

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «ЭТК «Джоуль»

В.И. Бабич

« »

2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

2018 г.



ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

UPM 209, UPM 309

Методика поверки

МП 206.1-103-2018

г. Москва

2018

Настоящая методика поверки распространяется на измерители параметров электрической энергии UPM 209, UPM 309 (далее по тексту – измерители) предназначенные для измерения, отображения и регистрации параметров силы и напряжения переменного тока, частоты, электрической мощности, коэффициентов мощности, $\cos \varphi$, коэффициентов гармонических составляющих тока и напряжения, коэффициентов искажения синусоидальности кривых по току и напряжению.

Методика устанавливает объем, условия испытаний, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик измерителей и порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал – 6 лет.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.3	Да	Нет
Опробование	7.4	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.5	Да	Да
Проверка метрологических характеристик	7.6	Да	Да

1.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

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

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип средства поверки; основные метрологические и технические характеристики средства поверки
6	Термогигрометр ИВА-6, диапазон измерений температуры от 10 до 40 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,3$ °С; диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 90 %, абсолютная погрешность ± 3 % Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип средства поверки; основные метрологические и технические характеристики средства поверки
7.2, 7.3	Установка для проверки электрической безопасности GPI 745 А (регистрационный номер №46633-11)
7.4, 7.6	Установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 3303 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 47431-11) Калибратор переменного тока «Ресурс-К2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31319-12)
7.4, 7.6	Катушка электрического сопротивления Р321 номиналом 0,1 Ом (для измерителей с поясом Роговского) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1162-58).
7.4 - 7.6	Компьютер IBM PC совместимый с интерфейсом RS-232, объём оперативного запоминающего устройства 64 Мб; объём накопителя HDD не менее 15 Гбайт; видеоплата с минимальным разрешением 800×600 (рекомендуется 1024×768); процессор класса Pentium и выше; дисковод CD-ROM; операционная система Windows 95/98/2000/XP/NT

2.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик прибора с требуемой точностью.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

2.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 в качестве поверителей средств измерений электрических величин, имеющих удостоверение, подтверждающее право работы на установках с напряжением до 1000 В, с группой по электробезопасности не ниже III и изучивших настоящую методику поверки.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на прибор и применяемые средства поверки.

4.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5 Условия поверки

При проведении поверки измерителя должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 10) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм.рт.ст.);
- частота питающей сети ($50 \pm 0,5$) Гц;
- напряжение питающей сети переменного тока ($220 \pm 4,4$) В;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питающей сети не более 5 %.

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- выдерживают измеритель в условиях окружающей среды, указанных в разделе 5 настоящей методики поверки, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 5.
- соединяют зажимы защитного заземления используемых средств поверки с контуром защитного заземления лаборатории.
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления, а также частоты питающей сети, напряжения питающей сети и коэффициента искажения синусоидальности напряжения питающей сети.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр проводят по ГОСТ Р 8.656-2009 в соответствии с пунктом 10.1.

7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции проводят по ГОСТ Р 8.656-2009 в соответствии с пунктом 10.2.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

7.3 Проверка электрического прочностного сопротивления изоляции проводят по ГОСТ Р 8.656-2009 в соответствии с пунктом 10.3.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если не произошло пробоя изоляции или повторяющегося искрения. Появление коронного разряда или шума при испытаниях не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

7.4 Опробование проводят в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если производится ввод и сохранение данных в измерителе, отключение питания на 30 минут не привело к потере измеренной информации.

7.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.5.1 Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) измерителя может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств, поэтому при поверке проверяется только версия установленного обеспечения. Для этого на экране информации (пункт 8.2 Руководства по эксплуатации) считывается номер версии установленного программного обеспечения, он должен быть не ниже указанного в приложении Б настоящей Методики.

7.5.2 Идентификация внешнего программного обеспечения, используя алгоритм вычисления цифрового идентификатора md5, производится в следующей последовательности:

а) проверяют наименование ПО, идентификационное наименование и версию программного обеспечения. Эти сведения указываются в заголовке программы после ее запуска.

б) для проверки контрольной суммы MD5 используют программное обеспечение WinMD5free для этого:

- 1) запускают программу WinMD5free
- 2) с помощью кнопки «Обзор» выбирают по наименованию имя проверяемого файла;
- 3) сразу после выбора файла можно посмотреть его контрольную сумму MD5
- 4) затем с помощью команды «Проверить» ввести контрольную сумму исполняемого кода, указанную в приложении Б.

Результат проверки считается положительным, если наименование ПО, идентификационное наименование и версия ПО, а так же введенная контрольная сумма и «рассчитанная» контрольная сумма ПО совпадают с указанными в приложении Б.

7.6 Проверка метрологических характеристик.

Проверка всех параметров измерения, кроме электрической энергии и мощности проводят по ГОСТ Р 8.656-2009 в соответствии с пунктом 10.5. Для измерителей с входами для трансформаторов тока каналы измерения тока приборов подключаются непосредственно к токовым каналам калибратора Ресурс-К2. Для измерителей, предназначенных для использования в комплекте с кольцами Роговского, подключение к токовым каналам прибора осуществляется через катушку электрического сопротивления Р321 номиналом 0,1 Ом. На вход катушки осуществляется подача токового сигнала калибратора, не превышающего номинальный ток катушки, с выхода катушки осуществляется подача сигнала на токовый вход измерителя. При этом используются два поправочных коэффициента:

1) Коэффициент пересчета по величине: 1А калибратора соответствует 1000А, измеренных с помощью пояса Роговского при 50 Гц и этот коэффициент обратно пропорционален частоте измеряемого тока, так при подаче сигнала частотой 100 Гц, поправочный коэффициент составит 500 и т.д.

$$I_{\text{изм}} = I_{\text{к}} \cdot 1000 \cdot 50 / f,$$

где $I_{\text{изм}}$ - измеренная сила тока, отображаемая на измерителе, А

$I_{\text{к}}$ - сила тока, подаваемая с калибратора, А

f - частота электрического тока, подаваемого с калибратора, Гц

2) По углу: сигнал, снятый с пояса Роговского, опережает сигнал, снятый с калибратора, по фазовому углу на 90 градусов и это нужно учитывать при считывании показаний по $\cos \varphi$, мощности и энергии выставляя на калибраторе соответствующую поправку по фазовому углу.

$$\varphi_{\text{изм}} = \varphi_{\text{к}} - 90^{\circ},$$

где $\varphi_{\text{изм}}$ - измеренный угол между током и напряжением, используемый для расчета $\cos \varphi$, активной и реактивной мощности и энергии, $^{\circ}$

$\varphi_{\text{к}}$ - угол между током и напряжением, подаваемый с калибратора, $^{\circ}$

7.6.1 Проверку диапазона и погрешности измерений параметров напряжения (действующего значения напряжения и частоты) проводят по ГОСТ Р 8.656-2009 в соответствии с пунктом 10.5.2.

Результаты проверки метрологических характеристик считают удовлетворительными, если полученные значения находятся в пределах, указанных в приложении А.

7.6.2 Проверку диапазона и погрешности измерений параметров тока (силы тока, коэффициента мощности и $\cos \varphi$) проводят по ГОСТ Р 8.656-2009 в соответствии с пунктом 10.5.7 и приложением А.

Результаты проверки метрологических характеристик считают удовлетворительными, если полученные значения находятся в пределах, указанных в приложении А.

7.6.3 Проверку диапазона и погрешности измерений электрической энергии проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 в следующем порядке:

Для измерителей непосредственного и трансформаторного включения воспроизвести испытательные сигналы согласно таблицам 3 и 4 на установке для поверки счётчиков.

Для измерителей, используемых с поясом Роговского необходимо учитывать поправочные коэффициенты, указанные в пункте 7.6.

Относительную погрешность счётчиков определять по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки.

Таблица 3. Относительная погрешность измерителей при измерении активной энергии

№ п/п	Сила переменного тока	Коэффициент мощности	Пределы основной погрешности, %	
			Непосредственного включения	Трансформаторного включения
1	$3 \times 0,01 I_H$	1	-	$\pm 1,5$
2	$3 \times 0,02 I_H$	0,5 (L)	-	-
3	$3 \times 0,05 I_H$	1	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$
4	$3 \times 0,05 I_H$	0,5 (L)	-	$\pm 1,5$
5	$3 \times 0,1 I_6$	1	$\pm 1,0$	-
6	$3 \times 0,1 I_6$	0,5 (L)	$\pm 1,5$	-
7	$3 \times I_H(I_6)$	1	$\pm 1,0$	
8	$3 \times I_H(I_6)$	0,5 (L)		
9	$3 \times I_{max}$	1		
10	$3 \times I_{max}$	0,5 (L)		
11	$3 \times I_{max}$	0,8 (C)		

Таблица 4. Относительная погрешность измерителей при измерении реактивной энергии

№ п/п	Сила переменного тока, А	$\sin \varphi$	Пределы основной погрешности, %
1	$3 \times I_{max}$	1,0	$\pm 2,0$
2	$3 \times I_{max}$	0,25L	$\pm 2,5$
3	$3 \times I_{max}$	0,5C	$\pm 2,0$
4	$3 \times I_6$	1,0	
5	$3 \times I_6$	0,5L	
6	$3 \times I_6$	0,5C	
7	$3 \times 0,2 I_6$	0,5L	
8	$3 \times 0,2 I_6$	0,5C	
9	$3 \times 0,2 I_6$	0,25L	
10	$3 \times 0,2 I_6$	0,25C	
11	$3 \times 0,1 I_6$	1,0	$\pm 2,5$
12	$3 \times 0,1 I_6$	0,5L	
13	$3 \times 0,1 I_6$	0,5C	
14	$3 \times 0,05 I_6$	1,0	

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если допускаемые основные погрешности измерений приборов не превышает значений, указанных в таблицах 3 и 4.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Г.

8.2 При положительных результатах выписывают свидетельство о поверке, на прибор или в паспорт/или на свидетельство о поверке наносят поверительное клеймо.

8.3 При отрицательных результатах поверки прибор не допускают к применению, оформляют извещение о непригодности. Поверительное клеймо предыдущей поверки гасят, свидетельство о поверке аннулируют.

Начальник отд.206.1
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Вед.инженер отд.206.1
ФГУП «ВНИИМС»



Е.Н. Мартынова

Главный инженер
ООО «ЭТК «Джоуль»



Е.А. Шишков

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
URM209 И URM309

Диапазоны измеряемых величин, технические характеристики, а также пределы допускаемых основных погрешностей измерений приведены в таблице А.1.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В: - URM209	от 3×10 до 3×285 фазное/ от 3×17 до 3×495 линейное
- URM309	от 3×35 до 3×600 линейное
Диапазон измерений частоты электрического тока, Гц	от 45 до 65
Диапазон измерений силы переменного тока, А: - трансформаторное подключение; - прямое подключение; - через пояс Роговского (3 диапазона)	от 0,002 до 6,000 от 0,02 до 80,00 от 0,3 до 500,0 от 1 до 4000 от 10 до 20000
Диапазон измерений коэффициента мощности (PF) и cos φ	от -1 до 0 до +1
Пределы допускаемой приведенной погрешности, %: - напряжение (к верхнему пределу диапазона при U>10%); - сила тока (к верхнему пределу диапазона при I>5% без учета погрешности датчиков); - мощность (к верхнему пределу диапазона без учета погрешности датчиков) - частоты (к верхнему пределу диапазона); - cos φ (к верхнему пределу диапазона); - коэффициент мощности (PF) (к верхнему пределу диапазона)	±0,2 ±0,4 ±0,6 ±0,1 ±1 ±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения, %: - по активной энергии (МЭК 62053-21) - по реактивной энергии (МЭК 62053-23)	±1 ±2

Таблица А.2 - Технические характеристики измерителей

Наименование характеристики	Значение
Порт связи для обмена данными	RS-485 или Ethernet
Рабочий диапазон температур, °С	от -25 до +55
Относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %, не более	80
Предельный диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от -40 до +75
Потребляемая мощность, В·А, не более	5,8

Питание от электрической сети осуществляется через входы переменного напряжения, В: - для измерителей UPM209 - для измерителей UPM309	~от 98 до 132 или ~ от 196 до 264 ~ от 85 до 265 или = от 93 до 126
Габаритные размеры устройства (высота×ширина×глубина), мм, не более: - UPM209 (монтаж на DIN-рейку) - UPM309 (щитовой монтаж)	90×72×65 96×96×39
Масса устройства, кг, не более - UPM209 (монтаж на DIN-рейку) - UPM309 (щитовой монтаж)	0,44 0,31
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	120 000
Средний срок службы, лет, не менее	15

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Системное программное обеспечение (встроенное) измерителей реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Программное обеспечение «Wintoolnet», «ElectricMA» (внешнее) устанавливается на персональный компьютер и предназначено для настройки работы регистраторов по интерфейсам RS-232, RS-485 и TCP Ethernet и считывания показаний. Программное обеспечение Wintoolnet является бесплатным и доступным для скачивания с вебсайта изготовителя. Программное обеспечение ElectricMA является платным и гибко конфигурируется под нужды заказчика.

Встроенное программное обеспечение измерителей может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Идентификационные данные программного обеспечения измерителей приведены в таблицах Б.1 – Б.4

Таблица Б.1 - ПО для модификации UPM209 (встроенное)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UPM209_234_R45_SVN1426_170331.a43
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v. 2.34
Цифровой идентификатор ПО	abf45bf875473f7b173ac3d1bb8ca5e8
Другие идентификационные данные	MD-5

Таблица Б.2 - ПО для модификации UPM309 (встроенное)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UPM309_103_R45_SVN1426_170331.a43
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v. 1.03
Цифровой идентификатор ПО	648ed962d7bf76cb08f00467a6851130
Другие идентификационные данные	MD-5

Таблица Б.3 – Внешнее ПО для всех модификаций

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WINTOOLnet
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v. 2.7.5905.27993
Цифровой идентификатор ПО	25bd45b0158be89529008eadb35b3cb4
Другие идентификационные данные	MD-5

Таблица Б.4 – Внешнее ПО для всех модификаций

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ElectricMA
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.1.9
Цифровой идентификатор ПО	e121e26c6ab0a66702fed514d19696
Другие идентификационные данные	MD-5

algodue[®]
ELETTRONICA

Innovative Electronic Systems

ETK Joule
Attn Mr Vladimir Babich
Electrodnaya ul.2, Str. 12

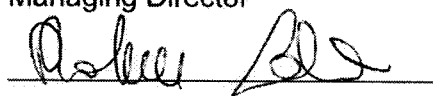
111141 Moscow RUSSIA

LETTER OF AUTHORIZATION 2018

Company ALGODUE ELETTRONICA s.r.l. hereby authorizes its Exclusive Distributor ООО "ETK "Joule" to be its representative in GOST-R and Type Approval certification system of ALGODUE production (UPT 210, UPT 2010, UPM 209, UPM 309, UPM 304, UPM 305, UPM 307, UPT 2020, UPM 215, UPM 310, UPM 315, UPM 3060, UPM 3080, UPM 3100, UPM 6100, NDL8000), including submitting orders, signing and managing contracts on behalf of ETK Joule and receiving the certificates

Компания ALGODUE ELETTRONICA s.r.l. настоящим уполномочивает своего эксклюзивного дистрибьютора ООО «ЭТК «Джоуль» быть ее представителем по сертификации в системах ГОСТ-Р и утверждения типа продукции ALGODUE (UPT 210, UPT 2010, UPM 209, UPM 309, UPM 304, UPM 305, UPM 307, UPT 2020, UPM 215, UPM 310, UPM 315, UPM 3060, UPM 3080, UPM 3100, UPM 6100, NDL8000) включая подачу заявок, подписание и исполнение договоров на проведение испытаний от имени «ЭТК «Джоуль», и получение сертификатов

Ing Laura Platini
Managing Director



ALGODUE ELETTRONICA s.r.l.
ALGODUE Electronica s.r.l.
FONTANETO D'AGOGNA

ALGODUE ELETTRONICA s.r.l.

Via Passerina, 3/A • 28010 FONTANETO D'AGOGNA (NO) • ITALY

Tel.: + 39 0322 89864-89307 • Fax: + 39 0322 89871 • info@algodue.it • www.algodue.com

P.IVA/C.F. 01344820030 • VAT: IT01344820030 • c.c.i.a.a. n° 151993 • Trib. NO n° 9823 • Cap. Sociale € 46.000 iv