

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

« 14 » 11 2016 г.

Измерители мощности многофункциональные серии РМ3200

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 208-3202-2013

с изменением №1

Москва
2016

Настоящая методика поверки распространяется на измерители мощности многофункциональные серии РМ3200 (в дальнейшем – измерители), находящиеся в эксплуатации и вновь выпускаемые. Измерители предназначены для измерений активной и реактивной энергии в одном или в двух направлениях в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока промышленной частоты. Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик измерителей и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками – 12 лет.

1. Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства измерений (в дальнейшем - СИ) и вспомогательные средства поверки и испытаний указаны в таблице 1.1

Таблица 1.1

Наименование операции	№ пункта настоящей методики	Наименование образцовых СИ и вспомогательных средств поверки и испытаний
1. Внешний осмотр	4.1	-
2. Подтверждение соответствия ПО СИ	4.2	Установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии HS-6303E
3. Проверка электрической прочности изоляции	4.3	Универсальная пробойная установка УПУ-10, мегомметр M1101M
4. Опробование	4.4	Установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии HS-6303E
5. Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	4.5	Установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии HS-6303E
6. Проверка стартового тока (порога чувствительности)	4.6	Установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии HS-6303E
7. Определение основной погрешности измерения активной и реактивной энергии.	4.7	Установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии HS-6303E
8. Определение абсолютной погрешности часов (для моделей со встроенным тарификатором)	4.8	Компьютер, синхронизированный по времени от сервера NTP (ntp3.vniiftri.ru)
9. Оформление результатов поверки		

1.2 Допускается проведение поверки измерителя с применением средств измерений и вспомогательных средств поверки, не указанных в таблице 1, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых изделий с требуемой точностью.

1.3 Допускается проведение первичной поверки измерителей на основании выборки. При этом объем выборки измерителей из партии, подвергаемых первичной поверке, определяется в соответствии с ГОСТ 24660-81 «Статистический приемочный контроль по альтернативному

признаку на основе экономических показателей». План контроля и количества поверяемых измерителей в соответствии с ГОСТ 24660-81 приведены в Приложении А.

1.4 Допускается проведение периодической поверки измерителей с меньшим числом величин и (или) на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании письменного заявления владельца СИ.

1.3, 1.4 (введены дополнительно, изм.№1)

2. Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75 и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные Главгосэнергонадзором.

2.2 К работе с измерителем допускаются лица, имеющие общую техническую подготовку и имеющие опыт работы, а так же умеющие оказывать первую помощь пострадавшим от электрического тока. Все допущенные к работе с измерителем должны проходить ежегодную проверку на знание правил техники безопасности.

2.3 При работе с измерителем помнить, что измеритель находится под напряжением сети.

3. Условия поверки и подготовка к ней

3.1. Поверка должна осуществляться на аттестованном оборудовании и с применением средств измерений, имеющих действующее клеймо поверки.

3.2. Для проведения опробования и поверки, измерители навешиваются на стенд соответствующей измерительной установки и подключаются с помощью специальных устройств. Для прогрева измерителей, перед определением их метрологических характеристик, цепи тока и напряжения должны находиться под номинальной нагрузкой не менее 20 минут. Прогрев можно совмещать с опробованием.

3.3 Нормальными условиями при проведении поверки являются следующие:

- температура окружающего воздуха $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 - 800 мм рт.ст.);
- частота измерительной сети 49,5 - 50,5 Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети - синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 3%;
- индукция внешнего магнитного поля при номинальной частоте не более 0,05 мТл.

4. Проведение поверки

4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя следующим требованиям:

- корпус измерителя, крышка зажимов не должны иметь трещин, сколов и других повреждений, которые могут нарушить нормальное функционирование измерителя;
- стекло измерителя должно быть прозрачным, не иметь царапин и трещин;
- щиток должен плотно прилегать к месту установки, надписи на нём должны быть четкими, хорошо читаемыми;
- на крышке зажимов должна быть нанесена схема подключения измерителя к электрической сети;
- зажимы измерителя должны иметь все винты и резьба винтов должна быть исправна.

4.2 Подтверждение соответствия ПО СИ

Подключить измерители мощности многофункциональные серии РМ3200 к поверочной установке и подать на него номинальное напряжение. После включения на индикаторе прибора отобразится версия программного обеспечения.

Результат поверки считается положительным, если полученные данные о версии ПО соответствуют заявленным в описании типа.

4.3 Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции

4.3.1. Поверку сопротивления изоляции измерителя (между корпусом и электрическими цепями) производить в соответствии с ГОСТ 22261-94 с использованием мегомметра М1101М, подавая напряжение 500 В между объединенными цепями тока, напряжения и «землей» (проводящей пленки из фольги, охватывающей измеритель).

Отсчет по прибору проводят через одну минуту после приложения испытательного напряжения.

Результаты поверки считают положительными, если сопротивление изоляции, измеренное в нормальных условиях в течение 1 мин, не менее 20 МОм.

4.3.2. Проверку электрической прочности изоляции измерителя (между всеми соединенными зажимами и фольгой, которой оборачивается измеритель перед этой проверкой) проводят по ГОСТ 31818.11-2012.

(измененная редакция, изм. №1)

Полная мощность источника испытательного напряжения должна быть не менее 500 В·А. Увеличивать напряжение в ходе испытаний следует плавно, начиная со 100 В, и далее равномерно или ступенями, не превышающими 10% от установленной величины, в течение 5-10 с до величины 2 кВ. По достижению испытательного напряжения 2 кВ, измеритель выдерживают под его воздействием в течение 1 мин, контролируя отсутствие пробоя. Затем испытательное напряжение плавно уменьшают.

Результаты поверки считают положительными, если не произошло пробоя изоляции. Появление разряда или шума не является признаком неудовлетворительного результата испытания.

4.4 Опробование

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

4.5 Проверку без тока нагрузки (отсутствия самохода) производить по поверочному выходу при значении напряжения 115% от номинального и отсутствии тока в последовательных цепях в нормальных условиях применения.

Результаты поверки считают положительными, если за период, Δt , мин, рассчитанный по формуле:

$$\Delta t \geq \frac{C \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}} \quad (1)$$

где m - число измерительных элементов;

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

$I_{макс}$ – максимальный ток, А

для измерителей активной энергии:

C - 600 - для измерителя кл.т. 0,5S и 1;

k – число импульсов выходного устройства измерителя на 1 кВт·ч, (имп./кВт·ч);

для измерителя реактивной энергии:

480 – для измерителя кл.т. 2;

k – число импульсов выходного устройства измерителя на 1 киловар·ч, (имп./квар·ч);

зарегистрировано не более одного импульса.

4.6. Проверка стартового тока (порога чувствительности).

Проверку стартового тока (чувствительности) измерителя проводят на поверочной установке при номинальном напряжении и коэффициенте мощности, равном единице.

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

Результаты проверки считают положительными, если при значениях тока, установленных в таблице 4.6. В качестве показаний следует принимать количество импульсов, зафиксированное частотомером с выхода основного передающего устройства. Результат проверки считать положительным, если за время испытаний, указанном в формуле 2, с выхода основного передающего устройства поступит не менее одного импульса.

$$T = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{3 \cdot C \cdot U_{ном} \cdot I_C \cdot \cos \varphi}, \quad (2)$$

где C – постоянная измерителя, имп/кВт·ч;

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

I_C – стартовый ток, А;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности.

Таблица 4.6

Класс точности измерителя			Коэффициент мощности
Активная энергия	Реактивная энергия		
0,5S	1	2	
$0,001 I_{ном}$	$0,002 I_{ном}$	$0,003 I_{ном}$	1

4.7 Определение основной погрешности измерителя производить методом эталонного счетчика на установке для проверки счетчиков при значениях информативных параметров входного сигнала, указанного в таблицах 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4.

(измененная редакция, изм. №1)

4.7.1 Основную погрешность при измерении активной энергии определять по испытательному выходу. При определении основной погрешности методом ваттметра и секундомера использовать частотомер, работающий в режиме измерения периода.

4.7.2 Расчет относительной погрешности измерителя для метода эталонного счетчика производить по формуле 3:

$$\delta_{сч} = 100\% \cdot (E_{сч} - E_{эт}) / E_{эт}, \quad (3)$$

где: $\delta_{сч}$ – относительная погрешность поверяемого измерителя, %;
 $E_{сч}$ – значение энергии, измеренное поверяемым измерителем;
 $E_{эт}$ – значение энергии, измеренное эталонным счетчиком.

Основная погрешность измерения активной энергии для измерителя класса точности 0,5S и 1,0 при симметричной нагрузке

Таблица 4.7.1

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы допускаемого значения основной погрешности, %	
				Кл. т. 0,5S трансформаторного включения	Кл. 1,0 Прямого включения
U _{ном} , В	0,01 I _{ном}	1	2	± 1,0%	---
	0,02 I _{ном}	1	2	---	---
	0,02 I _{ном}	0,5 инд.	2	± 1,0%	---
	0,05 I _{ном}	1	2	± 0,5%	± 1,5%
	0,05 I _{ном}	0,5 инд.	2	---	---
	0,1 I _{ном}	1	4	---	± 1,0%
	0,1 I _{ном}	0,5 инд.	4	± 0,6%	± 1,5%
	0,1 I _{ном}	0,8 емк.	4	± 0,6%	± 1,5%
	0,2 I _{ном}	0,5 инд.	4	---	± 1,0%
	0,2 I _{ном}	0,8 емк.	4	---	± 1,0%
	I _{ном}	1	4	± 0,5%	± 1,0%
	I _{макс}	1	10	± 0,5%	± 1,0%
	I _{макс}	0,5 инд.	10	± 0,6%	± 1,0%
	I _{макс}	0,8 емк.	10	± 0,6%	± 1,0%

Основная погрешность измерения активной энергии для измерителя класса точности 0,5S и 1,0 при несимметричной нагрузке

Таблица 4.7.2

Фаза тока нагрузки	Ток	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы допускаемого значения основной погрешности, %	
				Кл. т. 0,5S трансформаторного включения	Кл. 1,0 Прямого включения
А	0,1 I _{ном}	1	2	±0,6	±2,0
	I _{макс}	1	4	±0,6	±2,0
	0,1 I _{ном}	0,5 инд.	2	±1,0	±2,0
	I _{макс}	0,5 инд.	4	±1,0	±2,0
В	0,1 I _{ном}	1	2	±0,6	±2,0
	I _{макс}	1	4	±0,6	±2,0
	0,1 I _{ном}	0,5 инд.	2	±1,0	±2,0
	I _{макс}	0,5 инд.	4	±1,0	±2,0
С	0,1 I _{ном}	1	2	±0,6	±2,0
	I _{макс}	1	4	±0,6	±2,0
	0,1 I _{ном}	0,5 инд.	2	±1,0	±2,0
	I _{макс}	0,5 инд.	4	±1,0	±2,0

Основная погрешность измерения реактивной энергии для измерителя класса точности 2,0 при симметричной нагрузке

Таблица 4.7.3

Напряже ние на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	sin φ	Пределы допускаемого значения основной погрешности, %	
			Кл. т. 2,0 трансформаторного включения	Кл. 2,0 Прямого включения
U _{ном} , В	0,02 I _{ном}	1	±2,5	---
	0,05 I _{ном}	1	---	±2,5
	0,05 I _{ном}	0,5 инд.	±2,5	---
	0,1 I _{ном}	1	---	±2,0
	0,1 I _{ном}	0,5 инд.	±2,0	±2,5
	0,2 I _{ном}	0,5 инд.	±2,0	±2,0
	I _{ном}	1	±2,0	±2,0
	I _{макс}	1	±2,0	±2,0
	I _{макс}	0,5 инд.	±2,0	±2,0

Основная погрешность измерения реактивной энергии для измерителя класса точности 2,0 при несимметричной нагрузке

Таблица 4.7.4

Фаза тока нагрузки	Ток	sin φ	Пределы допускаемого значения основной погрешности, %	
			Кл. т. 2,0 трансформаторного включения	Кл. 2,0 Прямого включения
А	0,05 I _{ном}	1	±3,0	---
	0,1 I _{ном}	1	---	±3,0
	I _{макс}	1	±3,0	±3,0
	0,1 I _{ном}	0,5 инд.	±3,0	---
	0,2 I _{ном}	0,5 инд.	---	±3,0
	I _{макс}	0,5 инд.	±3,0	±3,0
В	0,05 I _{ном}	1	±3,0	---
	0,1 I _{ном}	1	---	±3,0
	I _{макс}	1	±3,0	±3,0
	0,1 I _{ном}	0,5 инд.	±3,0	---
	0,2 I _{ном}	0,5 инд.	---	±3,0
	I _{макс}	0,5 инд.	±3,0	±3,0
С	0,05 I _{ном}	1	±3,0	---
	0,1 I _{ном}	1	---	±3,0
	I _{макс}	1	±3,0	±3,0
	0,1 I _{ном}	0,5 инд.	±3,0	---
	0,2 I _{ном}	0,5 инд.	---	±3,0
	I _{макс}	0,5 инд.	±3,0	±3,0

4.8 Проверка точности часов

Проверка осуществляется методом визуального контроля и выполняется следующим образом:

4.8.1. Подключить измеритель к компьютеру при помощи программного обеспечения ION Setup.

4.8.2. Провести синхронизацию персонального компьютера с сервером NTP (например ntp3.vniiftri.ru).

4.8.3. Сравнить время измерителя и время компьютера. –разница времени счетчика и компьютера.

4.8.4. Не отключать питание измерителя и не изменять настроек времени в течение 24-х часов.

4.8.5. Повторить пункт 4.8.2.

4.8.6. Сравнить время измерителя и время компьютера. – разница времени измерителя и компьютера после суток.

4.8.7. Рассчитать погрешность часов измерителя по следующей формуле:

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad (4)$$

Результат проверки считается положительным, если Δt не выходит за пределы, заявленные в документации ($\pm 2,5$ с).

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Измеритель, прошедший поверку с положительными результатами, признают годным.

5.2. Результаты поверки измерителя оформляют записью в формуляре и навешиванием пломбы с нанесением оттиска поверительного клейма.

5.3. Измерители, прошедшие поверку с отрицательным результатом, бракуют, при этом клеймо гасят, пломбу предыдущей поверки снимают и на измеритель выписывается “Извещение о непригодности” или делается соответствующая запись в паспорте.

5.3 (Измененная редакция, изм.№1)

Директор департамента
Стандартизации и сертификации
по РФ и странам СНГ



А.М. Саливон

Ведущий инженер отдела 206.1

Д.А. Мясников

Начальник отдела 206.1

С.Ю. Рогожин

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

**Плана контроля и количества
поверяемых измерителей 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_n – входной уровень дефектности в процентах;

q_o – приемочный уровень дефектности в процентах;

n – объем выборки;

c – допускаемое количество дефектных измерителей 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 95 штук измерителей в каждой ($N = M = 95$) на соответствие измерителей настоящей методики. Среди общего числа измерителей прошедших проверку, дефектных было 0 штук.

Входной уровень дефектности $q_n = 0 \times 100 / 950 = 0 \%$.

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

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 8 измерителей из партии 95 шт. измерителей на соответствие настоящей методики. При отсутствии в выборке дефектных измерителей всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного измерителя всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.

Приложение А (введено дополнительно, изм. №1)