

Федеральное государственное унитарное предприятие
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Иванникова

Н.В. Иванникова

«20» 01 2018 г.

Анализаторы качества электроэнергии CW500

Методика поверки

МП 209-3-2017

Москва
2018

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на анализаторы качества электроэнергии CW500 (далее – анализаторы), изготавливаемые Yokogawa Test & Measurement Corporation, Япония, завод изготовитель Yokogawa Manufacturing Corporation Kofu Factory, Япония, и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверке.

Интервал между поверками – 5 лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3	да ¹	да ¹
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения	9	да	да
5 Оформление результатов поверки	10	да	да

¹ Примечание - Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) в ограниченных диапазонах измеряемых величин по требованию заказчика.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используются средства измерений (далее - СИ), указанные в таблице 2.

3.2 Поверка осуществляется с комплектом кабелей и разъемов, входящих в состав применяемых СИ и поверяемых СИ.

3.3 Средства измерений, используемые при проведении поверки, должны быть исправны и поверены.

3.4 Работа со средствами измерений должна проводиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

3.5 Допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Таблица 2 - Средства поверки

№ п/п	Наименование
1	Калибратор электрической мощности Fluke 6100A, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33864-07. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения $\pm(2 \cdot U \cdot 10^{-4} + 26)$ мВ в диапазоне от 70 до 1008 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы тока $\pm(3 \cdot I \cdot 10^{-4} + 26)$ мкА в диапазоне от 8 до 80 А. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активной мощности $\pm(200 \dots 800) \cdot 10^{-6} \%$ при коэффициенте мощности 0,25-1. Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 50 \cdot 10^{-6} \%$ в диапазоне 16-850 Гц. Пределы абсолютной погрешности установки фликера $\pm 0,025$ в диапазоне $\pm 30 \%$ от установленного значения напряжения. Пределы абсолютной погрешности установки коэффициента гармоник $\pm 0,025 \%$ в диапазоне 0-100 % от установленного напряжения гармоники. Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня провала(перенапряжения) $\pm 0,25 \%$ в диапазоне от 0 до 140 % от выходного напряжения.

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Наименование
2	Катушка для калибровки бесконтактных измерителей тока 5500A/COIL, изготовитель «Fluke Corporation», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 61596-15, или аналогичная. Погрешность коэффициента трансформации не более 0,65 %.
3	Термогигрометр ИВА-6А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры $\pm 0,3$ °С в диапазоне от -20 до +60 °С; пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении влажности ± 2 % в диапазоне от 0 до 90 %.
4	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа в диапазоне от 80 до 106 кПа.
Примечание - Средства поверки 3, 4 используются для контроля условий поверки.	

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку могут проводить лица, аттестованные в качестве поверителей и имеющие практический опыт в области радиотехнических или электрических измерений.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках. Все работающие должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

4.3 К работе допускаются лица, предварительно изучившие руководство по эксплуатации поверяемого СИ, а также правила пользования испытательной аппаратурой.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При поверке необходимо соблюдать требования действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей» ДНАОП 0.00-1.21-98.

5.2 Следует проверить надежность защитного заземления. Заземление необходимо производить раньше других присоединений, отсоединение заземления - после всех отсоединений в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

5.3 Сборку рабочего места, подключение к цепи питания, производить только исправными кабелями, не имеющими повреждения изоляции. Все контактные соединения должны быть надёжно затянуты. При подключении оборудования к цепи питания должно быть выполнено защитное зануление приборного стола.

5.4 При работе, после подачи тока, запрещается производить стыковку или расстыковку соединителей.

5.5 Категорически запрещается применение нестандартных предохранителей, самодельных кабелей без соединителей и соединительных проводов без наконечников.

5.6 Запрещается пользование неисправными приспособлениями, инструментами, а также СИ, срок поверки которых истёк.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Условия проведения поверки

Влияющая величина	Значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +28
2 Относительная влажность воздуха не более, %	80 (без конденсации)
3 Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 795)

Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением и в процессе выполнения экспериментальных работ средствами измерений приведенными в таблице 2.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки следует изучить технические описания и руководства по эксплуатации на поверяемые СИ и средства поверки.

7.2 Перед проведением поверки средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на поверяемые СИ и применяемые СИ.

7.3 Контроль условий проведения поверки (таблица 3) должен быть проведён перед началом поверки, а затем периодически, но не реже одного раза в час.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Комплектность поверяемых СИ должна соответствовать комплектации, указанной в их технической или эксплуатационной документации.

8.1.2 При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

- отсутствие видимых механических повреждений на анализаторе и токоизмерительных клещах, все надписи должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и каких-либо загрязнений.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование и проверку работоспособности проводят в соответствии с руководством пользователя.

8.3 Проверка метрологических характеристик

8.3.1 Проверка погрешности измерений напряжения и частоты переменного тока

8.3.1.1 Подать напряжение переменного тока частотой 50 Гц от калибратора в соответствии с таблицей 4 на все измерительные каналы напряжения одновременно и убедиться, что результаты измерений напряжения и частоты отображаются на дисплее. Последовательно произвести измерения в диапазонах и при значениях напряжения, перечисленных в таблице 4. При значении заданного напряжения 100 В дополнительно произвести измерения частоты, задавая частоты 40, 50, 60 и 70 Гц. Результаты измерений занести в протокол.

Таблица 4 - Характеристики сигналов для измерений переменного напряжения

Верхнее значение диапазона измерений напряжения, В	Заданное значение, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В	Частота, Гц
600	100	$\pm 0,5$	40, 50, 60, 70
	300	$\pm 1,5$	50
	600	$\pm 3,0$	50
1000	170	$\pm 2,34$	50
	500	$\pm 3,0$	50
	1000	$\pm 4,0$	50

8.3.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений напряжения находится в пределах, указанных в таблице 4, а погрешность измерений частоты находится в пределах $\pm 0,05$ Гц.

8.3.2 Проверка погрешности измерений силы переменного тока

8.3.2.1 Подключить к входам всех измерительных каналов анализатора токоизмерительные клещи из поверяемого комплекта анализатора. Если количество клещей меньше четырех, то поверку следует производить, подключая клещи поочередно к входам каналов, так, чтобы все каналы были поверены.

Пропустить последовательно через все используемые токовые клещи провод, подключенный к токовому выходу калибратора (для задаваемых токов до 21 А) или надеть клещи на катушку для калибровки 5500/COIL (не более двух одновременно) для создания эквивалентов больших токов. Входные клеммы катушки соединить с токовым выходом калибратора.

Последовательно произвести измерения силы тока на частоте 50 Гц при значениях силы тока, указанных в таблице 5 для используемой модели клещей.

Таблица 5 - Характеристики сигналов для измерений силы тока при поверке для разных моделей клещей

Модели используемых токовых клещей	Верхнее значение диапазона измерений силы тока, А	Значения силы тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
96060	2	0,02	$\pm 0,008$
		0,5	$\pm 0,019$
		1	$\pm 0,030$
		2,2	$\pm 0,056$
96061	5	0,05	$\pm 0,031$
		1,25	$\pm 0,043$
		2,5	$\pm 0,055$
		5,5	$\pm 0,085$
	50	0,5	$\pm 0,13$
		12,5	$\pm 0,25$
		25	$\pm 0,37$
96062	10	55	$\pm 0,67$
		0,1	$\pm 0,06$
		2,5	$\pm 0,09$
		5	$\pm 0,12$
	100	11	$\pm 0,19$
		1	$\pm 0,25$
		25	$\pm 0,54$
		50	$\pm 0,84$
		110	$\pm 1,56$

Продолжение таблицы 5

Модели используемых токовых клещей	Верхнее значение диапазона измерений силы тока, А	Значения силы тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
96063	20	0,2	$\pm 0,12$
		5	$\pm 0,17$
		10	$\pm 0,22$
		22	$\pm 0,34$
	200	2	$\pm 0,50$
		50	$\pm 0,98$
		100	$\pm 1,5$
		220	$\pm 2,7$
96064	50	0,5	$\pm 0,3$
		12,5	$\pm 0,5$
		25	$\pm 0,6$
		55	$\pm 1,0$
	500	5	$\pm 1,3$
		125	$\pm 2,7$
		250	$\pm 4,2$
		550	$\pm 7,8$
96065	100	1	$\pm 1,0$
		25	$\pm 1,4$
		50	$\pm 1,9$
		110	$\pm 2,9$
	1000	10	$\pm 2,9$
		250	$\pm 5,8$
		500	$\pm 8,8$
		1100	$\pm 16,0$
96066	300	3	$\pm 0,6$
		75	$\pm 1,5$
		150	$\pm 2,4$
		330	$\pm 4,6$
	1000	10	$\pm 2,1$
		250	$\pm 5,0$
		500	$\pm 8,0$
		1050	$\pm 14,6$
	3000	30	$\pm 6,4$
		750	$\pm 15,0$
		1050	$\pm 18,60$

8.3.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений силы тока находится в пределах, указанных в правом столбце таблицы 5 для соответствующих условий измерений.

8.3.3 Проверка погрешности измерений мощности переменного тока

8.3.3.1 Подключить входы напряжения и тока анализатора одновременно к калибратору, как это указано в пп. 8.3.1.1 и 8.3.2.1. Установить разность фаз между током и напряжением калибратора равной нулю. Последовательно произвести измерения при значениях напряжения и тока, указанных в таблице 6 для используемого типа клещей. Результаты измерений занести в протокол.

Таблица 6 - Характеристики сигналов для измерений мощности на частоте 50 Гц при коэффициенте мощности $\cos\varphi=1$

Верхнее значение диапазона измерений мощности, кВт	Модель токовых клещей	Верхнее значение диапазона силы тока, А	Значение напряжения, В	Значение силы тока, А	Значение мощности, кВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Вт
Верхнее значение диапазона напряжения 600 В						
3	96061	5	100	0,3	0,03	±7,5
			300	1	0,3	±10,5
			300	2	0,6	±13,8
			300	5	1,5	±23,7
			600	0,05	0,03	±7,5
			660	6	3,96	±51
30		50	100	3	0,3	±75
			300	10	3	±105
			300	20	6	±138
			300	50	15	±237
			600	0,5	0,3	±75
			660	60	39,6	±508
6	96062	10	100	0,6	0,06	±15
			300	2	0,6	±22
			300	4	1,2	±30
			300	10	3	±53
			600	0,1	0,06	±15
			660	12	7,92	±117
60		100	100	6	0,6	±152
			300	20	6	±222
			300	40	12	±300
			300	100	30	±534
			600	1	0,6	±152
			660	120	79,2	±1174
12	96063	20	100	1,2	0,12	±30
			300	4	1,2	±42
			300	8	2,4	±55
			300	20	6	±95
			600	0,2	0,12	±30
			660	24	15,84	±203
120		200	100	12	1,2	±301
			300	40	12	±420
			300	80	24	±552
			300	200	60	±948
			600	2	1,2	±301
			660	240	158,4	±2030

Продолжение таблицы 6

Верхнее значение диапазона измерений мощности, кВт	Модель токовых клещей	Верхнее значение диапазона силы тока, А	Значение напряжения, В	Значение силы тока, А	Значение мощности, кВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Вт
30	96064	50	100	3	0,3	±76
			300	10	3	±111
			300	20	6	±150
			300	50	15	±267
			600	0,5	0,3	±76
			660	60	39,6	±587
300		500	100	30	3	±759
			300	100	30	±1110
			300	200	60	±1500
			300	500	150	±2670
			600	5	3	±759
			660	600	396	±5868
60	96065	100	100	6	0,6	±179
			300	20	6	±276
			300	40	12	±384
			300	100	30	±708
			600	1	0,6	±179
			660	120	79,2	±1594
600		1000	100	60	6	±1788
			300	200	60	±2760
			300	400	120	±3840
			300	1000	300	±7080
			600	10	6	±1788
			660	1050	693	±14154
180	96066	300	100	18	1,8	±383
			300	60	18	±594
			300	120	36	±828
			300	300	90	±1530
			600	3	1,8	±383
			660	360	237,6	±3449
600		1000	100	60	6	±1278
			300	200	60	±1980
			300	400	120	±2760
			300	1000	300	±5100
			600	10	6	±1278
			660	1050	693	±10209
1800	3000	100	180	18	±3834	
		300	600	180	±5940	
		300	1050	315	±7695	
		660	1050	693	±12609	
		600	30	18	±3834	

Продолжение таблицы 6

Верхнее значение диапазона измерений мощности, кВт	Модель токовых клещей	Верхнее значение диапазона силы тока, А	Значение напряжения, В	Значение силы тока, А	Значение мощности, кВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Вт
Верхнее значение диапазона напряжения 1000 В						
5	96061	5	100	0,5	0,05	±12,6
			500	1	0,5	±17,5
			500	2	1	±23,0
			500	5	2,5	±39,5
			1000	0,05	0,05	±12,6
			1100	6	6,6	±84,6
50		50	100	5	0,5	±126
			500	10	5	±175
			500	20	10	±230
			500	50	25	±395
			1000	0,5	0,5	±126
			1100	60	66	±846
10	96062	10	100	1	0,1	±25
			500	2	1	±37
			500	4	2	±50
			500	10	5	±89
			1000	0,1	0,1	±25
			1100	12	13,2	±196
100		100	100	6	0,6	±248
			500	20	10	±370
			500	40	20	±500
			500	100	50	±890
			1000	1	1	±253
			1100	120	132	±1956
20	96063	20	100	1,2	0,12	±49
			500	4	2	±70
			500	8	4	±92
			500	20	10	±158
			1000	0,2	0,2	±50
			1100	24	26,4	±338
200		200	100	12	1,2	±493
			500	40	20	±700
			500	80	40	±920
			500	200	100	±1580
			1000	2	2	±502
			1100	240	264	±3384
50	96064	50	100	3	0,3	±124
			500	10	5	±185
			500	20	10	±250
			500	50	25	±445
			1000	0,5	0,5	±127
			1100	60	66	±978

Продолжение таблицы 6

Верхнее значение диапазона измерений мощности, кВт	Модель токовых клещей	Верхнее значение диапазона силы тока, А	Значение напряжения, В	Значение силы тока, А	Значение мощности, кВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Вт
500	96064	500	100	30	3	±1239
			500	100	50	±1850
			500	200	100	±2500
			500	500	250	±4450
			1000	5	5	±1265
			1100	600	660	±9780
100	96065	100	100	6	0,6	±291
			500	20	10	±460
			500	40	20	±640
			500	100	50	±1180
			1000	1	1	±298
			1100	120	132	±2656
1000		1000	100	60	6	±2908
			500	200	100	±4600
			500	400	200	±6400
			500	1000	500	±11800
			1000	10	10	±2980
			1100	1050	1155	±23590
300	96066	300	100	18	1,8	±623
			500	60	30	±990
			500	120	60	±1380
			500	300	150	±2550
			1000	3	3	±639
			1100	360	396	±5748
1000		1000	100	60	6	±2078
			500	200	100	±3300
			500	400	200	±4600
			500	1000	500	±8500
			1000	10	10	±2130
			1100	1050	1155	±17015
3000		3000	100	180	18	±6234
			500	600	300	±9900
			500	1050	525	±12825
			1100	1050	1155	±21015
			1000	30	30	±6390

8.3.3.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений мощности находятся в пределах, указанных в правом столбце таблицы 6 для соответствующих условий измерений.

8.3.4 Проверка погрешности измерений мощности переменного тока при коэффициенте мощности $\cos\varphi=0,5$

8.3.4.1 Подключить входы напряжения и тока анализатора одновременно к калибратору, как это указано в пп. 8.3.1.1 и 8.3.2.1. Установить разность фаз между током и напряжением калибратора равной 60° . Последовательно произвести измерения при значениях напряжения и тока, указанных в таблице 7 для используемого типа клещей. Результаты измерений занести в протокол.

Таблица 7 - Характеристики сигналов для измерений мощности на частоте 50 Гц при коэффициенте мощности $\cos\varphi=0,5$

Верхнее значение диапазона измерений мощности, кВт	Модель токовых клещей	Верхнее значение диапазона силы тока, А	Значение напряжения, В	Значение силы тока, А	Значение мощности, кВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Вт
Верхнее значение диапазона напряжения 600 В						
3	96061	5	300	1	0,15	$\pm 40,5$
			300	2	0,3	$\pm 43,8$
			300	5	0,75	$\pm 53,7$
			660	6	1,98	$\pm 80,76$
30		50	300	10	1,5	± 405
			300	20	3	± 438
			300	50	7,5	± 537
			660	60	19,8	$\pm 807,6$
6	96062	10	300	2	0,3	$\pm 82,2$
			300	4	0,6	± 90
			300	10	1,5	$\pm 113,4$
			660	12	3,96	$\pm 177,36$
60		100	300	20	3	± 822
			300	40	6	± 900
			300	100	15	± 1134
			660	120	39,6	$\pm 1773,6$
12	96063	20	300	4	0,6	± 162
			300	8	1,2	$\pm 175,2$
			300	20	3	$\pm 214,8$
			660	24	7,92	$\pm 323,04$
120		200	300	40	6	± 1620
			300	80	12	± 1752
			300	200	30	± 2148
			660	240	79,2	$\pm 3230,4$

Продолжение таблицы 7

Верхнее значение диапазона измерений мощности, кВт	Модель токовых клещей	Верхнее значение диапазона силы тока, А	Значение напряжения, В	Значение силы тока, А	Значение мощности, кВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Вт
30	96064	50	300	10	1,5	±411
			300	20	3	±450
			300	50	7,5	±567
			660	60	19,8	±886,8
300		500	300	100	15	±4110
			300	200	30	±4500
			300	500	75	±5670
			660	600	198	±8868
60	96065	100	300	20	3	±876
			300	40	6	±984
			300	100	15	±1308
			660	120	39,6	±2193,6
600		1000	300	200	30	±8760
			300	400	60	±9840
			300	1000	150	±13080
			660	1050	346,5	±20154
180	96066	300	300	60	9	±2394
			300	120	18	±2628
			300	300	45	±3330
			660	360	118,8	±5248,8
600		1000	300	200	30	±7980
			300	400	60	±8760
			300	1000	150	±11100
			660	1050	346,5	±16209
1800	3000	300	600	90	±23940	
		300	1050	157,5	±25695	
		660	1050	346,5	±30609	
Верхнее значение диапазона напряжения 1000 В						
5	96061	5	500	1	0,25	±67,5
			500	2	0,5	±73
			500	5	1,25	±89,5
			1100	6	3,3	±134,6
50		50	500	10	2,5	±675
			500	20	5	±730
			500	50	12,5	±895
			1100	60	33	±1346
10	96062	10	500	2	0,5	±137
			500	4	1	±150
			500	10	2,5	±189
			1000	0,1	0,05	±125,3
			1100	12	6,6	±295,6
100		100	500	20	5	±1370
			500	40	10	±1500
			500	100	25	±1890
			1100	120	66	±2956

Продолжение таблицы 7

Верхнее значение диапазона измерений мощности, кВт	Модель токовых клещей	Верхнее значение диапазона силы тока, А	Значение напряжения, В	Значение силы тока, А	Значение мощности, кВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Вт	
10	96062	10	500	2	0,5	±137	
			500	4	1	±150	
			500	10	2,5	±189	
			1000	0,1	0,05	±125,3	
			1100	12	6,6	±295,6	
100		100	500	20	5	±1370	
			500	40	10	±1500	
			500	100	25	±1890	
			1100	120	66	±2956	
20		96063	20	500	4	1	±270
	500			8	2	±292	
	500			20	5	±358	
	1100			24	13,2	±538,4	
200	200		500	40	10	±2700	
			500	80	20	±2920	
			500	200	50	±3580	
			1100	240	132	±5384	
50	96064		50	500	10	2,5	±685
				500	20	5	±750
		500		50	12,5	±945	
		1100		60	33	±1478	
500		500	500	100	25	±6850	
			500	200	50	±7500	
			500	500	125	±9450	
			1100	600	330	±14780	
100		96065	100	500	20	5	±1460
				500	40	10	±1640
	500			100	25	±2180	
	1100			120	66	±3656	
1000	1000		500	200	50	±14600	
			500	400	100	±16400	
			500	1000	250	±21800	
300	96066		300	500	60	15	±3990
				500	120	30	±4380
				500	300	75	±5550
		100		60	3	±3639	
1000		1000	500	200	50	±13300	
			500	400	100	±14600	
			500	1000	250	±18500	
			1100	1050	577,5	±27015	
3000		3000	500	600	150	±37950	
			500	1050	262,5	±39412,5	
	1100		1050	577,5	±43507,5		

8.3.4.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений мощности находится в пределах, указанных в правом столбце таблицы 7 для соответствующих условий измерений.

8.3.5 Проверка погрешности измерений кратковременной дозы фликера P_{St} и измерений длительной дозы фликера P_{Lt}

8.3.5.1 Измерения выполняются в соответствии с ГОСТ Р 8.656-2009. Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений находится в пределах $\pm 0,1$.

8.3.5.2 Так как доза фликера является результатом расчета по результатам измерений напряжения, то допускается не проводить процедуру проверки дозы фликера при положительных результатах проверки по п.8.3.1 «Проверка погрешности измерений напряжения и частоты переменного тока» и п.9 «Подтверждение соответствия программного обеспечения».

8.3.6 Проверка погрешности измерений провалов напряжения и перенапряжения, прерывания напряжения

Измерения выполняются в соответствии с ГОСТ Р 8.656-2009. Измерение характеристик провалов напряжения проводится при $U_{din}=60$ В и $f_{ном}=50$ Гц. Значения испытательных сигналов для каждой фазы последовательно установить в соответствии с данными приведенными в таблице 8.

Таблица 8 - Характеристики сигналов для измерений провалов напряжения и перенапряжения, прерывания напряжения

Задано		Результат	
U, В	t, с	U, В	Погрешность, % U_{din}
48	60		
48	10		
48	1		
48	0,1		
48	0,03		

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений находится в пределах ± 1 %.

8.3.7 Проверка погрешности измерений коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$

Поочередно устанавливая на выходе калибратора испытательные сигналы в соответствии с таблицей 10, зафиксировать результаты измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений находится в пределах ± 10 % (для $K_{U(n)} \geq 3$ %) и $\pm 0,3$ % (для $K_{U(n)} < 3$ %).

8.3.8 Проверка погрешности измерений коэффициента n-ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$

Поочередно устанавливая на выходе калибратора испытательные сигналы в соответствии с таблицей 10, зафиксировать результаты измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений находится в пределах ± 10 % (для $K_{I(n)} \geq 3$ %) и $\pm 0,3$ % (для $K_{I(n)} < 3$ %).

8.3.9 Определение погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности

Измерения выполняются в соответствии с ГОСТ Р 8.656-2009. Значения испытательных сигналов для каждой фазы последовательно установить в соответствии с данными приведенными в таблице 9.

Таблица 9 - Характеристики сигналов для измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности

Напряжение первой гармоники, В				Результат	
Фаза №1	Фаза №2	Фаза №3	Коэффициент, %	Коэффициент, %	Погрешность, %
100	100,000002	73,3	9,80		
100	100,000002	93,3	2,30		
100	100,000002	100,0	0,00		
100	100,000002	113,3	4,30		
100	100,000002	133,3	10,00		

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений находится в пределах $\pm 0,3$ %.

Таблица 10 - Значения коэффициентов n-х гармонических составляющих напряжений и тока

п	Тип 1		Тип 2		Тип 3		Тип 4		Тип 5	
	f = 50 Гц		f = 49 Гц		f = 51 Гц		f = 45 Гц		f = 55 Гц	
	KU(n), KI(n), %	$\varphi U(n)$, $\varphi UI(n)$	KU(n), KI(n), %	$\varphi U(n)$, $\varphi UI(n)$	KU(n), KI(n), %	$\varphi U(n)$, $\varphi UI(n)$	KU(n), KI(n), %	$\varphi U(n)$, $\varphi UI(n)$	KU(n), KI(n), %	$\varphi U(n)$, $\varphi UI(n)$
2	0	0	0	0	4	0	2	0	3	0
3	0	0	30	0	4	0	5	0	7,5	30°
4	0	0	0	0	4	0	1	0	1,5	0
5	0	0	0	0	4	0	6	0	9	60°
6	0	0	0	0	4	0	0,5	0	0,75	0
7	0	0	0	0	4	0	5	0	7,5	90°
8	0	0	0	0	4	0	0,5	0	0,75	0
9	0	0	0	0	4	0	1,5	0	2,25	120°
10	0	0	20	0	4	0	0,5	0	0,75	0
11	0	0	0	0	4	0	3,5	0	5,25	150°
12	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
13	0	0	0	0	4	0	3,0	0	4,5	180°
14	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
15	0	0	0	0	4	0	0,3	0	0,45	-150°
16	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
17	0	0	0	0	4	0	2,0	0	3	-120°
18	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
19	0	0	0	0	4	0	1,5	0	2,25	-90°
20	0	0	20	0	4	0	0,2	0	0,3	0
21	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	-60°
22	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
23	0	0	0	0	4	0	1,5	0	2,25	-30°
24	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
25	0	0	0	0	4	0	1,5	0	2,25	0
26	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
27	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	30°
28	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
29	0	0	0	0	4	0	1,32	0	1,92	60°
30	0	0	10	0	4	0	0,2	0	0,3	0
31	0	0	0	0	4	0	1,25	0	1,86	90°
32	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
33	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	120°
34	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
35	0	0	0	0	4	0	1,13	0	1,7	150°
36	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
37	0	0	0	0	4	0	1,08	0	1,62	180°
38	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
39	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	-150°
40	0	0	5	0	4	0	0,2	0	0,3	0

9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Сравнивают идентификационное наименование ПО и номер версии, отображаемые на дисплее анализатора, с данными, приведёнными в таблице 11.

Таблица 11 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	CW500 firmware
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.01

9.2 Анализатор признают прошедшим идентификацию ПО, если идентификационные данные соответствуют данным, приведённым в таблице 11.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы или делается запись о результатах и дате поверки в паспорте анализатора. На обороте свидетельства и (или) в паспорте в обязательном порядке указываются модели и серийные номера токоизмерительных клещей, с которыми производилась поверка. Свидетельство о поверке и запись в паспорте должны быть удостоверены поверительным клеймом.

10.2 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы. При необходимости протокол поверки может быть приложен к свидетельству.

10.3 В случае проведения поверки лишь некоторых измерительных каналов и (или) в ограниченных диапазонах измеряемых величин, в свидетельстве о поверке делаются соответствующие отметки.

10.4 В случае отрицательных результатов поверки средство измерений признается непригодным и выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности и данное СИ запрещается к выпуску в обращение и к применению.

Начальник отдела 209 ФГУП «ВНИИМС»

С.Г. Семенчинский

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»


И.М. Каширкина