МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 8.259— 2004

Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИНДУКЦИОННЫЕ АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ

Методика поверки

Издание официальное

БЗ 7—2004/86

Москва
ИПК Издательство стандартов
2004

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием Уральским научно-исследовательским институтом метрологии (ФГУП УНИИМ) Госстандарта России

2 ВНЕСЕН Госстандартом России

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 16 от 2 марта 2004 г., по переписке)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Армстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Госстандарт России
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 октября 2004 г. № 54-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.259—2004 введен в действие непосредственно в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2005 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 8.259—77

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© ИПК Издательство стандартов, 2004

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и обозначения 1
4 Операции поверки 2
5 Средства поверки 3
6 Требования к квалификации поверителей 4
7 Требования безопасности 5
8 Условия поверки 5
9 Подготовка к поверке 5
10 Проведение поверки 5
11 Оформление результатов поверки 10
Приложение А (рекомендуемое) Основные технические требования к установкам для поверки электрических индукционных счетчиков активной и реактивной энергии переменного тока 10
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки 12
Библиография 14

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИНДУКЦИОННЫЕ АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Electrical induction active and reactive energy meters. Methods of verification

Дата введения — 2005—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на электрические индукционные однофазные и трехфазные счетчики по ГОСТ 6570 (далее — счетчики), применяемые для учета активной и реактивной энергии переменного тока частотой от 45 до 65 Гц, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Настоящий стандарт может быть распространен на находящиеся в эксплуатации счетчики, выпущенные до введения в действие ГОСТ 6570, а также импортные счетчики.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 6570—96 Счетчики электрические активной и реактивной энергии индукционные. Общие технические условия

ГОСТ 22261—94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 27918—88 (МЭК 255-4—76) Реле измерительные с одной входной воздействующей величиной с зависимой выдержкой времени

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 6570, [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

эталонный счетчик (электрической энергии): Счетчик, предназначенный для передачи размера единицы электрической энергии при поверке счетчиков электрической энергии.

эталонные средства измерений (электрической энергии) поверочной установки: Эталонные счетчики электрической энергии и эталонные масштабные преобразователи тока и напряжения, входящие в состав поверочной установки и обеспечивающие проведение поверки во всех диапазонах нормируемых значений тока, напряжения и коэффициента мощности, установленных для поверяемых счетчиков.

Издание официальное

источник (электрической энергии) фиктивной мощности: Источник электрической энергии, состоящий из синхронизированных по частоте источников переменного тока и напряжения, позволяющий раздельно задавать значения силы тока, напряжения и углы сдвига фаз.

симметричная нагрузка многофазного счетчика: Режим работы многофазного счетчика, при котором значения фазных токов и напряжений имеют нормированные отклонения от средних значений, а сдвиги фаз токов и соответствующих им фазных напряжений (независимо от значения коэффициента мощности) не отличаются друг от друга более чем на 2°.

несимметричная нагрузка трехфазного счетчика: Режим работы трехфазного счетчика, характеризующийся наличием тока только в одной из фаз (любой), т. е. отсутствием тока в других фазах.

3.2 В стандарте приняты следующие обозначения:

$\delta_э$ — суммарная относительная погрешность эталонных средств измерений, значение которой выражают в процентах (%);

$\delta_с$ — основная относительная погрешность поверяемого счетчика при симметричной нагрузке, значение которой выражают в процентах (%);

$\delta_{сн}$ — основная относительная погрешность поверяемого счетчика при несимметричной нагрузке, значение которой выражают в процентах (%);

$A_с$, $A_э$ — передаточный коэффициент поверяемого и эталонного счетчиков соответственно, значение которого выражают в оборотах диска ротора на киловатт-час [об/(кВт·ч)] или в оборотах диска ротора на киловар-час [об/(квар·ч)];

$C_с$ — постоянная поверяемого счетчика, которую определяют как величину, обратную $A_с$, и значение которой выражают в киловатт-часах на оборот диска ротора [кВт · ч/об] или киловар-часах на оборот диска ротора [квар · ч/об];

$C_э$ — постоянная эталонного счетчика, значение которой выражают в импульсах на киловатт-час [имп/(кВт·ч)] или в импульсах на киловар-час [имп/(квар·ч)];

$n_с$ — число оборотов диска ротора поверяемого счетчика;

$N_с$ — число импульсов, формируемых устройством считывания оборотов диска ротора поверяемого счетчика, соответствующее $n_с$;

$H_э$ — показание эталонного счетчика в ватт-часах (Вт·ч) или вар-часах (вар·ч);

$S_у$ — коэффициент преобразования эталонных средств измерений поверочной установки, определяемый как произведение $C_э$ на коэффициенты масштабных преобразований эталонных преобразователей тока и напряжения, используемых при измерениях совместно с эталонным счетчиком;

$W_э$ — количество электрической энергии, измеренное эталонными средствами поверочной установки и определяемое при использовании эталонного счетчика как произведение ($H_э \cdot S_у$), а при использовании режима задаваемой мощности — как произведение задаваемой мощности на время измерений, значение которой выражают в ватт-часах (Вт·ч) или вар-часах (вар·ч);

$P_{ном}$ — номинальная активная или реактивная мощность счетчика, рассчитываемая по номинальным значениям силы тока и напряжения, значение которой выражают в ваттах (Вт) или варах (вар);

$v_{ном}$ — скорость вращения диска ротора поверяемого счетчика при номинальной нагрузке, измеряемая в оборотах в минуту (об/мин);

$I_з$ — сила тока запуска диска ротора поверяемого счетчика, определяющая его порог чувствительности, в процентах номинальной силы тока, значение которой выражают в амперах (А);

$I_{ном}$; $I_{макс}$ — номинальная и максимальная сила тока соответственно, значение которой выражают в амперах (А);

ΔU — падение напряжения, значение которого выражают в вольтах (В);

K — число, соответствующее классу точности поверяемого счетчика;

cos φ, sin φ — коэффициенты активной и реактивной мощности соответственно;

$0{,}5_{емк}$; $0{,}8_{емк}$; 1; $0{,}5_{инд}$; $0{,}25_{инд}$ — нормативные значения коэффициента мощности, задаваемые при поверке счетчика при емкостной или индуктивной нагрузке соответственно.

4 Операции поверки

4.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Операция	Номер пункта настоящего стандарта	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	10.1	Да	Да
Проверка изоляционных свойств:	10.2		
- испытание импульсным напряжением	10.2.1	Да*	Нет
- испытание напряжением переменного тока	10.2.2	Да	Да
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, стопора обратного хода и устройства переключения тарифов многотарифного счетчика	10.3	Да	Да
Проверка порога чувствительности	10.4	Да	Да
Проверка отсутствия самохода	10.5	Да	Да
Определение метрологических характеристик однофазных счетчиков и трехфазных счетчиков в режиме симметричной нагрузки	10.6	Да	Да
Определение метрологических характеристик трехфазных счетчиков в режиме несимметричной нагрузки	10.7	Да	Да
* Для счетчиков после ремонта с заменой узлов, не подвергнутых испытанию этого вида при приемосдаточных испытаниях.			

4.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик бракуют и его поверку прекращают.

4.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчик вновь представляют на поверку.

5 Средства поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 — Средства поверки

Средство поверки	Номер пункта настоящего стандарта	Основные технические характеристики средства поверки и /или обозначение документа, их устанавливающего
Генератор испытательного импульсного напряжения	10.2.1	Форма кривой импульсного напряжения и характеристики генератора по ГОСТ 27918 (амплитуда импульсов 6 кВ; длительность переднего фронта импульса 1,2 мкс; допускаемое отклонение времени нарастания импульса до 30 %; длительность спада напряжения до половины амплитудного значения 50 мкс; допускаемое отклонение времени снижения напряжения до 20 %; возможность установки амплитуды напряжения до 8 кВ)
Установка для проверки изоляционных свойств напряжением переменного тока (например, типа УПУ-10)	10.2.2	Частота 50 Гц; мощность не менее 500 В·А; возможность плавного повышения испытательного напряжения до 40, 600, 760 В, 2 и 4 кВ; форма кривой напряжения, при которой отношение амплитуды к действующему значению составляет 1,34 ... 1,48
Поверочная установка для определения метрологических характеристик счетчика	10.3—10.7	По 5.2 и А.1.3 (приложение А)

5.2 Поверочная установка должна обеспечивать определение действительного значения электрической энергии с погрешностью, пределы допускаемых значений которой $\delta_э$ при поверке счетчиков активной и реактивной энергии с пределами допускаемой основной погрешности $\delta_с$ не должны превышать значений, установленных в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 — Пределы допускаемой погрешности поверочной установки при поверке счетчиков активной энергии

Ток, % номинального	cos φ	Пределы допускаемой погрешности, %, при поверке счетчиков активной энергии классов точности							
		0,5		1		2		2,5	
		$\delta_с$	$\delta_э$	$\delta_с$	$\delta_э$	$\delta_с$	$\delta_э$	$\delta_с$	$\delta_э$
5	1	±1,0	±0,2	±1,5	±0,3	±2,5	±1,0	—	—
От 10 до 20		—	—	—	—	—	—	±3,5	±0,5
От 10 до максимального включ.		±0,5	±0,1	±1,0	±0,2	±2,0	±0,3	—	—
От 20 до максимального включ.		—	—	—	—	—	—	±2,5	±0,4
10	$0,5_{инд}$	±1,3	±0,3	±1,5	±0,3	±2,5	±0,5	—	—
	$0,8_{емк}$					—	—		
	$0,5^*_{емк}$								
От 20 до максимального включ.	$0,5_{инд}$	±0,8	±0,15	±1,0	±0,3	±2,0	±0,45	±4,0	±0,6
	$0,8_{емк}$					—	—	—	—
От 20 до 100	$0,25^*_{инд}$	±2,5	±0,5	±3,5	±0,8				
	$0,5^*_{емк}$	±1,5	±0,2	±2,5	±0,4				
* По требованию владельца счетчика.									

Таблица 4 — Пределы допускаемой погрешности поверочной установки при поверке счетчиков реактивной энергии

Ток, % номинального	sin φ	Пределы допускаемой погрешности, %, при поверке счетчиков реактивной энергии классов точности					
		1,5		2		3	
		$\delta_с$	$\delta_э$	$\delta_с$	$\delta_э$	$\delta_с$	$\delta_э$
10	1	±2,5	±0,5	±3,0	±0,5	±4,0	±0,5
От 20 до максимального включ.	$0,5_{инд}$ или $0,5_{емк}$	±1,5	±0,3	±2,0	±0,4	±3,0	±0,4

5.3 Допускается применение других средств поверки, по метрологическим и техническим характеристикам не уступающих указанным в 5.1 и 5.2.

5.4 Используемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с нормативными документами*.

6 Требования к квалификации поверителей

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

---

* На территории Российской Федерации действует национальный стандарт [2].

** На территории Российской Федерации действуют правила [3].

7 Требования безопасности

7.1 Помещение, в котором устанавливают поверочное оборудование и проводят поверку, должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

7.2 При проведении поверки следует соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок* и требования безопасности согласно эксплуатационным документам на поверочную установку.

7.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний, если иное не определено в эксплуатационных документах на поверочную установку.

8 Условия поверки

8.1 При проведении поверки, если иное не установлено при проведении конкретной операции поверки, должны быть соблюдены условия испытаний по ГОСТ 6570, а относительная влажность и температура окружающего воздуха и атмосферное давление должны соответствовать требованиям для приборов второй группы по ГОСТ 22261. Внешнее магнитное поле, кроме магнитного поля Земли, должно отсутствовать. Проверку отсутствия внешнего магнитного поля проводят по ГОСТ 6570.

8.2 На первичную поверку следует предъявлять счетчики, принятые отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, проводившей ремонт.

8.3 На периодическую поверку следует предъявлять счетчики, которые были подвергнуты регламентным работам необходимого вида (если такие работы предусмотрены техническими документами) и в эксплуатационных документах на которые есть отметка о выполнении указанных работ.

9 Подготовка к поверке

Проверяют работоспособность средств поверки и подготовляют к работе поверочную установку согласно эксплуатационным документам на нее.

10 Проведение поверки

10.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, отметки о приемке отделом технического контроля или выполнении регламентных работ, а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям, изложенным в ГОСТ 6570 или эксплуатационных документах на счетчик конкретного типа.

Цифры роликового счетного механизма не должны выходить за пределы окошек более чем на 1/5 своей высоты (это требование не относят к крайнему справа ролику, а также к другим роликам, если они в данный момент вращаются вместе с крайним справа роликом при переходе через нуль).

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

10.2 Проверка изоляционных свойств

Условия и порядок проверки изоляционных свойств счетчиков в части температуры окружающего воздуха, относительной влажности воздуха и атмосферного давления должны соответствовать ГОСТ 6570, если иное не установлено в эксплутационных документах на поверяемый счетчик.

10.2.1 Проверку изоляционных свойств цепей при воздействии импульсным напряжением проводят по ГОСТ 6570 с помощью генератора импульсного напряжения раздельно для каждой короткозамкнутой электрической цепи (или группы цепей), которые в условиях эксплуатации изолированы от других цепей счетчика. Зажимы цепей, не подвергаемых испытанию импульсным напряжением, должны быть соединены со стойкой «земля».

Параметры импульсного напряжения должны соответствовать ГОСТ 27918.

Импульсное напряжение следует прилагать подряд 10 раз с интервалами между импульсами продолжительностью 1 мин. Все импульсы должны быть одной полярности.

При десятикратном воздействии импульсным напряжением ни один из импульсов не должен привести к образованию дуги. Образование дуги определяют по показаниям прибора или характерному звуку.

---

* На территории Российской Федерации действуют правила [4].

10.2.2 На установке для проверки изоляционных свойств напряжением переменного тока определяют изоляционные свойства испытуемых цепей счетчика в последовательности и в соответствии с режимами, установленными в ГОСТ 6570.

Напряжение переменного тока прилагают в течение 1 мин, а при увеличении напряжения на 25 % время испытаний сокращают до 1 с. Допускается напряжение переменного тока прилагать и снимать мгновенно, если его прилагают между стойкой «земля» и последовательно каждой испытуемой цепью счетчика без соединения зажимов испытуемых цепей.

Допускается испытания электрической прочности изоляции вновь изготовленных счетчиков и счетчиков, прошедших ремонт, проводить до представления в отдел технического контроля предприятия-изготовителя. В этом случае повторные испытания электрической прочности изоляции не проводят.

Счетчик не должен иметь пробоя изоляции испытуемых цепей.

10.3 Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, стопора обратного хода и устройства переключения тарифов многотарифного счетчика

Счетчик подключают к поверочной установке в соответствии с его схемой подключения и эксплуатационными документами на поверочную установку и прогревают при $P_{ном}$. Время прогрева счетчика должно быть не менее 15 мин, если иное не установлено в эксплуатационных документах на счетчик.

Опробование заключается в установлении работоспособности счетчика, при этом необходимо убедиться в непрерывности вращения диска ротора в направлении стрелки на щитке счетчика при прямом включении токовых цепей и нормальном чередовании фаз для трехфазных счетчиков.

10.3.1 Правильность работы счетного механизма проверяют по данным, полученным во время прогрева счетчика. Произведение средней мощности нагрузки на время работы счетчика в процессе его прогрева должно быть равно разности показаний счетного механизма в начале и конце работы счетчика.

У счетчиков, оснащенных счетным механизмом реверсивного типа, проверку проводят при вращении диска ротора в прямом направлении, а в обратном направлении — только в части наличия приращения показаний счетного механизма в сторону увеличения.

Проверку правильности работы счетного механизма многотарифных счетчиков проводят для каждого из тарифных отсчетных устройств.

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

10.3.2 Стопор обратного хода проверяют при максимальном токе и $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$), равном единице, создавая обратное направление вращения диска, например изменяя направление тока в токовых цепях с помощью фазорегулятора или переключая токовые цепи для изменения направления тока. Диск ротора не должен совершить более одного полного оборота в направлении, противоположном направлению, указанному стрелкой на щитке счетчика.

10.3.3 Устройство переключения тарифов многотарифного счетчика с управлением от внешнего устройства проверяют при подаче номинального напряжения переключения, а также при подаче напряжений, равных 80 % и 120 % этого номинального значения. Указатель тарифов счетчика должен переключаться при подаче на него приведенных выше напряжений.

10.4 Проверка порога чувствительности

Проверку проводят на поверочной установке при номинальном напряжении и коэффициенте мощности, равном единице.

Значение тока запуска $I_з$, если иное не указано в нормативных или эксплуатационных документах на счетчик определенного класса точности данного вида (типа), устанавливают в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 — Значения тока запуска $I_з$

В процентах номинального тока

Класс точности счетчиков							
0,5		1		1,5	2	2,5	3
без стопора	со стопором	разработанных					
		после 01.01.80	до 01.01.80				
0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,45* 0,5	1,0	1,0

* Только для однофазных счетчиков по требованию владельца счетчика.

Проверку счетчика со счетным механизмом барабанного типа допускается проводить при одновременном вращении не более двух барабанов младших разрядов и при допускаемом отклонении задаваемой мощности, соответствующем току запуска, не превышающем 10 %.

Результаты проверки считают положительными, если при задаваемом токе запуска диск ротора непрерывно вращается и сделает не менее одного оборота за время T, мин, не превышающее определяемого по формуле

$$T = \frac{300}{I_з v_{ном}}. \quad (1)$$

10.5 Проверка отсутствия самохода

Проверку проводят на поверочной установке при отсутствии тока в токовых цепях счетчика. К цепям напряжения счетчика прилагают напряжение, равное 80 %, а затем 110 % номинального значения.

Результаты проверки считают положительными, если при отсутствии тока в токовых цепях и воздействии любого приложенного напряжения от 80 % до 110 % номинального значения диск счетчика не совершит более одного полного оборота, при этом метка диска в течение времени наблюдения, равного 10 мин, находится в пределах прорези на щитке. У счетчиков с антисамоходным устройством метка диска, перед началом проверки расположенная симметрично относительно краев прорези, за время испытаний не должна уйти за края прорези.

Для счетчиков классов точности 2,0; 2,5; 3,0 отсутствие самохода при напряжении, равном 80 % номинального, и отсутствии тока в последовательных обмотках допускается проверять выборочно у 5 % счетчиков из партии, но не менее двух или не реже одного раза в месяц у каждого счетчика из партии.

10.6 Определение метрологических характеристик однофазных счетчиков и трехфазных счетчиков в режиме симметричной нагрузки

10.6.1 Основную относительную погрешность однофазного счетчика и трехфазного счетчика в режиме симметричной нагрузки определяют на поверочной установке при номинальном напряжении.

В качестве показаний поверяемого счетчика принимают число оборотов диска, регистрируемое с помощью устройства считывания оборотов диска поверочной установки или устройства регистрации выходных импульсов датчика импульсов, встроенного в поверяемый счетчик.

10.6.2 Значения силы тока и коэффициента мощности, а также соответствующие им пределы допускаемой основной относительной погрешности для трехфазных счетчиков активной энергии с симметричной нагрузкой и однофазных счетчиков активной энергии приведены в таблице 6, а счетчиков реактивной энергии — в таблице 7.

При испытаниях счетчиков для целей утверждения типа могут быть установлены иные значения силы тока (далее — ток) и коэффициента мощности, при которых необходимо проводить поверку. В этом случае установленные значения и режимы поверки должны быть указаны в эксплуатационных документах на счетчики данного типа и класса точности.

Таблица 6 — Значения тока, коэффициента мощности и пределы допускаемой основной относительной погрешности для трехфазных счетчиков активной энергии с симметричной нагрузкой и однофазных счетчиков активной энергии

Ток, % номинального	cos φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, счетчиков класса точности			
		0,5	1	2	2,5
5	1	±1,0	±1,5	±2,5	—
От 10 до 20	1	—	—	—	±3,5
От 10 до максимального включ.	1	±0,5	±1,0	±2,0	—
От 20 до максимального включ.	1	—	—	—	±2,5
10	$0,5_{инд}$	±1,3	±1,5	±2,5	—
10	$0,8_{емк}$ $0,5^{*}_{емк}$			—	—
От 20 до максимального включ.	$0,5_{инд}$	±0,8	±1,0	±2,0	±4,0
	$0,8_{емк}$			—	—
По особому требованию от 10 до 100	$0,25_{инд}$	±2,5	±3,5	—	—
	$0,5_{емк}$	±1,5	±2,5	—	—

* По требованию владельца счетчика.

10.6.3 Для счетчиков активной энергии класса точности 1, разработанных до 01.01.85, значение основной относительной погрешности при $\cos\varphi = 0{,}8_{емк}$ не нормируют, а при токе нагрузки 5 % и $\cos\varphi = 1$, а также при токе нагрузки 10 % и $\cos\varphi = 0{,}5_{инд}$ значение основной относительной погрешности не должно превышать 2 %.

Таблица 7 — Значения тока, коэффициента мощности и пределы допускаемой основной относительной погрешности для трехфазных счетчиков реактивной энергии с симметричной нагрузкой

Ток, % номинального	sin φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, счетчиков класса точности		
		1,5	2	3
10	1	±2,5	±3	±4
От 20 до максимального включ.	1	±1,5	±2,0	±3,0
	$0{,}5_{инд}$ или $0{,}5_{емк}$			

10.6.4 При поверке число точек и число измерений, выполняемых в каждой точке диапазонов тока согласно таблицам 6 и 7, в зависимости от предела допускаемой основной относительной погрешности выбирают в соответствии с нормами и указаниями, приведенными в эксплуатационных документах на поверяемый счетчик.

При отсутствии в эксплуатационных документах таких норм и указаний проводят единичные измерения при задаваемом значении тока и коэффициента мощности. Значение тока должно соответствовать нижнему значению тока каждого из нормируемых диапазонов режима поверки, а также номинальному и максимальному значениям. Для счетчиков классов точности 0,5 и 1 проводят поверку также при 50 % номинального тока.

В каждом случае значения основной относительной погрешности не должны превышать указанных в таблицах 6 и 7 пределов допускаемой основной относительной погрешности.

10.6.5 Основную относительную погрешность поверяемого счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности [см. А.1.2 (приложение А)] поверочной установки.

Значение основной относительной погрешности δ_c, %, должно быть рассчитано вычислителем погрешности для каждого из режимов поверки в соответствии с формулой

$$\delta_c = \frac{C_c N_c - W_э}{W_э} \cdot 100 \qquad (2)$$

$$\text{или } \delta_c = \frac{C_c N_c - S_y H_э}{S_y H_э} \cdot 100\,. \qquad (3)$$

10.6.6 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности при всех токах не превышают значений пределов допускаемой основной относительной погрешности, указанных в таблицах 6 и 7.

Результаты поверки счетчиков вносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

10.7 Определение метрологических характеристик трехфазных счетчиков в режиме несимметричной нагрузки

10.7.1 Режим несимметричной нагрузки трехфазных счетчиков устанавливают, подавая ток в один из любых вращающих элементов счетчика при отсутствии тока в остальных вращающих элементах и симметрии номинального напряжения, подаваемого на все вращающие элементы счетчика.

Определение метрологических характеристик в режиме несимметричной нагрузки проводят поочередно для каждого из вращающих элементов многофазного счетчика.

По требованию владельца счетчика значения погрешностей, определенные для счетчиков активной энергии в режиме несимметричной нагрузки, сопоставляют со значениями погрешностей, определенными в режиме симметричной нагрузки номинальным током и при коэффициенте мощности, равном единице (10.7.2), и внесенными в протокол поверки. По результатам сопоставления делают вывод о результатах поверки счетчика в режиме несимметричной нагрузки.

10.7.2 Значения тока и коэффициента мощности в режиме несимметричной нагрузки, а также

соответствующие им пределы допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{сн}$ приведены в таблице 8 для счетчиков активной энергии и в таблице 9 для счетчиков реактивной энергии.

В каждой контролируемой точке режима нагрузки, указанного в таблицах 8 и 9, проводят единичные измерения, если иное не предусмотрено в стандарте или эксплуатационных документах на поверяемый счетчик.

Таблица 8 — Значения тока, коэффициента мощности и пределы основной относительной погрешности для трехфазных счетчиков активной энергии с однофазной нагрузкой при симметрии приложенных фазных напряжений

Ток, % номинального	cos φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, счетчиков класса точности		
		0,5	1	2
От 20 до 100	1	±1,5	±2,0	±3
От 100 до максимального включ.		—	—	±4
50	0,5	±1,5	±2,0	—
100		±1,5	±2,0	±3

Таблица 9 — Значения тока, коэффициента мощности и пределы основной относительной погрешности для трехфазных счетчиков реактивной энергии с однофазной нагрузкой в любой из фаз при симметрии приложенных фазных напряжений

Ток, % номинального	sin φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, счетчиков класса точности		
		1,5	2	3
От 20 до 100	1	±3	±3,5	±4
100	$0,5_{инд}$ или $0,5_{емк}$			

10.7.3 Для счетчиков активной энергии класса точности 1, разработанных до 01.07.97, значение основной относительной погрешности при токе нагрузки 50 % не нормируют и в этой точке режима нагрузки поверку не проводят.

10.7.4 Основную относительную погрешность поверяемого счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки.

Значение погрешности должно быть рассчитано в соответствии с формулой (3), а значение разности погрешностей ($\delta_{сн} - \delta_{с}$) — без учета знака погрешности.

10.7.5 По требованию владельца счетчика определяют допускаемое значение разности между значениями основных относительных погрешностей, определенными при номинальном токе и коэффициенте мощности, равном единице, в режимах симметричной и несимметричной нагрузок, которое не должно превышать значений, указанных в таблице 10.

Таблица 10 — Допускаемое значение ($\delta_{сн} - \delta_{с}$), определенное в режимах несимметричной и симметричной нагрузок

Класс точности счетчика	($\delta_{сн} - \delta_{с}$), %
0,5	1
1	1,5
2	2,5

Результаты поверки в режиме несимметричной нагрузки считают положительными, если полученные значения разности погрешностей, определенных для каждого из фазных измерительных элементов многофазного счетчика, не превышают значений, приведенных в таблице 10.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе формуляра [(паспорта) при его наличии], заверенной оттиском поверительного клейма установленной формы*.

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

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

11.3 Положительные результаты периодической поверки счетчиков оформляют записью в соответствующем разделе формуляра [(паспорта) при его наличии] по желанию владельца счетчика, выдают свидетельство о поверке установленной формы**, гасят клеймо предыдущей поверки и пломбируют счетчик с оттиском поверительного клейма установленной формы*.

11.4 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы** с указанием причин. Клеймо и свидетельство предыдущей поверки гасят. В паспорт (при его наличии) вносят запись о непригодности с указанием причин.

Приложение А
(рекомендуемое)

Основные технические требования к установкам для поверки электрических индукционных счетчиков активной и реактивной энергии переменного тока

А.1 Общие требования

А.1.1 Установка для поверки электрических индукционных счетчиков активной и реактивной энергии переменного тока определенных видов (типов) и классов точности (далее — поверочная установка) должна соответствовать требованиям ГОСТ 22261 и иметь действующее свидетельство о поверке.

А.1.2 Поверочная установка должна содержать следующие функциональные устройства:

- источник фиктивной мощности;
- эталонные средства измерений, обеспечивающие проведение поверки счетчиков во всем диапазоне нормированных метрологических характеристик, установленных ГОСТ 6570;
- стенд для установки и подключения поверяемых счетчиков к источнику фиктивной мощности и эталонным средствам измерений, содержащий устройства считывания оборотов диска поверяемых счетчиков;
- устройство обработки результатов измерений при поверке, отображающее (регистрирующее) результаты поверки счетчиков — вычислитель погрешности.

А.1.3 Метрологические и технические характеристики входящих в состав поверочной установки функциональных устройств должны обеспечивать достижение нормативов, установленных настоящим стандартом, на индукционные счетчики активной и реактивной энергии тех конкретных типов и классов точности, для поверки которых эта установка предназначена.

А.1.4 Поверочная установка должна обеспечивать проведение проверки правильности функционирования устройства переключения тарифов в многотарифных счетчиках, а также иных встроенных в поверяемые счетчики устройств, которые не используют при определении их погрешностей, но могут использовать при работе счетчиков.

А.2 Требования к функциональным устройствам поверочной установки

А.2.1 Источник фиктивной мощности должен обеспечивать задание режимов поверки во всем диапазоне нагрузок поверяемых счетчиков, в том числе в режимах симметричной и несимметричной нагрузок. При этом:

- формы кривых тока и напряжения должны быть синусоидальными, а коэффициент искажения формы кривой не должен превышать при поверке счетчиков: классов 0,5 и 1,0 — 2 %; классов 1,5; 2,0 и 3,0 — 3 %;
- нестабильность выходных напряжений и токов должна быть нормирована на основе продолжительности поверки счетчиков определенных видов (типов) и классов точности;

---

* На территории Российской Федерации действуют правила [5].

** На территории Российской Федерации действуют правила [6].

- отклонение каждого из фазных или линейных напряжений не должно превышать 1 % задаваемого значения;
- допускаемое отклонение номинальной частоты выходных токов и напряжений не должно превышать 0,3 %;
- значения углов сдвига фаз между фазными токами и соответствующими им фазными напряжениями не должны отличаться друг от друга более чем на 2°;
- дискретность задания углов сдвига фаз между фазными токами и фазными напряжениями не должна превышать 1° в диапазоне от минус 180° до плюс 180°;
- должна быть обеспечена работа в цепи напряжения на индуктивную или емкостную нагрузку при cos φ от 1 до 0,2, а в цепи тока на индуктивную нагрузку — при cos φ от 1 до 0,5;
- питание источника фиктивной мощности должно быть осуществлено от однофазной или трехфазной промышленной сети и иметь защиту от токов короткого замыкания.

А.2.2 Поверочная установка, используемая при поверке счетчика методом сличения с эталонным счетчиком, должна содержать эталонный счетчик электрической энергии и эталонные масштабные измерительные преобразователи тока и напряжения, обеспечивающие проведение поверки с помощью эталонного счетчика во всем диапазоне нормируемых значений тока и напряжения счетчиков тех типов, для поверки которых этим методом предназначена поверочная установка.

Поверочная установка, используемая при поверке методом задаваемой стабилизированной мощности, должна содержать эталонный ваттметр, амперметры и вольтметры, эталонные масштабные преобразователи тока и напряжения, обеспечивающие проведение поверки с помощью эталонных средств измерений во всем диапазоне нормируемых значений тока и напряжения счетчиков, для поверки которых этим методом предназначена поверочная установка.

В качестве эталонных масштабных преобразователей тока и напряжения могут быть использованы, например, эталонные трансформаторы тока и эталонные трансформаторы напряжения, подключаемые к входным цепям тока и напряжения эталонных средств.

А.2.3 Эталонные средства измерений должны обеспечивать определение значений электрической энергии во всем диапазоне нормируемых метрологических характеристик для поверяемых считчиков, указанных в таблицах 6, 7, 8 и 9 настоящего стандарта.

Основную суммарную погрешность $\delta_э$ эталонных средств измерений поверочной установки определяют при ее поверке в соответствии с документом на методику поверки, разработанным с учетом разделов 3 и 4 публикации [7] и рекомендаций [8].

Основным методом определения основной суммарной погрешности эталонных средств измерений поверочной установки $\delta_э$ должно быть принято комплексное определение погрешностей во всех диапазонах нормированных метрологических характеристик для поверочной установки в целом (независимо от ее структуры) с помощью эталонных средств измерений более высоких классов точности.

При отсутствии необходимых эталонных средств измерений для комплектного определения погрешностей поверочной установки в целом допускается определять суммарную погрешность поверочной установки $\delta_э$ как квадратный корень из суммы квадратов основных относительных погрешностей применяемых в ней эталонных средств измерений.

Пределы допускаемой основной суммарной погрешности эталонных средств измерений поверочной установки $\delta_э$ не должны превышать значений, указанных в таблицах 3 и 4 настоящего стандарта.

В эксплуатационных документах поверочной установки должны быть приведены оценка вероятности ошибки результатов поверки* и рекомендации по ее уменьшению.

А.2.4 Стенд для установки и подключения поверяемых счетчиков к источнику фиктивной мощности и эталонным средствам измерений должен позволять проводить все операции поверки, предусмотренные настоящим стандартом и выполняемые с помощью поверочной установки.

Контактные соединения электрических цепей при подключении поверяемых счетчиков должны быть прижимными или винтовыми. Падение напряжения ΔU, В, на проводах и контактных соединениях электрической цепи одной фазы, соединяющих зажимы напряжения эталонных средств измерений и любого из поверяемых счетчиков, должно удовлетворять требованию

$$\Delta U < 10^{-3} KU_{ф.н}, \qquad (А.1)$$

где $U_{ф.н}$ — номинальное значение фазного напряжения, В;

K — класс точности поверяемого счетчика.

Устройства подключения испытательных выходов должны иметь соответствующую маркировку, а соединяющие их цепи провода должны быть смонтированы таким образом, чтобы исключить взаимное электромагнитное влияние силовых и измерительных цепей.

А.2.5 Устройство обработки результатов измерений (вычислитель погрешности) должно:

- обрабатывать результаты измерений с учетом значений постоянных эталонного и поверяемого счетчиков,

---

* На территории Российской Федерации для оценки вероятности ошибки результатов поверки применяют рекомендации [9].

а также значений коэффициентов масштабного преобразования эталонных преобразователей тока и напряжения, используемых при измерениях;

- отображать (регистрировать) значение погрешности каждого из поверяемых счетчиков.

Операции вычисления не должны вносить дополнительную погрешность в результат поверки и, как правило, должны быть выполнены с помощью программируемых средств (например, специализированного контроллера или программируемого контроллера, который в этом случае должен входить в состав поверочной установки). Погрешность индикации (регистрации) результатов поверки не должна превышать единицы последнего разряда после запятой, а минимальное число цифр после запятой в значении индицируемой погрешности следует определять в зависимости от предела допускаемой погрешности поверяемых счетчиков.

А.2.6 Поверочная установка должна содержать устройства проверки функционирования неиспользуемых при поверке испытательных выходов счетчиков.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

_____

наименование организации, проводившей поверку

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от ___ _____ 20__ г.

Счетчик типа _____. Год выпуска _____. Изготовитель _____.

Принадлежит _____.

Основные технические характеристики по ГОСТ (ТУ) _____:

- класс точности или предел допускаемой основной относительной погрешности _____,
- номинальное напряжение _____ В,
- номинальный ток _____ А.

Дата предыдущей поверки _____.

Поверочная установка типа _____ , № _____ , свидетельство о поверке установки № _____ от ___ _____ 200 __ г., срок действия до ___ _____ 200__г., пределы допускаемой основной суммарной погрешности ± _____ %.

Эталонный счетчик типа _____ № _____ , год выпуска _____ , пределы допускаемой основной относительной погрешности ± _____ %.

Эталонные измерительные трансформаторы тока типа _____ , № _____ , пределы допускаемой основной относительной погрешности ± _____ %.

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____.

Проверка изоляционных свойств:

- при воздействии импульсного напряжения _____,
- при воздействии напряжения переменного тока _____.

Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и постоянной счетчика _____.

Проверка отсутствия самохода _____.

Проверка порога чувствительности _____.

Таблица Б.1 — Результаты определения основной относительной погрешности счетчиков активной энергии классов точности 2 и 2,5

Заводской номер счетчика	Основная относительная погрешность, %, при токе нагрузки и коэффициенте мощности								
	Ток нагрузки								
	$0{,}05I^{*}_{ном}$	$0{,}1I_{ном}$		$0{,}2I_{ном}$		$I_{ном}$		$I_{макс}$	
	cos φ								
	1	1	$0{,}5^{*}_{инд}$	1	$0{,}5^{*}_{инд}$	1	$0{,}5^{*}_{инд}$	1	$0{,}5^{*}_{инд}$

* Только для счетчиков класса точности 2.

Таблица Б.2 — Результаты определения основной относительной погрешности счетчиков активной энергии классов точности 0,5 и 1

Заводской номер счетчика	Основная относительная погрешность, %, при токе нагрузки и коэффициенте мощности																
	Ток нагрузки																
	$0{,}05I_{ном}$	$0{,}1I_{ном}$				$0{,}2I_{ном}$					$I_{ном}$					$I_{макс}$		
	cos φ																
	1	1	$0{,}5_{инд}$	$0{,}8_{емк}$	$0{,}5^{*}_{емк}$	1	$0{,}5_{инд}$	$0{,}8_{емк}$	$0{,}5^{*}_{емк}$	$0{,}25^{*}_{инд}$	1	$0{,}5_{инд}$	$0{,}8_{емк}$	$0{,}5^{*}_{емк}$	$0{,}25^{*}_{инд}$	1	$0{,}5_{инд}$	$0{,}8_{емк}$

* По требованию владельца счетчика.

Таблица Б.3 — Результаты определения основной относительной погрешности счетчиков реактивной энергии классов точности 1,5; 2 и 3

Заводской номер счетчика	Основная относительная погрешность, %, при токе нагрузки и коэффициенте мощности							
	Ток нагрузки							
	$0{,}1I_{ном}$		$0{,}2I_{ном}$		$I_{ном}$		$I_{макс}$	
	sin φ							
	1	$0{,}5_{инд}$ или $0{,}5_{емк}$	1	$0{,}5_{инд}$ или $0{,}5_{емк}$	1	$0{,}5_{инд}$ или $0{,}5_{емк}$	1	$0{,}5_{инд}$ или $0{,}5_{емк}$

Примечание — В протокол поверки включают таблицу, соответствующую виду (типу) и классу точности поверяемого счетчика.

Заключение _____.

Поверку провел _____ _____

подпись имя, отчество, фамилия

Библиография

[1] РМГ 29—99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000

[2] ГОСТ Р 8.568—97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998

[3] ПР 50.2.012—94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений. — М.: ВНИИМС, 1994

[4] Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. — 4-е изд. — М., 1996

[5] ПР 50.2.007—2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Поверительные клейма. — М.: ВНИИМС, 2001

[6] ПР 50.2.006—94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений. — М.: ВНИИМС, 1994

[7] Публикация МЭК 736. Средства поверки счетчиков электрической энергии. — 1-е изд., 1982

[8] РМГ 51—2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003

[9] МИ 83—76 Государственная система обеспечения единства измерений. Методика определения параметров поверочных схем. — М.: Изд-во стандартов, 1976

УДК 621.317.785:006.354 МКС 17.020 Т88.8

Ключевые слова: индукционный счетчик, счетчик ватт-часов, активная энергия, счетчик вар-часов, реактивная энергия, переменный ток, методика поверки

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 02.11.2004. Подписано в печать 18.11.2004. Усл.печ.л. 2,32. Уч.-изд.л. 1,80.
Тираж 464 экз. С 4464. Зак. 1037.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
http: //gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru