

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. име. №

Подп. и дата

Име. № подл.

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»

 В.Н. Яншин

« 08 » 2014 г.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
«ФОТОН»

Методика поверки

59703777-4228-903МП

г. Москва, 2014 г.

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подп</i>	

--

## Содержание

Введение .....	4
1 Операции поверки .....	5
2 Средства поверки.....	6
3 Условия поверки и подготовка к ней .....	7
4 Требования безопасности .....	7
5 Проведение поверки.....	8
6 Оформление результатов.....	13
Приложение А.....	14
Приложение Б .....	21
Приложение В.....	22
Лист регистрации изменений .....	26

Перв. примен.	
Спраб. №	

Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

59703777-4228-903 МП										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Разраб.										
Пров.										
Н. контр.										
Утв.										
Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные «Фотон» Методика поверки				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Лит.</td> <td style="width: 30%;">С</td> <td style="width: 40%;">Страниц</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> </table>	Лит.	С	Страниц		3	26
Лит.	С	Страниц								
	3	26								
				ООО «СИСТЕЛ»						

## Введение

Настоящая методика распространяется на счетчики электрической энергии электронные многофункциональные «Фотон» (далее по тексту счетчик), предназначенные для расчетного (коммерческого) и технического учета активной и реактивной энергии, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Первичной и периодической поверке должны подвергаться все счетчики «Фотон». Интервал между поверками - 10 лет.

									С
									4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.						

59703777-4228-903 МП

# 1 Операции поверки

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

Таблица 1

№ пп	Наименование операции	Пункты методических указаний	Проведение операций при:	
			первичной поверке	периоди- ческой поверке
1	Внешний осмотр	5.1	+	+
2	Проверка электрической прочности изоляции напряжением переменного тока	5.2	-	+
3	Опробование	5.3	+	+
4	Проверка функционирования интерфейса и работы дисплея	5.4	+	+
5	Проверка функционирования поверочного выхода	5.5	-	+
6	Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода).	5.6	+	+
7	Определение основной погрешности измерения активной и реактивной энергии. Проверка стартового тока (чувствительности)	5.7	+	+
8	Определение влияния неравномерности нагрузки	5.8	+	+
9	Определение погрешности измерения активной, реактивной мощности, напряжения сети, тока, частоты	5.9	+	+
10	Проверка точности часов	5.10	-	+
11	Проверка идентификационных данных ПО	5.11	+	+
12	Оформление результатов поверки	6	+	+

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

## 2 Средства поверки

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

Таблица 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки
5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9	Установка МТЕ. Класс точности 0,05 в рабочем диапазоне 1 мА – 120 А
5.2	Установка комплексная GPI-825. Испытание переменным током: испытательное напряжение 0,1...5 кВ; погрешность установки $\pm 3\%$ ; диапазон установки тока 0,3...100 мА. Измерение сопротивления изоляции: тестовое напряжение 500/1000 В; диапазон измерений 1...2000 МОм; погрешность измерения $\pm 5\%$ ... $\pm 10\%$
5.5	Осциллограф С1-83. Основная погрешность измерения напряжения 5 %, максимальная амплитуда исследуемого напряжения 160 В
5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9	Блок питания Б5-50 Постоянное напряжение 0-50 В; ток 5 А
5.9	Вольтметр универсальный цифровой В7-38. Класс точности 1,0
5.4, 5.10	Секундомер СОСпр-26-2-000 ТУ25-1894.003-90
5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9	Персональный компьютер IBM с программным обеспечением ООО "СИСТЕЛ"
5.10	Установка МТЕ, NTP-сервер

**Примечание.** Допускается применение эталонов, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Все средства поверки должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

### 3 Условия поверки и подготовка к ней

3.1 При проведении поверки по пунктам 5.2 – 5.10 должны соблюдаться нормальные условия:

- температура окружающего воздуха..... (20 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха ..... (30-80) %;
- атмосферное давление..... 84-106 кПа (630-795 мм.рт.ст.);
- напряжение ..... номинальное напряжение  $U_{ном} \pm 1$  %;
- частота ..... номинальная частота 50 Гц  $\pm 0,6$  %;
- форма кривой ..... синусоидальные напряжения и токи,
- коэффициент искажения формы кривой, ..... не более 2 %;
- индукция внешнего магнитного поля при номинальной частоте - отсутствует (поле Земли), допускаемое значение, которое создает изменение погрешности не более 0,2 %, но которое в любом случае не должно быть более 0,05 мТл.

3.2 Требования к симметрии токов и напряжений в соответствии с ГОСТ 31819.22-2012 и ГОСТ 31819.21-2012:

- отклонение каждого из фазных или линейных напряжений от их среднего значения не должно быть более 1 %;
- отклонение каждого из фазных токов от среднего значения не должно быть более 1%;
- значения сдвига фаз для каждого из этих токов от соответствующего фазного напряжения (независимо от коэффициента мощности) не должны отличаться друг от друга более чем на 2°.

3.3 Поверку проводят:

- после выдержки счетчика в нормальных условиях не менее 12 ч;
- после прогрева счетчика при номинальных значениях тока и напряжения в течение 30 мин.

Допускается совмещать прогрев с опробованием.

### 4 Требования безопасности

4.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

4.2 При проведении поверки счетчиков необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку.

4.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку счетчиков, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата					С
					59703777-4228-903 МП				7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.						

## 5 Проведение поверки

### 5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие дефектов внешних частей счетчика, в том числе отсутствие трещин в стекле;
- соответствие комплектности требованиям технических условий и паспорту;
- наличие пломбы завода-изготовителя;
- наличие места для пломб на крышке зажимной колодки и разъеме поверочных выходов и порта связи.

### 5.2 Проверка электрической прочности изоляции напряжением переменного тока

Проверку производить на пробойной установке GPI-825 в нормальных условиях применения (п. 3.1). Испытание проводить воздействием в течение 1 мин. напряжения переменного тока 4 кВ (среднее квадратическое значение) синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Испытательное напряжение последовательно приложить между зажимами цепей тока и зажимами цепей напряжения для каждой из фаз.

Испытательное напряжение последовательно приложить между зажимами цепей тока разных фаз.

Испытательное напряжение приложить между соединенными между собой всеми зажимами цепей тока и цепей напряжения и корпусом.

Счетчик считается выдержавшим испытание, если за время испытания не наблюдается пробоя изоляции.

### 5.3 Опробование

При опробовании должна быть установлена работоспособность счетчика при подключении номинальных значений тока и напряжения. При этом дисплей светится и на нем происходит периодическая смена информации.

### 5.4 Проверка функционирования интерфейса и проверка работы дисплея

5.4.1 Проверку функционирования интерфейса счетчика (CAN и RS-485) проводить на установке МТЕ в нормальных условиях применения (п. 3.1). Для проведения испытаний подключить счетчик к источникам напряжения и тока установки МТЕ и установить номинальные значения напряжений и токов при угле сдвига фаз между напряжениями и токами, равном 45°.

Порт связи счетчика подключить к персональному компьютеру стенда в соответствии с рис. 2 приложения В. Установить на компьютере программное обеспечение "Конфигуратор".

Установить режим обмена информацией компьютера со счетчиком, измеряющим параметры сети, в соответствии с инструкцией по использованию программы "Конфигуратор".

Сопоставить информацию, выводимую со счетчика на компьютер, с соответствующей информацией, высвечиваемой на дисплее счетчика.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если данные, считанные с дисплея, и данные, считанные с персонального компьютера, совпадают.

									С.
									8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.						

59703777-4228-903 МП

**Примечание** – Проверку функционирования интерфейса допускается проводить в составе испытаний по п. 5.7 при угле сдвига фаз между напряжениями и токами, равном 60° или 30°, т.е. соответственно  $\cos\varphi = 0,5$  или  $\sin\varphi = 0,5$ .

5.4.2 Проверку работы дисплея счетчика проводить на установке МТЕ в нормальных условиях применения (п. 3.1).

Для проведения испытаний подключить счетчик к источникам напряжения и тока установки МТЕ и установить номинальные значения напряжений и токов при угле сдвига фаз между напряжениями и токами, равном 45°. Убедиться, что на дисплей выводятся все параметры, соответствующие модификации счетчика согласно таблице приложения Б, и что при этом время удержания каждого отображаемого параметра соответствует заданному.

### 5.5 Проверка функционирования поверочного выхода

Проверку характеристик поверочного выхода проводить на установке МТЕ в нормальных условиях применения (п. 3.1).

Для проведения испытания подключить счетчик к источникам напряжения и тока установки МТЕ и установить номинальные значения напряжений и токов при угле сдвига фаз между токами и напряжениями, равном 45°.

Поверочные выходы счетчика подключить к источнику питания Б5-50, осциллограф С1-83 подключить к поверочному выходу.

Схема испытаний характеристик поверочного выхода приведена на рис. 3а приложения В.

Зафиксировать с помощью осциллографа уровни логических “нуля” –  $U_0$  и “единицы” –  $U_1$ . Осциллограмма выходных импульсов поверочного выхода приведена на рис. 3б приложения В, где  $U$  – напряжение источника питания.

Значения напряжений логических “нуля” и “единицы” вычислить по формулам:

$$U_0 = U \frac{R_{\text{замкн.}}}{R + R_{\text{замкн.}}} \quad \text{и} \quad U_1 = U \frac{R_{\text{разомкн.}}}{R + R_{\text{разомкн.}}} \quad (1)$$

Счетчик считается выдержавшим испытание, если измеренные значения  $U_0$  и  $U_1$  соответственно меньше и больше величин, вычисленных по формулам (1) при подстановке в них значений параметров схемы рис. 1а и  $R_{\text{замкн.}} = 200 \text{ Ом}$  и  $R_{\text{разомкн.}} = 50 \text{ кОм}$ , т.е.  $U_0 < 1,84 \text{ В}$ ;  $U_1 > 22,9 \text{ В}$ .

### 5.6 Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода).

Проверку отсутствия самохода ИПЦ проводить на установке МТЕ в нормальных условиях применения (п. 3.1).

Для проведения испытаний подключить счетчик к источнику напряжения установки МТЕ.

Проверку проводить при значениях напряжения 115 % номинального и отсутствии тока в последовательных цепях.

Проверку проводить отдельно для поверочных выходов активной энергии (контакты 5, 6 разъема Х2) и реактивной энергии (контакты 7, 8 разъема Х2); к поверочным выходам подсоединить частотомер ЧЗ-57 в режиме счета импульсов в соответствии с рис. 2 приложения В.

Подл. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подл. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.			С
						9
59703777-4228-903 МП						

Счетчик считается выдержавшим испытания, если в течение времени наблюдения не менее 10 мин. на каждом из поверочных выходов не возникает ни одного перепада напряжения.

### **5.7 Определение основной погрешности измерения активной и реактивной энергии и стартового тока (чувствительности)**

5.7.1 Определение основной погрешности измерения активной и реактивной энергии проводить на установке МТЕ методом эталонного счетчика в соответствии с рис. 4 приложения В для прямого и обратного направления энергии.

Для проведения испытаний подключить счетчик к источникам напряжения и тока установки МТЕ и установить номинальные значения напряжений и токов при угле сдвига фаз между напряжениями и токами равном  $0^\circ$ .

Порядок следования фаз должен соответствовать порядку, указанному на схеме подключения счетчика в соответствии с рис. 1 приложения В. Напряжения и токи должны быть практически симметричными и отвечать требованиям п. 3.2.

Поверочный выход испытываемого счетчика подключить к эталонному счетчику установки МТЕ через локальный калькулятор погрешности (ЛКП).

Эталонный счетчик запрограммировать в режим измерения погрешности с определением средней величины на интервале не менее 100 импульсов.

Определение основной погрешности счетчика проводить в нормальных условиях применения (п. 3.1).

Перед определением погрешности счетчик следует выдерживать при номинальной нагрузке не менее 30 мин.

Определение основной погрешности счетчика проводить при значениях параметров фазных входных сигналов, указанных в таблицах 7.1 - 7.5 приложения А, при симметричных фазных напряжениях.

В таблицу может быть внесен дополнительный информативный параметр – угол сдвига фаз между напряжениями и токами.

При приемо-сдаточных испытаниях, проводимых ОТК предприятия - изготовителя, измеренное значение основной погрешности не должно превышать значения 0,8 дд; при испытаниях для утверждения типа средств измерений, проводимых государственным органом стандартизации, основная погрешность счетчика не должна превышать предела допускаемого значения основной погрешности дд.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если значение основной погрешности не превышает пределов, указанных в таблицах 7.1 - 7.5.

5.7.2 Проверка порога чувствительности производится аналогично определению основной погрешности измерения энергии методом эталонного счетчика, при тех же условиях и той же схеме установки, при значениях параметров сигналов, указанных в п. 8 таблиц 7.1 - 7.5.

### **5.8 Определение влияния неравномерности нагрузки**

Определение допускаемого значения погрешности  $\delta_d'$  при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения, и однофазной нагрузке проводить на установке МТЕ методом эталонного счетчика в соответствии с рис. 4 приложения В в нормальных условиях применения (п. 3.1) для прямого и обратного направления энергии.



Визуально проверить работу встроенных часов, они должны показывать текущее время и дату.

Подключить счетчик к персональному компьютеру и запустить программное обеспечение (далее – ПО) «Intercounter».

Установить на поверочной установке напряжение Уном (ток в цепи нагрузки отсутствует).

Считать ПО «Intercounter» текущее состояние счетчика. Проверить тарифное расписание счетчика, время счетчика.

Скорректировать время на компьютере, по NTP-серверу (сайт <http://www.vniiftri.ru/index.php/ru/services/22-ntp>). Скорректировать время внутренних час-сов счетчика в соответствии с временем компьютера.

Через двое суток скорректировать время на компьютере по NTP-серверу (сайт <http://www.vniiftri.ru/index.php/ru/services/22-ntp>) и, при помощи программного обеспечения, сравнить время на компьютере и счетчике.

Счетчик считается выдержавшим испытание, если среднесуточная погрешность часов счетчика при номинальной температуре не превышает  $\pm 0,5$  с/сутки.

### 5.11 Проверка идентификационных данных ПО

Идентификацию программного обеспечения проводят следующим образом:

- подключить СИ к интерфейсному адаптеру (в случае проверки через оптопорт или RS-485) и включить в сеть ;
- запустить консольную программу Get\_Meter\_ID.exe;
- ввести код используемого интерфейса из списка предлагаемых;
- ввести номер COM-порта к которому подключен адаптер выбранного интерфейса;
- ввести серийный номер тестируемого прибора;
- для получения версии и идентификатора ПО выбрать команду “GetSoftID”;

На экран будут выведены: версия ПО и цифровой идентификатор (MD5), например: 1.01.xx – номер версии и 1aa21aba5c775448969fae06dc328c8d – цифровой идентификатор.

Счетчик считается прошедшим проверку, если версия ПО и идентификационный код соответствуют указанным в описании типа.

									с.
									12
Изм	Лист	№ докум	Подп						

59703777-4228-903 МП

## 6 Оформление результатов

6.1 Результаты поверки вносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

6.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта, заверенной оттиском поверительного клейма установленной формы.

При проведении поверки на автоматизированной установке с распечаткой результатов поверки решение о признании пригодности счетчика принимают на основании визуального просмотра на мониторе установки или распечатки протокола поверки, выданной автоматизированной установкой.

Счетчик пломбируют оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

6.3 Положительные результаты периодической поверки счетчиков оформляют записью в соответствующем разделе паспорта по желанию владельца счетчика, выдают свидетельство о поверке установленной формы, гасят клеймо предыдущей поверки и пломбируют счетчик с оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

6.4 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы с указанием причин. Клеймо и свидетельство предыдущей поверки гасят. В паспорт вносят запись о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела метрологии  
ООО «СИСТЕЛ»



А.В. Харламов

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	

59703777-4228-903 МП

**ПРОТОКОЛ**

поверки счетчика электрической энергии  
электронного многофункционального «Фотон»

Модификация \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_  
(соответствует или не соответствует)

2. Проверка электрической прочности изоляции \_\_\_\_\_  
(результат поверки)

3. Опробование \_\_\_\_\_  
(результат опробования)

4. Проверка функционирования интерфейса и дисплея \_\_\_\_\_  
(результат поверки)

5. Поверка функционирования поверочного выхода \_\_\_\_\_  
(результат поверки)

6. Поверка отсутствия самохода \_\_\_\_\_  
(результат поверки)

7. Определение основной погрешности измерения активной и реактивной энергии при симметричной нагрузке.

Таблица 7.1-Основная погрешность измерения активной энергии для счетчика класса точности 0,2S при симметричной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, кВт	Кн cosφ		прямое направление	обратное направление
1	100	1		1,0	±0,4		
2	100	2		0,5 (инд.)	±0,5		
3	100	5		1,0	±0,2		
4	100	10		0,5 (инд.)	±0,3		
5	100	20		1,0	±0,2		
6	100	100		1,0	±0,2		
7	100	150		1,0	±0,2		
8	100	0,05		1,0	±50,0		

Таблица 7.2-Основная погрешность измерения активной энергии для счетчика класса точности 0,5S при симметричной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, кВт	Кн cosφ		прямое направление	обратное направление
1	100	1		1,0	±1,0		
2	100	2		0,5 (инд.)	±1,0		
3	100	5		1,0	±0,5		
4	100	10		0,5 (инд.)	±0,6		
5	100	20		1,0	±0,5		
6	100	100		1,0	±0,5		
7	100	150		1,0	±0,5		
8	100	0,1		1,0	±50,0		

Таблица 7.3-Основная погрешность измерения активной энергии для счетчика класса точности 1 при симметричной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, кВт	Кн cosφ		прямое направление	обратное направление
1	100	5		1,0	±1,5		
2	100	10		0,5 (инд.)	±1,5		
3	100	20		1,0	±1,0		
4	100	20		0,5 (инд.)	±1,0		
5	100	40		1,0	±1,0		
6	100	100		1,0	±1,0		
7	100	150		1,0	±1,0		
8	100	0,25		1,0	±50,0		

Таблица 7.4-Основная погрешность измерения реактивной энергии для счетчика класса точности 1 при симметричной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	Q, квар	Кн sinφ		прямое направление	обратное направление
1	100	5		1,0	±1,3		
2	100	10		0,5(инд)	±1,3		
3	85	40		0,5(инд)	±1,0		
4	110	40		0,5(инд)	±1,0		
5	100	40		1,0	±1,0		
6	100	100		1,0	±1,0		
7	100	150		1,0	±1,0		
8	100	0,25		1,0	±50,0		

Подп. и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

Таблица 7.5-Основная погрешность измерения реактивной энергии для счетчика класса точности 2 при симметричной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	Q, квар	Кн sinφ		прямое направление	обратное направление
1	100	5		1,0	±2,6		
2	100	10		0,5(инд)	±2,6		
3	85	40		0,5(инд)	±2,0		
4	110	40		0,5(инд)	±2,0		
5	100	40		1,0	±2,0		
6	100	100		1,0	±2,0		
7	100	150		1,0	±2,0		
8	100	0,5		1,0	±50,0		

8. Определение влияния неравномерности нагрузки.

Таблица 8.1-Основная погрешность измерения активной энергии для счетчика класса точности 0,2S при однофазной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, кВт	Кн cosφ		прямое направление	обратное направление
1	100	5		1,0	±0,3		
2	100	10		0,5 (инд.)	±0,4		
3	100	10		1,0	±0,3		
4	100	20		0,5 (инд.)	±0,4		
5	100	100		1,0	±0,3		
6	100	150		1,0	±0,3		

Таблица 8.2-Основная погрешность измерения активной энергии для счетчика класса точности 0,5S при однофазной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, кВт	Кн cosφ		прямое направление	обратное направление
1	100	5		1,0	±0,6		
2	100	10		0,5 (инд.)	±1,0		
3	100	100		1,0	±0,6		
4	100	150		1,0	±0,6		

Таблица 8.3-Основная погрешность измерения активной энергии для счетчика класса точности 1 при однофазной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, кВт	Kн cosφ		прямое направление	обратное направление
1	100	10		1,0	±2,0		
2	100	20		0,5 (инд.)	±2,0		

Таблица 8.4-Основная погрешность измерения реактивной энергии для счетчика класса точности 1 при однофазной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	Q, квар	Kн sinφ		прямое направление	обратное направление
1	100	100		1,0	±1,2		

Таблица 8.5-Основная погрешность измерения реактивной энергии для счетчика класса точности 2 при однофазной нагрузке

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Значение основной погрешности, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	Q, квар	Kн sinφ		прямое направление	обратное направление
1	100	100		1,0	±2,4		

9. Определение погрешности измерения текущего значения активной, реактивной мощности, напряжения сети, тока, частоты.

Таблица 9.1-Погрешность измерения активной мощности по каждой из фаз А, В, С для счетчика класса точности 0,2S

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала					Предел основной погрешности, %	Измеренное значение мощности, Вт		Значение погрешности измерения, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, Вт		Kн cosφ		прямое направление	обратное направление	прямое направление	обратное направление
			прямое направление	обратное направление						
1	100	1			1,0	±0,4				
2	100	2			0,5 (инд.)	±0,4				
3	100	5			1,0	±0,3				
4	100	10			0,5 (инд.)	±0,4				
5	100	20			1,0	±0,3				
6	100	100			1,0	±0,3				
7	100	150			1,0	±0,3				

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.

Таблица 9.2-Погрешность измерения активной мощности по каждой из фаз А, В, С для счетчика класса точности 0.5S

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел основной погрешности, %	Измеренное значение мощности, Вт		Значение погрешности измерения, %		
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, Вт			Кн cosφ	прямое направление	обратное направление	прямое направление	обратное направление
			прямое направление	обратное направление						
1	100	1			1,0	±1,0				
2	100	2			0,5 (инд.)	±1,0				
3	100	5			1,0	±0,6				
4	100	10			0,5 (инд.)	±1,0				
5	100	20			1,0	±0,6				
6	100	100			1,0	±0,6				
7	100	150			1,0	±0,6				

Таблица 9.3-Погрешность измерения активной мощности по каждой из фаз А, В, С для счетчика класса точности 1

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел основной погрешности, %	Измеренное значение мощности, Вт		Значение погрешности измерения, %		
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, Вт			Кн cosφ	прямое направление	обратное направление	прямое направление	обратное направление
			прямое направление	обратное направление						
1	100	5			1,0	±3,0				
2	100	10			0,5 (инд.)	±3,0				
3	100	20			1,0	±2,0				
4	100	20			0,5 (инд.)	±2,0				
5	100	40			1,0	±2,0				
6	100	100			1,0	±2,0				
7	100	150			1,0	±2,0				

Таблица 9.4-Погрешность измерения реактивной мощности по каждой из фаз А, В, С для счетчика класса точности 1

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел основной погрешности, %	Измеренное значение мощности, вар		Значение погрешности измерения, %		
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	Q, вар			Кн cosφ	прямое направление	обратное направление	прямое направление	обратное направление
			прямое направление	обратное направление						
1	100	5			1,0	±3,0				
2	100	10			0,5(инд)	±3,0				
3	85	40			0,5(инд)	±2,0				
4	110	40			0,5(инд)	±2,0				

5	100	40			1,0	±2,0				
6	100	100			1,0	±2,0				
7	100	150			1,0	±2,0				

Таблица 9.5-Погрешность измерения реактивной мощности по каждой из фаз А, В, С для счетчика класса точности 2

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел основной погрешности, %	Измеренное значение мощности, вар		Значение погрешности измерения, %		
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	Q, вар			Кн cosφ	прямое направление	обратное направление	прямое направление	обратное направление
			прямое направление	обратное направление						
1	100	5			1,0	±4,0				
2	100	10			0,5(инд)	±4,0				
3	85	40			0,5(инд)	±3,0				
4	110	40			0,5(инд)	±3,0				
5	100	40			1,0	±3,0				
6	100	100			1,0	±3,0				
7	100	150			1,0	±3,0				

Таблица 9.6-Погрешность измерения напряжения по каждой из фаз А, В, С

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала		Эталонное напряжение, измеряемое на входе, В			Предел погрешности, %	Измеренное значение напряжения, В			Значение погрешности измерения, %		
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	Ua	Uв	Uc		Ua	Uв	Uc	δa	δв	δc
1	20	40				±0,5						
2	35	40				±0,5						
3	50	40				±0,5						
4	85	40				±0,5						
5	100	40				±0,5						
6	120	40				±0,5						

Таблица 9.7-Погрешность измерения тока по каждой из фаз А, В, С

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала		Эталонный ток, измеряемый на входе, А			Предел погрешности, %	Измеренное значение тока, А			Значение погрешности измерения, %		
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	Ia	Iв	Ic		Ia	Iв	Ic	δa	δв	δc
1	100	0,01				±1,0						
2	100	0,05				±1,0						
3	100	2				±0,5						
4	100	100				±0,5						
5	100	150				±0,5						

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Таблица 9.8-Погрешность измерения частоты по каждой из фаз А, В, С

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала		Эталонная частота, измеряемая на входе, Гц			Предел погрешности, %	Измеренное значение частоты, Гц			Значение погрешности измерения, %		
	Uф, % от Uном	fф, % от fном	fа	fв	fс		fа	fв	fс	δа	δв	δс
1	100	85				±0,02						
2	100	100				±0,02						
3	100	115				±0,02						

Таблица 9.9-Погрешность измерения коэффициента мощности по каждой из фаз А, В, С

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала		Задаваемое значение			Предел абсолютной погрешности	Измеренное значение			Значение погрешности измерения		
	Uф, % от Uном	Кэфф. мощности	Ка	Кв	Кс		Ка	Кв	Кс	δа	δв	δс
1	100	0.5 (емк.)				±0,01						
2	100	1.0				±0,01						
3	100	0.5 (инд.)				±0,01						

10. Проверка точности часов \_\_\_\_\_  
(результат поверки)

11. Проверка идентификационных данных ПО \_\_\_\_\_  
(результат поверки)

12. Заключение по поверке \_\_\_\_\_  
(пригоден, не пригоден)

Исполнители \_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

Поверитель \_\_\_\_\_ М.П.  
(подпись)

## Приложение Б

(обязательное)

### Индикация параметров, выводимых на дисплей счетчика

<p style="text-align: center;"><b>Фотон</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Версия ПО X.XX</b></p>	<p>Название счетчика</p> <p>Номер версии программного обеспечения в зависимости от заданного набора интерфейсов</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="text-align: center;"><b>Время xx:xx:xx</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Дата xx:xx:xx</b></p>	<p>Текущее время (часы, минуты, секунды)</p> <p>Текущая дата (год, месяц, день)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>P(a) – xxxx.xx W</b></p> <p><b>P(b) – xxxx.xx W</b></p> <p><b>P(c) – xxxx.xx W</b></p> <p><b>P – xxxx.xx W</b></p>	<p>Текущее значение активной мощности в фазе А</p> <p>Текущее значение активной мощности в фазе В</p> <p>Текущее значение активной мощности в фазе С</p> <p>Текущее значение суммарной активной мощности</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Q(a) – xxxx.xx var</b></p> <p><b>Q(b) – xxxx.xx var</b></p> <p><b>Q(c) – xxxx.xx var</b></p> <p><b>Q – xxxx.xx var</b></p>	<p>Текущее значение реактивной мощности в фазе А</p> <p>Текущее значение реактивной мощности в фазе В</p> <p>Текущее значение реактивной мощности в фазе С</p> <p>Текущее значение суммарной реактивной мощности</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>U(a) xxx.xx V</b></p> <p><b>U(b) xxx.xx V</b></p> <p><b>U(c) xxx.xx V</b></p>	<p>Текущее значение напряжения в фазе А</p> <p>Текущее значение напряжения в фазе В</p> <p>Текущее значение напряжения в фазе С</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>U(ab) xxx.xx V</b></p> <p><b>U(bc) xxx.xx V</b></p> <p><b>U(ca) xxx.xx V</b></p>	<p>Текущее значение линейного напр. между фазами А-В</p> <p>Текущее значение линейного напр. между фазами В-С</p> <p>Текущее значение линейного напр. между фазами С-А</p>
----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>I(a) x.xx A</b></p> <p><b>I(b) x.xx A</b></p> <p><b>I(c) x.xx A</b></p> <p><b>Частота xx.xx Hz</b></p>	<p>Текущее значение тока в фазе А</p> <p>Текущее значение тока в фазе В</p> <p>Текущее значение тока в фазе С</p> <p>Текущее значение частоты напряжения сети</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>S(a) – xxxx.xx V*A</b></p> <p><b>S(b) – xxxx.xx V*A</b></p> <p><b>S(c) – xxxx.xx V*A</b></p> <p><b>S – xxxx.xx V*A</b></p>	<p>Текущее значение полной мощности в фазе А</p> <p>Текущее значение полной мощности в фазе В</p> <p>Текущее значение полной мощности в фазе С</p> <p>Текущее значение суммарной полной мощности</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп	

cos(a) – x.xx

cos(b) – x.xx

cos(c) – x.xx

Текущее значение коэффициента мощности в фазе А

Текущее значение коэффициента мощности в фазе В

Текущее значение коэффициента мощности в фазе С

φ (a) – x.xx

φ (b) – x.xx

φ (c) – x.xx

Угол между током и напряжением в фазе А

Угол между током и напряжением в фазе В

Угол между током и напряжением в фазе С

485 Адрес xxx

485 Скор. xxx

CAN/485 Адрес xxx

CAN/485 Скор. xxx

Сетевой адрес основного интерфейса RS-485

Код скорости обмена по основному интерфейсу RS-485

Сетевой адрес интерфейса CAN или RS-485

Код скорости обмена по интерфейсу CAN или RS-485

xxxxxx.xxx kW\*h

xxxxxx.xxx kvar\*h

xxxxxx.xxx kvar\*h

Прием

Активная энергия нарастающим итогом (прием)

Реакт. энергия нараст. итогом (индуктивная, квадрант 1)

Реакт. энергия нараст. итогом (емкостная, квадрант 4)

Направление измерения энергии (прием)

xxxxxx.xxx kW\*h

xxxxxx.xxx kvar \*h

xxxxxx.xxx kvar \*h

Отдача

Активная энергия нарастающим итогом (отдача)

Реакт. энергия нараст. итогом (индуктивная, квадрант 3)

Реакт. энергия нараст. итогом (емкостная, квадрант 2)

Направление измерения энергии (отдача)

#### Измерения, "зашелкнуты" на начало указанных суток:

xxxxxx.xxx kW\*h

xxxxxx.xxx kvar\*h

xxxxxx.xxx kvar\*h

Прием xx/xx/xx

Активная энергия нарастающим итогом (прием)

Реакт. энергия нараст. итогом (индуктивная, квадрант 1)

Реакт. энергия нараст. итогом (емкостная, квадрант 4)

Направление измерения энергии (прием). Дата.

xxxxxx.xxx kW\*h

xxxxxx.xxx kvar \*h

xxxxxx.xxx kvar \*h

Отдача xx/xx/xx

Активная энергия нарастающим итогом (отдача)

Реакт. энергия нараст. итогом (индуктивная, квадрант 3)

Реакт. энергия нараст. итогом (емкостная, квадрант 2)

Направление измерения энергии (отдача). Дата.

#### Индикация при наличии доп. интерфейса Ethernet

IP XXX.XXX.XXX.XXX

SM XXX.XXX.X.X

GW XXX.XXX.XXX.XXX

Адрес счетчика в сети (число, задающее уникальный номер)

Маска сети (диапазон IP-адресов, находящихся в одной сети)

GateWay-межсетевой шлюз (для связи по разным протоколам)

Изм	Лист	№ докум	Подп	

59703777-4228-903 МП

С

22

**Приложение В**  
(обязательное)

X1		Счетчик "Фотон"	X2		
Цепь	Конт.		Конт.	Обозначение	Цепь (поверочный выход)
	1				
	2				
Ток ф. А генератор	3		1	RS485 А	Интерфейс основной
Напряжение ф. А	4		2	RS485 В	Интерфейс основной
Ток ф. А нагрузка	5		3	CANH/RS485 А	Интерфейс дополнительный
Ток ф. В генератор	6		4	CANL/RS485 В	Интерфейс дополнительный
Напряжение ф. В	7		5	P +	Поверочный выход P <sub>1</sub> коллектор
Ток ф. В нагрузка	8		6	P -	Поверочный выход P <sub>1</sub> эмиттер
Ток ф. С генератор	9		7	Q +	Поверочный выход Q <sub>1</sub> коллектор
Напряжение ф. С	10		8	Q -	Поверочный выход Q <sub>1</sub> эмиттер
Ток ф. С нагрузка	11				
Общая точка	12				
Резерв +24 В	13				
Резерв 0 В	14				

Рисунок В.1-Общая схема включения счетчика

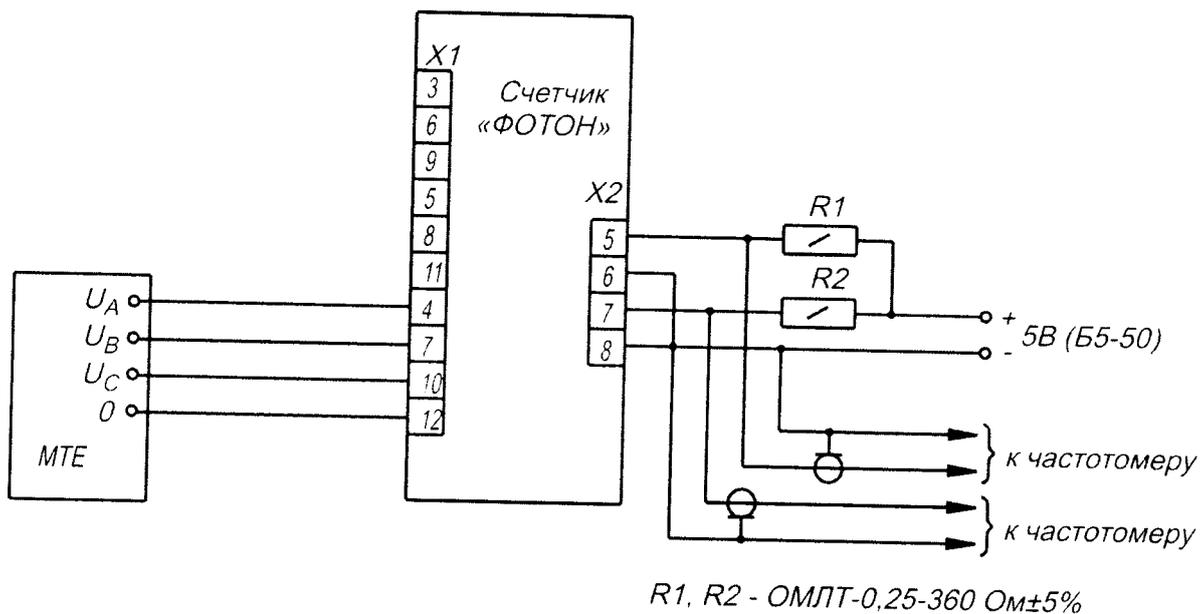


Рисунок В.2-Схема стенда для проверки самохода счетчика

Име. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.
------	------	----------	-------

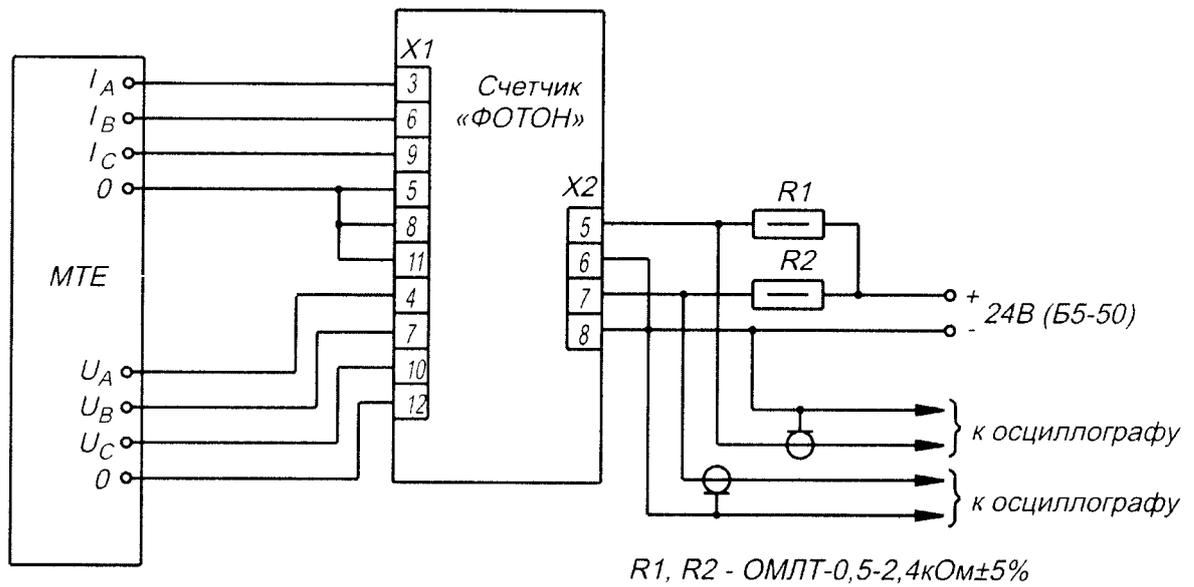


Рисунок В.3а-Схема стенда для проверки характеристик поверочных выходов

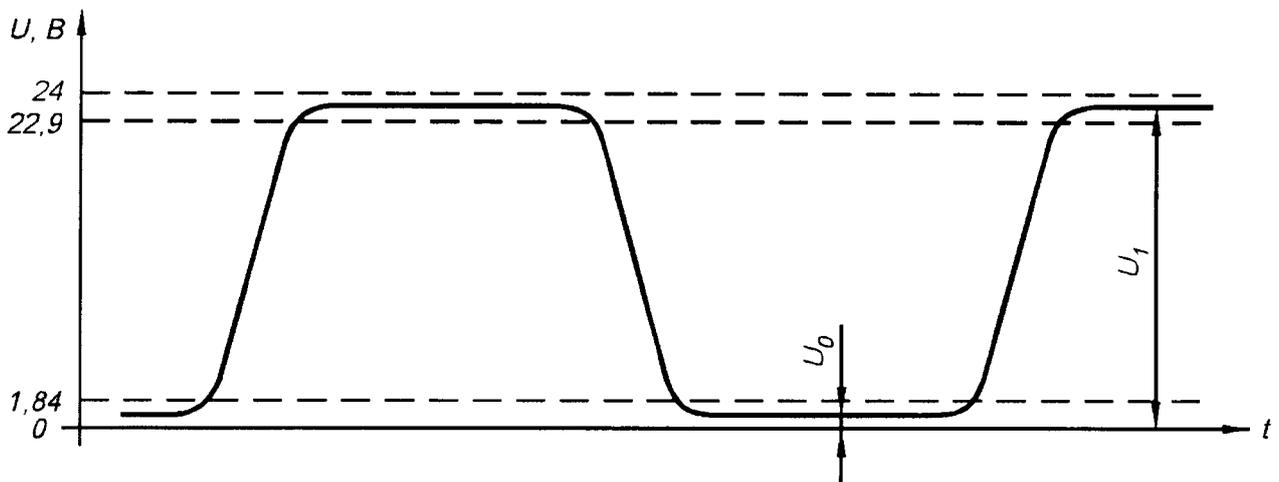


Рисунок В.3б-Осциллограммы импульсов с поверочного выхода

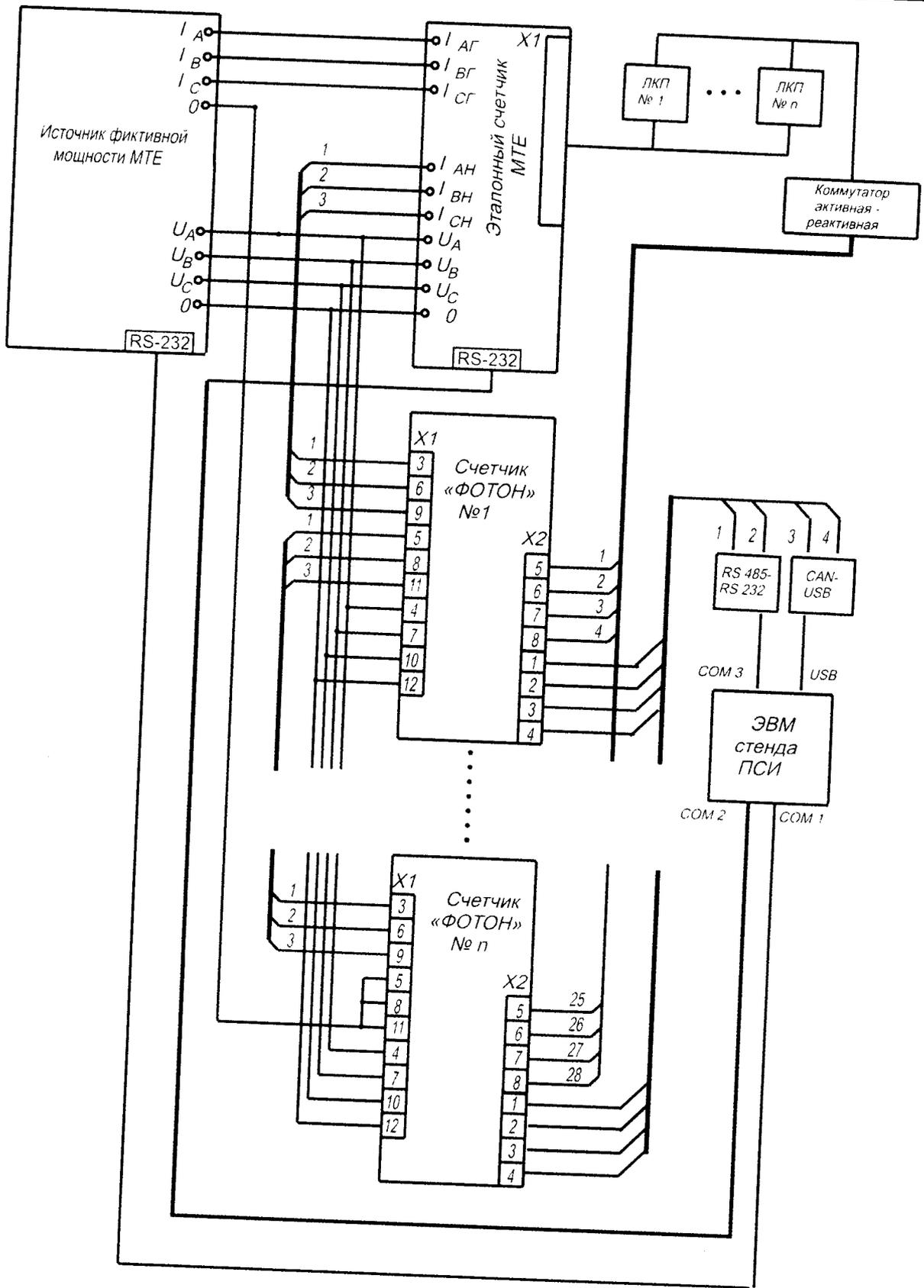


Рисунок В.4-Схема стенда для проверки основных погрешностей по энергии, мощности, напряжению

Име. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

