

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

2020 г.

Комплексы программно-технические MAPCS  
Методика поверки

МП 201-009-2020

Москва  
2020 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает требования к проведению первичной и периодической поверок комплексов программно-технических MAPCS (далее – комплексы).

1.2 Комплексы имеют модульную структуру и предназначены для измерительных аналого-цифровых преобразований сигналов силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТСР); измерительных цифро-аналоговых преобразований в сигналы силы постоянного электрического тока.

1.3 Интервал между поверками – 4 года.

1.4 Допускается проведение поверки отдельных модулей из состава комплексов, отдельных измерительных каналов и диапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.5 Основные метрологические и технические характеристики комплексов указаны в приложении А.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые должны проводиться при поверке комплексов, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Операции, проводимые при поверке

Наименование операции	Раздел методики
1 Внешний осмотр	8.1
2 Опробование	8.2
3 Проверка погрешности в условиях НУ (см. п. 6)	8.3
4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	9
5 Оформление результатов поверки	10

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Погрешность эталона не должна быть более 1/5 предела контролируемого значения погрешности.

3.2 Рекомендуемые основные средства поверки комплексов:

- калибратор многофункциональный и коммуникатор Veamex MC6-R, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 52489-13;

- калибратор многофункциональный Fluke 5502E (рег. № 55804-13).

3.3 Допускается использовать эталоны, отличные от приведенных в п. 3.2, если они удовлетворяют требованиям п. 3.1.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке комплексов допускают лиц, освоивших работу с ними и используемыми средствами поверки, изучивших настоящую методику.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки комплексов необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на комплексы и на средства поверки.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Проверка комплексов проводится в нормальных условиях:

- температура окружающей среды (20±3) °С;
- относительная влажность воздуха от 25 до 85 % при +20 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

6.2 Стабильность окружающих условий на период поверки контролируется.

6.3 Допускается проводить поверку при температуре окружающей среды от 0 до +17 °С не включ. и св. +23 до +65 °С. При этом особо контролируют соблюдение требований п. 3.1 для погрешности эталона в сложившихся условиях, а результаты проверки погрешности комплексов считают положительными, если они не превышают пределов допускаемой погрешности в рабочих условиях, приведенных в приложении А.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Комплексы перед поверкой должны находиться в помещении при нормальных условиях в выключенном состоянии не менее 8 ч.

7.2 До проведения поверки комплексы должны быть выдержаны во включенном состоянии не менее 30 мин.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

Проводят осмотр комплексов, проверяют отсутствие механических повреждений, обугливания изоляции.

### 8.2 Опробование

Опробование проводится в соответствии с технической документацией на комплексы. Проверяется работоспособность комплексов. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности.

8.3 Проверка погрешности в условиях НУ.

8.3.1 Проверку погрешности следует выполнять для каждого измерительного канала (ИК) не менее, чем в пяти точках  $i = 1...5$ , равномерно распределенных в пределах диапазона измерений (преобразования)  $D$ .

Примечание – для ИК сигналов от ТП и ТСП проверяемые точки выбирают так, чтобы они были равномерно распределены в пределах диапазона измерений, °С.

8.3.2 Проверка основной погрешности ИК, реализующих линейное аналого-цифровое преобразование сигналов силы постоянного электрического тока.

8.3.2.1 Подключают к входу модуля калибратор МС6-Р.

8.3.2.2 Для каждой проверяемой точки  $i = 1...5$ :

- устанавливают значение входного сигнала  $X_i$ , мА;

- делают 4 отсчета показаний  $Y_{ij}$ , мА

( $j = 1, 2, 3, 4$ );

- среди  $Y_{ij}$  выбирают показание  $Y_i$ , наиболее отличающееся от  $X_i$ ;

- вычисляют значение приведенной погрешности  $\gamma_i$  по формуле:

$$\gamma_i = \frac{Y_i - X_i}{D} \cdot 100 \% \quad (1)$$

8.3.2.3 Результаты проверки ИК считают положительными, если в каждой проверяемой точке  $|\gamma_i|$  не превышает 0,1 %.

8.3.3 Проверка основной погрешности ИК, реализующих линейное цифроаналоговое преобразование в сигналы силы постоянного электрического тока.

8.3.3.1 Подключают к выходу модуля калибратор МС6-Р.

8.3.3.2 Для каждой проверяемой точки  $i = 1...5$ :

- устанавливают значение выходного сигнала модуля  $X_i$ , мА;

- делают 4 отсчета показаний  $Y_{ij}$ , мА ( $j = 1, 2, 3, 4$ );

- среди  $Y_{ij}$  выбирают показание  $Y_i$ , наиболее отличающееся от  $X_i$ ;

- вычисляют значение приведенной погрешности по формуле (1).

8.3.3.3 Результаты проверки ИК считают положительными, если в каждой проверяемой точке  $|\gamma_i|$  не превышает 0,1 %.

8.3.4 Проверка основной погрешности ИК, реализующих аналого-цифровое преобразование сигналов от ТСП.

8.3.4.1 Подключают к входу модуля калибратор МС6-R и выбирают проверяемый тип ТСП.

8.3.4.2 Для каждой проверяемой точки  $i = 1 \dots 5$ :

- устанавливают значение входного сигнала  $X_i$ , °С;
- делают 4 отсчета показаний  $Y_{ij}$ , °С ( $j = 1, 2, 3, 4$ );
- среди  $Y_{ij}$  выбирают показание  $Y_i$ , наиболее отличающееся от  $X_i$ ;
- вычисляют значение абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta_i = Y_i - X_i \quad (2)$$

8.3.4.3 Результаты проверки ИК считают положительными, если в каждой проверяемой точке  $|\Delta_i|$  не превышает 1 °С.

8.3.5 Проверка основной погрешности ИК, реализующих аналого-цифровое преобразование сигналов от ТП.

8.3.5.1 Подключают к входу модуля калибратор 5502E.

8.3.5.2 Для каждой проверяемой точки  $i = 1 \dots 5$ :

- находят по ГОСТ 8.585-2001 для проверяемого типа ТП значение напряжения  $U_{xi}$ , мВ, соответствующее значению  $X_i$ , °С;

- устанавливают на 5502E значение входного сигнала  $U_i$ , мВ;

- делают 4 отсчета показаний  $Y_{ij}$ , °С ( $j = 1, 2, 3, 4$ );

- среди  $Y_{ij}$  выбирают показание  $Y_i$ , наиболее отличающееся от  $X_i$ ;

- вычисляют значение абсолютной погрешности по формуле (2).

8.3.5.3 Результаты проверки ИК считают положительными, если в каждой проверяемой точке  $|\Delta_i|$  не превышает 1 °С.

## 9 ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Проводится проверка соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	МАРИДЕ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.6.2001
Цифровой идентификатор ПО	-

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки системы оформляют свидетельство о поверке согласно приказу Минпромторга России № 1815 от 02.07.15 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности согласно приказу Минпромторга России № 1815 от 02.07.15 г.

Разработал:

Инженер 2 кат. отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

С.О. Штовба

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

И.М. Каширкина

## Приложение А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики комплексов

Модуль	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой погрешности в нормальных условиях	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях
	На входе	На выходе		
AI621 (8 каналов)	Сигналы от ТСП <sup>1</sup> Pt100, Pt200, Pt500 (по ГОСТ 6651-2009): от -200 до +850 °С	16 бит	±1 °С (абсолютная погрешность)	±0,6 % (приведенная к диапазону входного сигнала, °С)
	Сигналы от термопар <sup>2</sup> (по ГОСТ Р 8.585-2001) тип J от -210 до +1200 °С тип K от -200 до +1372 °С тип N от -200 до +1300 °С	16 бит	±1 °С (абсолютная погрешность)	±0,15 % (приведенная к диапазону входного сигнала, °С)
AI622 (8 каналов) AI623 (HART, 8 каналов)	Сила постоянного электрического тока: от 4 до 20 мА	16 бит	±0,1 % (приведенная к 20 мА)	±0,15 % (приведенная к 20 мА)
AO672 (8 каналов) AO673 (HART, 8 каналов)	14 бит	Сила постоянного электрического тока: от 4 до 20 мА	±0,1 % (приведенная к 20 мА)	±0,15 % (приведенная к 20 мА)

Примечания:

1. Подключение возможно по четырехпроводной схеме.
2. Погрешность дана без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.