

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Пензенский ЦСМ»

 А. А. Данилов

« 27 »  2007 г.

**Измеритель показателей
качества электрической энергии
«Ресурс – UF»**

Методика поверки

ЭТ.422252.012МП

2007

Редакция 2
от 24.06.2007 г

Содержание

1	Операции поверки	4
2	Средства поверки.....	4
3	Требования к квалификации поверителей	6
4	Требования безопасности	6
5	Условия поверки	6
6	Подготовка к поверке.....	6
7	Проведение поверки.....	6
7.1	Внешний осмотр	6
7.2	Проверка сопротивления изоляции	7
7.3	Опробование	7
7.4	Проверка метрологических характеристик	7
7.4.6	Определение погрешности измерения времени (хода часов реального времени).....	12
8	Оформление результатов поверки	13
	Приложение А (обязательное) Условные обозначения.....	14
	Приложение Б (рекомендуемое) Протокол поверки.....	15
	Приложение В (обязательное) Метрологические характеристики	17

Настоящая методика поверки распространяется на измерители показателей качества электрической энергии «Ресурс-UF» (далее - измеритель) и устанавливает порядок проведения их поверки при выпуске, эксплуатации и после ремонта.

Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается предприятием, использующим измеритель, с учетом условий и интенсивности его эксплуатации, но не реже одного раза в два года.

При поверке рекомендуется использовать программу автоматизированной поверки «ReadyUF» из дополнительного комплекта поставки калибратора переменного тока «Ресурс-К2».

При использовании программы автоматизированной поверки необходимо следовать выводимым инструкциям, протокол поверки формируется автоматически.

Условные обозначения, применяемые в данном документе, приведены в приложении А.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Подготовка к проведению поверки	6	Да	Да
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	Да	Да
Опробование	7.3	Да	Да
Проверка метрологических характеристик	7.4	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства измерений и вспомогательное оборудование указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений и применяемое оборудование

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип средств измерений и вспомогательного оборудования
6.1	Гигрометр психрометрический ВИТ-2. Диапазон измерений температуры (15-40)°С, погрешность $\pm 0,2^\circ\text{C}$, цена деления $0,2^\circ\text{C}$; диапазон измерений относительной влажности воздуха (20-90) %

Продолжение таблицы 1

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки
6.1	Барометр-анероид БАММ-1. Диапазон измерений давления (80-106) кПа, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ кПа
6.1	Измеритель «Ресурс-ПКЭ». Диапазон измерений напряжения (154-286) В, относительная погрешность $\pm 0,2\%$; диапазон измерений частоты (45-55) Гц, абсолютная погрешность $\pm 0,02$ Гц; диапазон измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения (0,1-25) %, относительная погрешность ± 10 %
7.2	Мегомметр Ф4101. Диапазон измерений (0 – 20) ГОм, класс точности 2,5
7.4.1-7.4.17	Калибратор переменного тока «Ресурс-К2». Диапазон воспроизведений напряжения (0,01-1,44) $U_{ном}$ В при $U_{ном}$ равном 220 и 57,7 В с относительной погрешностью $\pm (0,05+0,01(U_{ном}/U_{ф}-1))$ %, диапазон воспроизведений частоты (45-65) Гц, с абсолютной погрешностью $\pm 0,005$ Гц, диапазон воспроизведений коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжения (0,1-30) % с относительной погрешностью $\pm 0,3$ %, диапазон воспроизведений коэффициентов несимметрии (0-30) % с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ % ТУ 4225-005-53718944-2006
7.4.18-7.4.23	Частотомер ЧЗ-54. Диапазон измерений интервалов времени от 0,1 мкс до 10^5 с, погрешность $\delta = \pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ %
7.4.18-7.4.23	Генератор ГЗ-122. Форма импульсов сигнала – прямоугольная. Диапазон частот (0,001-1999999,999) Гц, погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7} f_n$, где f_n - номинальное значение установленной частоты, Гц
7.3, 7.4	Компьютер IBM PC совместимый с интерфейсом RS-232, - объём оперативного запоминающего устройства 64 Mb; - объём накопителя HDD не менее 15 Гбайт; - видеоплата с минимальным разрешением 800×600 (рекомендуется 1024×768); - процессор класса Pentium и выше; - дисковод CD-ROM; - операционная система Windows 95/98/2000/XP/NT

2.2 Допускается применение иных средств измерений, обеспечивающих проверку метрологических характеристик измерителя с требуемой точностью.

2.3 Все средства измерений должны быть исправны и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012 качестве поверителей средств измерений электрических величин, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III и изучившие данную методику поверки.

4 Требования безопасности

4.1 При поверке измерителя должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 24855-81, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также меры безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации измеритель и в эксплуатационной документации на средства измерений.

4.2 Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение — после всех отсоединений.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки измерителя должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25°C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- частота электропитания от 49,5 до 50,5 Гц;
- напряжение электропитания от 215,6 до 224,4 В;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения электропитания не более 5 %.

6 Подготовка к поверке

6.1 Измерить и занести в протокол поверки (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б) результаты измерений температуры, влажности и атмосферного давления.

6.2 Перед проведением поверки выдержать измеритель в условиях окружающей среды, указанных в 5.1 настоящей методики, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в 5.1.

6.3 Соединить зажимы защитного заземления используемых средств измерений с контуром защитного заземления лаборатории.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре измерителя должно быть установлено отсутствие механических повреждений, которые могут повлиять на его работу (повреждение корпуса, разъемов, клемм), наличие четкой маркировки. Номер из-

мерителя, указанный на маркировочной планке, должен совпадать с номером, указанным в эксплуатационной документации (паспорте).

7.1.2 Результаты внешнего осмотра занести в протокол поверки.

7.1.3 Измеритель, забракованный при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежит.

7.2 Проверка сопротивления изоляции

7.2.1 Сопротивление изоляции измеряется мегомметром Ф4101 при испытательном напряжении 500 В между следующими цепями:

- между корпусом и соединёнными между собой измерительными входами ;
- между корпусом и соединёнными между собой цепями питания ;
- между соединёнными между собой измерительными входами и соединёнными между собой цепями питания;
- между линиями интерфейса RS-485 и соединёнными между собой измерительными цепями, цепями питания;
- между линиями интерфейса RS-232 и соединёнными между собой измерительными цепями, цепями питания;
- между линиями интерфейса ЛС 10 мА и соединёнными между собой измерительными цепями, цепями питания.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

7.3 Опробование

При опробовании следует выполнить следующие операции:

- подготовить измеритель к работе согласно руководству по эксплуатации;
- включить измеритель в сеть электропитания;
- проверить работу сигнализации включения электропитания и убедиться в прохождении всех стартовых тестов;
- подключить аккумулятор;
- установить переключатель «Запись» в положение «Разр»;
- установить текущее время и дату;
- проверить действие переключателя «Запись»;
- произвести пуск измерителя;
- проверить сохранность введенных в память измерителя исходных данных и непрерывную работу часов при отключении электропитания на время 30 мин.

7.4 Проверка метрологических характеристик

7.4.1 Используемое оборудование

Определение метрологических характеристик измерителя производится с помощью многофункционального калибратора переменного напряжения и тока «Ресурс-К2» (далее – калибратор).

Подключение выполняется измерительным кабелем из комплекта калибратора.

Выходы напряжения калибратора подключаются к соответствующим измерительным входам поверяемого измерителя («220/380 В» и «57,7/100 В»), при этом выходы тока калибратора должны быть закорочены.

7.4.2 Характеристики испытательных сигналов

Значения характеристик испытательных сигналов представлены в таблице 7.1. Значения коэффициентов гармоник фазных напряжений для разных форм сигналов представлены в таблице 7.2. Значения коэффициентов n -ых гармонических составляющих междуфазных напряжений представлены в таблице 7.3.

Поверка при номинальном значении измеряемого напряжения $220/220 \cdot \sqrt{3}$ В и $(100/\sqrt{3})/100$ В производится при всех испытательных сигналах таблицы 7.1.

7.4.3 При задании каждого испытательного сигнала производится не менее пяти измерений всех характеристик. За погрешность измерителя принимается максимальное значение погрешности.

7.4.4 Для определения погрешностей при измерении характеристик провалов и перенапряжений задается испытательный сигнал 1 из таблицы 7.1. Характеристики провалов и перенапряжений представлены в таблице 7.4.

7.4.5 Порядок операций при определении погрешностей измерителя при измерении ПКЭ и характеристик напряжения

Для поверки рекомендуется использовать программу автоматизированной поверки («ReadyUF»), входящую в дополнительный комплект поставки калибратора «Ресурс-К2». В этом случае задание испытательных сигналов и обработка результатов измерений выполняются в автоматическом или автоматизированном режиме.

7.4.5.1 Подключить измерительные входы «220/380 В» поверяемого измерителя к выходам калибратора. Подключение производить с помощью измерительного кабеля входящего в состав калибратора, используя цветовую маркировку изоляции проводов. Задать в измерителе режим измерения напряжения «Прямой» вход.

7.4.5.2 Задать с помощью калибратора первый испытательный сигнал из таблицы 7.1, принимая $U_{ном}$, равным 220 В.

7.4.5.3 Произвести запись результатов измерений.

7.4.5.4 Выполнить действия 7.4.5.2, 7.4.5.3 для испытательных сигналов номер 2, 3, 4, 5 таблицы 7.1.

7.4.5.5 Задать с помощью калибратора испытательный сигнал номер 1.

7.4.5.6 На выходах каналов напряжений калибратора поочередно сформировать провалы напряжений с характеристиками заданными в таблице 7.4.

7.4.5.7 После окончания провалов напряжений считать результаты измерений и занести их в протокол.

7.4.5.8 На выходах каналов напряжений калибратора поочередно сформировать перенапряжения с характеристиками, заданными в таблице 7.4.

7.4.5.9 После окончания перенапряжений считать результаты измерений и занести их в протокол.

7.4.5.10 Для характеристик, у которых нормируются абсолютные погрешности ΔX , вычислить значения погрешностей, по формуле:

$$\Delta X = X - X_0,$$

где X_0 – заданное значение характеристики;
 X – измеренное значение характеристики.

Таблица 7.1 - Характеристики испытательных сигналов

ПКЭ	Номер испытательного сигнала				
	1	2	3	4	5
$\delta U_A, \%$	0	+30	-30	-10	+10
$\delta U_B, \%$	0	+30	-30	-10	+10
$\delta U_C, \%$	0	+30	-30	-10	+10
$\delta U_{AB}, \%$	0	+30	-30	-14,87	+10
$\delta U_{BC}, \%$	0	+30	-30	-10	+7,13
$\delta U_{CA}, \%$	0	+30	-30	-5,81	+12,67
$\delta U_1, \%$	0	+30	-30	-10,3	+9,91
φ_{UAB}	120°	120°	120°	110°	120°
φ_{UBC}	120°	120°	120°	120°	115°
φ_{UCA}	120°	120°	120°	130°	125°
$\Delta f, \text{Гц}$	0	-0,2	-0,4	+0,2	+0,4
$K_{2U}, \%$	0	0	0	5,83	2,91
$K_{0U}, \%$	0	0	0	5,83	2,91
$K_{U(i)A}, \%$	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
$K_{U(i)B}, \%$	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
$K_{U(i)C}, \%$	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
$K_{UA}, \%$	0	11,52	24,98	24,11	17,27
$K_{UB}, \%$	0	11,52	24,98	24,11	17,27
$K_{UC}, \%$	0	11,52	24,98	24,11	17,27
$K_{UAB}, \%$	0	10,23	20,4	7,95	15,34
$K_{UBC}, \%$	0	10,23	20,4	18,2	15,00
$K_{UCA}, \%$	0	10,23	20,4	18,04	13,78

рассчитываются программой

снимаем показания с ресурса
нажимаем клавиши F1 и F2

4 сигнал фазовый угол $U_B - 110^\circ$
 $U_C - 130^\circ$
 U_A - не вводится
 получаем
 $U_A - 110^\circ$
 $U_B - 120^\circ$
 $U_C - 130^\circ$

5 сигнал
 K_0 и $K_2 \rightarrow$ данные - средние
 $U_B - 125^\circ$
 $U_C - 115^\circ$
 U_A - не вводится
 получаем
 $U_A - 125^\circ$
 $U_B - 120^\circ$
 $U_C - 115^\circ$

Таблица 7.2 - Типы испытательных сигналов

n	Тип 1		тип 2		тип 3		тип 4		тип 5	
	$K_{U(n)}$	$\Phi_{U(n)}$	$K_{U(n)}$	$\Phi_{U(n)}$	$K_{U(n)}$	$\Phi_{U(n)}$	$K_{U(n)}$	$\Phi_{U(n)}$	$K_{U(n)}$	$\Phi_{U(n)}$
2	0	0	2	0	4	0	0	0	3	0
3	0	0	5	0	4	0	15	0	7,5	30°
4	0	0	1	0	4	0	0	0	1,5	0
5	0	0	6	0	4	0	0	0	9	60°
6	0	0	0,5	0	4	0	0	0	0,75	0
7	0	0	5	0	4	0	0	0	7,5	90°
8	0	0	0,5	0	4	0	0	0	0,75	0
9	0	0	1,5	0	4	0	0	0	2,25	120°
10	0	0	0,5	0	4	0	15	0	0,75	0
11	0	0	3,5	0	4	0	0	0	5,25	150°
12	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
13	0	0	3,0	0	4	0	0	0	4,5	180°
14	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
15	0	0	0,3	0	4	0	0	0	0,45	-150°
16	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
17	0	0	2,0	0	4	0	0	0	3	-120°
18	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
19	0	0	1,5	0	4	0	0	0	2,25	-90°
20	0	0	0,2	0	4	0	10	0	0,3	0
21	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	-60°
22	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
23	0	0	1,5	0	4	0	0	0	2,25	-30°
24	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
25	0	0	1,5	0	4	0	0	0	2,25	0
26	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
27	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	30°
28	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
29	0	0	1,32	0	4	0	0	0	1,92	60°
30	0	0	0,2	0	4	0	5	0	0,3	0
31	0	0	1,25	0	4	0	0	0	1,86	90°
32	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
33	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	120°
34	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
35	0	0	1,13	0	4	0	0	0	1,70	150°
36	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
37	0	0	1,08	0	4	0	0	0	1,62	180°
38	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	0
39	0	0	0,2	0	4	0	0	0	0,3	-150°
40	0	0	0,2	0	4	0	2,5	0	0,3	0

рассчитываются программой

Таблица 7.3 – Значения коэффициентов n -ых гармонических составляющих междуфазных напряжений

n	Испытательные сигналы								
	1	2	3	4			5		
	$K_{U(n)AB},$ $K_{U(n)BC},$ $K_{U(n)CA}$	$K_{U(n)AB},$ $K_{U(n)BC},$ $K_{U(n)CA}$	$K_{U(n)AB},$ $K_{U(n)BC},$ $K_{U(n)CA}$	$K_{U(n)AB}$	$K_{U(n)BC}$	$K_{U(n)CA}$	$K_{U(n)AB}$	$K_{U(n)BC}$	$K_{U(n)CA}$
2	0	2	4	0	0	0	3	3,22	2,77
3	0	0	0	4,74	0	4,28	0	1,16	1,10
4	0	1	4	0	0	0	1,5	1,33	1,59
5	0	6	4	0	0	0	9	10,18	7,48
6	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0,22
7	0	5	4	0	0	0	7,5	6,01	8,26
8	0	0,5	4	0	0	0	0,75	0,88	0,54
9	0	0	0	0	0	0	0	1,02	0,97
10	0	0,5	4	3,18	15	15,55	0,75	0,51	0,84
11	0	3,5	4	0	0	0	5,25	6,22	3,18
12	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0,17
13	0	3,0	4	0	0	0	4,5	2,46	5,07
14	0	0,2	4	0	0	0	0,3	0,35	0,14
15	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0,31
16	0	0,2	4	0	0	0	0,3	0,12	0,33
17	0	2,0	4	0	0	0	3	3,47	1,02
18	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,24
19	0	1,5	4	0	0	0	2,25	0,58	2,42
20	0	0,2	4	4,18	10	7,09	0,3	0,33	0,06
21	0	0	0	0	0	0	0	0,28	0,27
22	0	0,2	4	0	0	0	0,3	0,03	0,31
23	0	1,5	4	0	0	0	2,25	2,37	0,11
24	0	0	0	0	0	0	0	0,31	0,29
25	0	1,5	4	0	0	0	2,25	0,12	2,14
26	0	0,2	4	0	0	0	0,3	0,29	0,03
27	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0,31
28	0	0,2	4	0	0	0	0,3	0,06	0,26
29	0	1,32	4	0	0	0	1,92	1,68	0,47
30	0	0	0	3,05	0	2,76	0	0,34	0,33
31	0	1,25	4	0	0	0	1,86	0,66	1,42
32	0	0,2	4	0	0	0	0,3	0,23	0,12
33	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,34
34	0	0,2	4	0	0	0	0,3	0,15	0,19
35	0	1,13	4	0	0	0	1,7	1,08	0,89
36	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0,34
37	0	1,08	4	0	0	0	1,62	1,03	0,84
38	0	0,2	4	0	0	0	0,3	0,15	0,19
39	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,34
40	0	0,2	4	1,96	2,50	2,72	0,3	0,23	0,12

Таблица 7.4 - Характеристики провалов и перенапряжений

Испытательный сигнал	Характеристики провалов, перенапряжений	Обозначение фазы или междуфазного напряжения					
		A	B	C	AB	BC	CA
1	$\delta U_{пн}, \%$	30	-	-	14,56	-	14,56
	$\Delta t_{пн}^{1)}, с$	30	-	-	30	-	30
	N	1	-	-	1	-	1
2	$\delta U_{пн}, \%$	-	50	-	23,62	23,62	-
	$\Delta t_{пн}^{1)}, с$	-	1	-	1	1	-
	N	-	5	-	5	5	-
3	$\delta U_{пн}, \%$	-	-	90	-	39,17	39,17
	$\Delta t_{пн}^{1)}, с$	-	-	0,1	-	0,1	0,1
	N	-	-	10	-	10	10
4	$K_{пер U}$	1,15	-	-	-	-	-
	$\Delta t_{пер U}^{1)}, с$	30	-	-	-	-	-
	N	1	-	-	-	-	-
5	$K_{пер U}$	-	1,3	-	1,15	1,15	-
	$\Delta t_{пер U}^{1)}, с$	-	1	-	1	1	-
	N	-	5	-	5	5	-
6	$K_{пер U}$	-	-	1,44	-	1,23	1,23
	$\Delta t_{пер U}^{1)}, с$	-	-	0,1	-	0,1	0,1
	N	-	-	10	-	10	10

¹⁾ Период повторения провалов и перенапряжений задается в два раза больше длительности формируемых провалов и перенапряжений.

глубина провала
длительность
кол-во провалов

AB, BC, CA
снимаются
при провалах
на ф. A, B, C

7.4.5.11 Для характеристик, у которых нормируются относительные погрешности δX , вычислить значения погрешностей по формуле:

$$\delta X = (X - X_0) / X_0 \cdot 100.$$

7.4.5.12 Подключить измерительные входы «57.7/100 В» поверяемого измерителя к выходам калибратора. Подключение производить с помощью измерительного кабеля входящего в состав калибратора, используя цветовую маркировку изоляции проводов. Задать в измерителе режим измерения напряжения «Трансформаторный» вход. Установить коэффициент трансформации $K_{тр}$, равным единице.

7.4.5.13 Выполнить действия 7.4.5.2 – 7.4.5.11, принимая $U_{ном}$, равным $(100/\sqrt{3})$ В.

7.4.5.14 Максимальные (по модулю) погрешности измерений метрологических характеристик не должны превышать 0,75 установленных пределов, указанных в приложении В.

7.4.6 Определение погрешности измерения времени (хода часов реального времени)

7.4.6.1 Подключить генератор ГЗ-122 к частотомеру ЧЗ-54.

7.4.6.2 Задать с генератора сигнал прямоугольной формы с параметрами:

- напряжение 1 В;

- частота 1 Гц.

7.4.6.3 Перевести частотомер в режим суммирования импульсов.

7.4.6.4 Запустить счет частотомера в момент времени, когда на таймере часов измерителя значения минут и секунд будут равны нулю. Занести время начала испытаний в протокол.

7.4.6.5 Через 24 ч, в момент появления на частотомере суммы импульсов 86 400, зафиксировать время на индикаторе измерителя. Занести результат в протокол.

7.4.6.6 Рассчитать погрешность измерения времени по формуле:

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

7.4.6.7 Погрешность измерений не должна превышать 0,75 установленных пределов, указанных в приложении В.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки измерителя (приложение Б).

8.2 При положительных результатах поверки в паспорте измерителя делается соответствующая запись, подпись поверителя заверяется поверительным клеймом. Оформляется свидетельство о поверке. Форма «Свидетельства о поверке» приведена в ПР 50.2.006-94. На правый винт, крепящий переднюю панель измерителя, ставится пломба поверителя.

8.3 При отрицательных результатах поверки использование измерителя запрещается, клейма поверителя гасятся и оформляется извещение о непригодности. Форма «Извещения о непригодности» приведена в ПР 50.2.006-94.

8.4 При положительных результатах поверки протокол может оформляться и храниться на магнитных носителях без получения копии на бумажном носителе.

Приложение А
(обязательное)
Условные обозначения

- $U_{\text{ном}}$ – номинальное значение напряжения
- $\delta U_A, \delta U_B, \delta U_C$ – отклонения напряжений основной частоты от номинального значения (здесь и далее А, В, С, – обозначение фазы)
- $\delta U_{AB}, \delta U_{BC}, \delta U_{CA}$ – отклонения междуфазных напряжений основной частоты от номинального значения (здесь и далее АВ, ВС, СА – обозначение междуфазного напряжения)
- U_A, U_B, U_C – действующие значения фазных напряжений основной частоты
- U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} – действующие значения междуфазных напряжений основной частоты
- U_1 – напряжение прямой последовательности трехфазной системы междуфазных напряжений
- K_{2U} – коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности
- K_{0U} – коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности
- Δf – отклонение частоты
- $\varphi_{UAB}, \varphi_{UBC}, \varphi_{UCA}$ – углы сдвига фаз между фазными напряжениями
- $\varphi_{U(n)}$ – угол сдвига фаз между n -ой и первой гармоническими составляющими фазного напряжения
- K_U – коэффициент искажения синусоидальности напряжений
- K_{UA}, K_{UB}, K_{UC} – коэффициенты искажения синусоидальности фазных напряжений
- $K_{UAB}, K_{UBC}, K_{UCA}$ – коэффициенты искажения синусоидальности междуфазных напряжений
- $K_{U(n)A}, K_{U(n)B}, K_{U(n)C}$ – коэффициенты n -ых гармонических составляющих фазных напряжений
- $K_{U(n)AB}, K_{U(n)BC}, K_{U(n)CA}$ – коэффициенты n -ых гармонических составляющих междуфазных напряжений
- Δt_n – длительность провала напряжения
- $\Delta t_{\text{пер}U}$ – длительность временного перенапряжения
- δU_n – глубина провала напряжения
- $K_{\text{пер}U}$ – коэффициент временного перенапряжения
- N – количество подаваемых сигналов

Приложение Б
(рекомендуемое)
Протокол поверки
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Измеритель показателей качества электрической энергии
«Ресурс-UF»
заводской номер № _____

Б.1 Условия поверки:

Б.2 Внешний осмотр

Вывод:

Б.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Вывод:

Б.4 Опробование

Вывод:

Б.5 Проверка метрологических характеристик

Б.5.1 Результаты проверки ПКЭ приведены в таблице Д1.

Вывод:

Б.5.2 Проверка погрешности хода часов

$\Delta t_1 =$

$\Delta t_2 =$

$\Delta t = | \Delta t_2 - \Delta t_1 | =$

Вывод:

Б.6 Вывод по результатам поверки:

« ____ » _____ 200__ г.

подпись поверителя

Таблица Б.1

ПКЭ	220 В						57,7 В						Пределы допускаемой погрешности
	А	В	С	АВ	ВС	СА	А	В	С	АВ	ВС	СА	
$U, В$													
$\delta U_y, \%$													
$U_1, В$													
$K_{0U}, \%$													
$K_{2U}, \%$													
$f, Гц$													
$\Delta f, Гц$													
$K_U, \%$													
$K_{U(2)}, \%$													
$K_{U(3)}, \%$													
$K_{U(4)}, \%$													
$K_{U(5)}, \%$													
$K_{U(6)}, \%$													
$K_{U(7)}, \%$													
$K_{U(8)}, \%$													
$K_{U(9)}, \%$													
$K_{U(10)}, \%$													
$K_{U(11)}, \%$													
$K_{U(12)}, \%$													
$K_{U(13)}, \%$													
$K_{U(14)}, \%$													
$K_{U(15)}, \%$													
$K_{U(16)}, \%$													
$K_{U(17)}, \%$													
$K_{U(18)}, \%$													
$K_{U(19)}, \%$													
$K_{U(20)}, \%$													
$K_{U(21)}, \%$													
$K_{U(22)}, \%$													
$K_{U(23)}, \%$													
$K_{U(24)}, \%$													
$K_{U(25)}, \%$													
$K_{U(26)}, \%$													
$K_{U(27)}, \%$													
$K_{U(28)}, \%$													
$K_{U(29)}, \%$													
$K_{U(30)}, \%$													
$K_{U(31)}, \%$													
$K_{U(32)}, \%$													
$K_{U(33)}, \%$													
$K_{U(34)}, \%$													
$K_{U(35)}, \%$													
$K_{U(36)}, \%$													
$K_{U(37)}, \%$													
$K_{U(38)}, \%$													
$K_{U(39)}, \%$													
$K_{U(40)}, \%$													
$\Delta t_{п}, с$													
$\Delta t_{перU}, с$													
$\delta U_{п}, \%$													
$K_{перU}, отн.ед$													

Приложение В

(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Предел допускаемой погрешности: - абсолютной Δ ; - относительной δ , %	Дополнительные условия
1 Действующее значение: - напряжения основной частоты (первой гармоники) $U_{(1)}$; - напряжения прямой последовательности UI	$(0,7 \cdot - 1,3) \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2 (\delta)$	-
2 Установившееся отклонение напряжения δU_y , %	± 30	$\pm 0,2 (\Delta)$	-
3 Частота f , Гц	45 – 55	$\pm 0,02 (\Delta)$	-
4 Отклонение частоты Δf , Гц	± 5	$\pm 0,02 (\Delta)$	-
5 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U , %	0,1 – 25	$\pm 0,1 (\Delta)$	$K_U < 1,0 \%$
		$\pm 10,0 (\delta)$	$K_U \geq 1,0 \%$
6 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	0,05 – 25	$\pm 0,05 (\Delta)$	$K_{U(n)} < 1,0 \%$
		$\pm 5,0 (\delta)$	$K_{U(n)} \geq 1,0 \%$
7 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	0 – 25	$\pm 0,2 (\Delta)$	-
8 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	0 – 25	$\pm 0,2 (\Delta)$	-
9 Длительность провала напряжения Δt_n , с	0,01 – 60	$\pm 0,01 (\Delta)$	-
10 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{пер U}$, с	0,01 – 60	$\pm 0,01 (\Delta)$	-
11 Глубина провала напряжения δU_n , %	10 – 100	$\pm 1,0 (\Delta)$	-
12 Коэффициент временного перенапряжения $K_{пер U}$	1,1 – 1,44	$\pm 0,01 (\Delta)$	-
13 Интервал времени (ход часов реального времени), с		$\pm 3 (\Delta)$	-