

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Лаборатория ДТиН»

А.О Озерянский

« 7 » *декабрь* 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

по производственной метрологии

Н.В. Иванникова

« 7 » *декабрь* 2020 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДАТЧИКИ ТОКА SM**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 206.1-146-2020

Содержание

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок датчиков тока SM, далее по тексту - датчики.

1.2 Межповерочный интервал - 4 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка метрологических характеристик	8.3	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
1. Источник питания	Б5-44М	Воспроизведение напряжение постоянного тока от 0 до 30 В, силы постоянного тока до 1 А.
2. Источник тока	ИТР-15К	Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0 до 20 кА, нестабильность не более 0,5%
3. Трансформатор тока эталонный двухступенчатый	ИТТ-3000.5	Г. Р. № 19457-00, относительная погрешность $\pm 0,01$ %
4. Калибратор универсальный	Fluke 9100	Г. Р. № 25985-09, абсолютная погрешность $\pm 0,0078$ %
5. Вольтметр универсальный	GDM-78255A	Г. Р. № 38428-08
6. Трансформатор тока измерительный лабораторный	ТТИ-100	Г. Р. № 29922-05
7. Вольтметр универсальный цифровой	В7-78/1	Г. Р. № 31773-06
8. Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	Диапазон измерений относительной влажности от 40 до 90%; абсолютная погрешность ± 2 %. Диапазон измерений температуры от 15 до 40 °С.
9. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	Диапазон от 80 до 106 кПа; абсолютная погрешность ± 200 Па
10. Осциллограф	INSTEK GDS-1022	1 В, 2мс; погрешность 5%.
11. Измеритель сопротивления изоляции	UT511	2000 МОм, 500 В; погрешность 0,08%

Примечание: Допускается использование других схем и средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

4.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 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 устройство и применяемые средства измерений.

5.2 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.

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия применения:

- температуры окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 0 до 106,7 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать установку в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 2 ч, если она находится в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправлены и поверены).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр.

8.1.1 При проведении внешнего осмотра датчиков проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в паспорте;
- соответствие серийного номера указанному в паспорте;
- маркировку и наличие необходимых надписей на наружных панелях;
- разборные контактные соединения должны иметь маркировку, а резьба винтов и гаек должна быть исправна;
- на корпусе датчиков не должно быть трещин, царапин, забоин, сколов;
- соединительный провод не должен иметь механических повреждений;
- отдельные части датчиков должны быть прочно закреплены.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если комплектность и серийный номер соответствуют указанным в паспорте, маркировка и надписи на наружных панелях соответствуют эксплуатационной документации, также отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность датчиков.

8.2 Опробование.

Опробование производится в следующей последовательности:

1. Собрать схему согласно рис. 1.
2. С помощью источника питания Б5-44М (далее по тексту – источник питания) устанавливают значение напряжения электропитания датчик \pm Упит. Напряжение измеряют с помощью мультиметра цифрового АРРА 109N включенного в цепь питания параллельно в режиме вольтметра постоянного тока.
3. Включить электропитание используемого оборудования и подготовить средства измерения в соответствии с руководствами по эксплуатации.
4. Выдержать датчики в условиях окружающей среды, указанных в пункте 3.1, не менее 2 часов, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.3.1.
5. Подать с помощью источника тока ИТР-15К (далее по тексту – источник) первичное значение силы переменного тока, указанное в паспорте на датчик (частотой 50 ± 1 Гц), контролируя силу электрического тока по вольтметру универсальному GDM-78255A (далее по тексту – вольтметр).
6. Определить значения погрешности преобразования проверяемого датчика по формуле:

$$\delta = \frac{I_{изм} \cdot K_{нр} - I_{\delta}}{I_{норм}} \cdot 100 (\%), \quad (1)$$

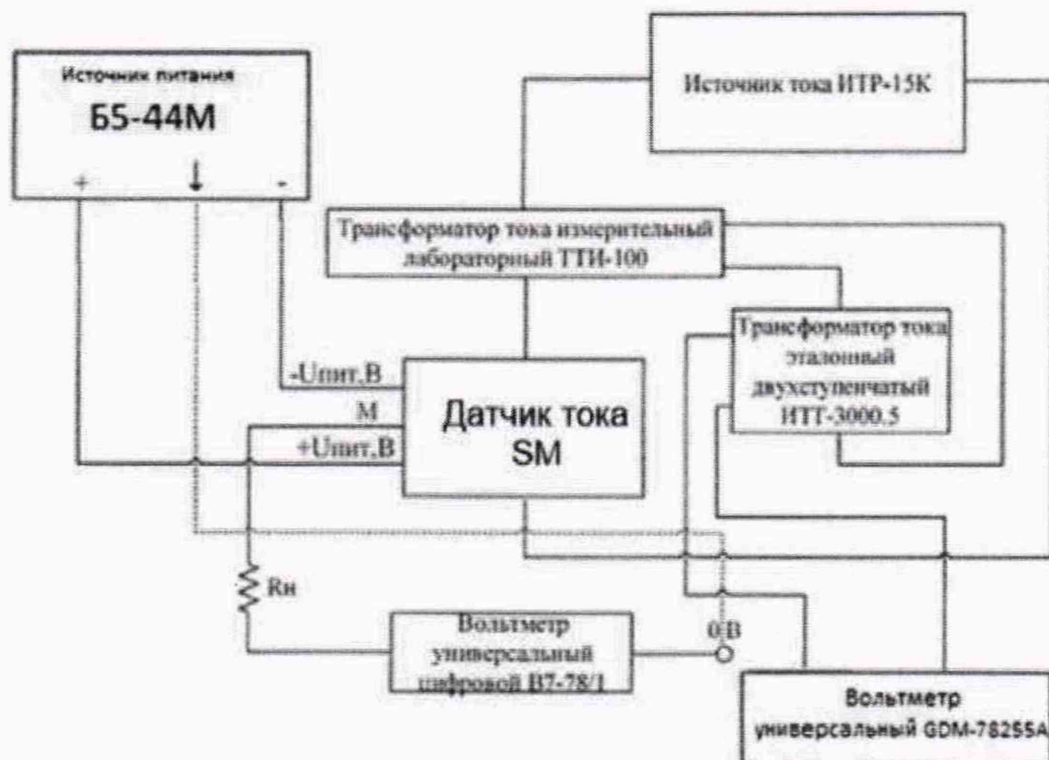
где $I_{изм}$ – значение силы электрического тока, измеренное с помощью вольтметра универсального В7-78/1 (далее по тексту – вольтметра В7-78/1), мА;

$K_{нр}$ – коэффициент масштабного преобразования: $K_{нр} = 1 / KN(G)$, где $KN(G)$ – значение коэффициента (чувствительность), указанное в паспорте на датчик;

I_{δ} – действительное значение силы электрического тока, воспроизведенное с помощью источника тока ИТР-15К (полученное с учетом используемых масштабных коэффициентов эталонных трансформаторов тока на вольтметре), А;

$I_{ном}$ – значение силы электрического тока (верхний предел диапазона преобразования датчика), указанное в паспорте на датчик, А.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если полученные значения допустимой основной относительной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования не превышают $\pm 5,0\%$.



R_n – значение сопротивления нагрузки датчика тока (см. паспорт).

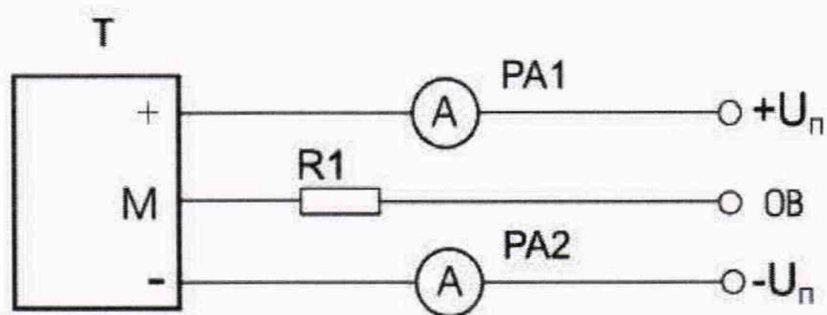
$\pm U_{пит}$ – напряжение питания датчика (см. паспорт)

Рисунок 1

Проверка потребляемого тока по цепи питания проводится следующим образом:

1. Собрать схему согласно рисунку 2 и подготовить средства измерений в соответствии с руководствами по эксплуатации.
2. Подготавливают и включают датчик в соответствии с паспортом.
3. С помощью источника питания устанавливают значение напряжения электропитания $\pm U_{п}$.
4. Производится измерение тока в цепях « $+U_{п}$ » и « $-U_{п}$ », при отсутствии тока в первичной цепи датчика.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если измеренные величины не превышают величину тока потребления.



1. R1 - резистор 1 кОм 1%, 0,5 Вт
2. PA1 - амперметр (универсальный цифровой вольтметр), кл. 0,5
3. PA2 - амперметр (универсальный цифровой вольтметр), кл. 0,5
4. T - проверяемый датчик

Рисунок 2

8.3 Проверка метрологических характеристик.

8.3.1 Проверка пределов допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования силы переменного тока.

1. Собрать схему согласно рис.1 и подготовить средства измерений в соответствии с руководствами по эксплуатации.

2. С помощью источника питания устанавливают значение напряжения электропитания датчика $\pm U_{пит}$. Напряжение измеряют с помощью мультиметра цифрового АРРА109N включенного в цепь питания параллельно в режиме вольтметра постоянного тока.

3. Поочередно подать с помощью источника тока ИТР-15К (далее по тексту - источник) первичное значение силы переменного тока, указанное в таблице 3 (частотой 50 ± 1 Гц), контролируя силу электрического тока по вольтметру.

4. Определить значения погрешности преобразования проверяемого датчика по формуле (1).

Таблица 3

Номер испытания	Значение силы переменного тока, воспроизводимой источником, % от номинального первичного значения силы переменного тока с частотой 50 Гц	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования среднеквадратичных значений силы переменного тока с частотой (50 ± 5) Гц, %
1	10	$\pm 1,0$
2	25	
3	50	
4	75	
5	100	
6	120	

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования силы переменного тока, не превышают $\pm 1,0\%$.

8.3.2 Проверка для значений силы постоянного тока

1. Собрать схему изображенную на рисунке 3. Для увеличения силы постоянного тока делают несколько витков через датчик тока SM. Итоговый первичный ток I_0 протекающий в цепи определяется по формуле (2):

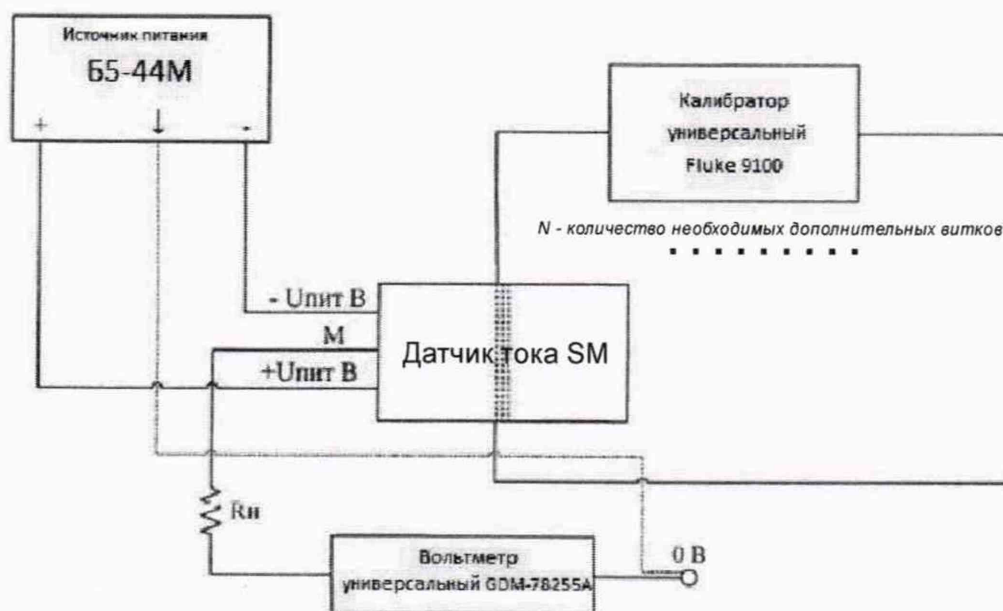
$$I_0 = \sum_{i=1}^N I_i = I_{вх} \cdot N_k \quad (2)$$

$I_{вх}$ – значение силы постоянного тока установленное с помощью калибратора универсального Fluke 9100;

N_k – количество витков проходящих через датчик тока SM.

2. Включить электропитание используемого оборудования и подготовить средства измерения в соответствии с руководствами по эксплуатации.

3. С помощью источника питания устанавливают значение напряжения электропитания датчика $\pm U_{пит}$. Напряжение измеряют с помощью мультиметра цифрового APPA109N включенного в цепь питания параллельно в режиме вольтметра постоянного тока.



R_n – значение сопротивления нагрузки датчика тока (см. паспорт).

$\pm U_{пит}$ – напряжение питания датчика (см. паспорт)

Рисунок 3

4. Поочередно подать с помощью калибратора универсального Fluke 9100 (далее по тексту – калибратор) первичное значение силы постоянного тока $I_{вх}$, соответствующего итоговому первичному току I_0 , указанному в таблице 4, с учетом количества витков N_k .

5. Определить значения погрешности преобразования проверяемого датчика по формуле (1), где I_s итоговый первичный ток, рассчитанный по формуле (2).

Таблица 4

Номер испытания	Значение силы постоянного тока, воспроизводимой источником, % от номинального первичного значения силы постоянного тока	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования силы постоянного тока, %
1	10	±1,0
2	25	
3	50	
4	75	
5	100	
6	120	

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования силы постоянного тока, не превышают $\pm 1,0$ %.

Результаты поверки считаются успешными, если величина разностного тока, приведенная к номинальной величине выходного тока (в процентах), не более величины полной ошибки преобразования, приведенной в документации на прибор.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительной результате поверки на паспорт датчиков наносится поверительное клеймо, результаты поверки передаются во ФГИС АРШИН.

9.2 При отрицательном результате поверки датчики не допускаются к дальнейшему применению, поверительное клеймо гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте датчиков.

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Начальник сектора 206.1/1
ФГУП «ВНИИМС»

М.В. Гришин