



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.28.082.A № 43991**

**Срок действия бессрочный**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Системы измерительные специализированные М2М**

ЗАВОДСКИЕ НОМЕРА **01, 02, 03**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора  
Н.Е. Жуковского (ФГУП "ЦАГИ"), г. Жуковский Московской обл.**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **47842-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**1583.000.МП**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **03 октября 2011 г. № 5179**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 001988

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерительные специализированные М2М

#### Назначение средства измерений

Система измерительная специализированная М2М предназначена для измерения момента силы, угла наклона поверхности, напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, частоты электрических сигналов.

#### Описание средства измерений

При измерении момента силы и угла наклона поверхности датчик силоизмерительный тензорезисторный ТДИМ-3 и датчики измерения угла наклона поверхности ЛИР-158 и NB43210 преобразуют механические параметры исследуемого объекта в электрические сигналы, которые поступают на входы измерительных модулей, где осуществляется аналого-цифровое преобразование и дальнейшая обработка измерительной информации. Измеряемое напряжение постоянного тока, электрическое сопротивление и частота электрических сигналов поступают на входы соответствующих измерительных модулей, где осуществляется аналого-цифровое преобразование и дальнейшая обработка измерительной информации. Структурная схема системы измерительной специализированной М2М приведена на рисунке 1.

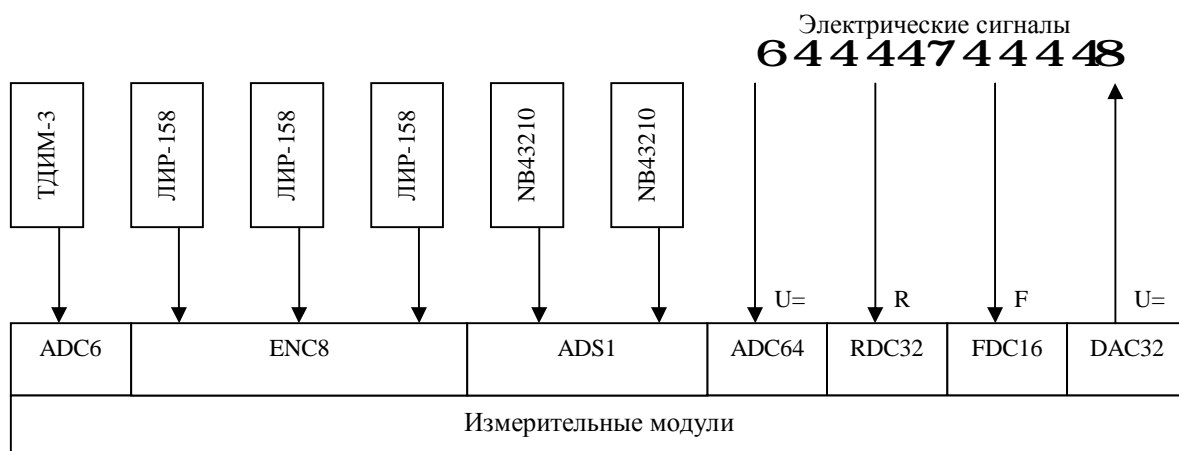


Рисунок 1 – Структурная схема системы измерительной специализированной М2М

В состав системы измерительной специализированной М2М входят датчики и измерительные модули, указанные в таблице 1.



Рисунок 2 - Система измерительная специализированная M2M

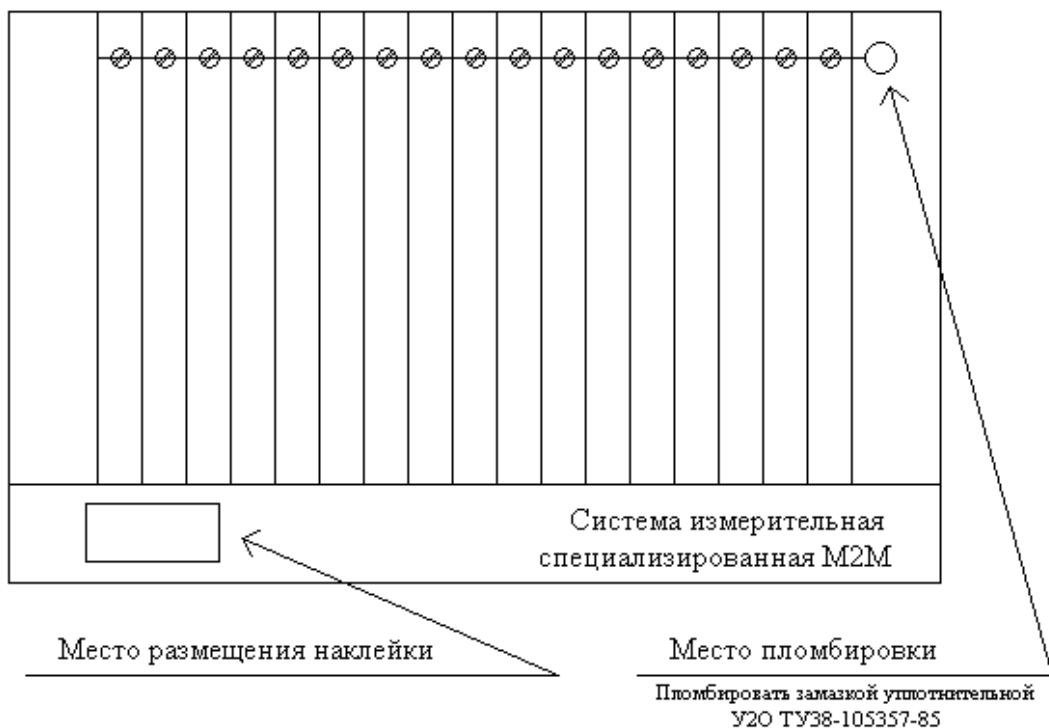


Рисунок 3 – Схема пломбировки

Таблица 1

| Назначение                         | Измерительный модуль        | Датчик             |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Измерение момента силы             | ADC6 (3 канала)             | ТДИМ-3             |
| Измерение угла наклона поверхности | ENC8<br>ADS1<br>(5 каналов) | ЛИР-158<br>NB43210 |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
| Измерение напряжения постоянного тока    | ADC64 (8 каналов) | – |
| Измерение электрического сопротивления   | RDC32 (4 канала)  | – |
| Измерение частоты электрических сигналов | FDC16 (4 канала)  | – |

Конструктивно система измерительная специализированная M2M выполнена в виде блока в стандарте VME 6U (рисунок 2), в который встроены измерительные и функциональные модули. Датчик силоизмерительный тензорезисторный ТДИМ-3 и датчики измерения угла наклона поверхности ЛИР-158 и NB43210 устанавливаются на исследуемом объекте и соединяются с измерительными модулями посредством кабельных связей.

Для исключения несанкционированного доступа к системе измерительной специализированной M2M все модули соединяются с помощью общего провода, который закрепляется под винт каждого модуля, и на конце провода ставится пломба (рисунок 3).

Система измерительная специализированная M2M имеет интерфейс в стандарте VME bus. Управление процессом сбора, обработки и хранения измерительной информации обеспечивается процессорным модулем с помощью программного обеспечения.

### Программное обеспечение

#### Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| УПК «ПОТОК»                           | УПК «ПОТОК» M2M   | УПК «ПОТОК» 2011  | 55607cc8c4799da9879a9489ffe5159   | АИПО1   |

Защита программного обеспечения системы измерительной специализированной M2M от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

|     |   |                |
|-----|---|----------------|
| 1   | Количество каналов измерения момента силы   | 3              |
| 1.1 | Диапазон измерений момента силы, Н·м  | от 0 до 4000   |
| 1.2 | Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения момента силы, %                             | ±0,3           |
| 2   | Количество каналов измерения угла наклона поверхности   | 5              |
| 2.1 | Диапазон измерений угла наклона поверхности   | ±15°           |
| 2.2 | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла наклона поверхности                     | ±30"           |
| 3   | Количество каналов измерения напряжения постоянного тока  | 8              |
| 3.1 | Диапазоны измерений напряжения постоянного тока   | ±20 мВ; ±10 В  |
| 3.2 | Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока, %              |                |
|     | на диапазоне измерений ±20 мВ   | ±0,03          |
|     | на диапазоне измерений ±10 В  | ±0,05          |
| 4   | Количество каналов измерения частоты электрических сигналов прямоугольной формы                   | 4              |
| 4.1 | Диапазон измерений частоты электрических сигналов, Гц   | от 10 до 20000 |
| 4.2 | Амплитуда электрических сигналов, В   | от 1 до 10     |
| 4.3 | Пределы допускаемой относительной погрешности каналов измерения частоты электрических сигналов, % | ±0,005         |
| 5   | Количество каналов измерения электрического сопротивления   | 4              |
| 5.1 | Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом   | от 100 до 140  |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 5.2 | Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения электрического сопротивления, %   | ±0,1                                       |
| 6   | Количество каналов выходных сигналов напряжения постоянного тока  | 4  |
| 6.1 | Диапазон выходных сигналов напряжения постоянно тока, В   | ±10  |
| 6.2 | Пределы допускаемой приведенной погрешности выходных сигналов напряжения постоянного тока %   | ±0,05                                      |
| 7   | Питание от сети переменного тока:<br>напряжение, В<br>частота, Гц   | 220±22<br>50±1                             |
| 8   | Потребляемая мощность, В·А  | не более 2500                              |
| 9   | Габаритные размеры, мм  | не более<br>490×325×345                    |
| 10  | Масса, кг   | не более 50                                |
| 11  | Срок службы, лет  | не менее 10                                |
| 12  | Условия эксплуатации:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность воздуха, %<br>– атмосферное давление, кПа | от 15 до 35<br>от 30 до 80<br>от 84 до 107 |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель системы измерительной специализированной М2М методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

### Комплектность средства измерений

Система измерительная специализированная М2М поставляется в комплекте, указанном в таблице 2.

Таблица 2

| № п/п | Наименование изделия                                     | Количество | Примечание |
|-------|--|------------|------------|
| 1     | Крейт аппаратуры VME 6U с вентиляционной панелью         | 1          |            |
| 2     | Процессорный модуль VP9 на шине VME                      | 1          |            |
| 3     | Модуль аналогового ввода ADC6                            | 1          |            |
| 4     | Модуль ввода-вывода ENC8                                 | 1          |            |
| 5     | Модуль аналого-цифровых преобразователей ADC64           | 1          |            |
| 6     | Модуль измерения частотных сигналов FDC16                | 1          |            |
| 7     | Модуль измерения сопротивления RDC32                     | 1          |            |
| 8     | Модуль цифро-аналоговых преобразователей DAC32           | 1          |            |
| 9     | Модуль ввода-вывода ADS1                                 | 1          |            |
| 10    | Блок питания крейта VME PW                               | 1          |            |
| 11    | Датчик силоизмерительный тензорезисторный ТДИМ-3         | 1          |            |
| 12    | Датчик измерения угла ЛИР-158                            | 3          |            |
| 13    | Датчик измерения угла NB43210                            | 2          |            |
| 14    | Руководство по эксплуатации 1583.000.РЭ                  | 1          |            |
| 15    | Формуляр 1583.000.ФО                                     | 1          |            |
| 16    | Методика поверки (в составе руководства по эксплуатации) | 1          |            |

### Поверка

осуществляется по документу «Система измерительная специализированная М2М. Методика поверки 1583.000.МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ЦАГИ» в 2011 г.

**Перечень эталонов, применяемых при поверке:**

Стенд градуировочный 6ГС-20, диапазон задания момента силы от 0 до 4000 Н·м, пределы допускаемой основной приведенной погрешности задания момента силы  $\pm 0,1$  %.

Квадрант оптический КО-10, диапазон измерений угла наклона поверхности от 0 до 360°, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 10''$ .

Калибратор универсальный 9100Е. Государственный реестр № 25985, диапазоны выходного напряжения  $\pm 320$  мВ;  $\pm 32$  В, пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,006$  %, диапазон воспроизводимой частоты от 1 Гц до 1 МГц, основная относительная погрешность установки частоты  $\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$ .

Магазин сопротивлений Р327, диапазон сопротивлений от 0 до 100 кОм, класс точности 0,01/1,5  $\cdot 10^{-6}$ .

Вольтметр универсальный В7-72, диапазоны измерений напряжения постоянного тока  $\pm 20$  мВ;  $\pm 2$  В;  $\pm 20$  В, пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,004$  %.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений представлена в разделе 3 «Руководства по эксплуатации 1583.000.РЭ. Система измерительная специализированная М2М».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным специализированным М2М**

Система измерительная специализированная М2М. Руководство по эксплуатации 1583.000.РЭ.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Применяется при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского (ФГУП «ЦАГИ»). 140180 Московская обл., г. Жуковский, ул. Жуковского, д.1.  
Тел. (495) 556-4205, факс: (495) 777-6332, [www.tsagi.ru](http://www.tsagi.ru).

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ЦАГИ», 140180 Московская обл., г. Жуковский, ул. Жуковского, д.1.  
Тел. (495) 556-4519, факс: (495) 777-6332, [mera@tsagi.ru](mailto:mera@tsagi.ru).

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.