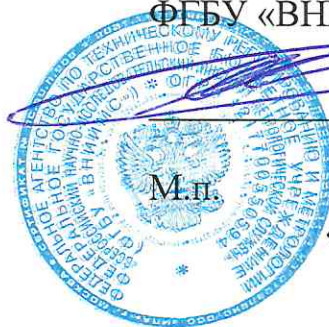


СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

М.п.

«06» 06 2022 г.

**ГСИ. ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН  
SICAM P 7KG7750**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 206.2-001-22**

2022 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок измерителей электрических величин SICAM P 7KG7750, изготавливаемых фирмой «Siemens AG», Германия

Измерители электрических величин SICAM P 7KG7750, предназначены для измерения, регистрации и обработки параметров однофазных и трехфазных цепей переменного тока (действующих значений напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной и полной мощности, частоты, коэффициента мощности, угла сдвига фаз), их преобразования в цифровой код, а также для измерения силы постоянного тока и формирования аналоговых сигналов силы постоянного тока (при наличии входов и выходов постоянного тока в заказной конфигурации измерителей).

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону:

ГЭТ 153-2019 «Государственный первичный эталон единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методами прямых измерений, сличения показаний или компарирования.

Периодическая поверка приборов в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

2 Перечень операций поверки средства измерений приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3 Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
5 Оформление результатов поверки	Да	Да	12

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....20±5;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются основные средства поверки (эталон), указанные в таблице 2.

5.2 Допускается применение не приведенных в таблице 2 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений и условий проведения поверки с требуемой точностью.

5.2 Допускается применение не приведенных в таблице 2 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений и условий проведения поверки с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены, применяемые средства поверки утвержденного типа СИ в качестве эталонов единиц величин должны быть исправны и поверены с присвоением соответствующего разряда, по требованию государственных поверочных схем.

5.4 Применяемые эталоны единиц величин не утвержденного типа СИ должны быть аттестованы и утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, в соответствии с пунктом 6 Положения об эталонах единиц величин используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 года №734 (с изменениями на 21 октября 2019 года) с присвоением соответствующего разряда по требованию государственных поверочных схем.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1°С; средства измерений относительной влажности в диапазоне от 30 до 80 % с погрешностью не более 2 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 53505-13)
п. 10 Проверка электрической прочности изоляции	Измеритель сопротивления изоляции на испытательное напряжение не ниже 4 кВ с погрешностью не более 4 %	Установка для проверки электрической безопасности GPI 725 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 19971-00)
п. 11 Определение метрологических характеристик	Средства воспроизведения напряжения до 1000 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока $\pm(0,0009 \cdot U + 1,6 \text{ мВ})$ ; Средства воспроизведения силы тока до 30 А. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока $\pm(0,0009 \cdot I + 400 \text{ мкА})$ ;	Калибратор многофункциональный серии 3000 мод. 3010 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 34284-07)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

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

## 7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, а также соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационных документов на счетчик конкретного типа.

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

Приборы, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

При опробовании необходимо подключить счетчик к поверочной установке, подать номинальное значение напряжения, проверить работоспособность дисплея, функциональных клавиш, режимы, отображаемые на дисплее, должны соответствовать выбранным при нажатии соответствующих клавиш и требованиям руководства по эксплуатации.

Приборы, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

## 9 Проверка программного обеспечения

Проверку возможности считывания информации со измерителя по интерфейсу проводить путем считывания идентификационных данных программного обеспечения счетчика (далее – ПО) с помощью компьютера с установленным конфигурационным программным обеспечением и соответствующего адаптера интерфейса.

Для проверки номера версии ПО необходимо подать номинальное напряжение питания на счетчик, установить связь счетчика с конфигурационным программным обеспечением в соответствии с руководства по эксплуатации и считать значения идентификационных данных ПО.

Результаты проверки считаются положительными, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в описании типа средства измерений.

## 10 Определение метрологических характеристик

10.1 Опробование и проверка правильности работы индикатора функционирования, испытательных выходов заключается в установлении их работоспособности – наличия выходного сигнала, регистрируемого соответствующими устройствами поверочной установки.

10.1.1 Опробование измерителя необходимо выполнять в следующей последовательности:

- включить персональный компьютер;
- подать на преобразователь напряжение питания переменного тока;
- по истечению времени проверить установление рабочего режима;
- запустить на ПК браузер;
- установить адрес устройства, IP-адрес и маска сети, необходимые для работы с браузером,

нанесены на шильдике измерителя

Результат проверки считают положительным, если наблюдается срабатывание светодиодного индикатора.

10.2 Определение погрешности измерений параметров сети.

10.2.1 Пределы относительных (абсолютных) погрешностей измерений параметров сети и электрической энергии в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Измеряемая (преобразуемая) физическая величина	Пределы допускаемой погрешности измерений
Пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности измерения напряжения в диапазоне от 0,1 до 1,2 $U_{ном.}$ %	$\pm 0,2$

Измеряемая (преобразуемая) физическая величина	Пределы допускаемой погрешности измерений
Пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности измерения тока в диапазоне от 0,1 до 1,2 $U_{ном}$ , %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности измерения активной энергии в диапазоне от 0,1 до 1,2 $U_{ном}$ , от 0,1 до 1,2 $I_{ном}$ , %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности измерения реактивной энергии в диапазоне от 0,1 до 1,2 $U_{ном}$ , от 0,1 до 1,2 $I_{ном}$ , %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности измерения полной энергии в диапазоне от 0,1 до 1,2 $U_{ном}$ , от 0,1 до 1,2 $I_{ном}$ , %	$\pm 0,5$

10.2.2 Проверка погрешности счетчика при измерении среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока проводится при базовом токе, коэффициенте мощности 1 и следующих значениях напряжения:  $0,1U_{ном}$ ,  $U_{ном}$ ,  $1,2U_{ном}$  ( $U_{ном}=110; 190; 230; 400$  В). С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение фазного напряжения  $U_{сч}$ . С дисплея поверочной установки считать показания фазного напряжения  $U_{обр}$ . Определить погрешность измерения напряжения по формуле:

$$\gamma U = ((U_{сч} - U_{обр}) / U_N) \cdot 100\% \quad (1)$$

$U_N$  – нормирующее значение напряжения, равное диапазону напряжений измерителя, В.

Результат проверки признают положительным, если погрешность при измерении напряжения не превышает значений, указанных в таблице 3.

10.2.3 Проверка погрешности счетчика при измерении среднеквадратических значений силы переменного тока производится при номинальном напряжении ( $U_{ном}=110; 190; 230; 400$  В), коэффициенте мощности 1 и следующих значениях силы переменного тока:  $0,1I_{ном}$ ,  $I_{ном}$  и  $1,2I_{ном}$  ( $I_{ном}=5$  А). С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение тока  $I_{сч}$ . С дисплея поверочной установки считать показания тока  $I_{обр}$ . Определить погрешность измерения тока по формуле:

$$\gamma I = ((I_{сч} - I_{обр}) / I_N) \cdot 100\% \quad (2)$$

$I_N$  – нормирующее значение силы переменного тока, равное диапазону токов измерителя, А.

Результат проверки признают положительным, если погрешность при измерении тока не превышает значений, указанных в таблице 3.

10.2.4 Проверка погрешности счетчика при измерении активной мощности производится при номинальном напряжении ( $U_{ном}=110; 190; 230; 400$  В) и значениях информативных параметров, соответствующих 10 %, 100%, 120%  $I_{ном}$  ( $I_{ном}=5$  А) и  $\cos \varphi$  1, 0,5L, 0,8C. С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение активной мощности  $P_{сч}$ . С дисплея поверочной установки считать показания активной мощности  $P_{обр}$ . Определить погрешность измерения активной мощности по формуле:

$$\gamma P = ((P_{сч} - P_{обр}) / P_N) \cdot 100\% \quad (3)$$

$P_N$  – нормирующее значение активной мощности, равное диапазону активной мощности измерителя, Вт.

Результат проверки признают положительным, если погрешность при измерении активной мощности не превышает значений, указанных в таблице 3.

10.2.5 Проверка погрешности счетчика при измерении реактивной мощности производится при номинальном напряжении ( $U_{ном}=110; 190; 230; 400$  В) и значениях информативных параметров, соответствующих 10 %, 100%, 120%  $I_{ном}$  ( $I_{ном}=5$  А) и  $\sin \varphi$  1, 0,5L. С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение реактивной мощности  $Q_{сч}$ . С дис-

появления поверочной установки считать показания реактивной мощности  $Q_{обр}$ . Определить погрешность измерения реактивной мощности по формуле:

$$\gamma Q = ((Q_{сч} - Q_{обр}) / Q_N) \cdot 100\% \quad (4)$$

$Q_N$  – нормирующее значение реактивной мощности, равное диапазону реактивной мощности измерителя, вар.

Результат проверки признают положительным, если погрешность при измерении реактивной мощности не превышает значений, указанных в таблице 3.

10.2.6 Проверка погрешности счетчика при измерении полной мощности производится при номинальном напряжении ( $U_{ном} = 110; 190; 230; 400$  В) и значениях информативных параметров, соответствующих 10 %, 100%, 120%  $I_{ном}$  ( $I_{ном} = 5$  А) и  $\cos \varphi$  1, 0,5L, 0,8C. С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение полной мощности  $S_{сч}$ . С дисплея поверочной установки считать показания полной мощности  $S_{обр}$ . Определить погрешность измерения полной мощности по формуле:

$$\gamma S = ((S_{сч} - S_{обр}) / S_N) \cdot 100\% \quad (5)$$

$S_N$  – нормирующее значение полной мощности, равное диапазону полной мощности измерителя, В·А.

Результат проверки признают положительным, если погрешность при измерении полной мощности не превышает значений, указанных в таблице 3.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах с 7 по 10.

Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными, если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории 206.2

Зам. начальника лаборатории 206.2



А.А. Куцобин

С.И. Зюзя