



УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя ГЦИ СИ

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.С. Александров

"05" 02 2007 г.

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОННЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
«КИПП-2»**

**Методика поверки**

**ЛАМТ.411152.001 ПМ**

Рук. лаб. Электроэнергетики

Е.З. Шапиро

"05" 02 2007 г.

**Санкт-Петербург**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	5
3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	6
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	6
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	6
6.1 Внешний осмотр .....	6
6.2 Проверка сопротивления изоляции .....	6
6.3 Испытание электрической прочности изоляции .....	7
6.4 Подготовка к поверке .....	8
6.5 Опробование .....	8
6.6 Определение метрологических характеристик .....	9
6.6.1 Расчет погрешности измерения параметров .....	9
6.6.2 Определение основной погрешности измерения параметров электрической сети ..	10
6.6.3 Проверка основной погрешности определения показателей качества электроэнергии .....	13
6.6.4 Определение основной относительной погрешности при измерении энергии .....	16
6.6.5 Проверка режима многотарифности .....	25
6.6.6 Определение абсолютной погрешности измерений текущего времени .....	26
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	27

Настоящая методика распространяется на Счетчики электронные многофункциональные «КИПП-2» (далее счетчики «КИПП-2»), выпускаемые ЗАО «Системы связи и телемеханики» (Россия) и устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик и порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал – 12 лет.

Примечание – для счетчиков, поставляемых за пределы Российской Федерации, действует межповерочный интервал согласно нормативным документам страны-импортера.

Варианты исполнения счетчиков «КИПП-2» представлены в таблице 1.

Таблица 1

Номер варианта исполнения	Обозначение	Номинальное значение входных сигналов		Вариант схемы подключения	
		Ток ( $I_n$ ), А	Напряжение ( $U_n$ ), В		
1	КИПП-2-С-330-5/100	3•5	3•100	Четырехпроводная линия	
2	КИПП-2-С-330-1/100	3•1	3•100		
3	КИПП-2-С-330-5/57,7	3•5	3•57,7		
4	КИПП-2-С-330-1/57,7	3•1	3•57,7		
5	КИПП-2-С-330-5/220	3•5	3•220		
6	КИПП-2-С-330-1/220	3•1	3•220		
1.1	КИПП-2-С1-330-5/100	3•5	3•100		
2.1	КИПП-2-С1-330-1/100	3•1	3•100		
3.1	КИПП-2-С1-330-5/57,7	3•5	3•57,7		
4.1	КИПП-2-С1-330-1/57,7	3•1	3•57,7		
5.1	КИПП-2-С1-330-5/220	3•5	3•220		
6.1	КИПП-2-С1-330-1/220	3•1	3•220		
7	КИПП-2-С-220-5/100	2•5	2•100		Трехпроводная линия
8	КИПП-2-С-220-1/100	2•1	2•100		
9	КИПП-2-С-220-5/380	2•5	2•380		
10	КИПП-2-С-220-1/380	2•1	2•380		
11	КИПП-2-С-420-5/100	4•5	2•100	Две трехпроводные линии тока, одна трехпроводная линия напряжения	
12	КИПП-2-С-420-1/100	4•1	2•100		
13	КИПП-2-С-420-5/380	4•5	2•380		
14	КИПП-2-С-420-1/380	4•1	2•380		

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2

№	Наименование операций	Номер пункта методики	Выполнение операции при поверке	
			первичной и после ремонта	периодической
1	Внешний осмотр Проверка комплектности	6.1	Да	Да
2	Проверка сопротивления изоляции	6.2	Да	Да
3	Испытание изоляции на прочность	6.3	Да	Да
4	Подготовка к поверке	6.4	Да	Да
5	Опробование	6.5	Да	Да
6	Определение метрологических характеристик	6.6.1		
6.1	Определение основной погрешности измерения параметров электрической сети	6.6.2	Да	Да
6.2	Проверка основной погрешности определения показателей качества электроэнергии	6.6.3	Да	Да
6.3	Определение основных метрологических характеристик учета электрической энергии	6.6.4	Да	Да
6.4	Проверка режима многотарифности	6.6.5	-	Да
6.5	Определение погрешности хода часов счетчика	6.6.6	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

- 2.1 Мегаомметр типа Ф4102/1-1М, номинальное напряжение 500 В, кл. 1,5.
- 2.2 Установка для проверки электрической безопасности GPI-735-A. Диапазон выходных напряжений 100 ...5000 В; 250 В·А.
- 2.3 Установка для поверки счетчиков электрической энергии МТЕ, Р – кл.0,02, Q – кл. 0,1. Вход для испытательных импульсов с параметрами:
- постоянная испытываемого счетчика, не менее 32000000 имп/кВт·ч (квар·ч);
  - максимальная частота импульсов 2200 Гц;
  - длительность импульса 110 мкс.
- 2.4 Калибратор Ресурс К2, точность  $\pm 0,05$ , канал тока (0 – 1,5) In, канал напряжения (0 – 1,44) Uном.ф, In = 1; 5 А, Uном.ф = 57,735; 220 В.
- 2.5 Частотомер ЧЗ-54. Погрешность измерения частоты  $\pm 10^{-4}$ %. Время измерения не менее 10 с, режим счета импульсов;
- 2.6 Секундомер СОСпр-26-2, точность  $\pm 0,1$  с, (0-30) мин;
- 2.7 Радиовещательный приемник для приема сигналов точного времени;
- 2.8 Персональный IBM – совместимый компьютер, Pentium 128 МВ и выше, порт USB, порт RS232 (2 шт.), операционная система Microsoft Windows<sup>®</sup>, Microsoft Office Excel<sup>®</sup>;
- 2.9 Источник питания постоянного тока Б5-71/м, точность  $\pm (0,008 \text{ Ууст} + 0,1) \text{ В}$ ,  $\pm (0,02 \text{ Иуст} + 0,05) \text{ А}$ , диапазон (0,1 – 30) В, (0,1 – 10) А;
- 2.10 Программное обеспечение «Параметризатор» 35534442.00093-01.

Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Работа со средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Примечание - Допускается использование другого метрологического и поверочного оборудования, обеспечивающего требуемую точность.

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	23 $\pm$ 2;
- относительная влажность воздуха, %	30...80;
- напряжение питания переменного тока, В	215...230;
- частота напряжение питания переменного тока, Гц	50 $\pm$ 0,5;
- коэффициент несинусоидальности кривой напряжения электропитания, не более, %	5

3.2 Условия симметрии напряжений и токов при поверке параметров счетчика «КИПП-2»:

- форма кривой напряжения и тока в измерительной сети – синусоидальная, если не оговорено особо в методике поверки, с коэффициентом искажения не более 2 % (согласно 8.5 ГОСТ Р 52323-2005);
- значения сдвига фаз для каждого из токов от соответствующего фазного напряжения, если не оговорено особо в методике поверки, независимо от коэффициента мощности, не должны отличаться друг от друга более чем на 0,03°.

3.3 Установка и подготовка счетчиков к поверке, включение соединительных устройств, заземление, выполнение операций при проведении контрольных измерений осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.4 Перед проведением поверки поверяемые счетчики следует прогреть в течение 20 мин, подключением напряжения питания.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в эксплуатационной документации на поверяемые средства измерений.

Должны соблюдаться действующие "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также требования ГОСТ 12.3.019-80.

При проведении работ по поверке счетчика должны соблюдаться действующие Правила Устройства Электроустановок (ПУЭ). Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Присоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

К проведению измерений по поверке допускаются лица:

- имеющие опыт работы со средствами измерений электрических величин;
- изучившие руководство по эксплуатации поверяемого устройства и методику поверки конкретного типа устройства; обученные в соответствии с ССБТ по ГОСТ 12.0.004-79 и имеющие квалификационную группу не ниже 3, согласно действующим «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Испытания электрической прочности изоляции должны проводить два лица, один из которых должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже 4.

#### **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### **6.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра согласно п. 10.1 ГОСТ 8.584-2004 должно быть установлено:

- наличие эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности счетчика паспорту;
- наличие отметки о приемке ОТК или отметки о выполнении регламентных работ;
- целостность маркировки;
- наличие схемы подключения счетчика;
- отсутствие механических повреждений корпуса;
- отсутствие коррозии на корпусе и разъемных соединениях;
- зажимы клеммника должны иметь все винты, резьба винтов должна быть исправна.

##### **6.2 Проверка сопротивления изоляции**

Проверка сопротивления изоляции проводится с помощью мегаомметра типа Ф4102/1-1М измерительным напряжением 500 В между измерительными цепями тока и напряжения, цепями питания, а также указанными вспомогательными цепями.

6.2.1 Проверка сопротивления изоляции между контактом РЕ и входными измерительными цепями, выходными сигналами:

- один зажим мегаомметра подключить к контакту РЕ (XS3:3) разъема сетевого питания;
- второй зажим последовательно подключается к соединенным клеммам сетевого питания (XS3:1, 2), клеммам входных (XS1: 1, 2,...11, 12) и выходных сигналов: "OUT" (XP2:1, 2), каналов связи "RS-232" (XS1:1...9), RS-485 (XP3:1, 2), "10Base-T" (XS2:1...8), "Ctrl RS-232" (XS8:1...5);
- снятие показаний производится на пределе измерения 30 МОм для каждой из указанных цепей через 1 мин после включения режима измерения.

6.2.2 Проверка сопротивления изоляции между входными измерительными цепями и выходными сигналами:

- один зажим мегаомметра подключить к соединенным между собой контактам 1...12 разъема XS1;
- второй зажим последовательно подключается к соединенным клеммам выходных сигналов "OUT" (XP2:1, 2) и каналов связи "RS-232" (XS1:1...9), RS-485 (XP3:1, 2), "10Base-T" (XS2:1...8), "Ctrl RS-232" (XS8:1...5);
- снятие показаний производится на пределе измерения 30 МОм для каждой из указанных цепей через 1 мин после включения режима измерения.

Результат проверки считается положительным, если сопротивление изоляции более 20 МОм.

При первичной поверке счетчика допускается засчитывать результаты испытаний по проверке сопротивления изоляции, полученные в ходе приемо-сдаточных испытаний.

### 6.3 Испытание электрической прочности изоляции

Испытание изоляции на электрическую прочность проводят по методике ГОСТ 12997-84 на пробойной установке типа GPI-735-A или иной мощностью не менее 250 В·А при отключенных от испытуемого счетчика внешних связях.

Проверку проводить при испытательном напряжении 2,2 кВ и частотой 50 Гц. Испытательное напряжение прикладывать в течение 1 мин между цепями:

- контактом XS3:3 (РЕ) и XS1:1, 2 (допускается ток утечки не более 5 мА) цепи питания;

Для ниже следующих цепей (измерительные цепи) допускается ток утечки не более 1 мА:

- контактом XS1:1, 2, 3,...11, 12 и XS3:3(РЕ);
- контактом XS1:2 и XS1:3, 4;
- контактом XS1:3, 4 и XS1:5, 6;
- контактом XS1:5, 6 и XS1:7, 8;
- контактом XS1:7, 8 и XS1:9, 10;
- контактом XS1:9, 10 и XS1:11, 12.

Проверяемые цепи соединять между собой монтажным проводом, сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>.

При работе с установкой GPI-735-A следует соблюдать следующие меры предосторожности:

- выполнять все правила техники безопасности при работе с высоковольтными установками. Резиновые перчатки, коврики и боты должен быть проверены;
- выполнять работы должны два человека, один из которых должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV (для установок с напряжением свыше 1000 В), а другой - не ниже III;
- на работу должен выдаваться наряд-допуск.

Результат проверки считается положительным, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

При первичной поверке счетчика допускается засчитывать результаты испытаний по проверке электрической прочности изоляции, полученные в ходе приемо-сдаточных испытаний.

#### **6.4 Подготовка к поверке**

При подготовке к поверке необходимо выполнить следующие операции:

6.4.1 Соберите схему проверки в соответствии с рисунком 1, 2 или 3 в зависимости от варианта исполнения проверяемого счетчика;

6.4.2 Включите питание и прогрейте счетчик при отсутствии входных сигналов в течение 20 мин;

6.4.3 Включите ПЭВМ;

6.4.3.1 Запустите программу «Параметризатор» согласно Руководству оператора 35534442.00093-01-34-01 и убедитесь в факте обмена информацией между ПЭВМ и счетчиком;

6.4.3.2 В соответствии с Руководством оператора на ПО «Параметризатор», установите режим отображения информации счетчика «КИПП-2»;

6.4.4 Включите и прогрейте эталонные СИ в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Примечание - Допускается во время прогрева аппаратуры проводить опробование.

#### **6.5 Опробование**

Убедитесь в наличии и правильности выполнения тестовых проверок работоспособности счетчика «КИПП-2», для чего:

6.5.1 Убедитесь в ходе часов реального времени, сверив значение на дисплее «КИПП-2» с данными в ПЭВМ;

6.5.2 Подайте на каждый канал измерений переменного тока (напряжения) входной сигнал номинального уровня,  $\cos\varphi = 1$ , соответствующий проверяемому исполнению счетчика «КИПП-2»;

6.5.3 Проверьте работу индикаторных устройств счетчика «КИПП-2» путем наблюдения за информацией на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) и индикаторами (LED), расположенными в центре передней панели;

6.5.4 Проверку работы испытательного выхода проводить по наличию импульсов.

Результат проверки считать положительным, если наблюдается:

- отображение информации о значении токов, напряжении, мощности на ЖКИ «КИПП-2» и в ПЭВМ;

- мигание светодиода «М1» (для модификации «КИПП-2-420» - «М1» и «М2») свидетельствует учету активной энергии;

- свечение светодиода «М3» свидетельствует отсутствие учета активной энергии по любому элементу счетчика;

- свечение светодиода «М4» свидетельствует о включении подсветки индикатора;

- импульсы на выходе испытательного выхода.

При положительных результатах проверки счетчик допускается к дальнейшей работе по поверке.

6.5.5 Проверка правильности счетного механизма проводится согласно ГОСТ 8.584 п.10.3.2 и проверяется по приращению показаний счетного механизма счетчика и числу импульсов на испытательном выходе счетчика, которое должно соответствовать



нормированному количеству протекающей от поверочной установки электрической энергии с погрешностью, не превышающей предела допускаемой основной погрешности счетчика.

Результаты опробования счетного механизма считают положительными, если показания отсчетных устройств будут увеличены на значение, равное значению измеренной электрической энергии.

## 6.6 Определение метрологических характеристик

В ходе поверки определяются следующие метрологические характеристики:

- 1) Определение основной погрешности измерения параметров сети;
- 2) Проверка погрешностей измерения показателей качества электроэнергии:
  - установившееся значение напряжения основной частоты;
  - отклонение напряжения;
  - коэффициент несимметрии по обратной, по нулевой последовательности;
  - отклонение частоты;
  - длительность и глубина провала напряжения;
  - длительность перенапряжения;
- 3) Определение основных метрологических характеристик учета электрической энергии:
  - проверка начального запуска счетчика «КИПП-2»;
  - проверка отсутствия самохода счетчика «КИПП-2»;
  - проверка порога чувствительности счетчика «КИПП-2»;
- 4) Определение основной относительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии:
  - симметричная нагрузка;
  - однофазная нагрузка;
- 5) Определение основной относительной погрешности расчета потерь энергии;
- 6) Сбор данных энергоучета;
- 7) Определение погрешности хода часов счетчика.

Режим измерений (значения токов, напряжений и других параметров электрической сети) задается с калибратора. По истечении времени установления режима (130 с) регистрируют показания параметров электрической сети счетчиком по ЖКИ или с помощью ПО «Параметризатор», установленного на ЭВМ, и рассчитывают погрешности измерений. Предельные значения погрешности измерения параметров электрической сети занести в протокол.

Примечание - При выполнении поверки отдельных параметров, в порядке, не соответствующем настоящей методике, рекомендуется первым измерением зарегистрировать показания параметров электрической сети счетчиком при поданных значениях номинальных токах и напряжениях, коэффициенте мощности равном 1 (согласно п.1 таблицы 3).

### 6.6.1 Расчет погрешности измерения параметров

Расчет погрешности измерения параметров счетчиком «КИПП-2» проводят по следующим формулам:

Основную приведенную погрешность измеренных параметров (тока, напряжения, мощности и частоты) определяют по формуле (1).

$$\gamma = \frac{A_M - A_0}{A_H} * 100\% \quad (1)$$

где:

$A_0$  - действительное значение измеряемого параметра по эталону;  
 $A_M$  - значение измеряемого параметра на экране монитора и/или индикатора счетчика;  
 $A_H$  - нормирующее значение измеряемого параметра. За нормирующее значение параметра принимают его номинальное значение.

Основную относительную погрешность измеренного напряжения определяют по формуле (2).

$$\delta = \frac{A_M - A_0}{A_0} * 100\% \quad (2)$$

Основную абсолютную погрешность измерения коэффициента мощности фаз, коэффициента мощности по сумме фаз, отклонения напряжения, коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности, коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности, длительности провала напряжения и временного перенапряжения, коэффициента временного перенапряжения, глубины провала напряжения и отклонения частоты определяют по формуле (3).

$$\Delta = A_M - A_0 \quad (3)$$

### 6.6.2 Определение основной погрешности измерения параметров электрической сети

Задать режимы измерений указанные в таблице 3, например, при помощи калибратора.

Таблица 3

№	РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЙ											
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ, В			УГОЛ,		ТОК, А			УГОЛ,		
		Ua	Ub	Uc	φb	φc	Ia	Ib	Ic	φIa	φIb	φIc
1	50**	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	0	0	0
2	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	60	60	60
3	49,5**	0,15U <sub>НОМ</sub>	0,15U <sub>НОМ</sub>	0,15U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	0	0	0
4	49,5	0,8U <sub>НОМ</sub>	0,8U <sub>НОМ</sub>	0,8U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,01I <sub>НОМ</sub>	0,01I <sub>НОМ</sub>	0,01I <sub>НОМ</sub>	0	0	0
5	49,5	0,8U <sub>НОМ</sub>	0,8U <sub>НОМ</sub>	0,8U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,01I <sub>НОМ</sub>	0,01I <sub>НОМ</sub>	0,01I <sub>НОМ</sub>	90	90	90
6	49,5	0,8U <sub>НОМ</sub>	0,8U <sub>НОМ</sub>	0,8U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	60	60	60
7	50	1,2U <sub>НОМ</sub>	1,2U <sub>НОМ</sub>	1,2U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	90	90	90
8*	50	1,2U <sub>НОМ</sub>	1,2U <sub>НОМ</sub>	1,2U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	0	0	0

Определение погрешности измерения параметров электрической сети в других точках производится в следующих пунктах настоящей методики.

Результат считается положительным, если рассчитанное значение погрешности измерения параметра (для указанного диапазона изменения) не превышает предела допускаемой погрешности, установленного в таблице 4.

\* Далее нумерация поверочных точек сплошная во всех таблицах. За номер поверочной точки принят номер файла входного сигнала Калибратора «Ресурс-К2». Файлы содержатся на диске, который входит в комплект поставки счетчика;

\*\* Точные значения частоты 49,997 Гц и 49,505 Гц при применении Калибратора «Ресурс-К2».

В таблице 4 приняты следующие обозначения погрешностей:

$\Delta$  - абсолютная;  $\delta$  – относительная, %;  $\gamma$  – приведенная, %.

Таблица 4

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы основной погрешности	Интервал усреднения, с	Номер варианта исполнения по табл. 1
1. Действующее значение фазного напряжения	$(0,15 - 1,2) U_{\text{ном}}$ $(0,8 - 1,2) U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 (\gamma)$ $\pm 0,2 (\delta)$	0,2	1...6
2. Действующее значение линейного напряжения	$(0,15 - 1,2) U_{\text{ном}}$ $(0,8 - 1,2) U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 (\gamma)$ $\pm 0,2 (\delta)$	0,2	7... 14
3. Действующее значение между - фазного напряжения	$(0,15 - 1,2) U_{\text{ном м.ф.}}^{4)}$ $(0,8 - 1,2) U_{\text{ном м.ф.}}$	$\pm 0,2 (\gamma)$ $\pm 0,2 (\delta)$	0,2	1...6
		$\pm 0,5 (\gamma)$ $\pm 0,5 (\delta)$	0,2	1.1 ... 6.1
4. Напряжение прямой, обратной и нулевой последовательности основной частоты (симметричные составляющие)	$(0,15 - 1,2) U_{\text{ном}}^{7)}$	$\pm 0,2 (\gamma)$	0,2	1...6
		$\pm 0,5 (\gamma)$	0,2	1.1 ... 6.1
5. Действующее значение фазного тока	$(0,01 - 1,2) I_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 (\gamma)$	0,2	1-14
6. Ток прямой, обратной и нулевой последовательности основной частоты (симметричные составляющие)	$(0,01 - 1,2) I_{\text{ном}}^{8)}$	$\pm 0,2 (\gamma)$	0,2	1...6
		$\pm 0,5 (\gamma)$	0,2	1.1 ... 6.1
7. Активная мощность фаз	$(0,008 - 1,44) P_{\text{ном}}^{1)}$	$\pm 0,4 (\gamma)$	0,2	1...6 1.1 ... 6.1
8. Реактивная мощность фаз	$(0,008 - 1,44) Q_{\text{ном}}^{1)}$	$\pm 0,4 (\gamma)$	0,2	1...6 1.1 ... 6.1
9 Полная мощность фаз	$(0,008 - 1,44) S_{\text{ном}}^{1), 6)}$	$\pm 0,4 (\gamma)$	0,2	1 – 6 1.1 – 6.1
10 Активная мощность присоединения	$(0,008 - 1,44) P_{\text{н}}^{1)}$	$\pm 0,4 (\gamma)$	0,2	1 - 14
11 Реактивная мощность присоединения	$(0,008 - 1,44) Q_{\text{н}}^{1)}$	$\pm 0,4 (\gamma)$	0,2	1 - 14
12 Полная мощность фаз (присоединения)	$(0,008 - 1,44) S_{\text{н}}^{1)}$	$\pm 0,4 (\gamma)$	0,2	1 - 14
13. Коэффициент мощности фаз	$0,25_{\text{инд}} \dots 1 \dots 0,25_{\text{емк}}$	$\pm 0,01 (\Delta)$	0,2	1...6 1.1 ... 6.1
14. Коэффициент мощности по сумме фаз	$0,25_{\text{инд}} \dots 1 \dots 0,25_{\text{емк}}$	$\pm 0,01 (\Delta)$	0,2	1-14
15. Частота, Гц	$45 - 55^{3)}$	$\pm 0,01 (\gamma)$	0,2	1-14

Продолжение таблицы 4

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы основной погрешности	Интервал усреднения, с	Номер варианта исполнения по табл. 1
Показатели качества электроэнергии				
16. Установившееся значение напряжения основной частоты	$(0,8 - 1,2) U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 (\delta)$	60	1-14
17. Отклонение напряжения, %	$- 20 - + 20$	$\pm 0,2 (\Delta)$	60	1-14
18. Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %	$0 - 20^{2)}$	$\pm 0,2 (\Delta)$	3	1...6 1.1 ... 6.1
19. Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %	$0 - 20^{2)}$	$\pm 0,2 (\Delta)$	3	1...6 1.1 ... 6.1
20. Длительность провала напряжения, с	0,01 - 60	$\pm 0,01 (\Delta)$	-	1-14
21. Длительность временного перенапряжения (коэффициент временного перенапряжения 1,1...1,2), с	0,01 - 60	$\pm 0,01 (\Delta)$	-	1-14
22. Глубина провала напряжения, %	$10 - 100^{5)}$	$\pm 2,0 (\Delta)$	-	1-14
23. Отклонение частоты, Гц	45 - 55	$\pm 0,03 (\Delta)$	20	1-14

## Примечания:

- В таблице использованы условные обозначения:
- 1) - диапазон тока  $(0,01 - 1,2) I_{\text{ном}}$ , диапазон напряжения  $(0,8 - 1,2) U_{\text{ном}}$
- 2) - диапазон напряжения  $(0,8 - 1,2) U_{\text{ном}}$
- 3) - диапазон напряжения  $(0,6 - 1,2) U_{\text{ном}}$
- 4) -  $U_{\text{ном м.ф.}} = \sqrt{3}U_{\text{ном}}$
- 5) - при длительности провала более 0,02 с.
- 6) -  $S_{\text{ном}} = I_{\text{ном}} \bullet U_{\text{ном}}$
- Максимальное измеряемое напряжение  $U_{\text{макс}} = 1,2 U_{\text{ном}}$  (В);
- Максимальный измеряемый ток  $I_{\text{макс}} = 1,2 I_{\text{ном}}$  (А).
- 7) - Указан диапазон измерений для входных напряжений;
- 8) - Указан диапазон измерений для входных токов.

### **6.6.3 Проверка основной погрешности определения показателей качества электроэнергии**

#### **6.6.3.1 Проверка основной погрешности определения отклонения напряжения, коэффициентов несимметрии напряжения и тока прямой, обратной и нулевой последовательности основной частоты**

Режимы измерения для проверки погрешностей устанавливаются по таблице 3 (позиции 1, 3, 6) и таблице 5. Проверку основной погрешности производят при номинальном значении частоты.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если максимальные значения погрешности не превышает значений, указанных в таблице 4 настоящей методики.

При первичной поверке счетчика допускается засчитывать результаты испытаний по проверке основной погрешности определения показателей качества электроэнергии, полученные в ходе приемо-сдаточных испытаний.

Таблица 5

№	Устанавливаемые входные параметры												$U_1(60)$	$\Delta U_1(60),$ %	$KU_2,$ %	$KU_0,$ %	$I_1$	$I_2$	$I_0$	
	Частота	Напряжение от номинального значения, ( $U_{ном}$ )						Ток от номинального значения, ( $I_{ном}$ )												
		$U_a,$		$U_b$		$U_c$		$I_a$		$I_b$		$I_c$								
	F,	U, %	U, %	$\Psi_b$ град.	U, %	$\Psi_b$ град.	I, %	$\Psi_{Ia}$ град.	I, %	$\Psi_{Ib}$ град.	I, %	$\Psi_{Ic}$ град.								
9	50	100	90	-120	100	+120	120	0	120	-120	120	+120	$0,9667U_{ном}$	-3,33	3,45	3,45	0	0	$1,2I_{ном}$	
10	50	100	110	-115	90	+125	1	0	1	-120	1	+120	$0,999U_{ном}$	-0,085	2,87	8,69	$0,00029 I_{ном}$	$0,00029 I_{ном}$	$0,01 I_{ном}$	
11	50	100	80	-125	120	+115	1	0	1	+120	1	-120	$0,999U_{ном}$	-0,085	8,65	14,47	$0,00029 I_{ном}$	$0,01 I_{ном}$	$0,00029 I_{ном}$	
12	50	100	70	-128,3	120	+111,7	100	0	100	+5	100	-5	$0,964U_{ном}$	-3,56	10,07	20,0	$0,995 I_{ном}$	$0,068 I_{ном}$	$0,071 I_{ном}$	
13	50	100	70	-111,7	120	+128,3	120	0	120	+120	120	-120	$0,964U_{ном}$	-3,56	20,0	10,07	$0,058 I_{ном}$	$1,197 I_{ном}$	$0,058 I_{ном}$	

Примечания:

- параметры  $KU_0$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_0$  проверяются только для варианта счетчика «КИПП-2-С-330»;
- допускается появления признаков «Попытка искажения данных», «Провал >60 с», «Перенапряжение >60 с» и свечение светодиода «МЗ»;
- в режимах по таблице 5 параметры мощности,  $\cos\phi$  и энергии не проверяются.

Обозначения, использованные в таблице 5:

- $U_1(60)$  - Установившееся значение напряжения основной частоты, В;
- $\Delta U_1(60)$  - Отклонение напряжения, %;
- $KU_2$  - Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %;
- $KU_0$  - Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %.

### 6.6.3.2 Отклонение частоты

Погрешность оценки отклонения частоты сети от номинального значения производят при следующих значениях: 45; 47,5; 49; 51; 52,5; 55 Гц и номинальном напряжении согласно таблице 6.

Таблица 6

№	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК					
		U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>	φ <sub>b</sub>	φ <sub>c</sub>	I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>c</sub>	φI <sub>a</sub>	φI <sub>b</sub>	φI <sub>c</sub>
14	44,996	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	60	60	60
15	47,497	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	60	60	60
16	48,994	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	60	60	60
17	50,996	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	60	60	60
18	52,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	60	60	60
19	55	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	60	60	60

Счетчик считается выдержавшим испытания, если максимальное значение погрешности измерения отклонения частоты сети не превышает значения, указанного в таблице 4.

При первичной поверке счетчика допускается засчитывать результаты испытаний по проверке погрешности оценки отклонения частоты, полученные в ходе прямо-сдаточных испытаний.

### 6.6.3.3 Длительность и глубина провала напряжения

Данная проверка проводится при испытаниях на соответствие утвержденному типу или при инспекционных поверках.

Режимы для проверки погрешностей измерения длительности и глубины провала напряжения устанавливаются по таблице 7 (ток установить равный номинальному, угол между током и напряжением равным 0).

Таблица 7

№	Напря- жение	Длительность провала, с	Период провала, с	Количество провалов	Глубина провала, %				
					U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>	U <sub>ab</sub>	U <sub>bc</sub>
20	U <sub>НОМ</sub>	0,02	5	1	100	100	100	100	100
21	U <sub>НОМ</sub>	60	61	1	12	12	12	12	12

Примечание: должна быть предусмотрена выдержка времени не менее 120 с между установлением режима точки 20 и началом первого провала.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если максимальные значения погрешности определения длительности и величины провала не превышает значений, указанных в таблице 4.

При первичной поверке счетчика допускается засчитывать результаты испытаний по проверке длительности и глубины провала напряжения, полученные в ходе прямо-сдаточных испытаний.

#### 6.6.3.4 Длительность перенапряжения

Режимы сети для измерения погрешностей оценки длительности и величины перенапряжения устанавливаются по таблице 8.

Таблица 8

№	Напряжение сети	Длительность перенапряжения, с	Период перенапряжения, с	Количество перенапряжений	Коэффициент перенапряжения, %		
					U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>
22	U <sub>ном</sub>	0,02	5	1	1,20	1,20	1,20
23	U <sub>ном</sub>	60	61	1	1,15	1,15	1,15

Счетчик считается выдержавшим испытания, если максимальное значение погрешности определения длительности перенапряжения не превышает значения, указанного в таблице 4.

При первичной поверке счетчика и при поверке после ремонта допускается засчитывать результаты испытаний, полученные в ходе приемо-сдаточных испытаний.

#### 6.6.4 Определение основной относительной погрешности при измерении энергии

Определение основной погрешности счетчика производят методом эталонного счетчика. Основную относительную погрешность измерения энергии определяют согласно 3.5.7 ГОСТ Р 52320-2005.

Примечание – истинное значение аппроксимируется значением с установленной точностью.

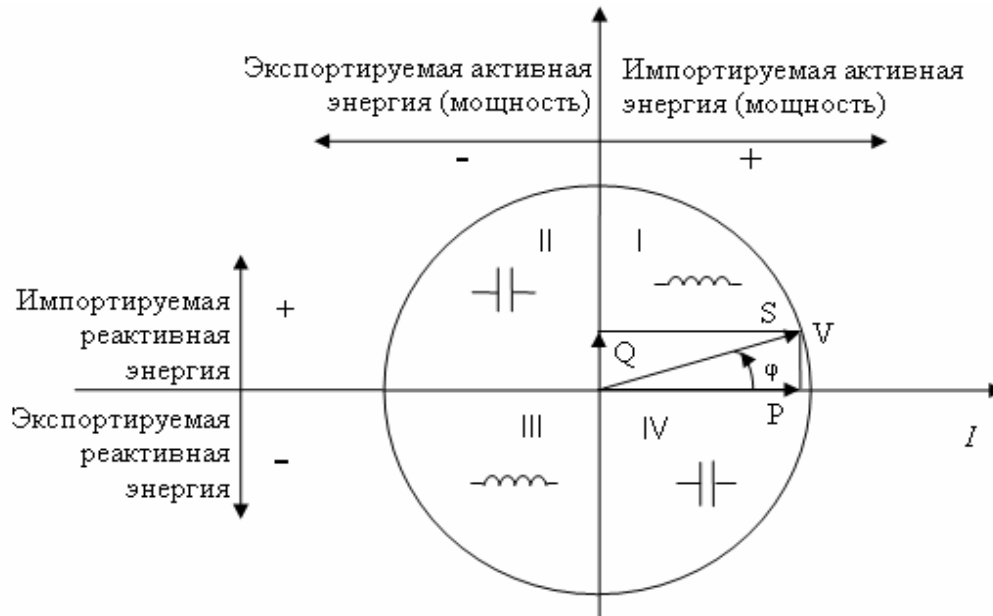
Постоянная счетчика (связь между количеством импульсов, формируемых на испытательном выходе, и показанием учтенной электрической энергии на дисплее) должна соответствовать маркировке на щитке и таблице 9.

Таблица 9

Вариант исполнения по току/ напряжению КИПП-2-С-	Постоянная счетчика (Const_imp), имп./кВт*ч, имп./квар*ч	Нормированная частота, Гц/Вт, Гц/вар	Частота при номинальной мощности, Гц
330-1/57,7	31176928	8,660254	1500
330-1/100	17999999	5	1500
220(420)-1/100	17999999	5	866,0254
330-1/220	8181818	2,272726	1500
220(420)-1/380	4723779	1,3121603	866,0254
330-5/57,7	6235386	1,7320508	1500
330-5/100	3600000	1	1500
220(420)-5/100	3600000	1	866,0254
330-5/220	1636364	0,78729582	1500
220(420)-5/380	944755	0,262432063	866,0254



Активная энергия и реактивная энергия вычисляются по значениям активной и реактивной мощностей, определенных за 10 периодов сети (0,2 с). При измерениях энергии номер квадранта определяется знаками мощностей. Диаграмма распределения активной и реактивной энергии по квадрантам приведена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Диаграмма распределения активной и реактивной энергии по квадрантам**

**6.6.4.1** Проверку начального запуска учета энергии производить при номинальных величинах измеряемых напряжения и тока,  $\cos \varphi = 1$ . Счетчик «КИПП-2» должен начать учитывать электрическую энергию не позднее чем через 5 с после приложения напряжения и тока к зажимам счетчика.

При начальном запуске проверить наличие импульсов на испытательном выходе.

Результат проверки считать положительным, если за установленное время после подачи напряжений и токов испытательный импульсный выход выдаст не менее одного импульса.

Для модификации «КИПП-2-С-420» проверка производится для одного счетчика.

**6.6.4.2** Проверку отсутствия самохода производить при значении напряжения, равном 115 % от номинального, и отсутствии тока в последовательных цепях (разомкнуты) путем подсчета (регистрации) количества импульсов. Минимальная продолжительность наблюдения при использовании импульсов испытательного выхода должна быть не менее 30 с.

Для модификации «КИПП-2-С-420» проверка производится поочередно для каждого счетчика с переключением режима работы импульсного (испытательного) выхода.

Результат проверки считать положительным, если за установленное время испытательный импульсный выход не выдаст ни одного импульса.

**6.6.4.3** Проверку порога чувствительности производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением  $\pm 1$  %, коэффициенте мощности, равном  $\pm 1$ , и токе, равном 0,1 % от номинального (согласно таблице 10). Проверку порога чувствительности необходимо провести для каждого направления.

Таблица 10

№	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК					
		U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>	φ <sub>b</sub>	φ <sub>c</sub>	I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>c</sub>	φI <sub>a</sub>	φI <sub>b</sub>	φI <sub>c</sub>
24 124	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,001I <sub>НОМ</sub>	0,001I <sub>НОМ</sub>	0,001I <sub>НОМ</sub>	0	0	0
25 125	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,001I <sub>НОМ</sub>	0,001I <sub>НОМ</sub>	0,001I <sub>НОМ</sub>	180	180	180

Для модификации «КИПП-2-С-420» проверка производится поочередно для каждого счетчика п.24, 25 и 124,125 таблицы 10.

Результат проверки считать положительным, если за время 60 с испытательный импульсный выход выдаст не менее двух импульсов.

#### 6.6.4.4 Определение основной погрешности при измерении активной энергии

Определение основной погрешности измерения активной энергии проводить при номинальном напряжении при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 11, используя испытательный импульсный выход, работающий в режиме «Активная энергия», по методике ГОСТ Р 52320-2005.

Для модификации «КИПП-2-С-420» проверка по данному пункту производится поочередно для каждого счетчика с переключением режима работы импульсного (испытательного) выхода.

Таблица 11

№	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ												
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК						
		U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>	φ <sub>b</sub>	φ <sub>c</sub>	I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>c</sub>	φI <sub>a</sub>	φI <sub>b</sub>	φI <sub>c</sub>	cosφ
26	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,01I <sub>НОМ</sub>	0,01I <sub>НОМ</sub>	0,01I <sub>НОМ</sub>	0	0	0	1
27	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	0	0	0	
28	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	0	0	0	
29	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	0	0	0	-1
30	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,01I <sub>НОМ</sub>	0,01I <sub>НОМ</sub>	0,01I <sub>НОМ</sub>	180	180	180	
31	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	180	180	180	
32	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	180	180	180	0,5L
33	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	180	180	180	
34	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	60	60	60	
35	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	60	60	60	0,5L
36	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	60	60	60	
37	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	60	60	60	
38	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	-120	-120	-120	-0,5L
39	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	-120	-120	-120	
40	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	-120	-120	-120	
41	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	-120	-120	-120	0,8C
42	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	-36,87	-36,87	-36,87	
43	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	-36,87	-36,87	-36,87	
44	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	-36,87	-36,87	-36,87	0,25L
45	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	-36,87	-36,87	-36,87	
46	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	75,522	75,522	75,522	
47	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	75,522	75,522	75,522	0,25L
48	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	75,522	75,522	75,522	

Результат проверки считают положительным, если основная относительная погрешность, рассчитанная согласно 3.5.7 ГОСТ Р 52320-2005, не превышает допустимых значений указанных в таблице 12.

Таблица 12

№	Значение тока	Коэффициент мощности $\cos \phi$	Пределы основной допускаемой погрешности измерения активной энергии $\delta W_a$ , %, для счетчиков класса точности (при симметричной нагрузке) 0,2S
$\frac{26}{30}$	$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	$\pm 1$	$\pm 0,4$
$\frac{27-29}{31-33}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	$\pm 1$	$\pm 0,2$
$\frac{34}{38}$	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$	0,5 (инд.) 0,8 (емк.)	$\pm 0,5$
$\frac{35-37}{39-45}$	$0,1 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,5 (инд.) 0,8 (емк.)	$\pm 0,3$
46-48	$0,1 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$ (по требованию)	0,25 (инд.) 0,5 (емк.)	$\pm 0,5$

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, значения, установленные в таблице 12, действительны для каждого направления. Определение основной погрешности измерения активной энергии в этом случае, дополнительно провести при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 13.

Таблица 13

№	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК					
		U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>	$\phi_b$	$\phi_c$	I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>c</sub>	$\phi_{Ia}$	$\phi_{Ib}$	$\phi_{Ic}$
67	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	143,13	143,13	143,13
68	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	143,13	143,13	143,13
69	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	143,13	143,13	143,13
70	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	143,13	143,13	143,13
71	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	-104,47	-104,47	-104,47
72	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	-104,47	-104,47	-104,47
73	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	-104,47	-104,47	-104,47
74	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	120	120	120
75	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	120	120	120
76	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	120	120	120
77	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	-60	-60	-60
78	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	-60	-60	-60
79	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	-60	-60	-60

В связи с тем, что в счетчике «КИПП-2» вычисление активной энергии производится на основании математической обработки массива результатов измерений мгновенных значений напряжений и токов с расчетом комплексных значений

мощности, необходимость в полном (по ГОСТ Р 52323-2005) экспериментальном определении погрешности измерения энергии при изменении направления энергии (изменении угла на 180°) в других точках таблицы 12 отсутствует.

**6.6.4.4.1** Определение основной погрешности при однофазной нагрузке производить для прямого направления энергии при номинальном напряжении,  $\cos\varphi = 1$ , наличии номинального значения силы тока в одной из фаз (по ГОСТ Р 52323-2005 п.8.1 таблица 5):

- для модификации «КИПП-2-С-330» проверка производится поочередно для каждой фазы А, В, С (таблица 14);

- для модификации «КИПП-2-С-220» проверка производится поочередно для фаз А и С, по таблице 14, № 49-57.

- для модификации «КИПП-2-С-420» проверка по данному пункту производится поочередно для каждого счетчика с переключением режима работы импульсного (испытательного) выхода для фаз А и С, по таблице 14 № 49-57.

**Таблица 14**

№	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК					
		U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>	φ <sub>b</sub>	φ <sub>c</sub>	I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>c</sub>	φI <sub>a</sub>	φI <sub>b</sub>	φI <sub>c</sub>
49	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,05I <sub>НОМ</sub>	0/(0,025I <sub>НОМ</sub> )	0	0		
50	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	0/(0,5I <sub>НОМ</sub> )	0	0		
51	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	0/(0,6I <sub>НОМ</sub> )	0	0		
52	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0/(0,025I <sub>НОМ</sub> )	0,05I <sub>НОМ</sub>			0
53	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0/(0,5I <sub>НОМ</sub> )	I <sub>НОМ</sub>			0
54	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0/(0,6I <sub>НОМ</sub> )	1,2I <sub>НОМ</sub>			0
55	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0/(0,05I <sub>НОМ</sub> )	0,1I <sub>НОМ</sub>	60		60
56	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0/(0,5I <sub>НОМ</sub> )	I <sub>НОМ</sub>	60		60
57	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0/(0,6I <sub>НОМ</sub> )	1,2I <sub>НОМ</sub>	60		60
58	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0/(0,05I <sub>НОМ</sub> )	0	60		0
59	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	0/(0,5I <sub>НОМ</sub> )	0	60		0
60	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	0/(0,6I <sub>НОМ</sub> )	0	60		0
61	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0,05I <sub>НОМ</sub>	0		0	
62	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	I <sub>НОМ</sub>	0		0	
63	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	1,2I <sub>НОМ</sub>	0		0	
64	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0,1I <sub>НОМ</sub>	0		60	
65	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	I <sub>НОМ</sub>	0		60	
66	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	1,2I <sub>НОМ</sub>	0		60	

Примечания:

1) Для модификации «КИПП-2-С-220 (420)» проверка производится при включении эталонного счетчика в двух элементном подключении;

2) Для модификации «КИПП-2-С-220 (420)» проверка производится для режимов 49...57.

Результат проверки считают положительным, если основная погрешность не превышает  $\pm 0,3\%$  - для класса 0,2S. Разность между значениями погрешности, выраженной в процентах, при однофазной и симметричной многофазной нагрузках не должна превышать 0,4%.

#### **6.6.4.5 Определение основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии**

Экспериментальное определение погрешностей измерения реактивной энергии проводятся по пунктам таблицы 15, используя испытательный импульсный выход, работающий в режиме «Реактивная энергия».

Для модификации «КИПП-2-С-420» проверка по данному пункту производится поочередно для каждого счетчика с переключением режима работы импульсного (испытательного) выхода.

Таблица 15

№	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ												
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК						
		U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>	φ <sub>b</sub>	φ <sub>c</sub>	I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>c</sub>	φ <sub>Ia</sub>	φ <sub>Ib</sub>	φ <sub>Ic</sub>	sinφ
80	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	0,02I <sub>НОМ</sub>	90	90	90	1
81	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	90	90	90	
82	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	90	90	90	
83	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	90	90	90	
84	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	30	30	30	0,5L
85	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	30	30	30	
86	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	30	30	30	
87	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	30	30	30	
88	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	0,05I <sub>НОМ</sub>	-30	-30	-30	0,5C
89	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	-30	-30	-30	
90	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	-30	-30	-30	
91	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	-30	-30	-30	
92	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	14,478	14,478	14,478	0,25L
93	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	14,478	14,478	14,478	
94	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	14,478	14,478	14,478	
95	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	0,1I <sub>НОМ</sub>	-14,478	-14,478	-14,478	
96	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	-14,478	-14,478	-14,478	0,25C
97	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	1,2I <sub>НОМ</sub>	-14,478	-14,478	-14,478	

Результат проверки считают положительным, если основная относительная погрешность измерения реактивной энергии, рассчитанная согласно 3.5.7 ГОСТ Р 52320-2005, не превышает допустимых значений указанных в таблице 16.

Таблица 16

№	Значение тока	Коэффициент Sin φ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы основной допускаемой погрешности измерения реактивной энергии, δW <sub>r</sub> , %, (при симметричной нагрузке) ТУ 4228-010-35534442-2005
80	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	±1	± 0,8
81-83	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	±1	± 0,5
84	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$	±0,5	± 0,8
85- 87	$0,1 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	±0,5	± 0,5
92 - 94	$0,1 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	±0,25	± 0,8

6.6.4.5.1 Определение основной погрешности измерения реактивной энергии при однофазной нагрузке производить для прямого направления реактивной энергии при номинальном напряжении, sin φ = 1, наличии номинального значения силы тока в одной из фаз:

- для модификации «КИПП-2-С-330» проверка производится поочередно для каждой фазы А, В, С (таблица 17);

- для модификаций «КИПП-2-С-220» и «КИПП-2-С-420» проверка производится поочередно для фаз А, С (таблица 17 № 98-109).

Таблица 17

№	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК					
		U <sub>a</sub>	U <sub>b</sub>	U <sub>c</sub>	φ <sub>b</sub>	φ <sub>c</sub>	I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>c</sub>	φI <sub>a</sub>	φI <sub>b</sub>	φI <sub>c</sub>
98	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,25I <sub>НОМ</sub>	0	0	90		
99	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	0	0	90		
100	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	0	0	90		
101	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0	0,25I <sub>НОМ</sub>			90
102	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0	I <sub>НОМ</sub>			90
103	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0	1,2I <sub>НОМ</sub>			90
104	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,5I <sub>НОМ</sub>	0	0	30		
105	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	0	0	30		
106	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	1,2I <sub>НОМ</sub>	0	0	30		
107	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0	0,5I <sub>НОМ</sub>			30
108	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0	I <sub>НОМ</sub>			30
109	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0	1,2I <sub>НОМ</sub>			30
110	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0,25I <sub>НОМ</sub>	0		90	
111	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	I <sub>НОМ</sub>	0		90	
112	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	1,2I <sub>НОМ</sub>	0		90	
113	49,5	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	0,5I <sub>НОМ</sub>	0		30	
114	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	I <sub>НОМ</sub>	0		30	
115	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0	1,2I <sub>НОМ</sub>	0		30	

Примечания:

1) Для модификации «КИПП-2-С-220 (420)» проверка производится при включении эталонного счетчика в двух элементном подключении;

2) Для модификации «КИПП-2-С-220 (420)» проверка производится для режимов 98...109.

Результат проверки считают положительным, если основная погрешность не превышает  $\pm 0,8\%$ . Разность между значениями погрешности, выраженной в процентах, при однофазной и симметричной многофазной нагрузках не должна превышать  $0,4\%$ .

При первичной поверке счетчика и при поверке после ремонта допускается засчитывать результаты испытаний по определению основной относительной погрешности измерения реактивной энергии, полученные в ходе прямо-сдаточных испытаний.

#### 6.6.4.6 Определение основной погрешности при измерении энергии потерь в счетчике «КИПП-2-С-330»

Экспериментальное определение погрешностей расчета энергии потерь проводятся на соответствие требованиям, приведенным в таблице 18. Основную относительную погрешность расчета счетчиком энергии потерь определяют согласно 3.5.7 ГОСТ Р 52320-2005. При этом за истинную активную и реактивную энергию потерь принимают значение, определенное по формулам 4 и 5 соответственно. Энергию потерь, учтенную счетчиком, определяют счетом (или измеряя частоту) электронных импульсов с испытательного выхода, работающего в режиме «Активная энергия 2» или «Реактивная энергия 2» соответственно. Режим работы испытательного выхода задается с клавиатуры счетчика «КИПП-2-С-330».

Таблица 18

Значение тока	Значение напряжения	Суммарный коэффициент потерь - КР – активных - КQ – реактивных	Предел допускаемой погрешности, %
$0,01 I_{ном} < I < 0,05 I_{ном}$	$0,9 U_{ном} \leq U \leq 1,1 U_{ном}$	0,1...25 %	$\pm 2,0$
$0,05 I_{ном} \leq I < 0,1 I_{ном}$	$0,9 U_{ном} \leq U \leq 1,1 U_{ном}$		$\pm 1,0$
$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$0,9 U_{ном} \leq U \leq 1,1 U_{ном}$		$\pm 0,5$

Примечания:

1) При изменении напряжения в диапазонах:

$0,8 U_{ном} \leq U < 0,9 U_{ном}$  и  $1,1 U_{ном} < U \leq 1,2 U_{ном}$

предел допускаемой дополнительной погрешности расчета энергии потерь  $\pm 0,5$  %;

2) В случаях минимальных потерь необходимое время проверки может составлять несколько часов.

При первичной поверке счетчика и при поверке после ремонта допускается засчитывать результаты испытаний по определению основной погрешности при измерении энергии потерь, полученные в ходе приемо-сдаточных испытаний.

#### 6.6.4.6.1 Определение основной погрешности расчета нагрузочных и условно-постоянных потерь.

С помощью программы «Параметризатор» загрузить в счетчик «КИПП-2-С-330» следующие величины потерь (по фазно):

- КР трансформатора (коэффициент активных потерь в меди трансформатора  $KPI_{Тга}, KPI_{Тгб}, KPI_{Тгс}$ ) – 5 %;
- КQ трансформатора (коэффициент реактивных потерь в меди трансформатора  $KQI_{Тга}, KQI_{Тгб}, KQI_{Тгс}$ ) – 5 %;
- КРУ трансформатора (коэффициент условно-постоянных активных потерь в железе трансформатора  $KPU_{Тга}, KPU_{Тгб}, KPU_{Тгс}$ ) – 10 %;
- КQU трансформатора (коэффициент условно-постоянных реактивных потерь в железе трансформатора  $KQU_{Тга}, KQU_{Тгб}, KQU_{Тгс}$ ) – 10 %;
- КР линии (коэффициент активных потерь в линии  $KP_{La}, KP_{Lb}, KP_{Lc}$ ) – 5 %;
- КQ линии (коэффициент реактивных потерь в линии  $KQ_{La}, KQ_{Lb}, KQ_{Lc}$ ) – 5 %.

Задать значения напряжения и тока, указанные в таблице 19.

Таблица 19

№	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК					
		Ua	Ub	Uc	φb	φc	Ia	Ib	Ic	φIa	φIb	φIc
<u>116</u> 119	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	0,25I <sub>НОМ</sub>	0,25I <sub>НОМ</sub>	0,25I <sub>НОМ</sub>	0	0	0
<u>117</u> 120	50	0,8U <sub>НОМ</sub>	0,8U <sub>НОМ</sub>	0,8U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	0	0	0
<u>118</u> 121	50	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	U <sub>НОМ</sub>	-120	120	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	I <sub>НОМ</sub>	0	0	0

Рассчитать число импульсов с испытательного выхода на единицу энергии потерь (истинную активную и реактивную энергию потерь) по формуле 5 для КР трансформатора и по формуле 6 для КQ трансформатора для заданных значений фазных токов и напряжений.

$$KPI_x = (KP_{LX} + KPI_{TrX}) \cdot \left(\frac{I_x}{I_{НОМ}}\right)^2 \quad (4.1)$$

$$KPU_x = (KPU_{TrX}) \cdot \left(\frac{U_x}{U_{НОМ}}\right)^2 \quad (4.2)$$

$$KQI_x = (KQ_{LX} + KQI_{TrX}) \cdot \left(\frac{I_x}{I_{НОМ}}\right)^2 \quad (4.3)$$

$$KQU_x = (KQU_{TrX}) \cdot \left(\frac{U_x}{U_{НОМ}}\right)^2 \quad (4.4)$$

где  $x$  – фаза A, B, C

$$KP = \frac{KPI_A + KPI_B + KPI_C + KPU_A + KPU_B + KPU_C}{3} \% \quad (5)$$

$$KQ = \frac{KQI_A + KQI_B + KQI_C + KQU_A + KQU_B + KQU_C}{3} \% \quad (6)$$

$$imp\_P = const\_imp \cdot \frac{KP}{100} \% \quad (7)$$

$$F_a = 1500 \cdot \frac{KP}{100} \% \quad (7.1)$$

$$imp\_Q = const\_imp \cdot \frac{KQ}{100} \% \quad (8)$$

$$F_r = 1500 \cdot \frac{KQ}{100} \% \quad (8.1)$$

Результат проверки считают положительным, если полученная согласно 3.5.7 ГОСТ Р 52320 погрешность расчета энергии потерь не превышает допустимых значений, указанных в таблицах 18 (20).



Таблица 20

№	Значение тока, А	Значение Напряжения, В	Кэфф. мощности	Число импульсов на единицу энергии потерь, имп./кВт*ч, имп./квар*ч	Частота импульсов, Гц	Предел погрешности учета энергии потерь (при симметричной нагрузке), %	
						активная	реактивная
116, 119	$0,25 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	1	$0,10625 \cdot \text{Const\_imp}$	$F_a=159,375$ $F_r=159,375$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
117, 120	$I_{\text{НОМ}}$	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1	$0,164 \cdot \text{Const\_imp}$	$F_a=246$ $F_r=246$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
118, 121	$I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	1	$0,2 \cdot \text{Const\_imp}$	$F_a=300$ $F_r=300$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$

При первичной поверке счетчика и при поверке после ремонта допускается засчитывать результаты испытаний по определению основной погрешности расчета нагрузочных и условно-постоянных потерь, полученные в ходе приемо-сдаточных испытаний.

### 6.6.5 Проверка режима многотарифности

- 1) С помощью программы «Параметризатор» запрограммировать счетчик «КИПП-2» на измерение энергии в четырех тарифных зонах с длительностью зоны 1 ч.;
- 2) Очистить показания во всех тарифных зонах. Зафиксировать показания счетчика «КИПП-2» по активной и реактивной энергии;
- 3) В начале часа (по времени счетчика) с погрешностью не более  $\pm 1$  с подать на счетчик «КИПП-2» номинальные ток, напряжение и установить коэффициент мощности, равный  $\cos\varphi = 0,5$  (инд.) согласно таблице 21;
- 4) Через 4 ч (14400 с) с погрешностью не более  $\pm 1$  с ток отключить;
- 5) Снять приращение показаний по активной и реактивной энергиям в четырех тарифных зонах и приращение общих показаний энергии.

Таблица 21

№	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК					
		$U_a$	$U_b$	$U_c$	$\varphi_b$	$\varphi_c$	$I_a$	$I_b$	$I_c$	$\varphi I_a$	$\varphi I_b$	$\varphi I_c$
122	50	$U_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	-120	120	$I_{\text{НОМ}}$	$I_{\text{НОМ}}$	$I_{\text{НОМ}}$	60	60	60

Счетчик «КИПП-2» считается выдержавшим испытание, если для активной и реактивной энергии сумма приращенных показаний в тарифных зонах отличается от приращений общей энергии за то же время не более чем на 0,004 кВт\*ч (квар\*ч) и разность показаний учета энергии в тарифных зонах не более 0,004 кВт\*ч (квар\*ч).

В связи с тем, что в счетчике «КИПП-2» распределение энергии по тарифам производится на основании математической обработки того же массива результатов, что и при измерении энергии, необходимость в отдельном экспериментальном определении погрешности распределения энергии по тарифам отсутствует.

**6.6.6 Определение абсолютной погрешности измерений текущего времени**

Синхронизировать часы компьютера по сигналам точного времени.

С помощью программного обеспечения «Параметризатор» ПЭВМ скорректировать часы счетчика.

По истечении 24 часов начать наблюдение за временем на индикаторе счетчика. По началу шестого сигнала точного времени включить секундомер. Зафиксировать остановкой секундомера момент обнуления секунд на ЖКИ счетчика.

Если сигнал точного времени прозвучал раньше обнуления секунд на ЖКИ счетчика, то показания секундомера есть абсолютная погрешность хода часов счетчика со знаком минус. Если позже, то вычислить абсолютную погрешность по формуле (14).

$$\Delta T = 60 - T_c , \quad (14)$$

где  $T_c$  – значение времени, зафиксированное секундомером.

Результат поверки считается положительным, если величина  $\Delta T$  не превышает  $\pm 5$  с.

При первичной поверке счетчика, а также при поверке после ремонта, допускается засчитывать результаты испытаний, полученные в ходе приемо-сдаточных испытаний.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 При проведении поверки счетчика «КИПП-2» составляется протокол, содержащий результаты измерений и выводы о соответствии каждой из определяемых характеристик требованиям ТД предприятия-изготовителя.

Результаты и дату поверки счетчика «КИПП-2» оформляют записью в паспорте (при этом запись должна быть удостоверена клеймом).

Корпус счетчика «КИПП-2» после поверки пломбируется пломбой поверителя.

7.2 Счетчик «КИПП-2», прошедший проверку с отрицательным результатом хотя бы по одному из пунктов поверки, запрещается к эксплуатации, и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин его выдачи. Клеймо предыдущей поверки гасится.

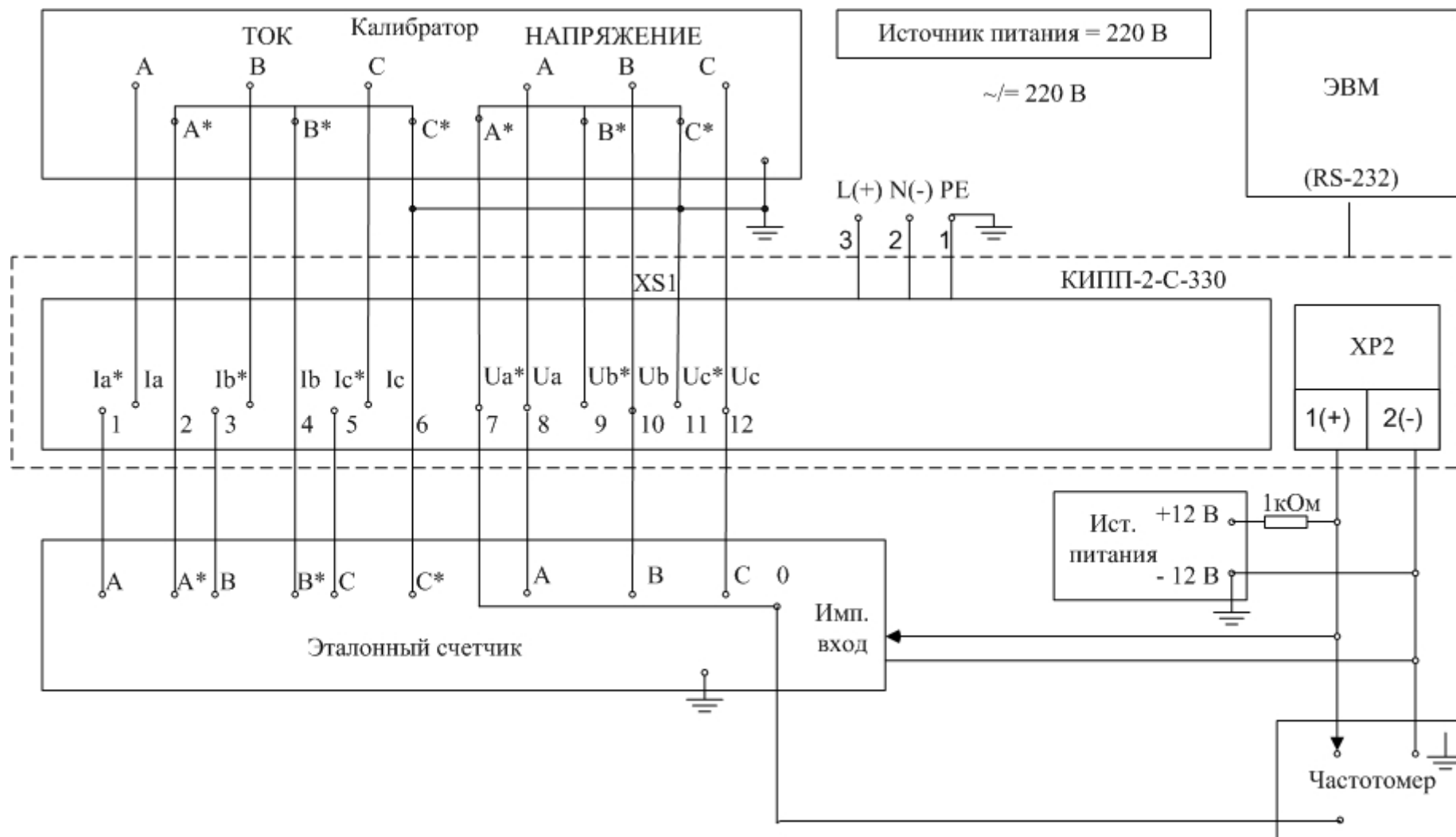


Рисунок 1 – Схема поверки Счетчика электронного многофункционального «КИПП-2-С-330»

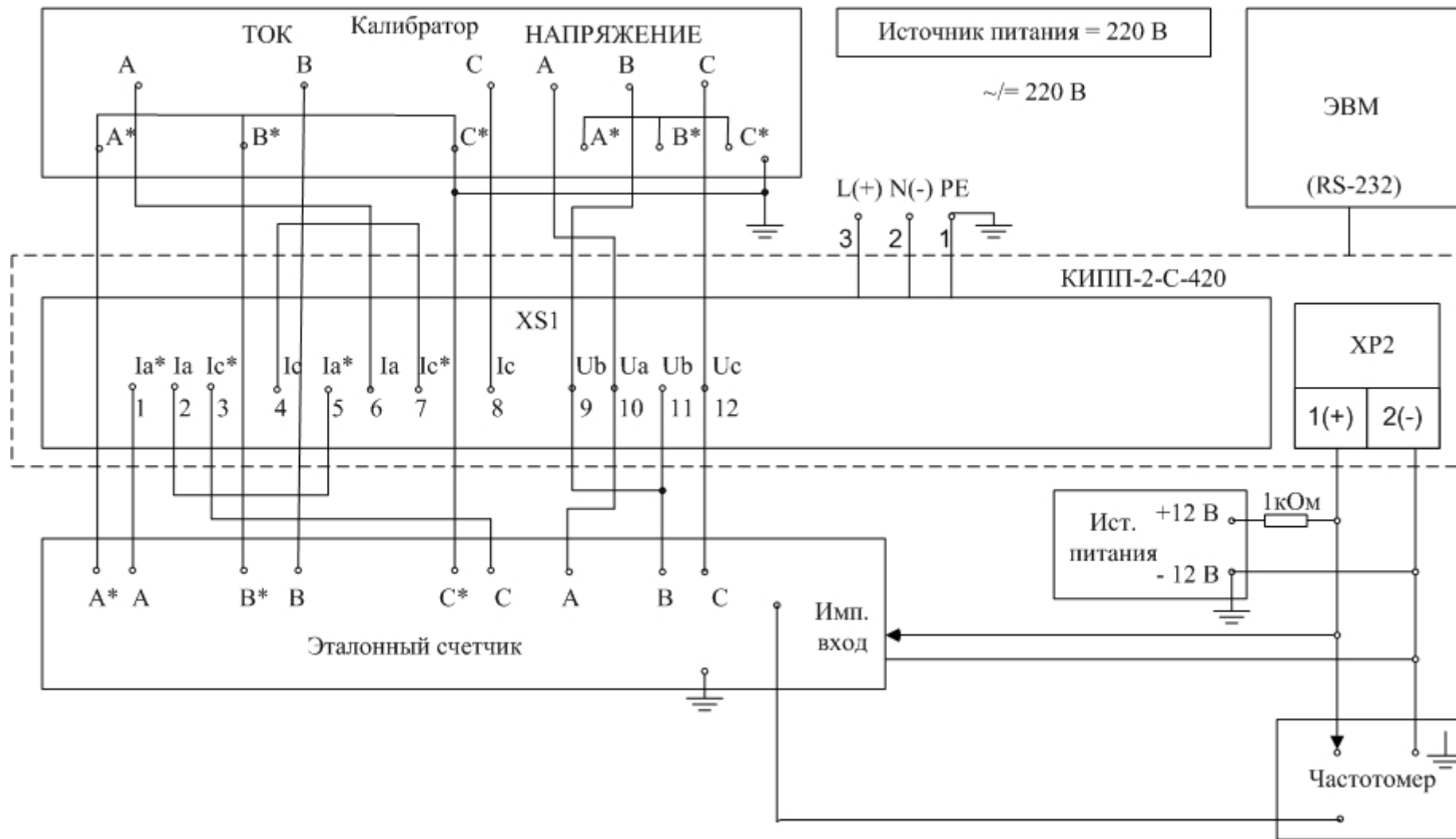


Рисунок 2 – Схема поверки Счетчика электронного многофункционального «КИПП-2-С-420»

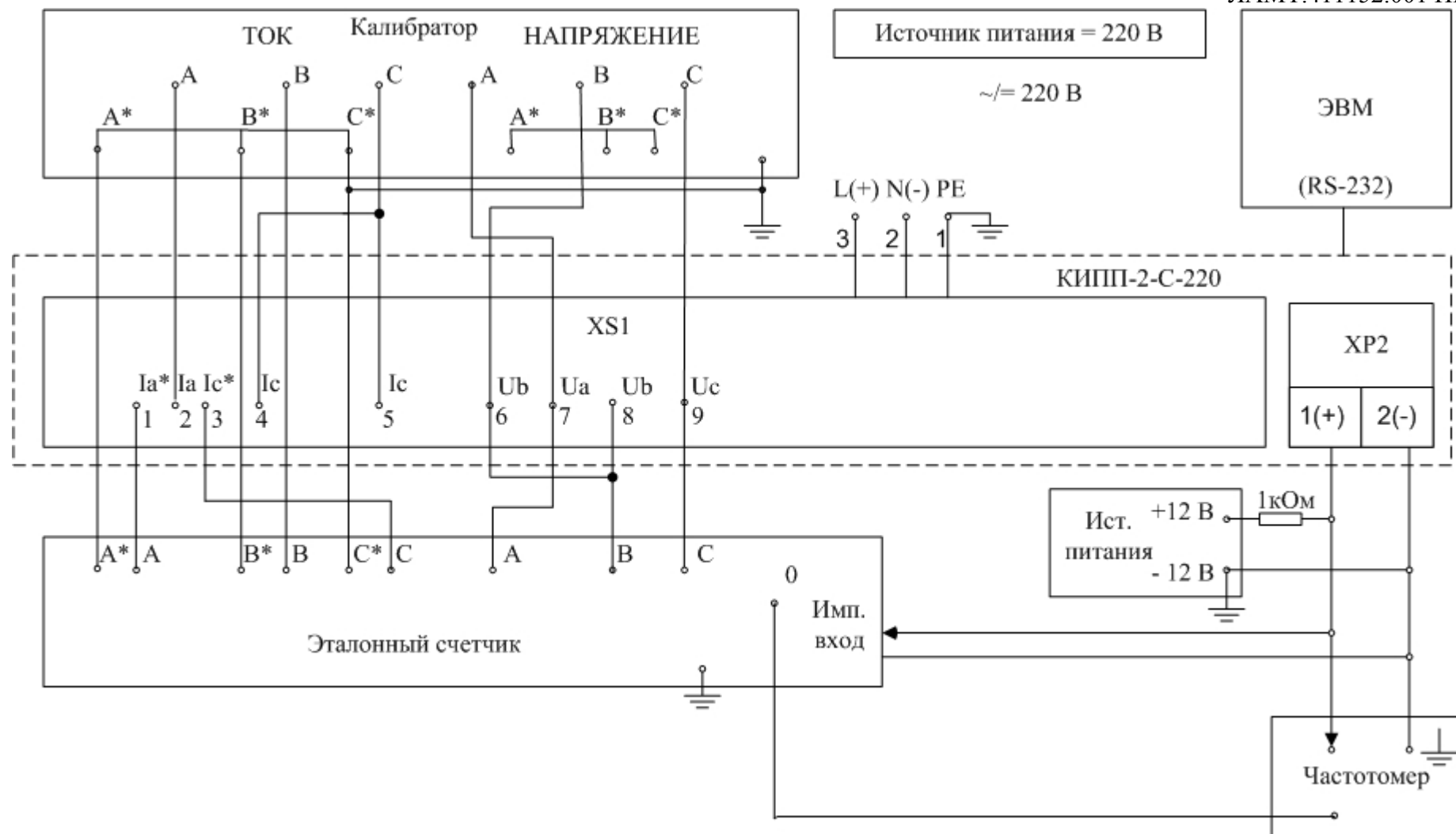


Рисунок 3 – Схема поверки Счетчика электронного multifunctional «КИПП-2-С-220»