

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

УТВЕРЖДЕНА

Директором БелГИМ

23.07.2001 г.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СТАТИЧЕСКИЕ
«ГРАН-ЭЛЕКТРО СС-301»

(с учетом изменения 1 от 26.07.2002 г.)

Методика поверки

МП МН 1008 – 2001

2002 г.

С о д е р ж а н и е

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки.....	3
3	Требования к квалификации поверителей	4
4	Требования безопасности	4
5	Условия поверки и подготовка к ней	5
6	Проведение поверки	5
6.1	Внешний осмотр	5
6.2	Проверка сопротивления изоляции	5
6.3	Проверка электрической прочности изоляции	6
6.4	Опробование	6
6.5	Определение относительной погрешности при измерении времени	7
6.6	Проверка отсутствия самохода.....	7
6.7	Проверка чувствительности	8
6.8	Определение относительной погрешности счетчика	8
7	Оформление результатов поверки	10
	Приложение А Схемы подключения счетчика	11
	Приложение Б Форма протокола поверки счетчика	14
	Приложение С Места установки клейма наклейки и пломбы госповерителя.....	16

Настоящая методика распространяется на счетчики электрической энергии переменного тока статические “Гран-Электро” СС-301 (далее - счетчики) класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 и 1,0 по ГОСТ 30207-94 при измерении активной энергии прямого и обратного направлений и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035-83 при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений в трехфазных трех- и четырехпроводных цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Счетчики предназначены для учета электрической энергии на промышленных предприятиях, энергосистемах, перетоках, а также в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

Поверку счетчиков проводят государственные метрологические службы, межповерочный интервал - .

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	эксплуатации и хранении
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Поверка электрической прочности изоляции	6.3	да	нет
3 Проверка сопротивления изоляции	6.2	да	да
4 Опробование	6.4	да	да
5 Определение метрологических характеристик			
– определение погрешности измерения текущего времени	6.5	да	да
– проверка отсутствия самохода	6.6	да	да
– проверка порога чувствительности	6.7	да	да
– определение основной относительной погрешности счетчика	6.8	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки счетчиков должны применяться средства, указанные в таблице 2.

2.2 Все средства измерений должны быть поверены (аттестованы) органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

2.3 Соотношение пределов допускаемых основных погрешностей средств поверки и поверяемых счетчиков должно быть не более 1:3.

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средств измерений и вспомогательных средств поверки, основные технические характеристики
6.2	Мегомметр Е6-16. Диапазон измерения от 1 до 200 МОм при напряжении 500 В. Относительная погрешность не более $\pm 1,5$ %.
6.5	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57. Диапазон измерения длительности импульсов по входу В: от 1 мкс до 10^4 с
6.3	Универсальная пробойная установка УПУ-1М. Диапазон изменения напряжения от 0 до 10 кВ. Погрешность установки испытательного напряжения не более ± 5 %.
6.6 – 6.8	Трехфазный ваттметр-счетчик эталонный ЦЭ7008. Основная погрешность измерения активной мощности и энергии не более $\pm 0,05$ %, реактивной мощности и энергии не более $\pm 0,1$ %. Диапазоны $U_{ном}$ (57,7, 100, 230 и 400) В, и $I_{ном}$ (0,05, 0,25, 1, 5, 10 и 50) А.
6.4- 6.8	Программируемый трехфазный источник фиктивной мощности МК7006. $U_{ном}$ (57,7, 100, 220, 380) В; I (от 0,005 до 60) А; угол сдвига между током и напряжением φ - от 0 до 359° ; $K_{ни}$ выходных сигналов не более 1 %.
6.5	Источник питания постоянного тока Б5-47, диапазоны напряжения от 5 до 30 В, тока от 0 до 2 А.
6.4- 6.8	Персональный компьютер типа PENTIUM-130 и выше с операционной системой WINDOWS-95, 98. Наличие последовательного порта с интерфейсом RS232.
6.4- 6.8	Считывающая головка оптического интерфейса АПС74. Скорость обмена до 9600 бод.
Примечание – Допускается применение других средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью (см.п.2.3).	

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке счетчиков допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на средства поверки и счетчик, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном Госстандартом РБ, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования техники безопасности в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

4.2 Специалист, осуществляющий поверку счетчика, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

5.2 Перед проведением поверки счетчик должны находиться в условиях по п.5.1 не менее 24 ч.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- корпус счетчика не должен иметь механических повреждений: трещин, выбоин и царапин;
- дисплей и кнопки счетчика не должны иметь механических повреждений;
- зажимная плата счётчика должна иметь все винты, резьбы винтов должны быть исправны;
- маркировка счетчика должна быть нанесена четко. На счетчике должно быть:
 - условное обозначение счетчика;
 - заводской номер счетчика;
 - класс точности счетчика;
 - исполнение счетчика.

В паспорте счетчика должна быть внесена отметка о предыдущей или должно быть свидетельство о поверке (при периодической поверке).

6.2 Проверка сопротивления изоляции

6.2.1. Проверку производить путем измерения сопротивления изоляции мегаомметром с напряжением 500 В. Показания отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения.

6.2.2 Измерить сопротивление изоляции между:

- цепями тока и напряжения;
- цепями тока и напряжения, соединенными вместе, и вспомогательными цепями (цепи телеметрических выходов и интерфейса RS-232C/RS-485), соединенными вместе с «землей».

Счетчик считается выдержавшим испытание, если сопротивление будет не менее 7 МОм.

Примечание - «Землей» является проводящая пленка из фольги, охватывающая счетчик и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой установлен цоколь счетчика.

6.2.3 Измерить сопротивление изоляции между соединенными вместе вспомогательными цепями (цепи телеметрических выходов и интерфейса RS-232C/RS-485) и «землей».

Счетчик считается выдержавшим испытание, если сопротивление изоляции будет не менее 1 МОм

6.3 Проверка электрической прочности изоляции

6.3.1 При проверке электрической прочности изоляции подачу испытательного напряжения следует производить, начиная с нуля или со значения, не превышающего рабочего напряжения поверяемой цепи.

6.3.2 Поднимать напряжение до испытательного значения следует плавно. Погрешность задания испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

2.2 6.3.3. Результат проверки считают положительным если:

-изоляция счетчика выдерживает в течение 1 мин воздействие напряжения переменного тока величиной 2,0 кВ (среднеквадратическое значение) частотой 50 Гц между всеми цепями тока и напряжения;

-изоляция счетчика с номинальным напряжением 3х57,7/100 В выдерживает в течение 1 мин воздействие напряжения переменного тока величиной 2,0 кВ (среднеквадратическое значение) частотой 50 Гц между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе, и вспомогательными цепями (цепи телеметрических выходов и интерфейса RS-232C/RS-485), соединенными вместе с «землей»;

-изоляция счетчика с номинальным напряжением 3х230/400 В выдерживает в течение 1 мин воздействие напряжения переменного тока величиной 4,0 кВ (среднеквадратическое значение) частотой 50 Гц между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе, и вспомогательными цепями (цепи телеметрических выходов и интерфейса RS-232C/RS-485), соединенными вместе с «землей».

6.4 Опробование

6.4.1 Собрать электрическую схему подключения согласно рисунка А.2 приложения А.

Установить на программируемом трехфазном источнике фиктивной мощности МК7006 значениях информативных параметров выходных сигналов согласно таблице 3.

Таблица 3

Значение напряжения	Наличие фаз	Значение тока	Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	Угол сдвига фаз, °, φ
$U_{\text{ном}}$	A-B-C	$I_{\text{ном}}$	0,5	60

6.4.2 Проверку работы дисплея и кнопок управления производить путем наблюдения за показаниями на дисплее (в режиме индикации мгновенных значений), срабатыванием светодиодного индикатора функционирования.

Результат проверки считают положительным, если происходит срабатывание светодиодного индикатора функционирования и на дисплее отображаются установленные параметры.

6.5 Определение относительной погрешности при измерении текущего времени

6.5.1 Определение относительной погрешности измерения текущего времени проводить при условиях п. 6.4.1.

6.5.2 Собрать схему электрическую подключения счетчика согласно рисунка А.1 приложения А.

Проверку проводить при номинальном значении напряжения в параллельных цепях.

6.5.3 Перевести счетчик в режим «Поверка» следующим образом:

- 1) Подключить кабель считывающей головки оптического интерфейса АПС74 к последовательному порту компьютера;
- 2) Подключить считывающую головку оптического интерфейса АПС74 к оптическому порту счетчика, расположенному на передней панели, кабелем в низ;
- 3) На компьютере запустить программу «WMU», выбрать команду «Поверка» в меню «Режим»;
- 4) На дисплее счетчика должно появиться сообщение:

[illegible]

6.5.4 Частотомер включить в режиме измерения периода следования импульсных сигналов.

Результат проверки считают положительным, если период следования импульсов часового генератора равен $(30,51758 \pm 0,00070)$ мкс, что соответствует пределу абсолютной погрешности измерения времени в сутки не более ± 2 с.

6.6 Проверка отсутствия самохода

6.6.1 Перевести счетчик в режим «Поверка» в соответствии с п. 6.5.3.

Проверку отсутствия самохода проводят, приложив к цепям напряжения напряжение равное 115 % номинального значения напряжения, цепи тока при этом должны быть разомкнуты.

Результат проверки считают положительным, если за время проверки (240 с) показания накопленной энергии на дисплее не увеличатся более чем на:

- 0,004 Вт для счетчиков 57,7/100 В, 1 А;
- 0,02 Вт для счетчиков 57,7/100 В, 5 А;
- 0,08 Вт для счетчиков 230/400 В, 5 А

или вообще не изменятся.

6.7 Проверка чувствительности

6.7.1 Собрать схему электрическую подключения счетчика согласно рисунку А.2 приложения А.

Перевести счетчик в режим «Поверка» в соответствии с п. 6.5.3.

6.7.2 Проверку чувствительности проводят при:

- номинальном значении напряжения,
- токе 0,1 % номинального значения для счетчиков класса точности 0,5S или токе 0,25 % - для счетчиков класса точности 1,0 ;
- коэффициенте мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) = 1 для прямого и обратного направлений активной и реактивной энергии.

Счетчик должен включаться и продолжать регистрировать энергию.

Результат поверки считают положительным, если за время не более 10 минут показания накопленной энергии на дисплее увеличатся не менее чем на:

- 0,004 Вт для счетчиков 57,7/100 В, 1 А;
- 0,02 Вт для счетчиков 57,7/100 В, 5 А;
- 0,08 Вт для счетчиков 230/400 В, 5 А

6.8 Определение относительной погрешности счетчика

6.8.1 Собрать схему электрическую подключения счетчика согласно рисунка А.2 приложения А для активной энергии и рисунка А.3 для реактивной энергии.

Перевести счетчик в режим «Поверка» в соответствии с п. 6.5.3.

6.8.2 Определение основной относительной погрешности счетчиков при симметричной нагрузке для счетчиков класса точности 0,5S производить при значениях информативных параметров входных сигналов, указанных в таблице 4, для счетчиков класса точности 1,0 - таблице 4а при измерении активной энергии и таблице 5 при измерении реактивной энергии.

Образцовый счетчик запрограммировать на измерение погрешности за время 30 с для точек поверки 4 - 6 по таблице 4, для точки 4 по таблице 4а, для точки 2 по таблице 5 и на время 10 с для остальных точек поверки.

Результаты измерений погрешности в процентах считывать с образцового счетчика.

Результат поверки считают положительным, если относительная погрешность счетчика не превышает пределов допускаемых значений, указанных в таблицах 4, 4а и 5.

Таблица 4

№ точки поверки	Информативные параметры входного сигнала				Пределы погрешности, %
	Значение напряжения	Значение тока	Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	Угол сдвига фаз, °, ф	
1	$U_{\text{ном}}$	I_{max}	1	0	$\pm 0,5$
				180	
2			0,5 (при индуктивной нагрузке)	60	$\pm 0,6$
			0,8 (при емкостной нагрузке)	323	
3		0,1 $I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	60	$\pm 0,6$
			0,8 (при емкостной нагрузке)	323	
4		0,05 $I_{\text{ном}}$	1	0	$\pm 0,5$
5		0,02 $I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	60	$\pm 1,0$
			0,8 (при емкостной нагрузке)	323	
6		0,01 $I_{\text{ном}}$	1	0	$\pm 1,0$

Таблица 4а

№ точки поверки	Информативные параметры входного сигнала				Пределы погрешности, %
	Значение напряжения	Значение тока	Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	Угол сдвига фаз, °, ф	
1	$U_{\text{ном}}$	I_{max}	1	0	$\pm 1,0$
				180	
2			0,5 (при индуктивной нагрузке)	60	$\pm 1,0$
			0,8 (при емкостной нагрузке)	323	
3		0,1 $I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	60	$\pm 1,5$
			0,8 (при емкостной нагрузке)	323	
4		0,05 $I_{\text{ном}}$	1	0	$\pm 1,5$

Таблица 5

№ точки испытания	Информативные параметры входного сигнала				Пределы погрешности, %
	Значение напряжения	Значение тока	Коэффициент мощности, $\sin\varphi$	Угол сдвига фаз, °, ф	
1	$U_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	30	$\pm 1,0$
				210	
			0,5 (при емкостной нагрузке)	150	
2	$U_{\text{ном}}$	0,01 $I_{\text{ном}}$	1	90	$\pm 2,9$

6.8.3 Определение относительной погрешности счетчика при однофазной нагрузке при симметрии напряжений, приложенных к цепям напряжения, производить при значениях информативных параметров входных сигналов, указанных:

- в таблице 6 при измерении активной энергии поочередно для фазы А, В, С;
- в таблице 7 при измерении реактивной энергии поочередно для фазы А и В.

Образцовый счетчик запрограммировать на измерение погрешности за время 10 с.

Результаты измерений погрешности в процентах считывать с образцового счетчика.

Таблица 6

№ точки испытания	Информативные параметры входного сигнала				Пределы погрешности в % для счетчиков класса точности	
	Значение напряжения	Значение тока	Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	Угол сдвига фаз, °, ф	0,5 S	1,0
1	$U_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	1	0	$\pm 0,6$	$\pm 2,0$
2	$U_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	60	$\pm 1,0$	

Таблица 7

№ точки испытания	Информативные параметры входного сигнала				Пределы погрешности, %
	Значение напряжения	Значение тока	Коэффициент мощности, $\sin\varphi$	Угол сдвига фаз, °, ф	
1	$U_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	1	90	$\pm 1,2$

Результат поверки считают положительным, если относительная погрешность счетчика не превышает пределов допускаемых значениями, указанных в таблицах 6 и 7 для каждой фазы.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Все результаты поверки заносят в протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

7.2 При положительных результатах поверки:

- счетчик пломбируется следующим образом: навесная пломба закрепляется на проволоке, проходящей через правый винт крепления кожуха к цоколю; на пломбу наносится оттиск поверительного клейма и на корпус счетчика наносится клеймо-наклейка;
- выдается свидетельство о поверке;
- делается запись в паспорте счетчика о результатах поверки (при первичной поверке).

Места пломбирования и нанесения клейма-наклейки указаны в Приложении С.

7.3 При отрицательных результатах поверки:

- производят погашение клейма;
- производится аннулирование свидетельства о поверке, выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме приложения Г СТБ 8003-93.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКА

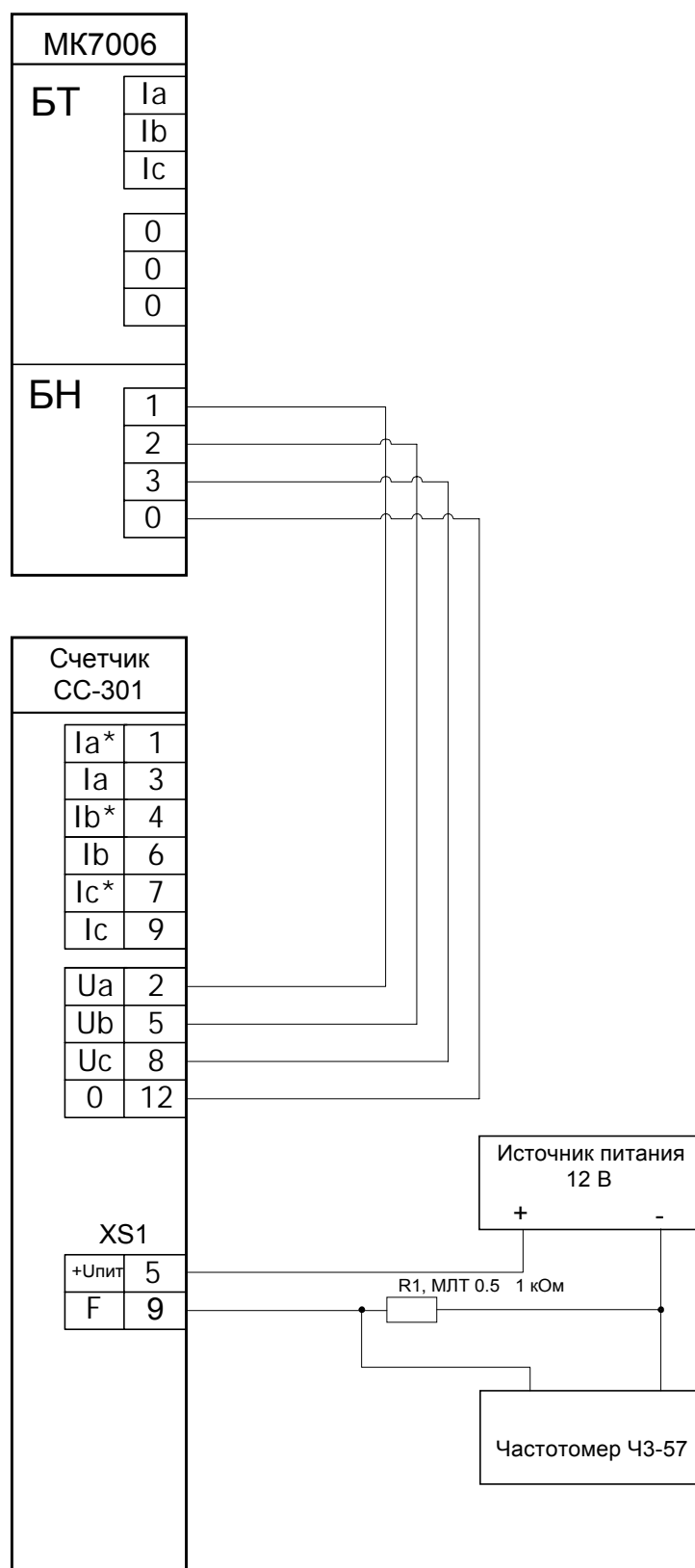


Рисунок А.1 Схема подключения счетчика при определении основной погрешности измерения времени

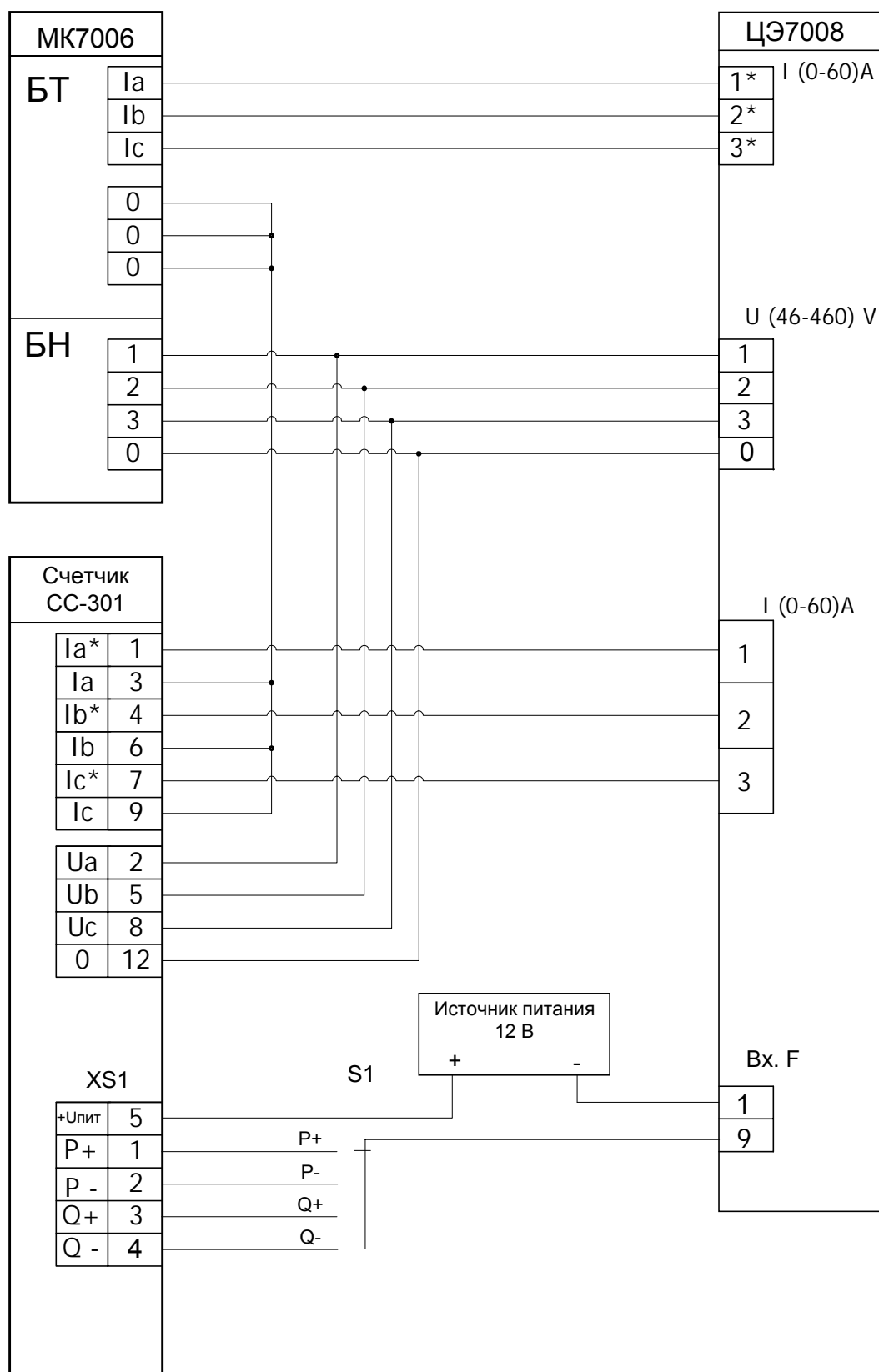


Рисунок А.2 Схема подключения счетчика при определении основной погрешности измерения активной энергии

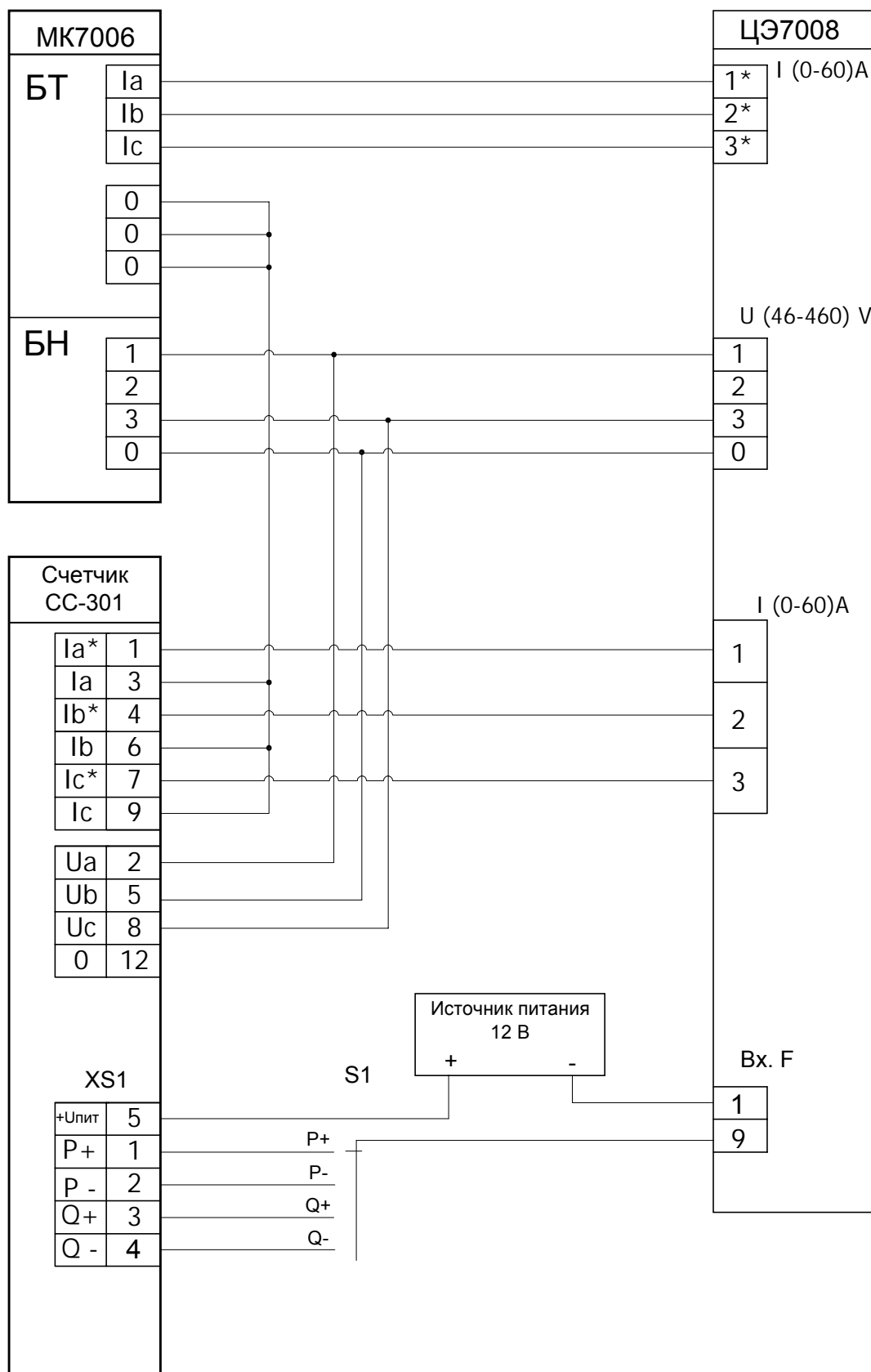


Рисунок А.3 Схема подключения счетчика при определении основной погрешности измерения реактивной энергии (МК7006 используется в режиме «Л» – выход фазы 2 напряжения на клемме «0»)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКА

Протокол N° 1
поверки счетчика электрической энергии переменного тока статического
«Гран-Электро СС-301»

- 1 Исполнение счетчика** СС-301-1.1
- 2 Заводской номер счетчика** 01040005
- 3 Класс точности по активной/реактивной энергии** 0,5S/1
- 4 Организация, проводившая поверку** РУП «БелГИМ»
- 5 Условия поверки:** температура окружающего воздуха 21 °С;
относительная влажность 73 %;
атмосферное давление 98,8 кПа.
- 6 Средства измерений:**

Наименование	Тип	Заводской №	Дата поверки	№ свидетельства о поверке
Счетчик эталонный	ЦЭ7008	006	1 кв. 2002 г.	2203-340-8904
Источник фиктивной мощности	МК7006	007	2 кв. 2002 г.	-
Персональный компьютер	PENTIUM-133	96240397	-	-
Частотомер	ЧЗ-57	4091165	4 кв. 2001 г.	829-9
Установка пробойная	УПУ-10	2094	4 кв. 2001 г.	15534/Э
Мегаомметр	Е6-16	020584	1 кв. 2002 г.	3886/Э

7 Результаты поверки:

- 7.1 Внешний осмотр: соответствует / не соответствует
ненужное вычеркнуть
- 7.2 Проверка сопротивления изоляции: соответствует / не соответствует
ненужное вычеркнуть
- 7.3 Проверка электрической прочности изоляции: соответствует / не соответствует
ненужное вычеркнуть
- 7.4 Опробование счетчика: соответствует / не соответствует
ненужное вычеркнуть
- 7.5 Определение метрологических характеристик:

7.5.1 Определение абсолютной погрешности измерения времени приведены в таблице 1.

Таблица 1

Период импульсов часового генератора, мкс		Абсолютная погрешность таймера в сутки, с	
измеренное значение	предел	измеренное значение	предел
30,51758 ± 0,00070	30,51775	-0,48	±2

7.5.2 Определение основной погрешности счетчика:

Значение напряжения	Значение тока	Угол сдвига фаз, град	Направление	Наличие фаз	Погрешность, %	Предел погрешности, %
Uном	1,2 Iном	0	P+	ABC	+0,11	+0,5
Uном	1,2 Iном	60	P+	ABC	-0,17	+0,6
Uном	1,2 Iном	323	P+	ABC	+0,19	+0,6
Uном	Iном	0	P+	A	+0,07	+0,5
Uном	Iном	0	P+	B	+0,01	+0,6
Uном	Iном	0	P+	C	+0,07	+0,6
Uном	Iном	60	P+	A	+0,07	+1,0
Uном	Iном	60	P+	B	-0,13	+1,0
Uном	Iном	60	P+	C	+0,19	+1,0
Uном	0,1 Iном	60	P+	ABC	+0,26	+0,6
Uном	0,1 Iном	323	P+	ABC	+0,04	+0,6
Uном	0,05 Iном	0	P+	ABC	+0,10	+0,5
Uном	0,02 Iном	60	P+	ABC	+0,33	+1,0
Uном	0,02 Iном	323	P+	ABC	-0,01	+1,0
Uном	0,01 Iном	0	P+	ABC	+0,07	+1,0
Uном	1,2 Iном	180	P-	ABC	+0,04	+0,5
Uном	Iном	30	Q+	ABC	+0,28	+1,0
Uном	Iном	90	Q+	A	-0,21	+1,2
Uном	Iном	90	Q+	B	-0,19	+1,2
Uном	Iном	150	Q+	ABC	-0,11	+1,0
Uном	0,01 Iном	90	Q+	ABC	+0,53	+2,9
Uном	Iном	210	Q-	ABC	+0,10	+1,0

По метрологическим характеристикам счетчик:

соответствует МП.МН 1008-2001

8 Заключение по результатам поверки

Счетчик электрической энергии переменного тока статический «Гран-Электро СС-301-1.1

№ 01040005 признать годным.
годным (не годным)

"___" _____ 20__ г.

Госповеритель: _____
(подпись и расшифровка подписи)

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(обязательное)

МЕСТА УСТАНОВКИ КЛЕЙМА-НАКЛЕЙКИ И ПЛОМБЫ ГОСПОВЕРИТЕЛЯ

