

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «СОНЭЛ»



В.В. Ништа

« 03 » *сентября* 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

В.Н. Яншин 2014 г.

АНАЛИЗАТОРЫ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702

Производства фирмы «SONEL S.A.», Польша

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

PQM-702-13 МП

Москва
2014

Содержание

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	7
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	7
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	7
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	7
5.1 Внешний осмотр	7
5.4 Опробование	8
5.5 Проверка метрологических характеристик	8
5.5.1 Проверка абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40..70$ Гц).	8
5.5.2 Проверка абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.	9
5.5.3 Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения.	9
5.5.4 Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента интергармонических составляющих напряжения. (Только для RQM-702)	10
5.5.5 Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока.	10
5.5.6 Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента интергармонических составляющих силы тока. (только для RQM-702)	12
5.5.7 Проверка абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40..70$ Гц) с использованием измерительных клещей. (Только при наличии измерительных клещей С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3 в комплекте анализатора)	12
5.5.8 Проверка абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности и абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и силой тока. (Только при наличии измерительных клещей С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3 в комплекте анализатора)	13
5.5.9 Проверка абсолютной погрешности измерения активной, реактивной и полной энергии. (Только при наличии измерительных клещей С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3 в комплекте анализатора)	14
5.5.10 Проверка абсолютной погрешности измерения кратковременной и длительной дозы фликера.	16
5.5.11 Проверка абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности, угла сдвига фаз напряжений.	17
5.5.12 Проверка абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз силы токов. (Только при наличии измерительных клещей С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3 в комплекте анализатора)	17
5.5.13 Проверка абсолютной погрешности измерения длительности регистрируемых событий.	18
5.6 Подтверждение соответствия программного обеспечения	19
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Обязательное)	41

РАЗРАБОТАНА	ООО «СОНЭЛ»
ИСПОЛНИТЕЛИ	ТЕХНИЧЕСКИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ООО "СОНЭЛ"
ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ	ФГУП «ВНИИМС» Мл. научный сотрудник категории отдела 206.1 Казаков М.С.
УТВЕРЖДЕНА	ФГУП «ВНИИМС»

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702 (далее – анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

На первичную поверку следует предъявлять анализатор, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

На периодическую поверку следует предъявлять анализатор в процессе эксплуатации и хранения, который был подвергнут регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на который есть отметка о выполнении указанных работ.

Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации анализатор, но не реже одного раза в два года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п	Необходимость проведения		Затрагиваемые модификации PQM			
			Первичная поверка	Периодическая поверка	700	701Z	701Zr	702
1.	Внешний осмотр.	5.1	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
2.	Проверка электрического сопротивления изоляции	5.2	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.	Проверка электрической прочности изоляции	5.3	после ремонта	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
4.	Опробование.	5.4	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
5.	Проверка метрологических характеристик.	5.5	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
6.	Проверка абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока. (среднеквадратическое значение, f = 40..70 Гц)	5.5.1	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
7.	Проверка абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.	5.5.2	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
8.	Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения.	5.5.3	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
9.	Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента интергармонических составляющих напряжения.	5.5.4	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
10.	Проверка абсолютной погрешности среднеквадратического значения и суммарного коэффи-	5.5.5	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА

№ п/п	Операции поверки	№ п/п	Необходимость проведения		Затрагиваемые модификации PQM			
			Первичная поверка	Периодическая поверка	700	701Z	701Zr	702
	циента гармонических составляющих силы тока.							
11.	Проверка абсолютной погрешности среднеквадратического значения и суммарного коэффициента интергармонических составляющих силы тока.	5.5.6	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
12.	Проверка абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока с использованием измерительных клещей.	5.5.7	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
13.	Проверка абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности и абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и силой тока.	5.5.8	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
14.	Проверка абсолютной погрешности измерения активной, реактивной и полной энергии.	5.5.9	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
15.	Проверка абсолютной погрешности измерения кратковременной и длительной дозы фликера.	5.5.10	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
16.	Проверка абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности, угла сдвига фаз напряжений.	5.5.11	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
17.	Проверка абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз силы токов.	5.5.12	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
18.	Проверка абсолютной погрешности измерения длительности регистрируемых событий.	5.5.13	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
19.	Подтверждение соответствия программного обеспечения	5.6	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА

1.2 При несоответствии характеристик поверяемых анализаторов установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по 6.2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.		
	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Погрешность
Калибратор универсальный Fluke 5520A с опцией POWER QUALITY			
5.5.1	Напряжение постоянного тока Выход «Normal»	От -330 до 330 мВ От -3,3 до 3,3 В От -33 до 33 В От -330 до 330 В От -1020 до 1020 В	$\Delta = \pm(20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(11 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 15 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(18 \cdot 10^{-6} \cdot U + 150 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(18 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1500 \text{ мкВ})$
5.5.1 5.5.8 5.5.9	Напряжение переменного тока Выход «Normal»	От 1 до 32,999 мВ 45 Гц...10 кГц От 33 до 329,999 мВ 45 Гц...10 кГц От 0,33 до 3,29999 В 45 Гц...10 кГц От 3,3 до 32,9999 В 45 Гц...10 кГц От 33 до 329,999 В 45 Гц...1 кГц От 330 до 1020 В 45 Гц...1кГц	$\Delta = \pm(150 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(145 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(120 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(150 \cdot 10^{-6} \cdot U + 200 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(190 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2000 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10000 \text{ мкВ})$
5.5.2	Частота	0.01Гц...2МГц 29мкВ...1025В	$\Delta = \pm(2,5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 5 \text{ мкГц})$
5.5.7	Сила постоянного тока Выход «Aux»	От -32,9999...32,9999 мА От -329,999...329,999 мА От -1,09999...1,09999 А От -2,99999...2,99999 А От -10,9999...10,9999 А От -20,4999...20,4999 А	$\Delta = \pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(200 \cdot 10^{-6} \cdot I + 40 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(380 \cdot 10^{-6} \cdot I + 40 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I + 330 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I + 330 \text{ мкА})$
5.5.7 5.5.8 5.5.9	Сила переменного тока Выход «Aux»	От 3,3 до 32,9999 мА 45 Гц...1кГц От 33 до 329,999 мА 45 Гц...1кГц От 0,33 до 2,99999 А 45 Гц...1кГц От 3 до 10,9999 А 45...100 Гц От 11 до 20,4999 А 45...100 Гц	$\Delta = \pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I + 20 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I + 100 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2000 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,10 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2000 \text{ мкА})$
5.5.8	Фазовый угол между выходами «Normal» и «Aux»	От 0° до 360,0°	$\Delta = \pm 0,1^{\circ}$
5.5.10	Доза фликера	От 1 до 5	$\delta = \pm 0,1 \%$
5.5.13	Длительность регистрируемых событий	От 0,01 с до 60 с	$\Delta = \pm 0,001 \text{ с}$
5.5.7 5.5.8 5.5.9	Токоизмерительная катушка из комплекта ЗИП к FLUKE 5520A FLUKE 5500A/COIL Кол-во витков $\omega=50$. Коэффициент трансформации $K_{\text{тр}}=50$. Кл.т. 0,01. $I_{\text{вх. max}}=20 \text{ А}$, $I_{\text{вых. max}}=1000 \text{ А}$		
Калибратор переменного тока PECURC-K2M			
5.5.3 5.5.5	Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения и силы тока	От 0,05 до 30	$\Delta = \pm (0,01 + 0,005 \cdot K_{(n)})$
5.5.11	Коэффициент несимметрии	От 0 % до 30 %	$\Delta = \pm 0,1 \%$
5.5.12	Угол сдвига фаз напряжений и силы токов	От минус 180° до 180°	$\Delta = \pm 0,03 \%$
5.5.4 5.5.6	Коэффициент m-й интергармонической составляющей напряжения и силы тока	От 0,05 до 30	$\Delta = \pm (0,01 + 0,005 \cdot K_{\text{ig}(m)})$
Установка для проверки электрической безопасности GPI 745 A			
5.2 5.3	Испытательное напряжение постоянного тока до 6000 В; диапазон измеряемых сопротивлений от 1 до 9999 МОм; пределы допускаемой погрешности измерений сопротивления $\pm 0,05 \cdot R$		

Примечание Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке анализаторов допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15.....25;
- атмосферное давление, кПа 85.....105;
- относительная влажность воздуха, % 30.....80;

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

4.3 До проведения поверки необходимо установить на персональный компьютер программное обеспечение "SONEL ANALYSIS", предназначенное для управления анализатором. Прилагаемое программное обеспечение находится на компакт-диске из комплекта анализатора. Также его можно загрузить с сайта www.sonel.ru из раздела НАША БИБЛИОТЕКА - ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

4.4 После установки программного обеспечения, необходимо подключить анализатор к персональному компьютеру, с использованием кабеля USB или посредством беспроводного интерфейса OR-1, и запустить "SONEL ANALYSIS". В главном меню программы необходимо выбрать "АНАЛИЗАТОР" – "КОНТРОЛЬ", выделить строку с необходимым анализатором, и нажать ВЫБРАТЬ. В следующем диалоговом окне произвести ввод PIN-кода (по умолчанию – "000"). Сброс PIN-кода можно провести в соответствии с руководством по эксплуатации. После проведения данных действия анализатор полностью готов к проведению конфигурирования и измерений.

4.5 В пункте меню АНАЛИЗАТОР – КОНФИГУРАЦИЯ программы "SONEL ANALYSIS" нужно провести и сохранить следующие настройки для Точки измерений 1:

- тип сети - Звезда с N; номинальное напряжение сети - 220/380 В; частота сети - 50 Гц; тип клещей - не использовать; трансформаторы напряжения - откл; Напряжение N-PE – вкл.

После проведения первичных настроек ПО необходимо их передать в анализатор с использованием пункта ЭКСПОРТ.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого анализатора следующим требованиям:

- комплектности анализаторов в соответствии с руководством по эксплуатации;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов проверяемые анализаторы бракуются и подлежат ремонту.

5.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку проводят в соответствии с п.10.2 ГОСТ Р 8.656-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методика поверки».

5.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку проводят в соответствии с п.10.3 ГОСТ Р 8.656-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методика поверки».

5.4 Опробование

Проверяется работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

5.5 Проверка метрологических характеристик

Проверку метрологических характеристик проводят в соответствии ГОСТ Р 8.656-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методика поверки» в следующей последовательности:

5.5.1 Проверка абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40..70$ Гц).

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520A в соответствии с рисунком 1. На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицами А.1, А.2 Приложения А. Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы «АНАЛИЗАТОР» – «ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ» на вкладке «ИЗМЕРЕНИЯ». Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эти же таблицы. Полярность должна оказать положительное влияние на L1, L2, L3 и отрицательное на PE.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1):

$$\Delta = X_{уст} - X_{изм} \quad (1)$$

где $X_{уст}$ – показания калибратора
 $X_{изм}$ – показания поверяемого анализатора.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А.1, А.2 Приложения А.

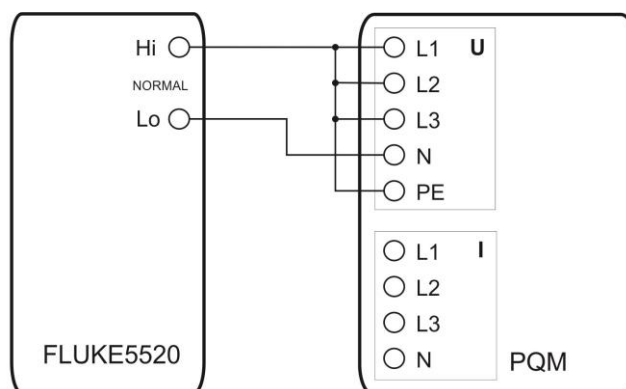


Рисунок 1 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока, частоты переменного тока.

где PQM – поверяемый анализатор;
FLUKE 5520 – калибратор универсальный.

5.5.2 Проверка абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520А (см. рисунок 1). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.3 Приложения А. Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы “АНАЛИЗАТОР” – “ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ” на вкладке “Измерения”. При измерении частоты может понадобиться до 10 с для получения результата. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.3 Приложения А.

5.5.3 Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору РЕСУРС-К2М (см. рисунок 2). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.4 Приложения А. Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы “АНАЛИЗАТОР” – “ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ” на вкладке “Гармоники” и вкладке “Измерения”. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эту же таблицу.

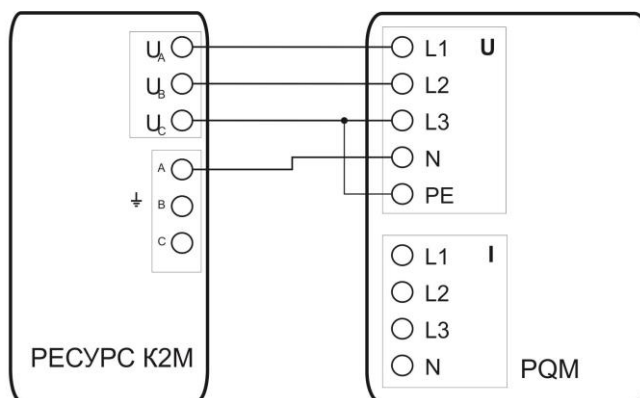


Рисунок 2 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента гармонических (интергармонических) составляющих напряжения.

где PQM – поверяемый анализатор;
РЕСУРС-К2М – калибратор переменного тока.

Абсолютную погрешность измерения среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения определяют по формуле (1).

Абсолютную погрешность измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения определяют по формуле (2).

$$\Delta = \frac{U_{H,h \text{ уст}}}{U_{RMS \text{ уст}}} \cdot 100 - \text{THD}_{U \text{ изм}} \quad (2)$$

где $U_{H,h \text{ уст}}$ – установленное на калибраторе значение h-й гармоники напряжения;
 $U_{RMS \text{ уст}}$ – установленное на калибраторе значение напряжения основной частоты;
 $\text{THD}_{U \text{ изм}}$ – показания поверяемого анализатора.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.4 Приложения А.

5.5.4 Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента интергармонических составляющих напряжения. (Только для PQM-702)

Поверяемый анализатор подключают к калибратору РЕСУРС-К2М в соответствии с рисунком 2. На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.5 Приложения А. Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы “АНАЛИЗАТОР” – “ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ” на вкладке “Интергармоники”. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения среднеквадратического значения интергармонических составляющих напряжения определяют по формуле (1).

Абсолютную погрешность измерения суммарного коэффициента интергармонических составляющих напряжения определяют по формуле (3).

$$\Delta = \frac{U_{C,i \text{ уст}}}{U_{RMS \text{ уст}}} \cdot 100 - TID_{U \text{ изм}} \quad (3)$$

где $U_{C,i \text{ уст}}$ – установленное на калибраторе значение i -й интергармоники напряжения;
 $U_{RMS \text{ уст}}$ – установленное на калибраторе значение напряжения основной частоты;
 $TID_{U \text{ изм}}$ – показания поверяемого анализатора.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.5 Приложения А.

5.5.5 Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока.

В программе “SONEL ANALYSIS” выбрать пункт меню “АНАЛИЗАТОР” – “КОНФИГУРАЦИЯ” и установить в нем Наименование точки измерения **ServiceMode001** для Точки измерений 1. Установить тип клещей – “С4” и отметить “Ток нейтрали (N)” в Дополнительных измерениях. Так как измерения, проводимые с использованием токовых клещей, производятся за счет преобразования измеренного клещами значения силы тока в напряжение, и последующей его подачи на токовые разъемы анализатора, необходимо проверить характеристики канала измерения силы тока анализатора на основе напряжения. При выборе в конфигурации измерительных клещей С-4, коэффициент масштабирования токовых разъемов анализатора $K = 1000 \text{ A} / 1 \text{ В}$. (Например, значение силы тока 500 А соответствует напряжению 0,5 В на токовых разъемах анализатора).

Поверяемый анализатор подключают к калибратору РЕСУРС К2М (см. рисунок 3). При этом токовые разъемы L2, L3, N поверяемого анализатора поочередно соединяются с потенциальными разъемами калибратора при фиксированном подключении токового разъема L1. Недопустимо одновременное подключение более двух разъемов, так как токовые входы анализатора имеют более низкое входное сопротивление, чем потенциальные разъемы. При соединении следует учесть **соответствие необходимых к подключению контактов** токовых разъемов поверяемого анализатора и разъемов калибратора. (см. рисунок 4)

Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы “АНАЛИЗАТОР” – “ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ” на

вкладке “Гармоники” и вкладке “Измерения”. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эту же таблицу.

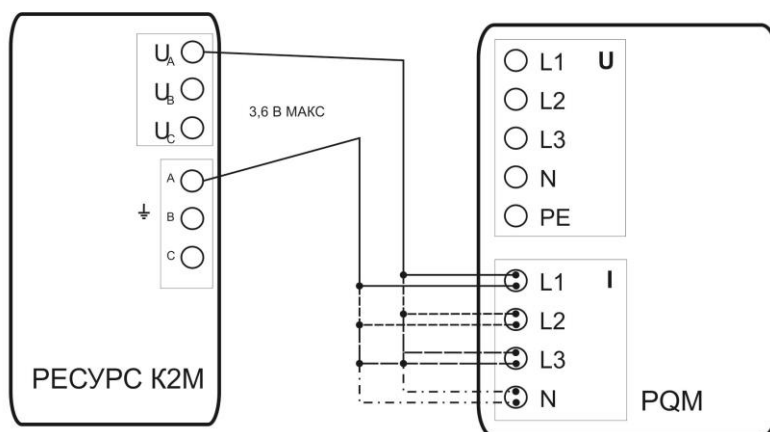
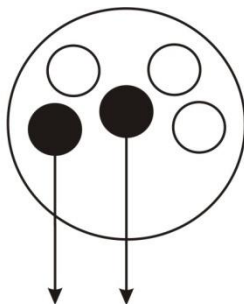


Рисунок 3 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента гармонических (интергармонических) составляющих силы тока.

где PQM – поверяемый анализатор;
РЕСУРС-К2М – калибратор переменного тока.



К входным потенциальным разъемам калибратора

Рисунок 4 – Структурная схема используемых контактов токовых разъемов поверяемого анализатора для подключения к калибратору.

Абсолютную погрешность измерения среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока определяют по формуле (4).

$$\Delta = U_{Н, h \text{ уст}} \cdot 1000 - I_{Н, h \text{ изм}} \quad (4)$$

где $U_{Н, h \text{ уст}}$ – установленное на калибраторе значение h -й гармоники напряжения;
 $I_{Н, h \text{ изм}}$ – показания поверяемого анализатора.

Абсолютную погрешность измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока определяют по формуле (5).

$$\Delta = \frac{U_{Н, h \text{ уст}}}{U_{RMS \text{ уст}}} \cdot 100 - THD_{I \text{ изм}} \quad (5)$$

где $U_{Н, h \text{ уст}}$ – установленное на калибраторе значение h -й гармоники напряжения;
 $U_{RMS \text{ уст}}$ – установленное на калибраторе значение напряжения основной частоты.
 $THD_{I \text{ изм}}$ – показания поверяемого анализатора.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.6 Приложения А.

5.5.6 Проверка абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента интергармонических составляющих силы тока. (только для PQM-702)

Предварительно необходимо убедиться, что в программе “SONEL ANALYSIS” проведены настройки, которые описаны в п.5.3.5.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору РЕСУРС К2М (см. рисунок 3). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.7 Приложения А. Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы “АНАЛИЗАТОР” – “ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ” на вкладке “Интергармоники”. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения среднеквадратического значения интергармонических составляющих силы тока определяют по формуле (6).

$$\Delta = U_{C,i \text{ уст}} \cdot 1000 - I_{C,i \text{ изм}} \quad (6)$$

где $U_{C,i \text{ уст}}$ – установленное на калибраторе значение i -й интергармоники напряжения;
 $I_{C,i \text{ изм}}$ – показания поверяемого анализатора.

Абсолютную погрешность измерения суммарного коэффициента интергармонических составляющих силы тока определяют по формуле (7).

$$\Delta = \frac{U_{C,i \text{ уст}}}{U_{\text{RMS уст}}} \cdot 100 - \text{TID}_{I \text{ изм}} \quad (7)$$

где $U_{C,i \text{ уст}}$ – установленное на калибраторе значение i -й интергармоники напряжения;
 $U_{\text{RMS уст}}$ – установленное на калибраторе значение напряжения основной частоты.
 $\text{TID}_{I \text{ изм}}$ – показания поверяемого анализатора.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.7 Приложения А.

После завершения проведения поверки по этому пункту, необходимо в программе “SONEL ANALYSIS”, изменить Наименование точки измерений для Точки измерений 1 с ServiceMode001 на любое другое произвольное.

5.5.7 Проверка абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40..70$ Гц) с использованием измерительных клещей. (Только при наличии измерительных клещей С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3 в комплекте анализатора)

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520А (см. рисунок 5). При этом измерительными клещами поочередно обхватывается токоизмерительная катушка FLUKE COIL подключенная к калибратору FLUKE 5520. Следует обратить внимание на корректный обхват (без смещения в стороны) измерительных клещей относительно токоизмерительной катушки.

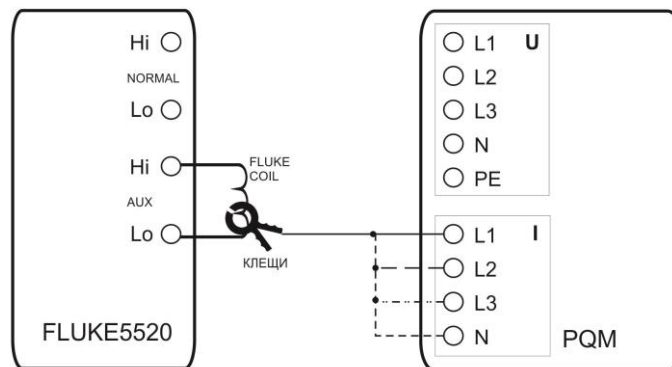


Рисунок 5 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока (с использованием клещей).

где PQM – поверяемый анализатор;
 FLUKE 5520 – калибратор универсальный;
 FLUKE COIL – токоизмерительная катушка из комплекта ЗИП к калибратору;
 КЛЕЩИ – измерительные клещи (С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3).

На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицами А.8, А.9 Приложения А. Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы “АНАЛИЗАТОР” – “ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ” на вкладке “Измерения”. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эти же таблицы.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А.8, А.9 Приложения А.

5.5.8 Проверка абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности и абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и силой тока. (Только при наличии измерительных клещей С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3 в комплекте анализатора)

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520А (см. рисунок 6). При этом измерительными клещами поочередно обхватывается токоизмерительная катушка FLUKE COIL подключенная к калибратору FLUKE 5520 и поочередно подключается соответствующий канал измерения напряжения. Следует обратить внимание на корректный обхват (без смещения в стороны) измерительных клещей относительно токоизмерительной катушки.

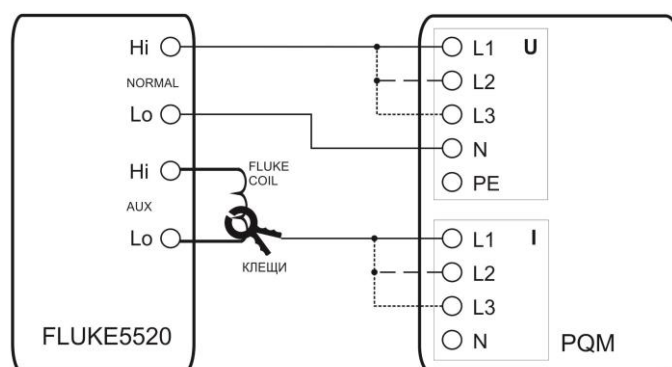


Рисунок 6 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности (энергии) и абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и силой тока.

где PQM – поверяемый анализатор;
 FLUKE 5520 – калибратор универсальный;
 FLUKE COIL – токоизмерительная катушка из комплекта ЗИП к калибратору;
 КЛЕЩИ – измерительные клещи (С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3).

На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицами А.10, А.11, А.12, А.13, А.14 Приложения А. Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы “АНАЛИЗАТОР” – “ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ” на вкладке “Измерения” и вкладке “Диаграммы”. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эти же таблицы.

Абсолютную погрешность измерения активной мощности определяют по формуле (8).

$$\Delta = U_{уст} \cdot I_{уст} \cdot \cos \varphi_{уст} - P_{изм} \quad (8)$$

где $U_{уст}$ – установленное на калибраторе значение напряжения;
 $I_{уст}$ – установленное на калибраторе значение силы тока;
 $\varphi_{уст}$ – установленное на калибраторе значение угла между напряжением и силой тока;
 $P_{изм}$ – показания поверяемого анализатора при измерении активной мощности.

Абсолютную погрешность измерения реактивной мощности определяют по формуле (9).

$$\Delta = U_{уст} \cdot I_{уст} \cdot \sin \varphi_{уст} - Q_{изм} \quad (9)$$

где $U_{уст}$ – установленное на калибраторе значение напряжения;
 $I_{уст}$ – установленное на калибраторе значение силы тока;
 $\varphi_{уст}$ – установленное на калибраторе значение угла между напряжением и силой тока;
 $Q_{изм}$ – показания поверяемого анализатора при измерении реактивной мощности.

Абсолютную погрешность измерения полной мощности определяют по формуле (10).

$$\Delta = U_{уст} \cdot I_{уст} - S_{изм} \quad (10)$$

где $U_{уст}$ – установленное на калибраторе значение напряжения;
 $I_{уст}$ – установленное на калибраторе значение силы тока;
 $Q_{изм}$ – показания поверяемого анализатора при измерении реактивной мощности.

Абсолютную погрешность измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и силой тока определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А.10, А.11, А.12, А.13, А.14 Приложения А.

5.5.9 Проверка абсолютной погрешности измерения активной, реактивной и полной энергии. (Только при наличии измерительных клещей С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3 в комплекте анализатора)

Предварительно, в пункте меню АНАЛИЗАТОР – КОНФИГУРАЦИЯ программы “SONEL ANALYSIS ” нужно провести и сохранить следующие настройки для Точки измерений 1:

Группа “Включение и усреднение”:

- диапазон усреднения: 10 с;

- включение: согласно расписания.

Группа “Тип клещей”:

- установить тип используемых клещей;

Группа “Расписание регистраций”:

- Установить для Периода 1 необходимую Дату/Время Старта и Стопа, чтобы обеспечить работу анализатора в режиме регистратора в течение 12 минут. При установке временного диапазона следует выделить некоторый запас по времени для Старта регистрации, чтобы успеть произвести необходимые подключения и настройку калибратора.

Подраздел “Мощность и энергия”, вкладка “Энергия”:

- отметить галочками поля регистрации полной, активной и реактивной энергии.

После проведения настроек ПО необходимо их передать в анализатор с использованием пункта ЭКСПОРТ.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520A (см. рисунок 6). При этом измерительными клещами поочередно обхватывается токоизмерительная катушка FLUKE СОИЛ подключенная к калибратору FLUKE 5520 и поочередно подключается соответствующий канал измерения напряжения. Следует обратить внимание на корректный обхват (без смещения в стороны) измерительных клещей относительно токоизмерительной катушки.

На калибраторе устанавливаются значения в точках, в соответствии с таблицами А.15, А.16, А.17, А.18, А.19 Приложения А. Поверяемый анализатор отключают от персонального компьютера и нажимают клавишу “START/STOP”. Данные действия необходимо провести до начала запрограммированного в анализатор времени начала регистрации. При этом на дисплее анализатора появится надпись TIME. При наступлении запрограммированного времени Старта, надпись сменится на LOGG. Необходимо дождаться окончания регистрации, когда на дисплее отобразится надпись LIVE. После этого необходимо подключить анализатор к персональному компьютеру, и в главном меню программы “SONEL ANALYSIS” выбрать АНАЛИЗАТОР – АНАЛИЗ, отметить Точку измерений 1 и нажать ИМПОРТ ДАННЫХ. Импортимые результаты сохраняются в выбранный файл на персональном компьютере. В открывшемся окне нужно выбрать Точку измерений 1, нажать клавишу АНАЛИЗ ДАННЫХ. Результаты измерений можно увидеть в разделе ИЗМЕРЕНИЯ. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в таблицы А.15, А.16, А.17, А.18, А.19 Приложения А.

Абсолютную погрешность измерения активной энергии определяют по формуле (11).

$$\Delta = 0,2 \cdot U_{уст} \cdot I_{уст} \cdot \cos \varphi_{уст} - E_{P \text{ изм}} \quad (11)$$

где $U_{уст}$ – установленное на калибраторе значение напряжения;
 $I_{уст}$ – установленное на калибраторе значение силы тока;
 $\varphi_{уст}$ – установленное на калибраторе значение угла между напряжением и силой тока;
 $E_{P \text{ изм}}$ – показания поверяемого анализатора при измерении активной энергии.

Абсолютную погрешность измерения реактивной энергии определяют по формуле (12).

$$\Delta = 0,2 \cdot U_{уст} \cdot I_{уст} \cdot \sin \varphi_{уст} - E_{Q \text{ изм}} \quad (12)$$

где $U_{уст}$ – установленное на калибраторе значение напряжения;
 $I_{уст}$ – установленное на калибраторе значение силы тока;
 $\varphi_{уст}$ – установленное на калибраторе значение угла между напряжением и силой тока;
 $E_{Q \text{ изм}}$ – показания поверяемого анализатора при измерении реактивной энергии.

Абсолютную погрешность измерения полной энергии определяют по формуле (13).

$$\Delta = 0,2 \cdot U_{уст} \cdot I_{уст} - E_{S \text{ изм}} \quad (13)$$

где $U_{уст}$ – установленное на калибраторе значение напряжения;
 $I_{уст}$ – установленное на калибраторе значение силы тока;
 $E_{S \text{ изм}}$ – показания поверяемого анализатора при измерении полной энергии.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А.15, А.16, А.17, А.18, А.19 Приложения А.

5.5.10 Проверка абсолютной погрешности измерения кратковременной и длительной дозы фликера.

Предварительно, в пункте меню АНАЛИЗАТОР – КОНФИГУРАЦИЯ программы “SONEL ANALYSIS” нужно провести и сохранить следующие настройки для Точки измерений 1:

Группа “Включение и усреднение”:

- диапазон усреднения: 10 мин; включение: согласно расписания.

Подраздел “Напряжение”, вкладка “Дополнительные”:

- отметить галочками поля регистрации дозы фликера Pst и Plt.

Группа “Расписание регистраций”:

- Установить для Периода 1 необходимую Дату/Время Старта и Стопа, чтобы обеспечить работу анализатора в режиме регистратора как минимум в течение 10 минут для кратковременной дозы фликера и 120 минут для длительной дозы фликера. При установке временного диапазона следует выделить некоторый запас по времени для Старта регистрации, чтобы успеть произвести необходимые подключения и настройку калибратора. Также следует учесть, что старт измерения дозы фликера в анализаторе производится каждые 10 минут астрономического времени. Рекомендуется выбирать длительность измерений с учетом этого требования. Установка продолжительности измерения 20 минут для кратковременной дозы, и 130 минут для длительной дозы, гарантированно обеспечит получение результата измерения.

После проведения настроек ПО необходимо их передать в анализатор с использованием пункта ЭКСПОРТ.

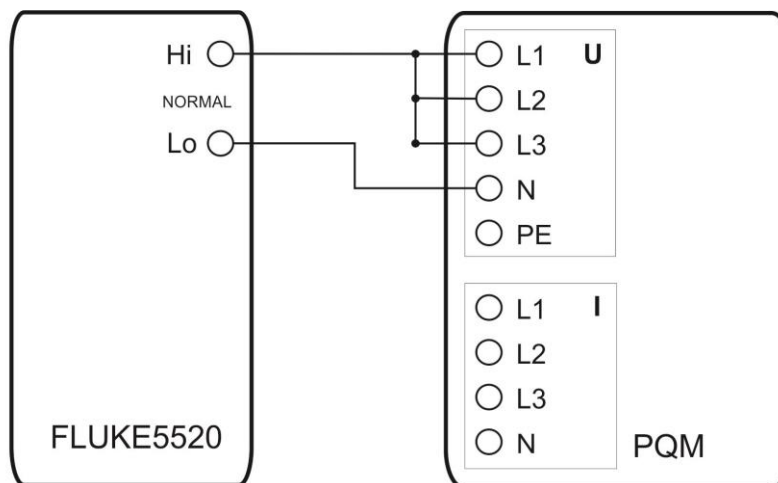


Рисунок 7 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения кратковременной и длительной дозы фликера, длительности регистрируемых событий.

где PQM – поверяемый анализатор;
FLUKE 5520 – калибратор универсальный.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520A (см. рисунок 7). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.20 Приложения А. Поверяемый анализатор отключают от персонального компьютера и нажимают клавишу “START/STOP”. Данные действия необходимо провести до начала запрограммированного в анализатор времени начала регистрации. При этом на дисплее анализатора появится надпись TIME. При наступлении запрограммированного времени Старта, надпись сменится на LOGG. Необходимо дождаться окончания регистрации, когда на дисплее отобразится надпись LIVE. После этого необходимо подключить анализатор к персональному компьютеру, и в главном меню программы “SONEL ANALYSIS” выбрать АНАЛИЗАТОР – АНАЛИЗ, отметить Точку измерений 1 и нажать ИМПОРТ ДАННЫХ. Импортируемые результаты сохраняются в выбранный файл на персональном компьютере. В открывшемся окне нужно выбрать Точку измерений 1, нажать клавишу АНАЛИЗ ДАННЫХ. Результаты измерений можно увидеть в разделе

ИЗМЕРЕНИЯ. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в таблицу А.20 Приложения А.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.20 Приложения А.

5.5.11 Проверка абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности, угла сдвига фаз напряжений.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору РЕСУРС-К2М (см. рисунок 8). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.21 Приложения А. Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы “АНАЛИЗАТОР” – “ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ” на вкладке “ИЗМЕРЕНИЯ”. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эту же таблицы.

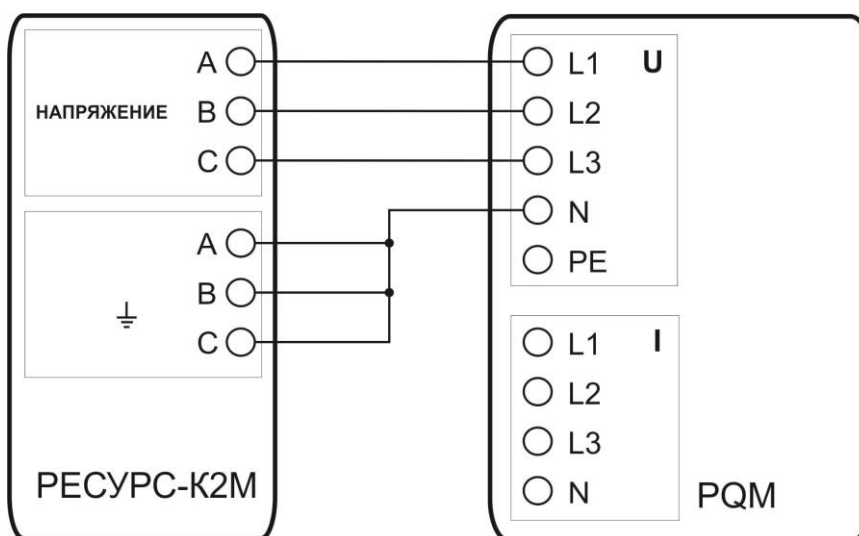


Рисунок 8 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии напряжений по обратной и прямой последовательности, угла сдвига фаз напряжений.

где PQM – поверяемый анализатор;

РЕСУРС-К2М – калибратор переменного тока.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1):

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.21 Приложения А.

5.5.12 Проверка абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз силы токов. (Только при наличии измерительных клещей С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3 в комплекте анализатора)

Поверяемый анализатор подключают к калибратору РЕСУРС-К2М (см. рисунок 9). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.22 Приложения А. Измерения анализатором производятся автоматически. Результаты измерений можно увидеть в разделе программы “АНАЛИЗАТОР” – “ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ” на вкладке “ИЗМЕРЕНИЯ”. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в эту же таблицы.

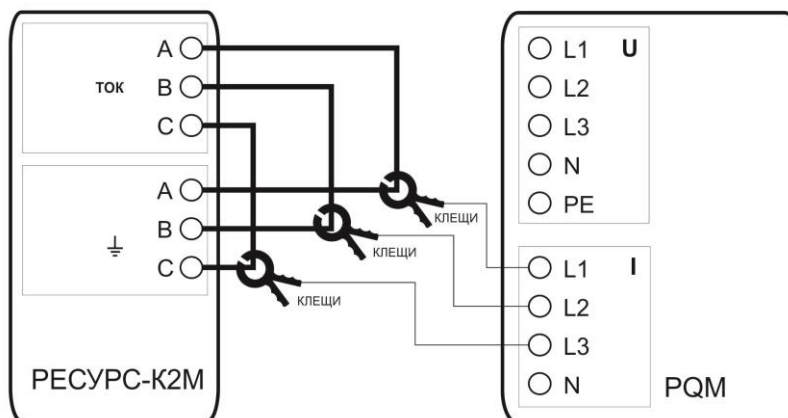


Рисунок 9 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз силы токов.

где PQM – поверяемый анализатор;

РЕСУРС-K2M – калибратор переменного тока.

КЛЕЩИ – измерительные клещи С-4, С-5, С-6, С-7 или гибкие клещи F-1, F-2, F-3.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.22 Приложения А.

5.5.13 Проверка абсолютной погрешности измерения длительности регистрируемых событий.

Предварительно, в пункте меню АНАЛИЗАТОР – КОНФИГУРАЦИЯ программы “SONEL ANALYSIS” нужно провести и сохранить следующие настройки для Точки измерений 1:

Группа “Включение и усреднение”:

- диапазон усреднения: полупериод;

- включение: непосредственное.

Подраздел “Напряжение”, вкладка “Основные”:

- отметить галочкой поле: “Регистрация событий” в группе Фазное напряжение;

- установить значение 198 В для поля: провал.

После проведения настроек ПО необходимо их передать в анализатор с использованием пункта ЭКСПОРТ.

Поверяемый анализатор подключают к калибратору FLUKE 5520А (см. рисунок 7). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.25 Приложения А. Поверяемый анализатор отключают от персонального компьютера и нажимают клавишу “START/STOP”. На калибраторе нажимают клавишу “OPR” и, после истечения установленной длительности, нажимают клавишу “START/STOP” на поверяемом анализаторе.

После этого необходимо подключить анализатор к персональному компьютеру, и в главном меню программы “SONEL ANALYSIS” выбрать АНАЛИЗАТОР – АНАЛИЗ, отметить Точку измерений 1 и нажать ИМПОРТ ДАННЫХ. Импортные результаты сохраняются в выбранный файл на персональном компьютере. В открывшемся окне нужно выбрать Точку измерений 1, нажать клавишу АНАЛИЗ ДАННЫХ. Результаты измерений можно увидеть в разделе СОБЫТИЯ. Фиксируются показания поверяемого анализатора, и результат заносится в таблицу А.23 Приложения А.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.23 Приложения А.

5.6 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Встроенное и внешнее программное обеспечение (далее по тексту – ПО) подтверждается определением идентификационных наименований и версий ПО.

Для определения идентификационных наименований и номера версий встроенного ПО проверяют информацию, отображаемую на дисплее анализаторов при их включении. Для определения идентификационных наименований и номера версий внешнего ПО SONEL ANALYSIS проверяют информацию, отображаемую в разделе ПОМОЩЬ - О ПРОГРАММЕ.

Результат определения идентификационного наименования считают положительным, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствует данным, указанным в Приложении Б.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки анализаторов оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики анализаторы к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении анализаторов в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки анализаторов параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702.

Таблица А.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины				Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки				
№	Условия	Уст. значение	Udc L1-N	Udc L2-N	Udc L3-N	Udc N-PE		Погрешность Udc L1-N Δ	Погрешность Udc L2-N Δ	Погрешность Udc L3-N Δ	Погрешность Udc N-PE Δ	Заключение
	Uном											
	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	
PQM-700												
1.	110	100,00					$\pm 0,55$					
2.	110	-100,00					$\pm 0,55$					
3.	380	500,0				-	$\pm 1,9$				-	
4.	380	-500,0				-	$\pm 1,9$				-	
5.	690	1000,0				-	$\pm 3,45$				-	
6.	690	-1000,0				-	$\pm 3,45$				-	
PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702												
1.	110	100,00					$\pm 0,11$					
2.	110	-100,00					$\pm 0,11$					
3.	380	500,0				-	$\pm 0,38$				-	
4.	380	-500,0				-	$\pm 0,38$				-	
5.	690	1000,0				-	$\pm 0,69$				-	
6.	690	-1000,0				-	$\pm 0,69$				-	

Таблица А.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока. (TRUE RMS, f=40..70 Гц)

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины				Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки				
№	Условия	Уст. значение		U L1-N	U L2-N	U L3-N	U N-PE		Погрешность U L1-N Δ	Погрешность U L2-N Δ	Погрешность U L3-N Δ	Погрешность U N-PE Δ	Заключение
	U _{ном}	U	f										
	В	В	Гц	В	В	В	В	В	В	В	В		
PQM-700													
1.	110	20,00	50					$\pm 0,55$					
2.	110	100,00						$\pm 0,55$					
3.	230	400,0					-	$\pm 1,10$				-	
4.	690	750,0					-	$\pm 3,45$				-	
5.	110	20,00	60					$\pm 0,55$					
6.	110	100,00						$\pm 0,55$					
7.	230	400,0					-	$\pm 1,10$				-	
8.	690	690,0					-	$\pm 3,45$				-	
PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702													
1.	110	20,00	50					$\pm 0,11$					
2.	110	100,00						$\pm 0,11$					
3.	230	400,0					-	$\pm 0,22$				-	
4.	690	750,0					-	$\pm 0,69$				-	
5.	110	20,00	60					$\pm 0,11$					
6.	110	100,00						$\pm 0,11$					
7.	230	400,0					-	$\pm 0,22$				-	
8.	690	690,0					-	$\pm 0,69$				-	

Таблица А.3 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины		Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки	
№	Условия	Уст. значение		f	Гц		Погрешность f Δ	Заключение
	f	f	U			Гц		
	Гц	Гц	В	Гц	Гц	Гц		
PQM-700								
1.	50	45,00	100			$\pm 0,05$		
2.		50,00				$\pm 0,05$		
3.		60,00				$\pm 0,05$		
4.	60	60,00	100			$\pm 0,05$		
5.		70,00				$\pm 0,05$		
PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702								
1.	50	45,00	100			$\pm 0,01$		
2.		50,00				$\pm 0,01$		
3.		60,00				$\pm 0,01$		
4.	60	60,00	100			$\pm 0,01$		
5.		70,00				$\pm 0,01$		

Таблица А.4 Определение абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения. (f = 50 Гц)

Поверяемые точки					Значения изм. величины			Предел допустимой погрешности Δ		Результаты поверки			
№	Условия	Уст. значение			$U_{н, h} L1$	THD U L1 от осн. гарм.	THD U L1 RMS	$U_{н, h} L1$	THD U L1	Погрешность $U_{н, h} L1 \Delta$	Погрешность THD U L1 Δ от осн. гарм.	Погрешность THD U L1 Δ RMS	Заключение
	$U_{ном}$	U_{RMS}	h	$U_{н, h}$									
	В	В	-	В	В	%	%	В	%	В	%	%	
1.	100	100	2	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
2.			20	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
3.			40	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				

Продолжение таблицы А.4

Поверяемые точки					Значения изм. величины			Предел допустимой погрешности Δ		Результаты поверки			
№	Условия	Уст. значение			$U_{н,н} L2$	THD U L2 от осн. гарм.	THD U L3 RMS	$U_{н,н} L2$	THD U L2	Погрешность $U_{н,н} L2 \Delta$	Погрешность THD U L2 Δ от осн. гарм.	Погрешность THD U L2 Δ RMS	Заключение
	$U_{ном}$	U_{RMS}	h	$U_{н,н}$									
	В	В	-	В	В	%	%	В	%	В	%	%	
4.	100	100	2	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
5.			20	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
6.			40	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
№	Условия	Уст. значение			$U_{н,н} L3$	THD U L3 от осн. гарм.	THD U L3 RMS	$U_{н,н} L3$	THD U L3	Погрешность $U_{н,н} L3 \Delta$	Погрешность THD U L3 Δ от осн. гарм.	Погрешность THD U L3 Δ RMS	Заключение
	$U_{ном}$	U_{RMS}	h	$U_{н,н}$									
	В	В	-	В	В	%	%	В	%	В	%	%	
7.	100	100	2	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
8.			20	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
9.			40	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
№	Условия	Уст. значение			THD U N-PE от основной гармоники	THD U N-PE RMS	THD U N-PE	Погрешность THD U N-PE Δ от основной гармоники	Погрешность THD U N-PE Δ RMS	Заключение			
	$U_{ном}$	U_{RMS}	h	$U_{н,н}$									
	В	В	-	В	%	%	%	%	%				
10.	100	100	2	5,000			$\pm 0,250$						
11.			20	5,000			$\pm 0,250$						
12.			40	5,000			$\pm 0,250$						

Таблица А.5 Определение абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента интергармонических составляющих напряжения. (f = 50 Гц, только PQM-702)

Поверяемые точки					Значения изм. величины			Предел допустимой погрешности Δ		Результаты поверки			
№	Условия	Уст. значение			$U_{C,i}$ L1	TiD U L1 от осн. гарм.	TiD U L1 RMS	$U_{C,i}$ L1	TiD U L1	Погрешность $U_{C,i}$ L1 Δ	Погрешность TiD U L1 Δ от осн. гарм.	Погрешность TiD U L1 Δ RMS	Заключение
	U_{nom}	U_{RMS}	i	$U_{C,i}$									
	В	В	-	В	В	%	%	В	%	В	%	%	
1.	100	100	2	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
2.			20	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
3.			40	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
№	Условия	Уст. значение			$U_{C,i}$ L2	TiD U L2 от осн. гарм.	TiD U L2 RMS	$U_{C,i}$ L2	TiD U L2	Погрешность $U_{C,i}$ L2 Δ	Погрешность TiD U L2 Δ от осн. гарм.	Погрешность TiD U L2 Δ RMS	Заключение
	U_{nom}	U_{RMS}	i	$U_{C,i}$									
	В	В	-	В	В	%	%	В	%	В	%	%	
4.	100	100	2	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
5.			20	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
6.			40	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
№	Условия	Уст. значение			$U_{C,i}$ L2	TiD U L2 от осн. гарм.	TiD U L2 RMS	$U_{C,i}$ L2	TiD U L2	Погрешность $U_{C,i}$ L2 Δ	Погрешность TiD U L2 Δ от осн. гарм.	Погрешность TiD U L2 Δ RMS	Заключение
	U_{nom}	U_{RMS}	i	$U_{C,i}$									
	В	В	-	В	В	%	%	В	%	В	%	%	
7.	100	100	2	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
8.			20	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
9.			40	5,000				$\pm 0,250$	$\pm 0,250$				
№	Условия	Уст. значение			TiD U N-PE от основной гармоники	TiD U N-PE RMS	TiD U N-PE	Погрешность TiD U N-PE Δ от основной гармоники	Погрешность TiD U N-PE Δ RMS	Заключение			
	U_{nom}	U_{RMS}	i	$U_{C,i}$									
	В	В	-	В	%	%	%	%	%				
10.	100	100	2	5,000			$\pm 0,250$						
11.			20	5,000			$\pm 0,250$						
12.			40	5,000			$\pm 0,250$						

Таблица А.6 Определение абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока. (без использования клещей, $f = 50$ Гц)

Поверяемые точки					Значения изм. величины			Предел допустимой погрешности Δ		Результаты поверки			
№	Условия	Уст. значение			$I_{н,н} L1$	THD L1 от осн. гарм.	THD L1 RMS	$I_{н,н} L1$	THD L1	Погрешность $I_{н,н} L1 \Delta$	Погрешность THD L1 Δ от осн. гарм.	Погрешность THD L1 Δ RMS	Заключение
	$I_{ном}$	U_{RMS}	h	$U_{н,н}$									
	A	B	-	B	A	%	%	A	%	A	%	%	
1.	1000 (1 В)	0,50	2	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
2.			20	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
3.			40	0,10					$\pm 5,00$	$\pm 1,00$			
№	Условия	Уст. значение			$I_{н,н} L2$	THD L2 от осн. гарм.	THD L2 RMS	$I_{н,н} L2$	THD L2	Погрешность $I_{н,н} L2 \Delta$	Погрешность THD L2 Δ от осн. гарм.	Погрешность THD L2 Δ RMS	Заключение
	$I_{ном}$	U_{RMS}	h	$U_{н,н}$									
	A	B	-	B	A	%	%	A	%	A	%	%	
4.	1000 (1 В)	0,50	2	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
5.			20	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
6.			40	0,10					$\pm 5,00$	$\pm 1,00$			
№	Условия	Уст. значение			$I_{н,н} L3$	THD L3 от осн. гарм.	THD L3 RMS	$I_{н,н} L3$	THD L3	Погрешность $I_{н,н} L3 \Delta$	Погрешность THD L3 Δ от осн. гарм.	Погрешность THD L3 Δ RMS	Заключение
	$I_{ном}$	U_{RMS}	h	$U_{н,н}$									
	A	B	-	B	A	%	%	A	%	A	%	%	
7.	1000 (1 В)	0,50	2	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
8.			20	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
9.			40	0,10					$\pm 5,00$	$\pm 1,00$			
№	Условия	Уст. значение			THD N-PE от основной гармоника	THD N- PE RMS	THD N-PE	Погрешность THD N-PE Δ от основной гармоника	Погрешность THD N-PE Δ RMS	Заключение			
	$I_{ном}$	U_{RMS}	h	$U_{н,н}$									
	A	B	-	B	%	%	%	%	%				
10.	1000 (1 В)	0,50	2	0,10			$\pm 1,00$						
11.			20	0,10			$\pm 1,00$						
12.			40	0,10			$\pm 1,00$						

Таблица А.7 Определение абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения и суммарного коэффициента интергармонических составляющих силы тока. (без использования клещей, $f = 50$ Гц, только для PQM-702)

Поверяемые точки					Значения изм. величины			Предел допустимой погрешности Δ		Результаты поверки			
№	Условия	Уст. значение			$I_{C,i} L1$	TID L1 от осн. гарм.	TID L1 RMS	$I_{C,i} L1$	TID L1	Погрешность $I_{C,i} L1 \Delta$	Погрешность TID L1 Δ от осн. гарм.	Погрешность TID L1 Δ RMS	Заключение
	I_{nom}	U_{RMS}	i	$U_{C,i}$									
	A	B	-	B	A	%	%	A	%	A	%	%	
1.	1000 (1 В)	0,50	2	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
2.			20	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
3.			40	0,10					$\pm 5,00$	$\pm 1,00$			
№	Условия	Уст. значение			$I_{C,i} L2$	TID L2 от осн. гарм.	TID L2 RMS	$I_{C,i} L2$	TID L2	Погрешность $I_{C,i} L2 \Delta$	Погрешность TID L2 Δ от осн. гарм.	Погрешность TID L2 Δ RMS	Заключение
	I_{nom}	U_{RMS}	i	$U_{C,i}$									
	A	B	-	B	A	%	%	A	%	A	%	%	
4.	1000 (1 В)	0,50	2	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
5.			20	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
6.			40	0,10					$\pm 5,00$	$\pm 1,00$			
№	Условия	Уст. значение			$I_{C,i} L3$	TID L3 от осн. гарм.	TID L3 RMS	$I_{C,i} L3$	TID L3	Погрешность $I_{C,i} L3 \Delta$	Погрешность TID L3 Δ от осн. гарм.	Погрешность TID L3 Δ RMS	Заключение
	I_{nom}	U_{RMS}	i	$U_{C,i}$									
	A	B	-	B	A	%	%	A	%	A	%	%	
7.	1000 (1 В)	0,50	2	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
8.			20	0,10				$\pm 5,00$	$\pm 1,00$				
9.			40	0,10					$\pm 5,00$	$\pm 1,00$			
Поверяемые точки					Значения изм. величины			Предел допустимой погрешности Δ		Результаты поверки			
№	Условия	Уст. значение			TID N-PE от основной гармоники		TID N-PE RMS	TID N-PE		Погрешность TID N-PE Δ от основной гармоники	Погрешность TID N-PE Δ RMS	Заключение	
	I_{nom}	U_{RMS}	i	$U_{C,i}$	%	%	%						
	A	B	-	B	%	%	%	%	%	%			
10.	1000 (1 В)	0,50	2	0,10				$\pm 1,00$					
11.			20	0,10				$\pm 1,00$					
12.			40	0,10					$\pm 1,00$				

Таблица А.8 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока. (с использованием клещей С-5)

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины				Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки				
№	Условия	Уст. значение	I L1	I L2	I L3	I N		Погрешность I L1 Δ	Погрешность I L2 Δ	Погрешность I L3 Δ	Погрешность I N Δ	Заключение
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
1.	С-5	5,000					$\pm 1,075$					
2.		50,00					$\pm 1,75$					
3.		100,00					$\pm 2,50$					
4.		500,0					$\pm 12,5$					
5.		1000,0					$\pm 40,0$					

Таблица А.9 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока. (с использованием клещей С-4, С-5, С-6, С-7, F-1, F-2, F-3, TRUE RMS, f=40..70 Гц)

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины				Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки				
№	Условия	Уст. значение		I L1	I L2	I L3	I N		Погрешность I L1 Δ	Погрешность I L2 Δ	Погрешность I L3 Δ	Погрешность I N Δ	Заключение
	A	A	Гц	A	A	A	A	A	A	A	A		
1.	С-4	5,000	50					$\pm 0,250$					
2.		50,00						$\pm 1,50$					
3.		100,00						$\pm 1,50$					
4.		500,0						$\pm 3,8$					
5.		1000,0						$\pm 7,5$					
6.		5,000	60					$\pm 0,250$					
7.		50,00						$\pm 1,50$					
8.		100,00						$\pm 1,50$					
9.		500,0						$\pm 3,8$					
10.		1000,0						$\pm 7,5$					

Продолжение таблицы А.9

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины				Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки					
№	Условия	Уст. значение		I L1	I L2	I L3		I N	Погрешность I L1 Δ	Погрешность I L2 Δ	Погрешность I L3 Δ	Погрешность I N Δ	Заключение
	A	A	Гц	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
1.	С-5	5,000	50					$\pm 1,075$					
2.		50,00						$\pm 1,75$					
3.		100,00						$\pm 2,50$					
4.		500,0						$\pm 12,5$					
5.		1000,0						$\pm 40,0$					
6.		5,000	60					$\pm 1,075$					
7.		50,00						$\pm 1,75$					
8.		100,00						$\pm 2,50$					
9.		500,0						$\pm 12,5$					
10.		1000,0						$\pm 40,0$					
1.	С-6	0,0500	50					$\pm 0,0025$					
2.		0,5000						$\pm 0,0125$					
3.		1,000						$\pm 0,025$					
4.		5,00						$\pm 0,05$					
5.		10,00						$\pm 0,10$					
6.		0,0500	60					$\pm 0,0025$					
7.		0,5000						$\pm 0,0125$					
8.		1,000						$\pm 0,025$					
9.		5,00						$\pm 0,05$					
10.		10,00						$\pm 0,10$					

Продолжение таблицы А.9

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины				Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки						
№	Условия	Уст. значение		IL1	IL2	IL3		IN	Погрешность IL1 Δ	Погрешность IL2 Δ	Погрешность IL3 Δ	Погрешность IN Δ	Заключение	
	A	A	Гц	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
1.	С-7	1,000	50					$\pm 0,025$						
2.		25,00							$\pm 0,15$					
3.		50,00								$\pm 0,27$				
4.		75,00								$\pm 0,40$				
5.		100,0								$\pm 0,5$				
6.		1,000	60						$\pm 0,025$					
7.		25,00								$\pm 0,15$				
8.		50,00								$\pm 0,27$				
9.		75,00								$\pm 0,40$				
10.		100,0								$\pm 0,5$				
1.	F-1 F-2 F-3	5,000	50						$\pm 0,100$					
2.		50,00								$\pm 1,000$				
3.		100,00								$\pm 2,000$				
4.		500,0								$\pm 10,000$				
5.		1000,0								$\pm 20,000$				
6.		5,000	60							$\pm 0,100$				
7.		50,00								$\pm 1,000$				
8.		100,00								$\pm 2,000$				
9.		500,0								$\pm 10,000$				
10.		1000,0								$\pm 20,000$				

Таблица А.10 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности и абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и током. ($f=50$ Гц, для измерительных клещей С-4).

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины						Предел допустимой погрешности Δ					Результаты поверки						
№	U	I	PF	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1 Δ	P L1 Δ	Q1 L1 Δ	PF/COS L1 Δ	Φ_{ui} L1 Δ	Заключение	
	B	A	-	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°		
1.	100	100	1,000						$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
2.			0,866						$\pm 0,15$	$\pm 0,16$	$\pm 0,17$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
3.			0,707							$\pm 0,15$	$\pm 0,16$	$\pm 0,16$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
4.			0,500							$\pm 0,15$	$\pm 0,17$	$\pm 0,16$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
№	U	I	PF	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2 Δ	P L2 Δ	Q1 L2 Δ	PF/COS L2 Δ	Φ_{ui} L2 Δ	Заключение	
	B	A	-	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°		
5.	100	100	1,000						$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
6.			0,866							$\pm 0,15$	$\pm 0,16$	$\pm 0,17$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
7.			0,707							$\pm 0,15$	$\pm 0,16$	$\pm 0,16$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
8.			0,500							$\pm 0,15$	$\pm 0,17$	$\pm 0,16$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
№	U	I	PF	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3 Δ	P L3 Δ	Q1 L3 Δ	PF/COS L3 Δ	Φ_{ui} L3 Δ	Заключение	
	B	A	-	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°		
9.	100	100	1,000						$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
10.			0,866							$\pm 0,15$	$\pm 0,16$	$\pm 0,17$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
11.			0,707							$\pm 0,15$	$\pm 0,16$	$\pm 0,16$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
12.			0,500							$\pm 0,15$	$\pm 0,17$	$\pm 0,16$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						

Таблица А.11 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности и абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и током. ($f=50$ Гц, для измерительных клещей С-5).

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины						Предел допустимой погрешности Δ					Результаты поверки						
№	U	I	PF	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1 Δ	P L1 Δ	Q1 L1 Δ	PF/COS L1 Δ	Φ_{ui} L1 Δ	Заключение	
	В	А	-	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°		
1.	100	100	1,000						$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
2.			0,866						$\pm 0,25$	$\pm 0,23$	$\pm 0,20$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
3.			0,707							$\pm 0,25$	$\pm 0,22$	$\pm 0,22$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
4.			0,500							$\pm 0,25$	$\pm 0,20$	$\pm 0,23$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
№	U	I	PF	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2 Δ	P L2 Δ	Q1 L2 Δ	PF/COS L2 Δ	Φ_{ui} L2 Δ	Заключение	
	В	А	-	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°		
5.	100	100	1,000						$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
6.			0,866						$\pm 0,25$	$\pm 0,23$	$\pm 0,20$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
7.			0,707							$\pm 0,25$	$\pm 0,22$	$\pm 0,22$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
8.			0,500							$\pm 0,25$	$\pm 0,20$	$\pm 0,23$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
№	U	I	PF	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3 Δ	P L3 Δ	Q1 L3 Δ	PF/COS L3 Δ	Φ_{ui} L3 Δ	Заключение	
	В	А	-	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°		
9.	100	100	1,000						$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
10.			0,866						$\pm 0,25$	$\pm 0,23$	$\pm 0,20$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
11.			0,707							$\pm 0,25$	$\pm 0,22$	$\pm 0,22$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
12.			0,500							$\pm 0,25$	$\pm 0,20$	$\pm 0,23$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						

Таблица А.12 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности и абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и током. ($f=50$ Гц, для измерительных клещей С-6).

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины						Предел допустимой погрешности Δ					Результаты поверки						
№	U	I	PF	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1 Δ	P L1 Δ	Q1 L1 Δ	PF/COS L1 Δ	Φ_{ui} L1 Δ	Заключение	
	B	A	-	BA	Bт	BAp	-	°	BA	кВт	BAp	-	°	BA	Bт	BAp	-	°		
1.	100	10	1,000						$\pm 10,0$	$\pm 10,1$	$\pm 10,0$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
2.			0,866						$\pm 10,0$	$\pm 12,4$	$\pm 16,0$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
3.			0,707							$\pm 10,0$	$\pm 14,3$	$\pm 14,3$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
4.			0,500							$\pm 10,0$	$\pm 16,0$	$\pm 12,4$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
№	U	I	PF	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2 Δ	P L2 Δ	Q1 L2 Δ	PF/COS L2 Δ	Φ_{ui} L2 Δ	Заключение	
	B	A	-	BA	Bт	BAp	-	°	BA	Bт	BAp	-	°	BA	Bт	BAp	-	°		
5.	100	10	1,000						$\pm 10,0$	$\pm 10,1$	$\pm 10,0$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
6.			0,866						$\pm 10,0$	$\pm 12,4$	$\pm 16,0$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
7.			0,707							$\pm 10,0$	$\pm 14,3$	$\pm 14,3$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
8.			0,500							$\pm 10,0$	$\pm 16,0$	$\pm 12,4$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
№	U	I	PF	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3 Δ	P L3 Δ	Q1 L3 Δ	PF/COS L3 Δ	Φ_{ui} L3 Δ	Заключение	
	B	A	-	BA	Bт	BAp	-	°	BA	Bт	BAp	-	°	BA	Bт	BAp	-	°		
9.	100	10	1,000						$\pm 10,0$	$\pm 10,1$	$\pm 10,0$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
10.			0,866						$\pm 10,0$	$\pm 12,4$	$\pm 16,0$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
11.			0,707							$\pm 10,0$	$\pm 14,3$	$\pm 14,3$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
12.			0,500							$\pm 10,0$	$\pm 16,0$	$\pm 12,4$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						

Таблица А.13 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности и абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и током. ($f=50$ Гц, для измерительных клещей С-7).

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины						Предел допустимой погрешности Δ					Результаты поверки								
№	U	I	PF	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1 Δ	P L1 Δ	Q1 L1 Δ	PF/COS L1 Δ	Φ_{ui} L1 Δ	Заключение			
	B	A	-	BA	Вт	ВАр	-	°	BA	кВт	ВАр	-	°	BA	Вт	ВАр	-	°				
1.	100	10	1,000						± 5.1	± 5.1	± 5.1	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$									
2.			0,866						± 5.1	± 9.9	± 15.4	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$									
3.			0,707							± 5.1	± 13.0	± 13.0	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$								
4.			0,500							± 5.1	± 15.4	± 9.9	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$								
№	U	I	PF	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2 Δ	P L2 Δ	Q1 L2 Δ	PF/COS L2 Δ	Φ_{ui} L2 Δ	Заключение			
	B	A	-	BA	Вт	ВАр	-	°	BA	Вт	ВАр	-	°	BA	Вт	ВАр	-	°				
5.	100	10	1,000						± 5.1	± 5.1	± 5.1	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$									
6.			0,866						± 5.1	± 9.9	± 15.4	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$									
7.			0,707							± 5.1	± 13.0	± 13.0	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$								
8.			0,500							± 5.1	± 15.4	± 9.9	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$								
№	U	I	PF	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3 Δ	P L3 Δ	Q1 L3 Δ	PF/COS L3 Δ	Φ_{ui} L3 Δ	Заключение			
	B	A	-	BA	Вт	ВАр	-	°	BA	Вт	ВАр	-	°	BA	Вт	ВАр	-	°				
9.	100	10	1,000						± 5.1	± 5.1	± 5.1	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$									
10.			0,866						± 5.1	± 9.9	± 15.4	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$									
11.			0,707							± 5.1	± 13.0	± 13.0	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$								
12.			0,500							± 5.1	± 15.4	± 9.9	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$								

Таблица А.14 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности и абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, коэффициента сдвига фаз, угла сдвига фаз между напряжением и током. ($f=50$ Гц, для измерительных клещей F-1, F-2, F-3).

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины						Предел допустимой погрешности Δ					Результаты поверки						
№	U	I	PF	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1	P L1	Q1 L1	PF/COS L1	Φ_{ui} L1	S L1 Δ	P L1 Δ	Q1 L1 Δ	PF/COS L1 Δ	Φ_{ui} L1 Δ	Заключение	
	В	А	-	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°		
1.	100	100	1,000						$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
2.			0,866						$\pm 0,20$	$\pm 0,19$	$\pm 0,18$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
3.			0,707							$\pm 0,20$	$\pm 0,19$	$\pm 0,19$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
4.			0,500							$\pm 0,20$	$\pm 0,18$	$\pm 0,19$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
№	U	I	PF	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2	P L2	Q1 L2	PF/COS L2	Φ_{ui} L2	S L2 Δ	P L2 Δ	Q1 L2 Δ	PF/COS L2 Δ	Φ_{ui} L2 Δ	Заключение	
	В	А	-	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°		
5.	100	100	1,000						$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
6.			0,866							$\pm 0,20$	$\pm 0,19$	$\pm 0,18$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
7.			0,707							$\pm 0,20$	$\pm 0,19$	$\pm 0,19$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
8.			0,500							$\pm 0,20$	$\pm 0,18$	$\pm 0,19$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
№	U	I	PF	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3	P L3	Q1 L3	PF/COS L3	Φ_{ui} L3	S L3 Δ	P L3 Δ	Q1 L3 Δ	PF/COS L3 Δ	Φ_{ui} L3 Δ	Заключение	
	В	А	-	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°	кВА	кВт	кВАр	-	°		
9.	100	100	1,000						$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$							
10.			0,866							$\pm 0,20$	$\pm 0,19$	$\pm 0,18$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
11.			0,707							$\pm 0,20$	$\pm 0,19$	$\pm 0,19$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						
12.			0,500							$\pm 0,20$	$\pm 0,18$	$\pm 0,19$	$\pm 0,03$	$\pm 1,0$						

Таблица А.15 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной энергии. ($f=50$ Гц, $t=12$ мин, для измерительных клещей С-4).

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины			Предел допустимой погрешности Δ			Результаты поверки			
№	U	I	PF	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	Погрешность ES L1 Δ	Погрешность EP+ L1 Δ	Погрешность EQ+ L1 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
1.	100	100	0,500				± 150	± 170	± 160				
№	U	I	PF	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	Погрешность ES L2 Δ	Погрешность EP+ L2 Δ	Погрешность EQ+ L2 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
2.	100	100	0,500				± 150	± 170	± 160				
№	U	I	PF	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	Погрешность ES L3 Δ	Погрешность EP+ L3 Δ	Погрешность EQ+ L3 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
3.	100	100	0,500				± 150	± 170	± 160				

Таблица А.16 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной энергии. ($f=50$ Гц, $t=12$ мин, для измерительных клещей С-5).

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины			Предел допустимой погрешности Δ			Результаты поверки			
№	U	I	PF	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	Погрешность ES L1 Δ	Погрешность EP+ L1 Δ	Погрешность EQ+ L1 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
1.	100	100	0,500				± 250	± 200	± 230				
№	U	I	PF	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	Погрешность ES L2 Δ	Погрешность EP+ L2 Δ	Погрешность EQ+ L2 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
2.	100	100	0,500				± 250	± 200	± 230				
№	U	I	PF	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	Погрешность ES L3 Δ	Погрешность EP+ L3 Δ	Погрешность EQ+ L3 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
3.	100	100	0,500				± 250	± 200	± 230				

Таблица А.17 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной энергии. ($f=50$ Гц, $t=12$ мин, для измерительных клещей С-6).

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины			Предел допустимой погрешности Δ			Результаты поверки			
№	U	I	PF	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	Погрешность ES L1 Δ	Погрешность EP+ L1 Δ	Погрешность EQ+ L1 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
1.	100	10	0,500				$\pm 10,1$	$\pm 16,0$	$\pm 12,4$				
№	U	I	PF	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	Погрешность ES L2 Δ	Погрешность EP+ L2 Δ	Погрешность EQ+ L2 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
2.	100	10	0,500				$\pm 10,1$	$\pm 16,0$	$\pm 12,4$				
№	U	I	PF	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	Погрешность ES L3 Δ	Погрешность EP+ L3 Δ	Погрешность EQ+ L3 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
3.	100	10	0,500				$\pm 10,1$	$\pm 16,0$	$\pm 12,4$				

Таблица А.18 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной энергии. ($f=50$ Гц, $t=12$ мин, для измерительных клещей С-7).

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины			Предел допустимой погрешности Δ			Результаты поверки			
№	U	I	PF	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	Погрешность ES L1 Δ	Погрешность EP+ L1 Δ	Погрешность EQ+ L1 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
1.	100	10	0,500				$\pm 5,1$	$\pm 15,4$	$\pm 9,9$				
№	U	I	PF	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	Погрешность ES L2 Δ	Погрешность EP+ L2 Δ	Погрешность EQ+ L2 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
2.	100	10	0,500				$\pm 5,1$	$\pm 15,4$	$\pm 9,9$				
№	U	I	PF	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	Погрешность ES L3 Δ	Погрешность EP+ L3 Δ	Погрешность EQ+ L3 Δ	Заключение
	B	A	-	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	BAч	BTч	BAрч	
3.	100	10	0,500				$\pm 5,1$	$\pm 15,4$	$\pm 9,9$				

Таблица А.19 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной энергии. ($f=50$ Гц, $t=12$ мин, для измерительных клещей F-1, F-2, F-3).

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Предел допустимой погрешности Δ			Результаты поверки				
№	U	I	PF	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	ES L1	EP+ L1	EQ+ L1	Погрешность ES L1 Δ	Погрешность EP+ L1 Δ	Погрешность EQ+ L1 Δ	Заключение
	B	A	-	ВАч	ВТч	ВАрч	ВАч	ВТч	ВАрч	ВАч	ВТч	ВАрч	
1.	100	100	0,500				± 200	± 180	± 190				
№	U	I	PF	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	ES L2	EP+ L2	EQ+ L2	Погрешность ES L2 Δ	Погрешность EP+ L2 Δ	Погрешность EQ+ L2 Δ	Заключение
	B	A	-	ВАч	ВТч	ВАрч	ВАч	ВТч	ВАрч	ВАч	ВТч	ВАрч	
2.	100	100	0,500				± 200	± 180	± 190				
№	U	I	PF	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	ES L3	EP+ L3	EQ+ L3	Погрешность ES L3 Δ	Погрешность EP+ L3 Δ	Погрешность EQ+ L3 Δ	Заключение
	B	A	-	ВАч	ВТч	ВАрч	ВАч	ВТч	ВАрч	ВАч	ВТч	ВАрч	
3.	100	100	0,500				± 200	± 180	± 190				

Таблица А.20 Определение абсолютной погрешности измерения кратковременной и длительной дозы фликера ($U=220$ В, $f=50$ Гц)

Настройки 5520A-PQ PQ Δ AMPL. SET Δ : TYPE: flicker; Pst values.											
Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки				
PQM-700											
№	t	$\Delta V/V$	Pst	Pst L1	Pst L2	Pst L3	Pst	Погрешность Pst L1 Δ	Погрешность Pst L2 Δ	Погрешность Pst L3 Δ	Заключение
	мин	%	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	
1.	10	2,724	1,00				$\pm 0,1$				
2.		1,459	3,00				$\pm 0,3$				
3.		0,402	5,00				$\pm 0,5$				
№	t	$\Delta V/V$	Plt	Plt L1	Plt L2	Plt L3	Plt	Погрешность Plt L1 Δ	Погрешность Plt L2 Δ	Погрешность Plt L3 Δ	Заключение
	мин	%	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	
1.	120	2,724	1,00				$\pm 0,1$				

Продолжение таблицы А.20

Настройки 5520A-PQ PQ ΔAMPL. SET Δ: TYPE: flicker; Pst values.											
Поверяемые точки			Значения измеряемой величины				Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки			
PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702											
№	t	ΔV/V	Pst	Pst L1	Pst L2	Pst L3	Pst	Погрешность Pst L1 Δ	Погрешность Pst L2 Δ	Погрешность Pst L3Δ	Заключение
	мин	%	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	
1.	10	2,724	1,00				± 0,05				
2.		1,459	3,00				± 0,15				
3.		0,402	5,00				± 0,25				
№	t	ΔV/V	Plt	Plt L1	Plt L2	Plt L3	Plt	Погрешность Plt L1 Δ	Погрешность Plt L2 Δ	Погрешность Plt L3Δ	Заклучение
	мин	%	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	
1.	120	2,724	1,00				± 0,05				

Таблица А.21 Определение абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности, угла сдвига фаз между напряжением. (f=50 Гц)

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины				Предел допустимой погрешности Δ		Результаты поверки				
PQM-700													
№	U L1	U L2	U L3	K2U	U2/U1	U0/U1		U2/U1	U0/U1	Погрешность U2/U1 Δ	Погрешность U0/U1 Δ	Заклучение	
	В	В	В	%	%	%		%	%	%	%		
1.	220	198	242	14,395				0,3	0,3				
	Φu L1	Φu L2	Φu L3	K0U	Φu L1	Φu L2	Φu L3	Φu		Погрешность Φu L1 Δ	Погрешность Φu L2 Δ	Погрешность Φu L3 Δ	Заклучение
	°	°	°	%	°	°	°	°		°	°	°	
	0	-110	100	18,940				1					

Продолжение таблицы А.21

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины			Предел допустимой погрешности Δ		Результаты поверки				
2.	U L1	U L2	U L3	K2U	U2/U1	U0/U1		U2/U1	U0/U1	Погрешность U2/U1 Δ	Погрешность U0/U1 Δ		Заключение
	B	B	B	%	%	%		%	%	%	%		
	220	187	253	8,660				0,3	0,3				
	Φ_u L1	Φ_u L2	Φ_u L3	K0U	Φ_u L1	Φ_u L2	Φ_u L3	Φ_u		Погрешность Φ_u L1 Δ	Погрешность Φ_u L2 Δ	Погрешность Φ_u L3 Δ	Заключение
	°	°	°	%	°	°	°	°		°	°	°	
0	-120	120	8,660				1						
PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702													
№	U L1	U L2	U L3	K2U	U2/U1	U0/U1		U2/U1	U0/U1	Погрешность U2/U1 Δ	Погрешность U0/U1 Δ		Заключение
1.	B	B	B	%	%	%		%	%	%	%		
	220	198	242	14,395				0,15	0,15				
	Φ_u L1	Φ_u L2	Φ_u L3	K0U	Φ_u L1	Φ_u L2	Φ_u L3	Φ_u		Погрешность Φ_u L1 Δ	Погрешность Φ_u L2 Δ	Погрешность Φ_u L3 Δ	Заключение
	°	°	°	%	°	°	°	°		°	°	°	
	0	-110	100	18,940				1					
2.	U L1	U L2	U L3	K2U	U2/U1	U0/U1		U2/U1	U0/U1	Погрешность U2/U1 Δ	Погрешность U0/U1 Δ		Заключение
	B	B	B	%	%	%		%	%	%	%		
	220	187	253	8,660				0,15	0,15				
	Φ_u L1	Φ_u L2	Φ_u L3	K0U	Φ_u L1	Φ_u L2	Φ_u L3	Φ_u		Погрешность Φ_u L1 Δ	Погрешность Φ_u L2 Δ	Погрешность Φ_u L3 Δ	Заключение
	°	°	°	%	°	°	°	°		°	°	°	
0	-120	120	8,660				1						

Таблица А.22 Определение абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз между силой тока. (для измерительных клещей F-1, F-2, F-3, C-4, C-5, C-6, C-7; f=50 Гц)

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки				
№	$\Phi I L1$	$\Phi I L2$	$\Phi I L3$	$\Phi I L1$	$\Phi I L2$	$\Phi I L3$	ΦI	Погрешность $\Phi I L1 \Delta$	Погрешность $\Phi I L2 \Delta$	Погрешность $\Phi I L3 \Delta$	Заключение
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	
1.	0	-110	100				1				
2.	0	-120	120				1				

Таблица А.23 Определение абсолютной погрешности измерения длительности регистрируемых событий. (U = 220 В, f=50 Гц)

Настройки 5520A-PQ PQ Δ AMPL. SET Δ : TYPE: single; RUMP UP - 0s; $\Delta V/V = -15\%$; SET TRIGS: 2 s.									
Поверяемые точки		Значения измеряемой величины			Предел допустимой погрешности Δ	Результаты поверки			
№	t (width)	t L1-N	t L2-N	t L3-N		Погрешность t L1-N Δ	Погрешность t L2-N Δ	Погрешность t L3-N Δ	Заключение
	с	с	с	с	с	с	с		
1.	0,10				0,02				
2.	10,00				0,02				
3.	60,00				0,02				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Обязательное)

Таблица Б-1 – Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов параметров качества электрической энергии PQM-700, PQM-701Z, PQM-701Zr, PQM-702

Модификация	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
PQM-700	ПО для анализаторов PQM-700	PQM-700	v1.14	0x4202	CRC 16-CCITT (ZModem)
PQM-701Z PQM-701Zr	ПО для анализаторов PQM-701Z	PQM-701Z	v1.14	0x20F4	CRC 16-CCITT (ZModem)
PQM-702	ПО для анализаторов PQM-702	PQM-702	v1.11	0x7A3D	CRC 16-CCITT (ZModem)
PQM-70X	Прикладное ПО для анализаторов серии PQM	«SONEL ANALYSIS»	2.5	-	-

Уровень защиты программного обеспечения «А»