

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин

« 28 04 » 2015 г.

## КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ УСМ

Методика поверки

МП АПМ 30-15

н.р. 61755-15

г. Москва  
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные УСМ (далее - комплексы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1, и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП
1	Внешний осмотр	5.1
2	Опробование	5.2
3	Определение метрологических характеристик	5.3
3.1	Определение приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока (УСМ-ИМН)	5.3.1
3.2	Определение приведенной погрешности измерения напряжения разбаланса моста (УСМ-ИМР)	5.3.2
3.3	Определение приведенной погрешности измерения силы постоянного тока (УСМ-ИМТ)	5.3.3
3.4	Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, Гц	5.3.4

При несоответствии характеристик поверяемых калибраторов установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1, продолжение поверки не допускается и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 6.2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер п/п МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки		
	Наименование величины	Диапазон	Предел допускаемой погрешности
5.3.1	Калибратор универсальный FLUKE 5520A (Госреестр 23346-02)		
	Воспроизведение напряжения постоянного тока	0 – 3,299999 В	$\Delta = \pm (U \cdot 11 \cdot 10^{-6} + 2 \text{ мкВ})$
5.3.2	Магазин электрического сопротивления Р4834 3 штуки		
	Воспроизведение сопротивления постоянному току	0,01-10 Ом	Класс точности 0,02
	Мультиметр цифровой прецизионный 8508A (Госреестр 25984-08)		
5.3.3	Измерение напряжения постоянного тока	0 – 200 мВ	$\Delta = \pm (U \cdot 6 \cdot 10^{-6} + 120 \text{ мкВ})$
		0 – 2 В	$\Delta = \pm (U \cdot 4 \cdot 10^{-6} + 0,5 \text{ мкВ})$
5.3.4	Воспроизведение частоты	0 – 20 В	$\Delta = \pm (U \cdot 3 \cdot 10^{-6} + 4 \text{ мкВ})$
		Калибратор универсальный FLUKE 5520A (Госреестр 23346-02)	
5.3.3	Воспроизведение силы постоянного тока	0 – 3,29999 мА	$\Delta = \pm (I \cdot 10^{-4} + 0,05 \text{ мкА})$
		0 – 32,9999 мА	$\Delta = \pm (I \cdot 10^{-4} + 0,25 \text{ мкА})$
5.3.4	Воспроизведение частоты	Калибратор универсальный FLUKE 5520A (Госреестр 23346-02)	
		0 – 5000 Гц	

### Примечания

1 Допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке калибраторов допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правила эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Главгосэнергонадзором.

Должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С ..... 20 ± 5

Относительная влажность воздуха, % ..... 30 – 80

Атмосферное давление, кПа ..... 84 – 106

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр комплексов и проверка их комплектности проводится визуально. Проверяют отсутствие вмятин, трещин и других механических повреждений на поверхности.

Комплексы, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

Выполнить идентификацию программного обеспечения.

Для идентификации ПО необходимо выполнить следующие операции:

- подключить базовый блок к компьютеру используя кабель USB 2.0 A-B;
- запустить программу "UService";
- во вкладке «База» нажать клавишу «получить параметры»;
- в окне «Версия ПО» отобразятся идентификационные данные ПО базового блока: наименование «USM.BASE», номер версии (не ниже 3.0), а также дата версии;
- нажать «остановить обмен», перейти во вкладку «Датчик»;
- нажать клавишу «получить параметры»;
- в окне «Версия ПО» отобразятся идентификационные данные ПО измерительного модуля: наименование «USM.DAT», номер версии (не ниже 3.0), а также дата версии;
- удостоверится в устойчивости приема информации по всем используемым измерительным модулям и базового блока.

### 5.2 Опробование

Поверяемые комплексы, рабочие эталоны и другие технические средства, используемые при проведении поверки, после включения в сеть должны быть выдержаны в течение времени установления рабочего режима, указанного в соответствующей эксплуатационной документации.

Произвести подключение и опробование работы комплексов следующим образом:

- подключить базовый блок к компьютеру используя кабель USB 2.0 A-B;
- запустить программу "UService";
- удостоверится в устойчивости приема информации по всем используемым преобразователям и базового блока.

Комплексы, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

### 5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока, проводят в следующей последовательности:

- базовый модуль подключить к питающей сети;
- базовый модуль подключить к ПК при помощи кабеля USB;
- запустить на ПК программу «UService», установить связь с базовым модулем;
- активировать измерительный модуль УСМ-ИМН;
- при помощи программы «UService», установить связь с измерительным модулем УСМ-ИМН.

- измерительный модуль УСМ-ИМН подключить к выходным клеммам «NORMAL HI» и «NORMAL LO» калибратора универсального FLUKE 5520A, установить на выходе калибратора 0,1 В;

- произвести измерения напряжения с использованием измерительного модуля УСМ-ИМН путем однократного нажатия на клавишу «Получить параметры». При этом в информационном окошке «Сенсор» появится текущее значение измеренного напряжения.

- рассчитать погрешность по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{и}} - U$$

где  $U_{\text{и}}$  – измеренное значение напряжения;  $U$  – значение напряжение, установленное на калибраторе FLUKE 5520A;

- повторить измерения поочередно устанавливая значения напряжения: 0,5 В, 1 В, 1,5 В, 3 В;

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения напряжения постоянного тока не превышает 0,015 В.

5.3.2 Определение приведенной погрешности измерения напряжения разбаланса моста, проводят в следующей последовательности:

- базовый модуль подключить к питающей сети;
- базовый модуль подключить к ПК при помощи кабеля USB;
- запустить на ПК программу «UService», установить связь с базовым модулем;
- активировать измерительный модуль УСМ-ИМР;
- при помощи программы «UService», установить связь с измерительным модулем УСМ-ИМР;
- подключить измерительный модуль УСМ-ИМР в соответствии со схемой на рис. 1;

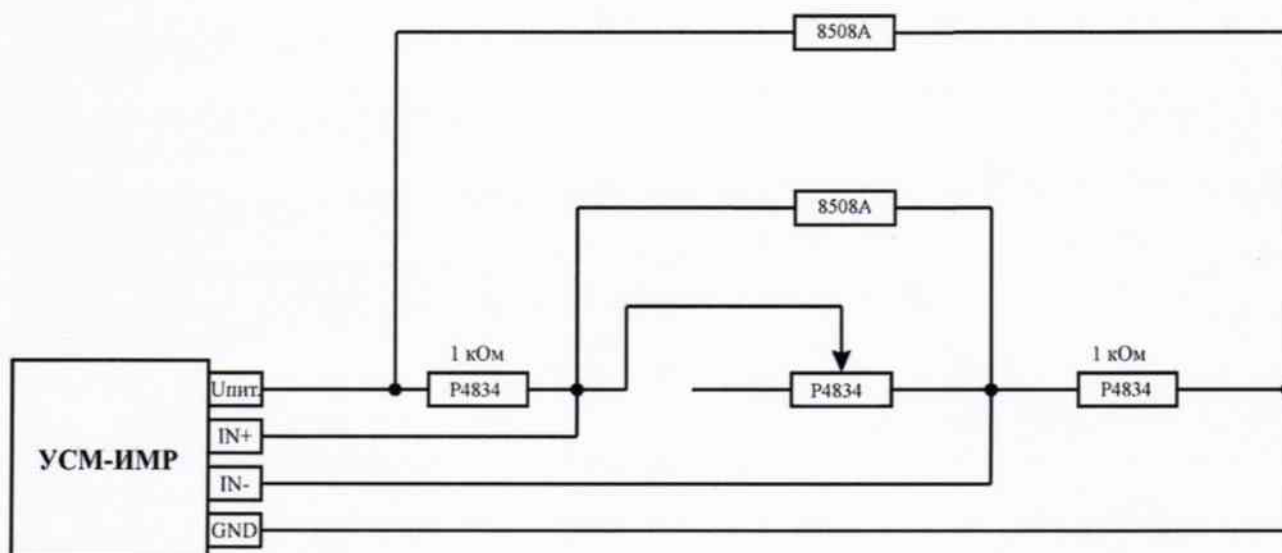


Рис. 1. Схема подключения измерительного модуля УСМ-ИМР.

- установить на магазинах Р4834 значение сопротивления 1 кОм, а на подстроечном магазине 0,1 Ом;
  - активировать измерительную схему путем однократного нажатия на клавишу «Получить параметры» в программе «UService».
  - при помощи мультиметра цифрового прецизионного 8508А измерить напряжение на входе моста;
  - при помощи мультиметра цифрового прецизионного 8508А измерить напряжение на выходе моста;
  - рассчитать отношение измеренных выходного к входному напряжений в мкВ/В;
  - повторить измерения поочередно устанавливая на подстроечном магазине значения сопротивлений: 0,5 Ом, 1,0 Ом, 3 Ом, 6 Ом; 10 Ом
- Результаты поверки считаются положительными, если приведенная погрешность измерения напряжения разбаланса моста не превышает 0,3 %.

5.3.3 Определение приведенной погрешности измерения силы постоянного тока, проводят в следующей последовательности:

- базовый модуль подключить к питающей сети;
- базовый модуль подключить к ПК при помощи кабеля USB;
- запустить на ПК программу «UService», установить связь с базовым модулем;
- активировать измерительный модуль УСМ-ИМТ;
- при помощи программы «UService», установить связь с измерительным модулем УСМ-ИМТ;
- измерительный модуль УСМ-ИМТ подключить к выходным клеммам «AUX HI» и «AUX LO» калибратора универсального FLUKE 5520А, установить на выходе калибратора 1 мА;
- произвести измерения напряжения с использованием измерительного модуля УСМ-ИМТ путем однократного нажатия на клавишу «Получить параметры». При этом в информационном окошке «Сенсор» появится текущее значение измеренной силы тока;
- рассчитать погрешность по формуле:

$$\Delta I = I_{и} - I$$

где  $I_{и}$  – измеренное значение силы тока;  $I$  – значение силы тока, установленное на калибраторе FLUKE 5520А;

- повторить измерения поочередно устанавливая значения силы постоянного тока: 5 мА, 10 мА, 15 мА, 20 мА;
- Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения силы постоянного тока не превышает 0,1 мА.

5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, проводят в следующей последовательности:

- базовый модуль подключить к питающей сети;
- базовый модуль подключить к ПК при помощи кабеля USB;
- запустить на ПК программу «UService», установить связь с базовым модулем;
- активировать измерительный модуль УСМ-ИМС;
- при помощи программы «UService», установить связь с измерительным модулем УСМ-ИМС;
- измерительный модуль УСМ-ИМС подключить к выходным клеммам «NORMAL HI» и «NORMAL LO» калибратора универсального FLUKE 5520А в соответствии со схемой на рис. 2;

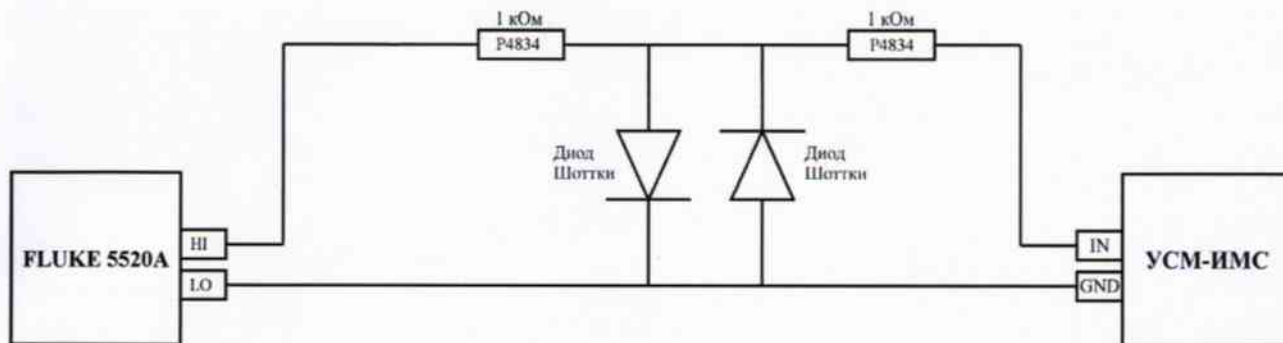


Рис. 2. Схема подключения измерительного модуля УСМ-ИМС.

- установить на выходе калибратора 100 мВ 500 Гц;
- произвести измерения частоты переменного тока с использованием измерительного модуля УСМ-ИМС путем однократного нажатия на клавишу «Получить параметры». При этом в информационном окошке «Сенсор» появится текущее значение измеренной частоты;
- рассчитать погрешность по формуле:

$$\Delta f = f_{и} - f$$

где  $f_{и}$  – измеренное значение частоты;  $f$  – значение частоты, установленное на калибраторе FLUKE 5520A;

- повторить измерения поочередно устанавливая значения частоты: 1000 Гц, 2000 Гц, 3000 Гц, 5000 Гц;

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения частоты переменного тока не превышает 0,5 Гц.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки комплексов оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки любого из пунктов настоящей методики комплексы к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник сектора  
ООО «Автопрогресс-М»

\_\_\_\_\_

Скрипник В.И.