

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные СТММ

Назначение средства измерений

Системы измерительные СТММ (далее - системы) предназначены для измерений электрических сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей (сопротивления одиночных тензорезисторов, отношения выходного напряжения тензорезисторных мостов к напряжению питания и отношения сопротивления одного плеча потенциометра к общему сопротивлению) в процессе статических или ресурсных испытаний механических конструкций на прочность, отображения результатов измерений на мониторе компьютера в реальном масштабе времени с последующей регистрацией и хранением полученной измерительной информации.

Описание средства измерений

Системы состоят из измерительных каналов на базе автономных измерительных модулей МИТР, МИТМ, МИП, МИТМБ, объединенных по локальной сети Ethernet или дополнительно по сети RS-485 (кроме модулей МИТМБ) с персональным компьютером (ПК), с установленной на нем программой обработки данных. Системы могут комплектоваться указанными измерительными модулями в количестве не более 32 штук в любой комплектации. Расположение модулей в системах произвольное.

К измерительным каналам на базе измерительного модуля МИТР подключают одиночные тензорезисторы, с помощью которых измеряют деформации нагруженного объекта. К измерительным каналам на базе измерительных модулей МИТМ и МИТМБ подключают первичные измерительные преобразователи, имеющие в качестве чувствительного элемента тензорезисторные мосты (датчики силоизмерительные тензорезисторные, датчики давления и т.п.). К измерительным каналам на базе измерительного модуля МИП подключают потенциометрические первичные измерительные преобразователи (датчики перемещения, датчики давления и т.п.). Измерительные модули МИТР, МИТМ и МИП состоят из входного мультиплексора, источника питания датчика, измерительного усилителя, аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и микропроцессора, управляющего процессом измерения и связью с персональным компьютером. В каждом измерительном канале на базе измерительного модуля МИТМБ для повышения скорости измерения имеется измерительный усилитель, а мультиплексор измерительного модуля коммутирует выходы усилителя к АЦП.

Принцип действия основан на преобразовании в каждом измерительном канале систем аналогового сигнала от первичных преобразователей в цифровой с последующей обработкой микроконтроллером и передачей значений в ПК через интерфейс модуля. В качестве ПК может применяться ПК не ниже Pentium-4 с ОС не ниже Windows-7.

Общий вид систем и места пломбирования приведен на рисунке 1. Пломбы от несанкционированного доступа устанавливаются на винте крепления платы контроллера в каждом измерительном модуле.



Рисунок 1- Общий вид системы измерительной СТММ и схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) является автономным, используется на компьютере, входящем в состав СТММ.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается средствами операционной системы, установленной на компьютере (авторизация пользователя при входе в операционную систему). Кроме того, при запуске ПО пользователь должен авторизоваться. Доступ к программному обеспечению контроллеров невозможен без применения специализированного программного обеспечения.

Контроль целостности ПО осуществляется при его запуске. В случае нарушения целостности ПО, пользователь увидит на экране сообщение о неработоспособности ПО.

Идентификация ПО осуществляется путем расчета контрольных сумм файлов, реализующих модули ПО. Расчет производится с помощью программы DivHasher 1.2, полученной с электронного ресурса <http://softmydiv.net/win/adload179215-DivHasher.html>.

Метрологические и технические характеристики систем указаны с учетом установленного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СТММ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V3.X*
Цифровой идентификатор ПО	D1ED4A4B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC 32

* В номере версии знак «X» может меняться, так как идентифицирует метрологически незначимую часть ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Параметр	Значение
Количество измерительных модулей в составе системы	от 1 до 32
Интерфейс связи измерительных модулей с компьютером	Ethernet, RS485
Количество измерительных каналов на базе одного измерительного модуля ¹⁾	
МИТР	128
МИТМ, МИП	96
МИТМБ	16
Длина линии связи от измерительных модулей	
МИТР, МИТМ, МИТМБ, МИП до датчиков, м, не более	100
Время измерения одного измерительного канала на базе модулей МИТР, МИТМ, МИП, мс	1
Время измерения одного измерительного канала на базе модуля МИТМБ, мс	0,2
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений измерительных каналов на базе модулей МИТР, МИТМ, МИТМБ, МИП, % от верхнего значений диапазона измерений	±0,2
Характеристики измерительного канала на базе измерительного модуля МИТР	
Номинальное сопротивление тензорезисторов $R_n^{2)}$, Ом	от 100 до 350
Диапазоны измерений приращения сопротивления тензорезисторов, Ом	±0,02 R_n
Характеристики измерительного канала на базе измерительного модуля МИТМ	
Номинальное сопротивление тензорезисторных мостов, Ом	от 100 до 800
Номинальное напряжение питания тензомоста, В	4; 2
Диапазоны измерений сигналов тензорезисторных мостов, мВ/В	±2; ±4; ±8
Характеристики измерительного канала на базе измерительного модуля МИТМБ	
Номинальное сопротивление тензорезисторных мостов, Ом	от 100 до 800
Номинальное напряжение питания тензомоста, В	5; 10
Диапазоны измерений сигналов тензорезисторных мостов, мВ/В	от ±1 до ±10
Характеристики измерительного канала на базе измерительного модуля МИП	
Номинальное сопротивление потенциометрических датчиков, кОм	от 1 до 5
Напряжение питания потенциометрических датчиков, В	5,6
Диапазон измерений (отношение сопротивления плеча потенциометра к общему сопротивлению), %	от 0 до 100
Питание измерительных модулей от сети переменного тока:	
Напряжение, В	220±22
Частота, Гц	50±10
Потребляемая мощность измерительного модуля, В·А, не более	60
Габаритные размеры измерительного модуля, мм, не более	485x140x360
Масса измерительного модуля, кг, не более	9
Условия эксплуатации	
Температура воздуха, °С	от 15 до 25
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечания:	
¹⁾ измерительный модуль МИТР подключается к датчикам по трех- или четырех-, МИТМ и МИТМБ по шести-, МИП по пятипроводной схеме.	
²⁾ измерительный модуль МИТР может быть настроен на три значения номинального сопротивления (по умолчанию 100, 200, 350 Ом)	

Знак утверждения типа

наносят на корпус способом наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Модуль измерительный МИТР	от 0 до 32	Количество в соответствии с заказом
Модуль измерительный МИТМ	от 0 до 32	Количество в соответствии с заказом
Модуль измерительный МИТМБ	от 0 до 32	Количество в соответствии с заказом
Модуль измерительный МИП	от 0 до 32	Количество в соответствии с заказом
Персональный компьютер	1	
CD с программным обеспечением	1	
Соединительные кабели	комплект	Количество в соответствии с заказом
Коммутатор локальной сети 10/100 BASE-T	от 0 до 9	Количество в соответствии с заказом
Общий кабель для подключения эталонов при поверке	комплект	По одному на каждый вид модуля, за исключением МИТМБ
Руководство по эксплуатации АРНВ.125000.002РЭ	1	
Формуляр АРНВ.125000.002ФО	1	
Методика поверки МП 4.34.001-2015	1	

Поверка

осуществляется по документу МП 4.34.001-2015 «Системы измерительные СТММ. Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ЦАГИ» 18.12.2015 г.

При проведении поверки используются следующие основные средства поверки:

- Тензокалибратор К3607 с диапазонами измерений ± 1 ; ± 2 ; ± 5 ; ± 10 мВ/В и пределами основной приведенной погрешности $\pm 0,025$ %;

- Магазин сопротивлений Р327, класс точности $0,01/1,5 \cdot 10^6$.

Допускается применять не указанные в перечне СИ, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 документа «Системы измерительные СТММ. Руководство по эксплуатации» АРНВ.125000.002РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным СТММ

1 ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

2 ГОСТ Р 8.764-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления»

3 Система измерительная СТММ. Технические условия. АРНВ.411711.000.000.00 ТУ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АЭРОТЕСТ» (ООО «АЭРОТЕСТ»)
ИНН 7731625353
Адрес: 121351, г. Москва, ул. Молодогвардейская, д. 57
Телефон (495) 417-46-74, факс: (495) 417-52-65
Адрес в Интернет: www.aerotest-m.ru
Адрес электронной почты: aerotest@inbox.ru

Испытательные центры

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФГУП «ЦАГИ»)
Адрес: 140180, Московская область, г. Жуковский, ул. Жуковского, д. 1
Телефон: (495) 5564205; факс: (495) 7776332, (495) 5564337
Адрес в Интернет: www.tsagi.ru
Адрес электронной почты: mera@tsagi.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ЦАГИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа РОСС.СОБ.1.00164.2014 от 31.01.2014 г.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 4375577; факс: (495) 4375666
Адрес в Интернет: www.vniims.ru
Адрес электронной почты: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26 июля 2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.