

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Н. И. Ханов

« 14 »

2014 г.



СЧЁТЧИКИ

**ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОДНОФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ
«ВЕКТОР-100»**

Методика поверки

В 946. 100. 000 ПМ

н.р. 59683-15

Руководитель лаборатории
госэталонов в области электроэнергетики
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Э. З. Шапиро Е. З. Шапиро

« » 2014 г.

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Вводная часть	3
2. Операции и средства поверки	4
3. Требования к квалификации поверителей	4
4. Требования безопасности	4
5. Условия поверки и подготовка к ней	5
6. Проведение поверки	5
7. Выборочная первичная поверка	9
8. Оформление результатов поверки	10
Приложение 1. Пример выбора плана контроля и количества поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81	11
Приложение 2. Форма протокола поверки	13

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	В 946. 100. 000 ПМ			
Разраб.					Счётчики электрической энергии однофазные электронные «ВЕКТОР-100» Методика поверки	Лит.	Лист	Листов
Пров.								
Н.контр.								
Утв.						2	14	

1 Вводная часть

1.1 Счётчики подлежат государственному метрологическому контролю и надзору.

Проверка счётчиков осуществляется только органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

Настоящая методика составлена с учётом требований ГОСТ 8.584-2004, ПР50.2.006-94 и в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 в части счётчиков активной энергии, ГОСТ 31819.23-2012 в части счётчиков реактивной энергии и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счётчиков электрической энергии однофазных электронных «ВЕКТОР-100».

1.2 При выпуске счётчиков из производства и ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый экземпляр счётчиков.

1.3 Межповерочный интервал - 16 лет.

1.4 Периодической поверке подлежат счётчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении межповерочного интервала.

1.5 Внеочередную поверку производят при эксплуатации счётчиков в случае:

- повреждения знака поверительного клейма (пломбы) и в случае утраты паспорта;
- ввода в эксплуатацию счётчика после длительного хранения (более половины межповерочного интервала);
- продажи потребителю счётчиков, не реализованных по истечении срока, равного половине межповерочного интервала.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	В 946. 100. 000 ПМ	Лист
						3

2. Операции и средства поверки

2.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства поверки указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Наименование средств поверки, их технические характеристики
1. Внешний осмотр	6.1	
2. Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Универсальная пробойная установка УПУ-10 (испытательное напряжение 10 кВ; погрешность установки напряжения $\pm 5\%$);
3. Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных выходов	6.3	Установка для поверки счетчиков электрической энергии УППУ МЭ 3.1КМ-С (класс точности 0,1; диапазон фазных напряжений от 0,1 до 580В; диапазон токов от 0,025А до 100А);
4. Проверка порога чувствительности	6.4	
5. Проверка отсутствия самохода	6.5	
6. Определение метрологических характеристик счетчиков	6.6	
7. Проверка точности хода встроенных часов	6.7	Персональный компьютер с выходом в интернет
8. Проверка возможности считывания информации по интерфейсу и подтверждение соответствия версии ВПО	6.8	Персональный компьютер, программа пользователя GamaLink

Допускается применение других средств поверки, по метрологическим и техническим характеристикам не уступающим указанным в таблице 1.

Используемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3. Требования к квалификации поверителей

К поверке счетчиков допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей в установленном порядке.

4. Требования безопасности

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

4.2 При проведении поверки следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «правила техники безопасности при эксплуатации элек-

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В 946. 100. 000 ПМ

Лист

4

троустановок потребителей», а также требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку.

4.3 К работе на средствах поверки следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний, если иное не установлено в эксплуатационных документах на поверочную установку.

5. Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С 23 ± 2

Относительная влажность воздуха, % $30 - 80$

Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) $84 - 106$ ($630 - 795$)

Внешнее магнитное поле Отсутствует

Частота, Гц 50 ± 0.5 (60 ± 0.5)

Форма кривой тока и напряжения Синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 2%

5.2 На первичную поверку предъявляются счетчики, принятые отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

5.3 На периодическую поверку предъявляются счетчики, которые были подвергнуты регламентным работам необходимого вида и в паспорте которых есть отметка о выполнении указанных работ.

5.4 При подготовке к поверке проверяют работоспособность средств поверки и подготавливают к работе поверочную установку согласно эксплуатационным документам на нее.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, наличие отметки в паспорте на счетчик о приемке отделом технического контроля или выполнении регламентных работ, а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям эксплуатационных документов на счетчик.

На корпусе и крышке колодки зажимов счетчика должны быть места для навески пломб, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

6.2. Проверка электрической прочности изоляции .

6.2.1 При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение переменного тока 4 кВ подают, начиная с минимального, между соединенными вместе цепью тока и напряжения и «землей», при этом контакты импульсных выходов и контакты интерфейса должны быть соединены с «землей».

Увеличение напряжения с минимального до испытательного значения 4 кВ следует производить плавно или равномерно ступенями за время ($5 \div 10$) с.

6.2.2 Результат проверки считают положительным, если в течение 1 минуты электрическая изоляция счетчика выдерживает испытательное напряжение – во время испытания не было искрения, пробивного разряда или пробоя.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В 946. 100. 000 ПМ

Лист

5

6.2.3 При повышении испытательного напряжения на 25% допускается проверку электрической прочности изоляции проводить в течение 1 с.

6.2.4 Для вновь изготовленных счетчиков испытание электрической прочности изоляции допускается проводить до предъявления их на первичную поверку. В этом случае повторное испытание электрической прочности изоляции не проводят.

6.3. Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных выходов.

6.3.1 Счетчик подключается к поверочной установке в соответствии с его схемой подключения и эксплуатационными документами на поверочную установку и прогревается при номинальной мощности в течении 10 минут. Во время прогрева проводится опробование работы счетного механизма, которое заключается в следующем:

- индикатор функционирования работает непрерывно, отсчетное устройство приращивает показания как при прямом так и при обратном включении токовых цепей счетчика.

6.3.2 Правильность работы счетного механизма проверяется по приращению показаний счетного механизма, полученным в процессе отработки счетчиком заданной мощности при номинальном напряжении и токе, равном 40А для - счетчиков непосредственного включения и токе, равном 10 А - для счетчиков трансформаторного включения.

Результаты проверки счетного механизма считаются положительными, если приращение показаний на счетном механизме находится в пределах:

$$W_0(1-0,01K) < \Delta W < W_0(1+0,01K),$$

Где: W_0 – энергия, поданная на счетчик за время проверки;

K – класс точности счетчика;

ΔW – приращение энергии, рассчитанное по формуле $\Delta W = (W_2 - W_1)$,

W_1 – показания счетного механизма в начале отработки заданной мощности

W_2 – показания счетного механизма в конце отработки заданной мощности

Для счетчиков класса точности 0,5S правильность работы счетного механизма допускается проводить по приращению показаний при измерении реактивной энергии.

6.3.3 Опробование и проверка работы испытательного выхода заключается в установлении его работоспособности – наличия выходного сигнала, регистрируемого соответствующим устройством поверочной установки. Допускается выборочная проверка работы испытательного выхода.

6.4. Проверка порога чувствительности

Проверка порога чувствительности проводится на поверочной установке при номинальном напряжении и коэффициенте мощности, равном единице.

Значение тока запуска приведено в таблице 2.

Таблица 2

	Класс точности счетчиков	
	1 (по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012)	2 (по ГОСТ 31819.23-2012)
Стартовый ток	0,004 I_6	0,005 I_6

Результаты проверки признаются положительными, если на испытательном выходе счетчика появится хотя бы 1 импульс за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле:

$$\Delta t = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{k \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_c},$$

где k – постоянная счетчика, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)];

$U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение, В;

Инв.№ подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В 946. 100. 000 ПМ

Лист

6

I_c – стартовый ток, А (в соответствии с таблицей 2).

Допускается выборочная проверка порога чувствительности счетчиков в соответствии с разделом 7 настоящей методики.

6.5. Проверка отсутствия самохода

Проверку проводят на поверочной установке. К цепям напряжения счетчика прилагают напряжение, значение которого равно 115% номинального значения, при этом ток в токовых цепях счетчика отсутствует.

Результаты проверки считают положительными, если за время испытаний не было зарегистрировано более одного импульса за время испытания Δt , мин, вычисленное по формуле:

$$\Delta t = \frac{N \cdot 10^6}{k \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{max}}}$$

Где: k – постоянная счетчика, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)];

m – число измерительных элементов счетчика;

N – коэффициент, равный 600 для счетчиков классов точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и 2 по ГОСТ 31819.23-2012;

$U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение, В;

I_{max} – максимальный ток, А.

Допускается выборочная проверка счетчиков на отсутствие самохода в соответствии с разделом 7 настоящей методики.

6.6. Определение метрологических характеристик счетчиков

Значения напряжения, силы тока и коэффициента мощности, допускаемые пределы основной относительной погрешности при измерении активной энергии для счетчиков класса точности 1 приведены в таблице 3, при измерении реактивной энергии для счетчиков класса точности 1 и 2 – в таблице 4.

Таблица 3

Номер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение погрешности, %
	Сила тока	Напряжение	$\cos \varphi$, тип нагрузки	
1	$I_{\text{макс}}$	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$
2			0,5 инд.	
3			0,8 емк.	
4			0,5 инд.	$\pm 1,0$
5			0,8 емк.	
6			1	
7	$0,2 I_6$	$U_{\text{ном}}$	0,5 инд.	$\pm 1,0$
8			0,8 емк.	
9			1	$\pm 1,0$
10			0,5 инд.	
11	$0,1 I_6$	$U_{\text{ном}}$	0,8 емк.	$\pm 1,5$
12			1	$\pm 1,5$

Инв.№	Подп. и дата

Инв.№ подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В 946. 100. 000 ПМ

Лист

7

Таблица 4

Номер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение погрешности, %	
	Сила тока	Напряжение	$\sin \varphi$, тип нагрузки	Класс точности 1	Класс точности 2
1	I_{\max}	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
2			0,5 инд		
3			1		
4			0,5 инд		
5			0,5 инд	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
6			0,5 инд.		
7			1		
8			0,5 инд.		

Результаты проверки считаются положительными, если значения основной относительной погрешности счетчика не превышают допускаемых значений, указанных в таблицах 3 и 4.

6.7. Проверка точности хода встроенных часов.

Проверка точности хода встроенных часов проводится на подключенном счетчике при нормальной температуре.

Включить ПК, открыть сайт www.vniiftri.ru. Определить начальное отклонение часов счетчика Δ_1 , сек., от точного времени, указываемого индикатором текущего времени сайта.

Спустя четверо суток определить конечное отклонение часов счетчика Δ_2 , сек., от точного времени.

Вычислить погрешность хода часов счетчика по формуле: $\Delta = (\Delta_1 - \Delta_2) / 4$

Счетчик считается выдержавшим испытание, если абсолютная величина вычисленной погрешности меньше или равняется 0,5 секунды.

Допускается выборочная проверка точности хода встроенных часов в соответствии с разделом 7 настоящей методики.

6.8. Проверка возможности считывания информации по интерфейсу и подтверждение соответствия версии ВПО.

Проверку возможности считывания информации по интерфейсу проводить путем считывания номера версии встроенного программного обеспечения счетчика с помощью компьютера с установленной программой пользователя GamaLink.

Результат проверки возможности считывания информации по интерфейсу и подтверждение соответствия версии ВПО считается положительным, если прочитанный из счетчика номер версии ВПО соответствует указанным в разделе «Программное обеспечение» Описания типа. Пример записи номера версии ВПО в счетчике показан на рисунке 1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	B 946. 100. 000 ПМ	Лист
						8

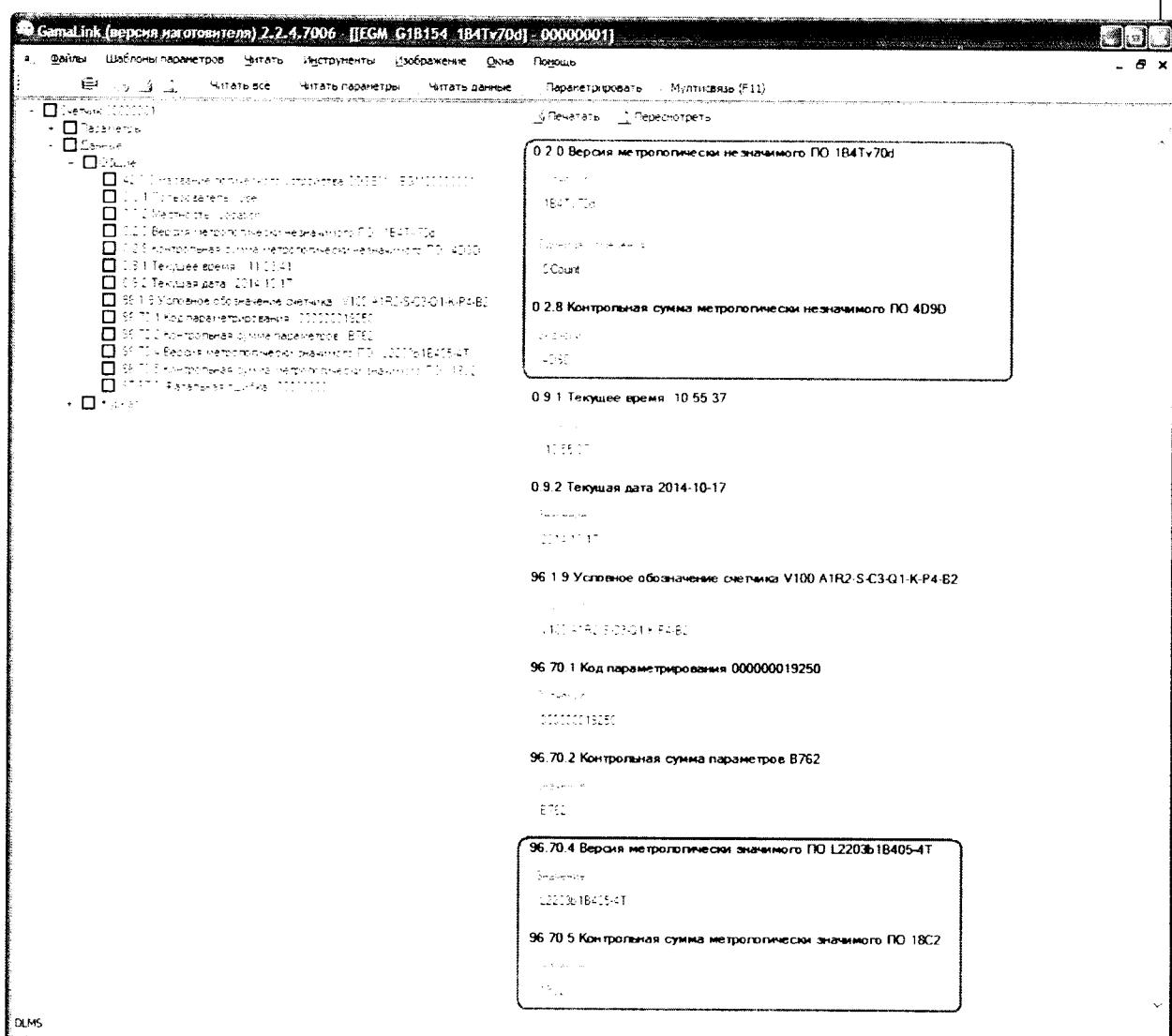


Рисунок 1.

7. Выборочная первичная поверка

В соответствии с ПР 50.2. 006 «Порядок проведения поверки средств измерений» с изменениями к ним от 26.11.01 допускается выборочная первичная поверка счетчиков.

Выборочную первичную поверку проводят на соответствие счетчиков требованиям п.4 (проверка порога чувствительности), п.5 (проверка отсутствия самохода) и п.8 (проверка точности хода встроенных часов) настоящей методики.

При этом объем выборки счетчиков из партии, подвергаемых первичной поверке, определяется в соответствии с ГОСТ 24660-81 «Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку на основе экономических показателей».

Пример выбора плана контроля и количества поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81 приведен в Приложении 1.

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

					В 946. 100. 000 ПМ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты первичной поверки вносят в протокол поверки, форма которого приведена в Приложении 2.

8.2. Положительные результаты первичной поверки оформляются соответствующей записью в паспорте на счетчик. Годный счетчик пломбируют оттиском поверительного клейма .

При проведении поверки на автоматизированной установке с распечаткой результатов поверки, решение о признании годности счетчика принимают на основании распечатки протокола поверки, выданной автоматизированной установкой.

8.3. В случае отрицательных результатов поверки счетчик признается непригодным. При этом клейма предыдущей поверки счетчика гасят, пломбы предыдущей поверки снимают.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	В 946. 100. 000 ПМ	Лист
						10

Приложение 1
(рекомендуемое)

**Пример выбора плана контроля и количества
проверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81**

Принятые условные обозначения:

N – объем контролируемой партии (шт.)

M – отношение убытков от забракования партии к затратам на контроль одной единицы продукции. При неразрушающем контроле с последующим сплошным контролем забракованной партии $M = N$ (п.1.3 ГОСТ 24660-81)

q_h – входной уровень дефектности в процентах

q_o – приемочный уровень дефектности в процентах

n – объем выборки

c – допускаемое количество дефектных счетчиков в выборке

E – средний относительный уровень затрат. При неразрушающем контроле $E \approx q_o$

До принятия решения о выборочном контроле был проведен сплошной контроль 10 партий по 96 штук счетчиков в каждой ($N = M = 96$) на соответствие счетчиков п.4, п.5 и п.8 настоящей методики. Среди общего числа испытанных счетчиков (960 штук) дефектных по «чувствительности» и «самоходу» был 1 счетчик, дефектных счетчиков по точности хода часов не было

Входной уровень дефектности счетчиков по «чувствительности» и «самоходу» $q_h = 1 \times 100 / 960 = 0.104\%$. Входной уровень дефектности по точности хода часов $q_h = 0$.

По таблице 3 (для $M = 64 - 100$) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п.1.7; п. 1.8), выбираем $q_o = 0.16$, $E = 0.16$ и устанавливаем план выборочного одноступенчатого контроля: $n = 12$; $c = 0$.

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 12 счетчиков из партии 96 шт. счетчиков на соответствие п.4 и п.5 настоящей методики. При отсутствии в выборке дефектных счетчиков по «чувствительности» и «самоходу» всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного счетчика всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.

По таблице 3 (для $M = 64 - 100$) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п.1.7; п. 1.8), выбираем $q_o = 0.01$, $E = 0.1$ и устанавливаем план выборочного контроля: $n = 8$; $c = 0$.

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 8 счетчиков из партии 96 шт. счетчиков на соответствие п.8 настоящей методики. При отсутствии в выборке дефектных счетчиков по точности хода встроенных часов всю партию

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

					Б 946. 100. 000 ПМ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата		11

принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного счетчика всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В 946. 100. 000 ПМ

Лист

12

Форма протокола поверки

наименование организации, проводившей поверку

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №_____ от _____ 20____ г.

Счётчик типа _____ Год выпуска _____ Изготовитель _____
Принадлежит _____

Основные технические характеристики по ГОСТ (ТУ) _____

- класс точности или предел допускаемой основной относительной погрешности _____
- номинальное напряжение _____ В
- базовый ток _____ А

Дата предыдущей поверки _____

Поверочная установка типа _____ № _____

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____

Проверка изоляционных свойств _____

Опробование и проверка правильности работы счётного механизма и импульсного выхода _____

Проверка отсутствия самохода _____

Проверка порога чувствительности _____

Проверка точности хода встроенных часов _____

Проверка возможности считывания информации по интерфейсу и подтверждение соответствия ВПО _____

Результаты определения основной относительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии указаны в таблице:

Напряжение, В	Нагрузка, % базового тока	Коэффициент мощности	Основная относительная погрешность, %

Заключение _____

Поверку провёл _____

подпись

Фамилия И. О.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	В 946. 100. 000 ПМ	Лист	13

Лист регистрации изменений

В 946.100.000 ПМ

Лист

14