

СОГЛАСОВАНО



Зам. руководителя ГЦИ СИ
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.С. Александров

_____ 2008 г.

Лаборатория высоковольтная метрологическая «МЭ-Аудит»

Методика поверки

МС2.763.003 МП

Руководитель лаборатории
электроэнергетики ГЦИ СИ
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

 Е.З. Шапиро
" " _____ 2008 г.

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической проверок Лаборатории высоковольтной метрологической «МЭ-Аудит» (далее – ЛВМ МЭ-Аудит)

Методика устанавливает объем и содержание работ, выполняемых при проверке ЛВМ МЭ-Аудит, условия, методы и средства их выполнения и порядок оформления результатов проверки. Методика распространяется на вновь изготавливаемые, выпускаемые из ремонта и находящиеся в эксплуатации ЛВМ МЭ-Аудит.

Все СИ, входящие в ЛВМ МЭ-Аудит должны иметь действующие свидетельства о проверке. Межповерочный интервал 2 года.

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 и проверка комплектности	7.1	+	+
Проверка функционирования ЛВМ МЭ-Аудит (опробование)	7.2	+	
Оценка основных метрологических характеристик	7.3	+	+

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведения поверки применяются аппаратные и программные средства, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование и назначение средства поверки	Номер пункта
Переносной компьютер с пакетом программного обеспечения «Энергомониторинг» и «Энергоформа» для считывания данных с прибора «Энергомонитор 3.3Т» и управления источником.	п.п. 7.2
Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор 3.3Т»	П.п. 7.3

2.2 Все используемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

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

2.4 Допускается применение иных средств и вспомогательного оборудования, обеспечивающих требуемые метрологические характеристики и диапазоны измерений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Лица, допускаемые к поверке ПВЕ, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV категории свыше 1000 В и быть официально аттестованы в качестве поверителей.

4. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 22261, "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и «Межведомственными Правилами охраны труда (ТБ) при эксплуатации электроустановок», а также меры безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации СИ и другого применяемого оборудования.

Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

При проведении поверки должны соблюдаться рабочие условия эксплуатации ЛВМ МЭ-Аудит.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха - от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха – от 30% до 80%;
- параметры сети электропитания – по ГОСТ 13109.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на ЛВМ МЭ-Аудит, выполнить организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности в соответствии с разд.4.

7. ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр и проверка комплектности

При выполнении внешнего осмотра проверяется:

- соответствие номенклатуры и типов технических и программных компонентов указанным в документации на ЛВМ МЭ-Аудит;
- наличие действующих пломб в оговоренных местах, соответствие заводских номеров на шильдиках технических компонентов номерам, указанным в документации;
- наличие и качество заземления корпусов компонентов ЛВМ МЭ-Аудит;
- отсутствие возможных механических повреждений, загрязнения и следов коррозии;

-функционирование ЭВМ (должна функционировать операционная система, необходимая для работы программы);

- проверка наличия действующих свидетельств о поверке на все СИ, входящие в состав ЛВМ МЭ-Аудит.

7.2 Опробование (проверка функционирования) ЛВМ МЭ-Аудит

Опробование (проверка функционирования) проводится в соответствии с методикой, приведенной в Приложении А.

7.3 Оценка основных метрологических характеристик.

К основным метрологическим характеристикам системы относятся пределы допускаемых погрешностей измерения

7.3.1 Проверка соответствия погрешностей измерения при поверке измерительных трансформаторов напряжения (ТН) пределам допускаемых погрешностей, регламентированным в Описании типа.

7.3.1.1 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения ЛВМ МЭ-Аудит при поверке ТН, приведенные в описании типа, рассчитаны как композиция пределов допускаемых погрешностей СИ, входящих в схему поверки по формулам:

$$f = \pm 1.1 \cdot \sqrt{f_T^2 + f_{ЭМУ}^2} \quad (1)$$

где: f_T - предел допускаемой погрешности эталонного ТН (ПВЕ) по напряжению,
 $f_{ЭМУ}$ - предел допускаемой погрешности по напряжению прибора

Энергомонитор 3.3Т при поверке ТН: абсолютная $\pm(0.02 + 0.02|\Delta f_U|)$ % (Δf_U - погрешность ТН);

$$\Delta_U = \pm 1.1 \cdot \sqrt{\Delta_{TU}^2 + \Delta_{ЭМУ}^2} \quad (2)$$

где: Δ_{TU} – предел допускаемой угловой погрешности эталонного ТН (ПВЕ),

$\Delta_{ЭМУ}$ – предел допускаемой угловой погрешности прибора Энергомонитор 3.3Т при поверке ТН: абсолютная $\pm(1.0 + 0.1|\Delta \delta_U|)$ мин ($\Delta \delta_U$ - погрешность ТН)

7.3.1.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения ЛВМ МЭ-Аудит при поверке измерительных трансформаторов тока (ТТ), приведенные в описании

типа, рассчитаны как композиция пределов допускаемых погрешностей СИ, входящих в схему поверки по формулам:

$$\delta_{fi} = \pm 1.1 \cdot \sqrt{\delta_T^2 + \delta_{\text{ЭМ}i}^2} \quad (3)$$

где: δ_T - предел допускаемой токовой погрешности эталонного ТТ,

$\delta_{\text{ЭМ}i}$ - предел допускаемой токовой погрешности прибора Энергомонитор 3.3Т при поверке ТТ: абсолютная $\pm(0.05 + 0.05|\delta_{\text{fit}}|)$ % (δ_{fit} - погрешность ТТ);

$$\Delta_i = \pm 1.1 \cdot \sqrt{\Delta_{Ti}^2 + \Delta_{\text{ЭМ}i}^2} \quad (4)$$

где: Δ_{Ti} – предел допускаемой угловой погрешности эталонного ТТ,

$\Delta_{\text{ЭМ}i}$ – предел допускаемой угловой погрешности прибора Энергомонитор 3.3Т при поверке ТТ: абсолютная $\pm(1.0 + 0.1|\Delta \delta_i|)$ мин ($\Delta \delta_i$ - погрешность ТТ).

Все указанные в формулах 1...4 составляющие погрешности представляют собой пределы допускаемых значений (с соответствующим индексом), числовые значения которых получены из технической документации на СИ.

7.3.1.3 Погрешность ЛВМ МЭ-Аудит в реальных условиях эксплуатации с вероятностью 0,95 не превосходит предела допускаемого значения если:

- основные погрешности СИ не превышают пределов допускаемых значений;
- дополнительные погрешности СИ не превышают пределов допускаемых значений.

Соответствие погрешностей измерения пределам допускаемых погрешностей устанавливается путем проверки наличия действующих свидетельств о поверке на все СИ, входящие в состав ЛВМ МЭ-Аудит.

При проверке свидетельств о поверке необходимо убедиться в том, что в свидетельствах отсутствуют дополнительные записи (на обратной стороне свидетельства или в приложении к свидетельству), ограничивающие его область распространения. При наличии таких ограничений необходимо убедиться, что ограничения не распространяются на область применения данного СИ.

Результаты испытаний ЛВМ МЭ-Аудит по п. 7.3.1 признаются положительными, если подтвержденные документально погрешности СИ, входящих в ЛВМ МЭ-Аудит не превосходят своих пределов допускаемых значений.

7.3.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения ЛВМ МЭ-Аудит при поверке счетчиков электроэнергии, СИ мощности, вольтметров, амперметров, фазометров, частотомеров, измерителей коэффициента мощности не превышают пределов допускаемых значений основных погрешностей прибора Энергомонитор 3.3Т или Энергомонитор 3.1К.

Соответствие погрешностей измерения пределам допускаемых относительных погрешностей устанавливается путем проверки наличия действующих свидетельств о поверке на все приборы Энергомонитор 3.3Т (Энергомонитор 3.1К), входящие в состав ЛВМ МЭ-Аудит.

При проверке свидетельств о поверке необходимо убедиться в том, что в свидетельствах отсутствуют дополнительные записи (на обратной стороне свидетельства или в приложении к свидетельству), ограничивающие его область распространения. При наличии таких ограничений необходимо убедиться, что ограничения не распространяются на область применения данного СИ.

Результаты испытаний ЛВМ МЭ-Аудит по п. 7.3.2 признаются положительными, если подтвержденные документально погрешности СИ, входящих в ЛВМ МЭ-Аудит не превосходят своих пределов допускаемых значений.

7.3.3 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения ЛВМ МЭ-Аудит при измерении полной мощности нагрузки ТН и ТТ не превышают пределов допускаемых значений основных погрешностей, установленных в МВИ: Свидетельство об аттестации № 2203/131А-00340.

Соответствие погрешностей измерения пределам допускаемых относительных погрешностей устанавливается путем проверки наличия действующих свидетельств о поверке на все приборы Энергомонитор 3.3Т, входящие в состав ЛВМ МЭ-Аудит.

Результаты испытаний ЛВМ МЭ-Аудит по п. 7.3.3 признаются положительными, если подтвержденные документально погрешности СИ, входящих в ЛВМ МЭ-Аудит не превосходят своих пределов допускаемых значений.

7.3.4 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения ЛВМ МЭ-Аудит при измерении потерь напряжения в линиях соединения счетчика электроэнергии с ТН не превышают пределов допускаемых значений основных погрешностей, установленных в МВИ Свидетельство об аттестации № 2203/131А-00340.

Соответствие погрешностей измерения пределам допускаемых относительных погрешностей устанавливается путем проверки наличия действующих свидетельств о поверке на все приборы Энергомонитор 3.3Т, входящие в состав ЛВМ МЭ-Аудит.

Результаты испытаний ЛВМ МЭ-Аудит по п. 7.3.4 признаются положительными, если подтвержденные документально погрешности СИ, входящих в ЛВМ МЭ-Аудит не превосходят своих пределов допускаемых значений.

7.3.5 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения ЛВМ МЭ-Аудит при измерении ПКЭ не превышают пределов допускаемых значений основных погрешностей прибора Энергомонитор 3.3Т.

Соответствие погрешностей измерения пределам допускаемых относительных погрешностей устанавливается путем проверки наличия действующих свидетельств о поверке на прибор Энергомонитор 3.3Т, входящий в состав ЛВМ МЭ-Аудит.

Результаты испытаний ЛВМ МЭ-Аудит по п. 7.3.5 признаются положительными, если подтвержденные документально погрешности СИ, входящих в ЛВМ МЭ-Аудит не превосходят своих пределов допускаемых значений.

7.3.6 Определение соответствия технических характеристик источника высокого напряжения устанавливается путем измерения показателей качества электроэнергии во вторичной цепи эталонного ПВЕ, подключенного к источнику, с помощью прибора Энергомонитор 3.3Т.

Результаты испытаний ЛВМ МЭ-Аудит по п. 7.3.6 признаются положительными, если параметры напряжения соответствуют ГОСТ 13109, диапазон задания напряжения соответствует технической документации, и нестабильность установленного значения напряжения не превышает $\pm 3\%$ в течение 5 мин.

7.3.7 Определение соответствия технических характеристик источника напряжения и тока Энергоформа 3.3 устанавливается путем измерения показателей качества генерируемой электроэнергии с помощью прибора Энергомонитор 3.3Т.

Результаты испытаний ЛВМ МЭ-Аудит по п. 7.3.7 признаются положительными, если параметры напряжения соответствуют ГОСТ 13109, диапазон задания напряжения, тока, частоты и фазовых углов соответствует технической документации, и нестабильность установленного значения напряжения и тока не превышает $\pm 3\%$, а мощности $\pm 5\%$ в течение 1 мин.

7.3.8 Определение соответствия технических характеристик источника тока устанавливается путем измерения тока во вторичной цепи эталонного ТТ, подключенного к источнику, с помощью прибора Энергомонитор 3.3Т.



Результаты испытаний ЛВМ МЭ-Аудит по п. 7.3.8 признаются положительными, если диапазон задания тока соответствует технической документации.

8.Оформление результатов поверки

Результаты поверки ЛВМ МЭ-Аудит оформляют путем записи в протоколе поверки. Образец протокола представлен в приложении Б.

По результатам поверки ЛВМ МЭ-Аудит выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94.

При отрицательных результатах поверки ЛВМ МЭ-Аудит к эксплуатации не допускается, выписывается «Извещение о непригодности» в соответствии с ПР50.2.006-94 с указанием причин непригодности.



Проверка функционирования основных компонентов ЛВМ МЭ-Аудит.

А.1 Проверка функционирования СИ

Перед началом проверки необходимо подготовить СИ (согласно описания и инструкции по эксплуатации) к работе в составе ЛВМ МЭ-Аудит. Для проведения проверки функционирования СИ необходимо проверить правильность подключения СИ к цепям тока и напряжения (соответствие схем подключения - схемам, приведенным в паспорте на СИ), подать напряжение питания на СИ.

Проверка СИ считается успешной, если работают все сегменты индикаторов, отсутствуют коды ошибок или предупреждений, прокрутка параметров осуществляется в заданной последовательности, время внутренних часов соответствует астрономическому.

А.2 Опробование ЛВМ МЭ-Аудит в целом

А.2.1. Подготовка к опробованию ЛВМ МЭ-Аудит в целом

Опробование ЛВМ МЭ-Аудит в целом проводится с рабочего места поверителя в приборном отсеке автомобиля. Для проведения опробования все технические средства и СИ, входящие в состав ЛВМ МЭ-Аудит, должны быть последовательно включены в поверочные схемы и сконфигурированы с помощью соответствующих программных средств или инструкций. В качестве поверяемых следует использовать СИ, прошедшие поверку.

А.2.2. Сбор данных со всех СИ, входящих в состав ЛВМ МЭ-Аудит

Сбор данных со всех СИ, входящих в состав, осуществляется с помощью прибора Энергомонитор 3.3Т в следующем порядке:

- включить прибор;
- включить источник для соответствующей схемы поверки: высокого напряжения (тока) или источник Энергоформа 3.3;
- запустить на выполнение соответствующий режим поверки в приборе или на компьютере (ПО Энергоформа или Энергомониторинг).

Опробование ЛВМ МЭ-Аудит в режиме поверки ТН (ТТ) и СИ считать успешным, если по завершению процесса поверки присутствуют показания погрешности на приборе (или компьютере), и они не превышают предельно допускаемых значений.

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

Лаборатории высоковольтной метрологической «МЭ-Аудит»

Зав. № _____

1 Условия поверки

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность воздуха, %
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)

Вывод: ЛВМ соответствует (не соответствует) МП

2 Внешний осмотр

Вывод: ЛВМ соответствует (не соответствует) МП

3 Опробование

Вывод: ЛВМ соответствует (не соответствует) МП

4 Определение основных метрологических характеристик ЛВМ

Результаты проверки документации:

№ п.п	Тип СИ	Зав. №	Номер свидетельства о поверке	Срок очередной поверки	Примечания

Вывод: по основным метрологическим характеристикам ЛВМ соответствует (не соответствует) МП



5 Определение соответствия технических характеристик источников высокого напряжения

Результаты измерений:

№ п.п	Тип источника	Зав. №	диапазон задания напряжения, кВ	нестабильность установленного значения напряжения в течение 5 мин	Коэффициент искажений синусоидальности, %

Вывод: ЛВМ соответствует (не соответствует) МП

6 Определение соответствия технических характеристик источника тока

Результаты измерений:

- диапазон задания тока, кА

7 Определение соответствия технических характеристик источника Энергоформа 3.3

Результаты измерений:

- диапазон задания напряжения, В
- диапазон задания тока, А
- диапазон задания угла между током и напряжением, град
- нестабильность установленного значения напряжения в течение 1 мин.
- нестабильность установленного значения тока в течение 1 мин.
- нестабильность установленного значения мощности в течение 1 мин.
- Коэффициент искажений синусоидальности, %
- Частота, Гц

Вывод: по результатам поверки: ЛВМ соответствует (не соответствует) МП

Дата

Подпись поверителя

М.П.