,0	0	1,0	2,2	0	7,5	16,5	30
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	1,5	3,3	0
5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1,0	2,2	0	9	19,8	60
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,75	1,65	0
7	0	0	0	10	22,0	180	0	0	0	1,0	2,2	0	7,5	16,5	90
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,75	1,65	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	2,25	4,95	120
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,75	1,65	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	5,25	11,55	150
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
13	0	0	0	5	11,0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	4,5	9,9	180
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,45	0,99	-150

16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	3	6,6	-120
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	2,25	4,95	-90
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	-60
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	2,25	4,95	-30
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
25	0	0	0	5	11,0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	2,25	4,95	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	30
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
29	0	0	0	0	0	0	5	11,0	0	1,0	2,2	0	1,92	4,224	60
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	1,86	4,092	90
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	120
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	1,7	3,74	150
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	1,62	3,564	180
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	-150
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	0	0,3	0,66	0

Примечание - *Абсолютная погрешность измерения K_U , $\pm 0,15\%$ при $K_U < 3\%$; Относительная, $\pm 5\%$ при $K_U > 3\%$

4.7.8 Выбрать первый сигнал и нажать на генераторе клавишу «выдать», значения выбранного сигнала появятся в соответствующих окнах генератора.

4.8 Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора

4.8.1 Открыть окно «Проверка диапазонов и определение погрешности регистратора». Внешний вид окна показан на рисунке 8.

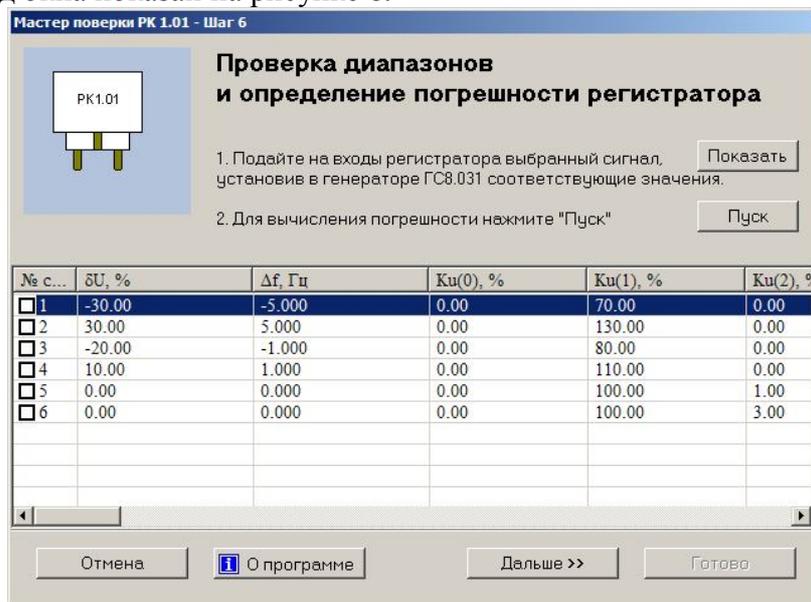


Рисунок 8

4.8.2 Выполнить действия, перечисленные в окне рисунка 8 и нажать кнопку «Дальше». Измерение регистратором первого тестового сигнала осуществляется с интервалом усреднения согласно таблице 1.

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

4.8.4 Аналогичным образом сформировать и последовательно выдать сигналы со 2 по 6.

4.8.5 Подтверждением измерения регистратором тестовых сигналов со 2 по 6 будет активизация статической кнопки у каждого сигнала.

4.8.6 Нажать кнопку «Дальше» для перехода в следующее диалоговое окно.

4.9 Измерение провалов и перенапряжений

4.9.1 Внешний вид окна показан на рисунке 9.

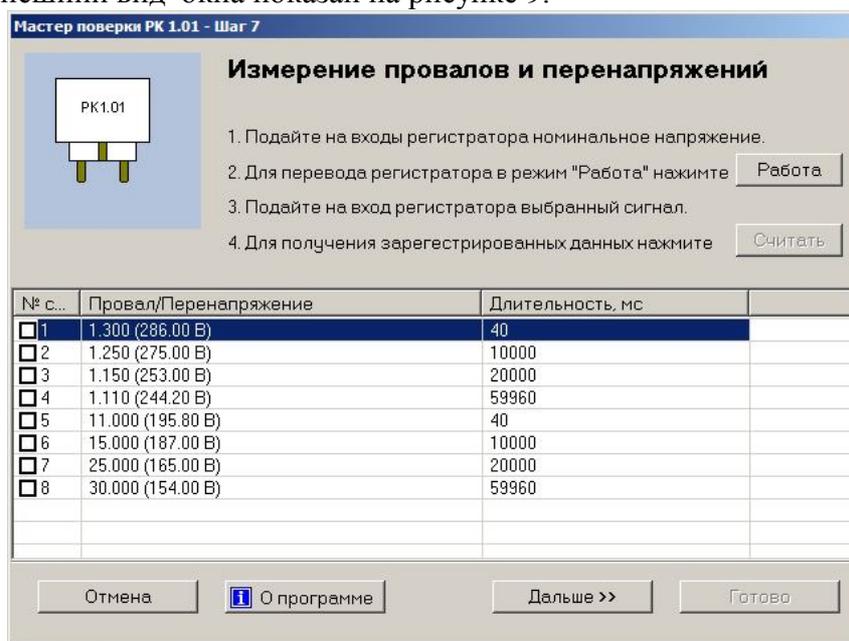


Рисунок 9

4.9.2 На калибраторе сформировать и выдать сигнал 1, при этом в соответствующих окнах калибратора появятся параметры сигнала провала напряжения. Параметры сигналов с 1 по 8 приведены в таблице 5.

Таблица 5

Номер сигнала	Коэффициент временного перенапряжения	Длительность временного перенапряжения мс	Номер сигнала	Глубина провала напряжения, %	Длительность провала напряжения, мс
11	1,3	40,00	15	11,00	40,00
12	1,25	10000,00	16	15,00	10000,00
13	1,15	20000,00	17	25,00	20000,00
14	1,11	59960,00	18	30,00	59960,00

Примечание: $U_{ном}$ – 220 В, номинальная частота 50 Гц

4.9.3 Выполнить действия, перечисленные в окне рисунка 9, и нажать кнопку «Считать». Подтверждением, измерения регистратором 1 тестового сигнала, будет активизация статической кнопки, соответствующего сигнала 1 (см. рисунок 9).

4.9.4 Аналогичным образом сформировать и последовательно выдать сигналы со 2 по 8. Подтверждением прохождения тестовых сигналов со 2 по 8 будет активизация статиче-

ской кнопки  у каждого сигнала.

4.9.5 Нажать кнопку «Дальше» для перехода в следующее диалоговое окно.

4.10 Используемые средства измерений

4.10.1 Внешний вид окна показан на рисунке 10.

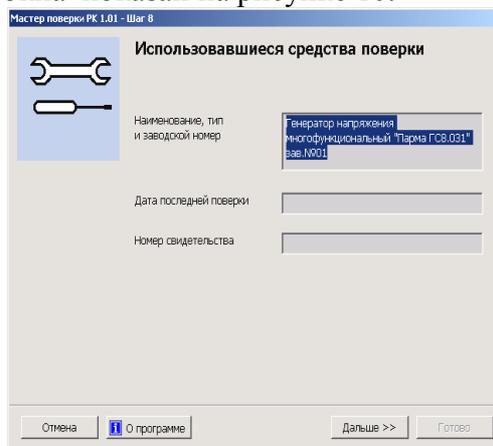


Рисунок 10

4.10.2 В этом окне перечислить средства поверки, используемые для подтверждения метрологических характеристик регистратора, их наименование и подтверждение о пригодности к применению и нажать кнопку «Дальше», для перехода к следующему диалоговому окну.

4.11 Поверка завершена

4.11.1 Внешний вид окна «Поверка завершена» показан на рисунке 11.

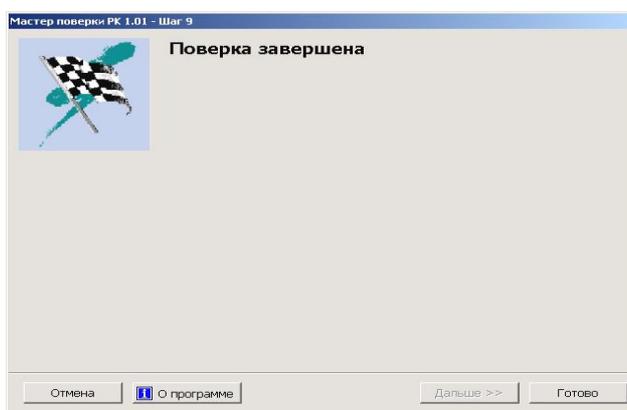


Рисунок 11

4.11.2 Нажать кнопку «Готово».

5 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1 ПО «Мастер поверки РК1.01» осуществляет обработку результатов измерений и расчет погрешностей измерения.

5.2 Расчет абсолютных погрешностей измерения осуществляет по формуле (1), относительных погрешностей измерения по формуле (2)

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

где A_r – Заданное значение параметра, в единицах измеряемой величины

A_p – измеренное значение параметра регистратором, в единицах измеряемой величины

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

где A_r – Заданное значение параметра

A_p – измеренное значение параметра регистратором

5.3 ПО, рассчитывает, погрешности измерения и на мониторе ПК появится протокол поверки регистратора.

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

5.5 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.

5.6 По окончании поверки, протокол распечатан или сохранен в файл, необходимо войти в меню программы «Файл» и активизировать команду «выход» для завершения работы.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются протоколом, сформированным ПО «Мастер поверки РК1.01». Форма протокола поверки регистратора приведена, в приложении А.

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

При периодической поверке положительный результат оформляется свидетельством о поверке установленного образца, а поверительное клеймо (наклейка) заменяется. В эксплуатационных документах делается соответствующая отметка.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ПРОТОКОЛ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ

№ _____ от « _____ » _____ 20__ г года

Цель поверки	Определение нормируемых метрологических характеристик
Наименование	Регистратор показателей качества электрической энергии «Парма РК1.01»
Заводской . №	
Предприятие – изготовитель	ООО «ПАРМА»
Средства поверки	Генератор напряжения многофункциональный «Парма ГС8.03» зав. №

Условия поверки:

Т – _____ °С; Атмосферное давление: - _____ кПа; влажность _____ %

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Внешний осмотр: (_____)соответствует требованиям ТУ.

Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции: (_____)соответствует требованиям ТУ

Опробование: (_____) соответствует требованиям ТУ;

Поверка нормируемых метрологических характеристик: результаты поверки приведены в таблице 1-7.

Таблица 1. Определение абсолютной погрешности регистратора при измерении установившегося значения отклонения напряжения переменного тока

№ сигнала	калибратор ГС8.03	РК1.01	абсолютная погрешность измерения, %	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения, %
	Заданное значение отклонения напряжения, %	Измеренное значение отклонения напряжения, %		
1	-30			±0,5
2	+30			±0,5
3	+20			±0,5
4	+10			±0,5
5	0			±0,5
6	0			±0,5

Вывод: (_____)соответствует ТУ

Таблица 2. Определение, абсолютной погрешности при измерении установившегося значения отклонения частоты переменного тока

№ сигнала	калибратор ГС8.03	РК1.01	Абсолютная погрешность измерения, Гц	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения, Гц
	Заданное значение отклонения частоты, Гц	Измеренное значение отклонения частоты, Гц		
1	-5,0			±0,02
2	5,0			±0,02
3	-1,0			±0,02
4	1,0			±0,02
5	0			±0,02
6	0			±0,02

Вывод: () соответствует ТУ

Таблица 4 Определение относительной погрешности при измерении коэффициента n-ой гармонической составляющей фазного напряжения $K_{U(n)}$, %

№ гармоник	Сигнал №1						Пределы допускаемых погрешн. изм. Δ/δ . * %		Сигнал №2						Пределы допускаемых погрешн. изм. Δ/δ . * %	
	заданные значения $K_{U(n)}$, В		измеренные значения $K_{U(n)}$, В		ПГ изм. Δ/δ . * %				установленный $K_{U(n)}$, В		измеренный $K_{U(n)}$, В		ПГ изм. Δ/δ . * %			
	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В		
0	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
1	100	220					±0,15/±5	±0,33/11	100	220					±0,15/±5	±0,33/11
2	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
3	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
4	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
5	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
6	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
7	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
8	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
9	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
10	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
12	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
13	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
14	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
15	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
16	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
17	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
18	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
19	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
20	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
21	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
22	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
23	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
24	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
25	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
26	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
27	0	0					±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11

28	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
29	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
30	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
31	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
32	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
33	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
34	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
35	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
36	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
37	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
38	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
39	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	
40	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	

Примечание - * Абсолютная погрешность измерения K_U , $\pm 0,15\%$ при $K_U < 3\%$; Относительная, $\pm 5\%$ при $K_U > 3\%$

Продолжение таблицы 4

№ гар-мо-ни-ки	Сигнал №3						Пределы допус- каемых по- грешн. изм. $\Delta/\delta, * \%$		Сигнал №4						Пределы до- пускаемых по- грешн. изм. $\Delta/\delta, * \%$		
	заданные значения $K_{U(n)}$, В		измерен- ные значе- ния $K_{U(n)}$, В		ПГ изм. $\Delta/\delta, * \%$				установ- ленный $K_{U(n)}$, В		измерен- ный $K_{U(n)}$, В		ПГ изм. $\Delta/\delta, * \%$				
	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	
0	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
1	100	220						±0,15/±5	±0,33/11	100	220					±0,15/±5	±0,33/11
2	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
3	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	10	22,0					±0,15/±5	±0,33/11
4	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
5	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	5	0					±0,15/±5	±0,33/11
6	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
7	10	22,0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
8	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
9	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
10	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
11	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
12	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
13	5	11,0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
14	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
15	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
16	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
17	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
18	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
19	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
20	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
21	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
22	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
23	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
24	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
25	5	11,0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
26	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
27	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
28	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11

29	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	5	11,0					±0,15/±5	±0,33/11
30	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
31	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
32	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
33	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
34	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
35	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
36	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
37	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
38	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
39	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
40	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11

Примечание - *Абсолютная погрешность измерения K_U , ±0,15 % при $K_U < 3$ %; Относительная, ±5 % при $K_U > 3$ %

Продолжение таблицы 4

№ гар-мо-ни-ки	Сигнал №5						Пределы до-пускаемых погрешн. изм. Δ/δ . * %		Сигнал №6						Пределы до-пускаемых погрешн. изм. Δ/δ . * %		
	заданные значения $K_{U(n)}$, В		измерен-ные значе-ния $K_{U(n)}$, В		ПГ изм. Δ/δ . * %				установ-ленный $K_{U(n)}$, В		измерен-ный $K_{U(n)}$, В		ПГ изм. Δ/δ . * %				
	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	%	В	
0	0	0						±0,15/±5	±0,33/11	0	0					±0,15/±5	±0,33/11
1	100	220						±0,15/±5	±0,33/11	100	220					±0,15/±5	±0,33/11
2	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	3	6,6					±0,15/±5	±0,33/11
3	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	7,5	16,5					±0,15/±5	±0,33/11
4	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	1,5	3,3					±0,15/±5	±0,33/11
5	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	9	19,8					±0,15/±5	±0,33/11
6	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,75	1,65					±0,15/±5	±0,33/11
7	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	7,5	16,5					±0,15/±5	±0,33/11
8	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,75	1,65					±0,15/±5	±0,33/11
9	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	2,25	4,95					±0,15/±5	±0,33/11
10	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,75	1,65					±0,15/±5	±0,33/11
11	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	5,25	11,55					±0,15/±5	±0,33/11
12	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
13	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	4,5	9,9					±0,15/±5	±0,33/11
14	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
15	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,45	0,99					±0,15/±5	±0,33/11
16	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
17	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	3	6,6					±0,15/±5	±0,33/11
18	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
19	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	2,25	4,95					±0,15/±5	±0,33/11
20	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
21	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
22	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
23	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	2,25	4,95					±0,15/±5	±0,33/11
24	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
25	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	2,25	4,95					±0,15/±5	±0,33/11
26	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
27	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
28	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	0,3	0,66					±0,15/±5	±0,33/11
29	1,0	2,2						±0,15/±5	±0,33/11	1,92	4,224					±0,15/±5	±0,33/11

30	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	0,3	0,66					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
31	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	1,86	4,092					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
32	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	0,3	0,66					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
33	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	0,3	0,66					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
34	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	0,3	0,66					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
35	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	1,7	3,74					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
36	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	0,3	0,66					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
37	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	1,62	3,564					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
38	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	0,3	0,66					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
39	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	0,3	0,66					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$
40	1,0	2,2					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$	0,3	0,66					$\pm 0,15/\pm 5$	$\pm 0,33/11$

Примечание - *Абсолютная погрешность измерения K_U , $\pm 0,15$ % при $K_U < 3$ %; Относительная, ± 5 % при $K_U > 3$ %

Вывод () соответствует ТУ

Таблица 3 Определение абсолютной погрешности регистратора при измерении глубины провала напряжения δU_n

№ сигнала	калибратор ГС8.03	PK1.01	Абсолютная погрешность измерения, δU_n , %	Предел абсолютной погрешности измерения, δU_n , %
	Установленное значение δU_n , %	Измеренное значение δU_n , %		
15	11,00			
16	15,00			
17	25,00			
18	30,00			

Вывод () соответствует ТУ

Таблица 5 Определение абсолютной погрешности регистратора при измерении длительности провала напряжения Δt_n в мс

№ сигнала	калибратор ГС8.03	PK1.01	Абсолютная погрешность измерения Δt_n	Предел абсолютной погрешности измерения, Δt_n
	Установленное значение Δt_n	Измеренное значение Δt_n		
15	40			
16	10000			
17	20000			
18	59960			

Вывод () соответствует ТУ

Таблица 6 Определение абсолютной погрешности регистратора при измерении коэффициента временного перенапряжения $K_{перU}$

№ сигнала	калибратор ГС8.03	PK1.01	Абсолютная погрешность измерения, $K_{перU}$	Предел абсолютной погрешности измерения, $K_{перU}$
	Установленное значение $K_{перU}$	Измеренное значение $K_{перU}$		
11	11			
12	15			
13	20			
14	30			

Вывод () соответствует ТУ

Таблица 7 Определение абсолютной погрешности регистратора при измерении длительности перенапряжения $\Delta t_{пер}$, в мс

№ сигнала	калибратор ГС8.03	PK1.01	Абсолютная погрешность измерения $\Delta t_{пер}$	Предел абсолютной погрешности измерения, $\Delta t_{пер}$
	Установленное значение $\Delta t_{пер}$	Измеренное значение $\Delta t_{пер}$		
11	40			
12	10000			
13	20000			
14	59960			

Вывод () соответствует ТУ

Заключение – Нормируемые метрологические характеристики регистратора показателей качества электрической энергии «Парма РК1.01» зав. № _____ () соответствуют требованиям ТУ.

Поверку произвел: _____