

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

2010 г.



Счетчики электрической энергии многофазные KNUM-2023-0.5S

Методика поверки

№ 206/447-2010

л.р. 45545-10

Москва
2010

Настоящая методика предназначена для проведения поверки счетчиков электрической энергии многофазных KNUM-2023-0.5S (далее - счетчики), класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 и класса точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005.

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства поверки метрологических характеристик счетчика и порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал составляет 16 лет.

Поверка счетчиков осуществляется органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Операция	Пункт методики	Выполнение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	5.1	+	+
Опробование	5.2	+	+
Определение погрешности хода часов счетчика	5.3		+
Проверка режима многотарифности	5.4	-	+
Определение основных метрологических характеристик	5.5	+	+

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Для проведения поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средств измерений и основные технические характеристики	Пункт методики
Установка трехфазная для проверки счетчиков электрической энергии МК6801 Номинальные напряжения 57,7/100 В, 127/220 В; 220/380 В; диапазон регулирования выходного тока (0,001-10) А. Коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,5$ (инд.); 1; 0,5 (емк.). Погрешность при измерении активной мощности (энергии) – 0,05 (0,05).	5.3-5.6
Радиоприемник для приема сигналов точного времени. Секундомер механический СОСпр-26 (погрешность $\pm 0,4$ с).	5.4

Примечание - Допускается использование другого метрологического и поверочного оборудования, обеспечивающего требуемую точность.

2.2 Все применяемые эталонные средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При поверке счетчика соблюдать действующие правила устройства электроустановок (ПУЭ).

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

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц.

4.2 Условия симметрии напряжений и токов при поверке основных параметров:

- форма кривой напряжения и тока в измерительной сети - синусоидальная с коэффициентом искажения не более 5 %;
- отклонение напряжений, токов в каждой из фаз от среднего значения не более $\pm 1\%$;
- значения сдвига фаз для каждого из токов от соответствующего фазного напряжения, независимо от коэффициента мощности, не должны отличаться друг от друга более чем на 2°.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

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

- щиток счетчика должен быть чистым и иметь четкую маркировку, которая должна соответствовать требованиям по ГОСТ Р 52320-2005;
- на щитке счетчика должны быть установлены световые индикаторы в соответствии с надписями;
- все винты, в том числе зажимной платы, должны иметь исправную резьбу и шлицы;
- стекло смотрового окна, корпус и основание не должны иметь трещин, сколов, царапин и других механических повреждений;
- на крышке зажимов счетчика должна быть наклеена бумажная этикетка со схемой подключения;

В комплекте счетчика должен быть паспорт (ПС).

5.2 Опробование

5.2.1 Проверку работы индикаторных устройств счетчика в прямом и обратном направлениях проводить при номинальном значении напряжения, значении тока равном 5 А и $\cos\varphi = 0,5$ путем наблюдения за жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) и светодиодами, расположенными в правом верхнем углу на передней панели. Нижний светодиод – активная энергия, верхний светодиод – реактивная. Светодиоды являются испытательными выходами для поверки счетчиков. Импульсный канал также является испытательным выходом для поверки счетчика по активной энергии.

Результат проверки считать положительным, если наблюдается срабатывание светодиодов, при тестировании работы ЖКИ отображаются все сегменты, ЖКИ отображает измеряемые величины и др. необходимую информацию.

5.2.2 Проверку работы импульсного выхода допускается производить любым подходящим способом.

Результат проверки считать положительным, если импульсный выход выдаёт число импульсов пропорциональное количеству измеренной энергии.

5.3 Определение погрешности хода часов счетчика

5.3.1 От однофазной сети 220 В подать напряжение на все три фазы счетчика.

5.3.2 Синхронизировать часы счетчика по сигналам точного времени.

5.3.3 По истечении 4-х суток начать наблюдение за временем на индикаторе счетчика. По началу шестого сигнала точного времени включить секундомер. Зафиксировать остановкой секундомера момент обнуления секунд на ЖКИ счетчика.

5.3.4 Вычислить абсолютную погрешность по формуле

$$\Delta T = 60 - T_c, \quad (1)$$

где T_c – значение времени, зафиксированное секундомером.

5.3.5 Результат поверки считается положительным, если величина ΔT не превышает ± 2 секунды.

5.4 Проверка режима многотарифности

5.4.1 Подать на счетчик номинальное напряжение.

5.4.2 Зафиксировать показания счетчика по активной и реактивной энергии в 4-х тарифных зонах и общие показания.

5.4.3 Установить режим работы счетчика на измерение энергии в 4-х тарифных зонах с длительностью зон 15 минут.

5.4.4 Подать на счетчик номинальный ток и установить коэффициент мощности, равный $\cos\varphi = 0,5$ (инд.). Через 1 час ток отключить.

5.4.5 Снять приращение показаний по активной и реактивной энергиям в 4-х тарифных зонах и приращение общих показаний энергии.

5.4.6 Счетчик считается выдержавшим испытание, если для активной и реактивной энергии сумма приращенных показаний в тарифных зонах равна приращению общей энергии за то же время.

5.5 Определение основных метрологических характеристик

5.5.1 При определении метрологических характеристик счетчик подключается к установке для поверки в соответствии со своей схемой подключения.

5.5.2 Проверку начального запуска производить при номинальном напряжении. Счетчик должен нормально функционировать не позднее чем через 5 секунд после приложения напряжения к зажимам счетчика.

5.5.3 Проверку отсутствия самохода производить при значении напряжения, равном 115 % от номинального, и отсутствии тока в последовательных цепях (разомкнуты) путем подсчета (регистрации) количества импульсов. Минимальная продолжительность при использовании импульсов испытательного выхода должна быть при постоянной счетчика, равной 1000 имп/кВт·ч (квар·ч) - 60 минут.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если за время испытаний не было зарегистрировано более одного импульса.

5.5.4 Проверку порога чувствительности производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением $\pm 1\%$, коэффициенте мощности, равном 1, и значении тока $0,001 I_{\text{ном}}$.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то проверку порога чувствительности необходимо провести для каждого направления.

Результаты проверки считают положительными, если при заданном токе запуска индикатор функционирования включается и счетчик продолжает регистрировать показания.

5.5.5 Определение основной погрешности проводить при номинальном напряжении с допустимым отклонением $\pm 1\%$ при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 3, используя испытательный или импульсный выход.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то проверку погрешности необходимо провести для каждого направления.

Таблица 3

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %
$0,01 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,5$
$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 I_{\text{ном}}$	0,5 (инд.) 0,8 (емк.)	$\pm 1,0$
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,6$
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{номс}}$ (по требованию потребителя)	0,25 (инд.)	$\pm 1,0$
	0,5 (емк.)	

Результат проверки считают положительным, если основная относительная погрешность не превышает допустимых значений для соответствующего класса точности, указанных в таблице 3.

5.5.6 Определение основной погрешности при однофазной нагрузке производить для прямого направления энергии при номинальном напряжении и значениях тока в одной из фаз (поочередно для каждой фазы А, В, С) приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$

Результат проверки считают положительным, если основная погрешность не превышает допустимых значений для соответствующего класса точности, указанных в таблице 4.

Разность между значениями погрешности, выраженной в %, при однофазной и симметричной многофазной нагрузках при номинальном токе $I_{\text{ном}}$ и коэффициенте мощности, равном 1 не должна превышать 1,5% для счетчиков класса точности 1.

Примечание - В связи с тем, что в счетчиках KNUM-2023-0.5S вычисление реактивной энергии производится на основании математической обработки того же массива результатов измерений мгновенных значений мощности, что и при измерении активной энергии, необходимость в отдельном экспериментальном определении погрешности измерения реактивной энергии отсутствует. Правильность выполнения программы при вычислении как активной, так и реактивной энергии проверяется автоматически в каждом цикле вычислений.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Счетчики KNUM-2023-0.5S прошедшие проверку с положительными результатами, признают годным к эксплуатации.

6.2 Корпус счетчиков KNUM-2023-0.5S после поверки пломбируется пломбой поверителя и пломбой завода - изготовителя.

6.3 Результаты и дату поверки счетчиков KNUM-2023-0.5S оформляют записью в паспорте (при этом запись должна быть удостоверена клеймом).

6.4 Счетчики KNUM-2023-0.5S, прошедшие проверку с отрицательным результатом хотя бы по одному из пунктов поверки, запрещается к эксплуатации, и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин его выдачи. Клеймо предыдущей поверки гасится.

Начальник лаборатории № 447
ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»



Е.В. Котельников