

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «АКОН-Москва»



В. Г. Мельников

2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

2017 г.

Модули электронные WAD

Методика поверки

г. Видное

2017 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	3
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	4
8 Проведение поверки.....	4
9 Оформление результатов поверки.....	7
10 Приложение А.....	8

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули электронные WAD (далее – модули) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

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

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

1.4 Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации модулей, но не реже одного раза в пять лет.

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
Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

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

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Основные средства поверки		
1. Калибратор универсальный	9100	25985-09
2. Вольтметр универсальный цифровой	GDM-78261	52669-13
Вспомогательные средства поверки		
3. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	22129-09
4. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	5738-76
5. Источник постоянного напряжения	SM 400-AR-8	53452-13

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик модулей с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В 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 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на модули 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.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

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 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- выдержать модули в условиях окружающей среды, указанных в п.б.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.б.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра модулей проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в паспорте;
- соответствие серийного номера указанному в паспорте;
- маркировку и наличие необходимых надписей на модуле;
- отсутствие механических повреждений (повреждение корпуса, разъёма).

Результат внешнего осмотра считать положительным, если комплектность и серийный номер соответствуют указанным в паспорте, маркировка и надписи на модуле соответ-

ствуют эксплуатационной документации, а также отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность модуля.

8.2 Опробование

Опробование проводить при помощи калибратора универсального 9100 (далее – калибратор) и вольтметра универсального цифрового GDM-78261 (далее – вольтметр).

Опробование допускается проводить совместно с определением метрологических характеристик по п. 8.3.

Результат опробования считать положительным, если при изменении входного сигнала, подаваемого с калибратора, изменяется выходной сигнал модуля, измеренный вольтметром.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований силы и напряжения постоянного тока

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым модулем сигнала, воспроизводимого калибратором. За результат измерений принимается значение, измеренное вольтметром, подключенным к выходу поверяемого модуля.

Определение погрешности производить для всех входов и выходов модуля в следующем порядке:

1. Собрать схему, приведенную на рисунке 1;



Рисунок 1 – Структурная схема определения метрологических характеристик

2. На калибраторе установить значения входного сигнала (напряжения или силы постоянного тока) в зависимости от диапазона поверяемого модуля, соответствующие 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % диапазона входного сигнала (в соответствии с таблицей А.1 приложения А);

3. Зафиксировать значения сигнала на выходе, измеренные вольтметром, и рассчитать основную приведенную к диапазону преобразований погрешность по формуле (1):

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_o}{X_o} \cdot 100\% \quad (1)$$

где $X_{изм}$ – значение сигнала на выходе, измеренное вольтметром, мА (или В);

X_o – номинальное значение выходной величины для поверяемой точки, подаваемое с калибратора, определяемое исходя из функции преобразования входной и выходной физических величин, мА (или В);

X_d – значение диапазона выходного сигнала, мА (или В).

Примечание: Функция преобразования входной и выходной физических величин определяется для каждого модуля, исходя из его параметров. Например, входная величина (X) – напряжение постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В. Выходная величина (Y) – сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА. Тогда функция преобразования данного модуля имеет вид $Y=1,6X+4$ и может быть представлена в виде таблицы значений:

Поверяемые точки, % от	Значения входной величины, В	Номинальное значение вы-
------------------------	------------------------------	--------------------------

<i>диапазона преобразования</i>		<i>ходной величины, мА</i>
0	0	4
10	1	5,6
25	2,5	8
50	5	12
75	7,5	16
100	10	20

Результаты считать положительными, если полученные значения основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований силы и напряжения постоянного тока во всех поверяемых точках не превышают значений, представленных в таблице А.1 Приложения А.

8.3.2 Определение основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований среднеквадратического значения напряжения и силы переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым модулем сигнала, воспроизводимого калибратором. За результат измерений принимается значение, измеренное вольтметром, подключенным к выходу поверяемого модуля.

Определение погрешности производить для всех входов и выходов модуля в следующем порядке:

1. Собрать схему, приведенную на рисунке 1;
2. На калибраторе установить частоту переменного тока 50 Гц;
3. На калибраторе установить значения входного сигнала (среднеквадратического значения напряжения и силы переменного тока) в зависимости от диапазона поверяемого модуля, соответствующие 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % диапазона входного сигнала (в соответствии с таблицей А.1 приложения А);
4. Зафиксировать значения сигнала на выходе, измеренные вольтметром, и рассчитать основную приведенную к диапазону преобразований погрешность по формуле (1);
5. Повторить п. 3 – 4 при значениях частоты переменного тока 140 Гц; 225 Гц; 315 Гц; 400 Гц.

Результаты считать положительными, если полученные значения основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований среднеквадратического значения напряжения и силы переменного тока во всех поверяемых точках не превышают значений, представленных в таблице А.1 Приложения А.

8.3.3 Определение основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований электрического сопротивления постоянному току

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым модулем сигнала, воспроизводимого калибратором. За результат измерений принимается значение, измеренное вольтметром, подключенным к выходу поверяемого модуля.

Определение погрешности производить для всех входов и выходов модуля в следующем порядке:

1. Собрать схему, приведенную на рисунке 1;
2. На калибраторе установить значения входного сигнала (электрического сопротивления постоянному току) в зависимости от диапазона поверяемого модуля, соответствующие 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % диапазона входного сигнала (в соответствии с таблицей А.1 приложения А);
3. Зафиксировать значения сигнала на выходе, измеренные вольтметром, и рассчитать основную приведенную к диапазону преобразований погрешность по формуле (1);

Результаты считать положительными, если полученные значения основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований электрического сопротивления постоянному току во всех поверяемых точках не превышают значений, представленных в таблице А.1 Приложения А.

8.3.4 Определение основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразования сигналов от термоэлектрических преобразователей

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым модулем напряжения постоянного тока, воспроизводимого калибратором. За результат измерений принимается значение, измеренное вольтметром, подключенным к выходу поверяемого модуля.

Определение погрешности производить для всех входов и выходов модуля в следующем порядке:

1. Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 1;
2. На калибраторе установить значения входного сигнала (напряжения постоянного тока) в зависимости от диапазона поверяемого модуля, соответствующие 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % диапазона входного сигнала (в соответствии с таблицей А.1 приложения А);
3. Зафиксировать значения сигнала на выходе, измеренные вольтметром, и рассчитать основную приведенную к диапазону преобразований погрешность по формуле.

Результаты считать положительными, если полученные значения основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразования сигналов от термоэлектрических преобразователей во всех поверяемых точках не превышают значений, представленных в таблице А.1 Приложения А.

8.3.5 Определение основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления

Определение погрешности производить методом прямого измерения поверяемым прибором сопротивления постоянному току, воспроизводимого калибратором. За результат измерений принимается значение, измеренное вольтметром, подключенным к выходу поверяемого модуля.

Определение погрешности производить для всех входов и выходов модуля в следующем порядке:

1. Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 1;
2. На калибраторе установить значения входного сигнала (электрического сопротивления постоянному току) в зависимости от диапазона поверяемого модуля, соответствующие 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % диапазона входного сигнала (в соответствии с таблицей А.1 приложения А);
3. Зафиксировать значения сигнала на выходе, измеренные вольтметром, и рассчитать основную приведенную к диапазону преобразований погрешность по формуле.

Результаты считать положительными, если полученные значения основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления во всех поверяемых точках не превышают значений, представленных в таблице А.1 Приложения А.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки модулей оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 При положительном результате поверки модули удостоверяются записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдается «Свидетельство о поверке».

9.3 При отрицательном результате поверки модули не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте на модули.

Приложение А
Метрологические характеристики модулей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики модулей

Наименование характеристики	Значение		
	WAD-A-MAX	WAD-2A-MAX	WAD-2AR-BUS
<p>Диапазоны преобразования входных сигналов напряжения постоянного тока и среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц:</p> <p>- диапазон 1, мВ</p> <p>- диапазон 2, В</p>	<p>от 0 до 15; от 0 до 30; от 0 до 60; от 0 до 125; от 0 до 250; от 0 до 500</p> <p>от 0 до 1; от 0 до 2; от 0 до 5; от 0 до 10; от 0 до 20; от 0 до 40; от 0 до 80; от 0 до 150; от 0 до 300; от 0 до 600</p>		
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований напряжения постоянного тока, %	±0,05		
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц, %	±0,2		
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований сигналов от термоэлектрических преобразователей, %	±0,1		
<p>Диапазоны преобразований входных сигналов силы постоянного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц:</p> <p>- 1 диапазон, мА</p> <p>- 2 диапазон, А</p>	<p>от 0 до 1; от 0 до 2; от 0 до 5; от 1 до 5; от 0 до 10; от 0 до 20; от 4 до 20; от 0 до 50; от 0 до 100; от 0 до 200; от 0 до 500</p> <p>от 0 до 1; от 0 до 2; от 0 до 5; от 0 до 10</p>		

Продолжение таблицы А.1

Наименование характеристики	Значение		
	WAD-A-MAX	WAD-2A-MAX	WAD-2AR-BUS
<p>Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований силы постоянного тока, %:</p> <p>- для диапазонов от 0 до 1 мА; от 0 до 2 мА; от 0 до 5 мА; от 1 до 5 мА; от 0 до 10 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; от 0 до 50 мА; от 0 до 100 мА</p> <p>- для диапазонов от 0 до 200 мА; от 0 до 500 мА; от 0 до 1 А; от 0 до 2 А; от 0 до 5 А; от 0 до 10 А</p>		±0,07	
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц, %		±0,2	
<p>Диапазоны преобразований входных сигналов электрического сопротивления постоянному току:</p> <p>- 1 диапазон, Ом</p> <p>- 2 диапазон, кОм</p>		от 0 до 15; от 0 до 30; от 0 до 60; от 0 до 125; от 0 до 250; от 0 до 500	от 0 до 1; от 0 до 2
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований электрического сопротивления постоянному току, %		±0,06	
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления, %		±0,07	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований силы и напряжения постоянного тока, среднеквадратического значения силы и напряжения переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц, электрического сопротивления постоянному току, сигналов от термопреобразователей сопротивления и от термоэлектрических преобразователей, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С по отношению к нормальным условиям измерений, %		±0,01	

Продолжение таблицы А.1

Наименование характеристики	Значение		
	WAD-A-MAX	WAD-2A-MAX	WAD-2AR-BUS
Диапазоны выходных сигналов напряжения постоянного тока, В	от 0 до 2; от 0 до 5; от 1 до 5; от 0 до 10; от -2,5 до +2,5; от -5 до +5; от -10 до +10		
Диапазоны выходных сигналов силы постоянного тока, мА	от 0 до 5; от 1 до 5; от 0 до 20; от 4 до 20		