

СОГЛАСОВАНО

Коммерческий директор
фирмы LOVATO ELECTRIC S.p.A

Паоло Пассера

« 01 » августа 2013 г.
LOVATO ELECTRIC S.p.A.
Paolo Passera
Export Manager

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ИЦ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин



« 01 » августа 2013 г.

Приборы универсальные измерительные параметров электрической сети серии DMK

Методика поверки

г. Москва

2013

Настоящая методика поверки распространяется на приборы универсальные измерительные параметров электрической сети серии DMK (далее – приборы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

На первичную поверку следует предъявлять приборы, принятые отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

На периодическую поверку следует предъявлять приборы в процессе эксплуатации и хранения, которые были подвергнуты регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на которые есть отметка о выполнении указанных работ.

Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации приборов, но не реже одного раза в год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование этапа испытаний	Номер пункта методики поверки
1	Внешний осмотр	7.1
2	Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение погрешности измерения	7.4
5	Подтверждение соответствия программного обеспечения	8

1.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

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

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки; основные метрологические и технические характеристики средства поверки
7.2	Установка для проверки электрической безопасности GPI745A
7.4	Калибратор универсальный 9100, диапазон воспроизведения переменного напряжения от 0 до 1050 В, погрешность 0,01%; диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0 до 20 А, погрешность 0,01%; диапазон воспроизведения частоты переменного тока от 0,5 Гц до 10 МГц, погрешность 0,0025%. Установка поверочная универсальная «УППУ- МЭ 3.1К», погрешность измерения напряжения переменного тока $\pm[0,01 + 0,005 U_n/U-1]\%$, погрешность измерения силы переменного тока $\pm[0,01 + 0,005 I_n/I-1]\%$.

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 должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха от плюс 15 до плюс 35°C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 85 до 105 кПа;
- нормальное значение частоты питающей сети 50 Гц, допустимые отклонения от нормального значения $\pm 0,5$ Гц;
- нормальное значение напряжения питающей сети переменного тока 220 В, допустимые отклонения от нормального значения $\pm 4,4$ В;
- коэффициент искажения синусоидальности напряжения питающей сети не более 5 %.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

– выдерживают прибор 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.

При внешнем осмотре генератора должно быть установлено:

- соответствие комплектности перечню, указанному в паспорте;
- соответствие заводского номера, указанного на приборе номеру, записанному в паспорте;
- отсутствие механических повреждений, которые могут повлиять на работу прибора (повреждение корпуса, разъемов, клемм, дисплея ЖКИ);
- наличие четкой маркировки;
- наличие предохранителей соответствующего типа и номинала.

7.2 Проверку электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят на установке GPI745A с рабочим напряжением 500 В. Отсчет показаний проводят по истечении 1 мин после приложения напряжения между соединенными вместе контактами испытываемой цепи и корпусом.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

7.3 Опробование

Опробование проводят следующим образом:

- подключить к прибору питание;
- проверить начало функционирования ЖКИ дисплея, загорание световых диодов;
- проверить функционирование клавиатуры посредством нажатия клавиш «вверх» и «вниз» для перемещение по меню;

Результаты опробования считают положительными, если на светодиодных индикаторах отображается состояние прибора, клавиши клавиатуры функционируют в штатном режиме, а поверхность ЖКИ не имеет повреждений, препятствующих считыванию показаний.

7.4 Определение погрешности измерений

7.4.1 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока.

7.4.1.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.4.1.2 На вход прибора от калибратора подают пять значений входного тока, вычисленные по формуле 1:

$$I_{вх} = (I_{max} - I_{min}) \cdot K + I_{min}, \quad (1)$$

где $I_{вх}$ – значение входного тока, А;

I_{max} – максимум диапазона измерения входного тока, А;

I_{min} – минимум диапазона измерения входного тока, А;

K – коэффициент диапазона входного сигнала, равный 0, 0,25; 0,5; 0,75, 1.

7.4.1.3 Фиксируют пять значений входного тока, измеренные прибором, и рассчитывают абсолютную погрешность по формуле 2:

$$\Delta = I_{изм} - I_{вх}, \quad (2)$$

где $I_{изм}$ – значение входного тока, измеренное прибором, А.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности не превышает значения, указанного в руководстве по эксплуатации.

7.4.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока.

7.4.2.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.4.2.2 На вход прибора от калибратора подают пять значений входного напряжения, вычисленные по формуле 3:

$$U_{вх} = (U_{max} - U_{min}) \cdot K + U_{min}, \quad (3)$$

где $U_{вх}$ – значение входного напряжения, В;

U_{max} – максимум диапазона измерения входного напряжения, В;

U_{min} – минимум диапазона измерения входного напряжения, В;

K – коэффициент диапазона входного сигнала, равный 0, 0,25; 0,5; 0,75, 1.

7.4.2.3 Фиксируют пять значений входного напряжения, измеренные прибором, и рассчитывают абсолютную погрешность по формуле 4:

$$\Delta = U_{изм} - U_{вх}, \quad (4)$$

где $U_{изм}$ – значение входного напряжения, измеренное прибором, В.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности не превышает значения, указанного в руководстве по эксплуатации.

7.4.3 Определение абсолютной погрешности измерения частоты.

7.4.3.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.4.3.2 На вход прибора от калибратора подают пять значений входной частоты, вычисленные по формуле 5:

$$f_{вх} = (f_{max} - f_{min}) \cdot K + f_{min}, \quad (5)$$

где $f_{вх}$ – значение входной частоты, Гц;

f_{max} – максимум диапазона измерения входной частоты, Гц;

f_{min} – минимум диапазона измерения входной частоты, Гц;

K – коэффициент диапазона входного сигнала, равный 0, 0,25; 0,5; 0,75, 1.

7.4.3.3 Фиксируют пять значений входной частоты, измеренные прибором, и рассчитывают абсолютную погрешность по формуле 6:

$$\Delta = f_{изм} - f_{вх}, \quad (6)$$

где $f_{изм}$ – значение входной частоты, измеренное прибором, Гц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности не превышает значения, указанного в руководстве по эксплуатации.

7.4.4 Определение абсолютной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности и коэффициента мощности.

7.4.4.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.4.4.2 На установке поверочной формируют испытательный сигнал из характеристик напряжения и тока: $0,1 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$, $0,25 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$, $0,5 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$, $0,75 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$, $U_{ном} \cdot I_{ном}$ при $\cos \phi = 1$.

7.4.4.3 Повторяют измерения по пунктам 7.4.4.2 при следующих значениях $\cos \phi$: 0,5; 0,707; 0,866.

7.4.4.4 Фиксируют значения, измеренные прибором, и рассчитывают абсолютную погрешность по формулам:

$$\Delta = P_{изм} - P_{вх}, \quad (7)$$

$$\Delta = Q_{изм} - Q_{вх}, \quad (8)$$

$$\Delta = S_{изм} - S_{вх}, \quad (9)$$

$$\Delta = \cos \varphi_{изм} - \cos \varphi_{вх}, \quad (10)$$

где $P_{вх}$, $P_{изм}$ – значение входной и измеренной активной мощности, кВт;

$Q_{вх}$, $Q_{изм}$ – значение входной и измеренной реактивной мощности, квар;

$S_{вх}$, $S_{изм}$ – значение входной и измеренной полной мощности, кВ·А;

$\cos \varphi_{вх}$, $\cos \varphi_{изм}$ – значение входного и измеренного коэффициента мощности.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности не превышает значения, указанного в руководстве по эксплуатации.

7.4.5 Определение абсолютной погрешности измерения коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения и тока.

7.4.5.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.4.5.2 На установке поверочной формируют испытательный сигнал из характеристик напряжения и тока: действующее значение напряжения переменного тока основной частоты $U = 220$ В, действующее значение силы переменного тока основной частоты $I = 5$ А, угол сдвига фаз между током и напряжением основной частоты равный 0° , значения коэффициентов 2, 3, ... 22-ой гармонической составляющей тока и напряжения по фазам А, В, С устанавливаются поочередно в точках 5%, 7%, 10%, 15%, 25%.

7.4.5.3 Фиксируют значения, измеренные прибором, и рассчитывают абсолютную погрешность по формуле 7:

$$\Delta = K_{(n)изм} - K_{(n)вх}, \quad (11)$$

где $K_{(n)изм}$ – значение коэффициента n-ой гармонической составляющей, измеренное прибором, %;

$K_{(n)вх}$ – значение коэффициента n-ой гармонической составляющей калибратора, %;

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности не превышает значения, указанного в руководстве по эксплуатации.

7.4.6 Определение абсолютной погрешности измерения активной (реактивной) энергии.

7.4.6.1 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.4.6.2 На установке поверочной формируют испытательный сигнал из характеристик напряжения и тока: $0,1 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$, $0,25 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$, $0,5 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$, $0,75 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$, $U_{ном} \cdot I_{ном}$ при $\cos \phi = 1$.

7.4.6.3 Повторяют измерения по пунктам 7.4.4.2 при следующих значениях $\cos \phi$: 0,5; 0,707; 0,866.

7.4.6.4 Фиксируют значения, измеренные прибором, и рассчитывают абсолютную погрешность по формулам:

$$\Delta = W_{Аизм} - W_{Авх}, \quad (12)$$

$$\Delta = W_{Ризм} - W_{Рвх}, \quad (13)$$

где $W_{Авх}$, $W_{Аизм}$ – значение входной и измеренной активной энергии, кВт·ч;
 $W_{Рвх}$, $W_{Ризм}$ – значение входной и измеренной реактивной энергии, квар·ч.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности не превышает значения, указанного в руководстве по эксплуатации.

8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств. Встроенное ПО не может быть считано с устройства без применения специальных программно-технических устройств, поэтому при поверке встроенное программное обеспечение не проверяется.

Идентификацию внешнего программного обеспечения заключается в проверке идентификационного наименования и номера версии ПО.

Результаты поверки внешнего ПО считаются удовлетворительными, если идентификационное наименование и номер версии ПО совпадает с указанными в описании типа СИ.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки выписывают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006–94, на прибор или на свидетельство о поверке наносят поверительное клеймо.

9.2 При отрицательных результатах поверки прибор не допускают к применению, оформляют извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006–94. Поверительное клеймо предыдущей поверки гасят, свидетельство о поверке аннулируют.