

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» апреля 2024 г. № 1049

Регистрационный № 38532-08

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные многофункциональные Тензор МС

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные многофункциональные Тензор МС (далее - комплексы) предназначены для измерений различных параметров, таких как: линейные перемещения, деформация, виброперемещения, активность акустической эмиссии, давление, давление в сопряженных деталях.

Описание средства измерений

Принцип работы комплексов основан на использовании в его датчиках тензорезисторов и пьезоэлектрических преобразователей. В тензорезисторах использован тензоэффект, заключающийся в изменение активного сопротивления проводника при его механической деформации. В пьезоэлектрических преобразователях использован прямой (преобразование механических колебаний воспринимаемых пьезопластины в электрические) и обратный (преобразование электрических колебаний подаваемых на пьезопластину в механические) пьезоэффект.

Общий вид комплекса представлен на рисунке 1.

Комплексы состоят из следующих функциональных блоков:

- датчики, выполняют измерение различных параметров и преобразуют их в электрический сигнал;

- контроллер, осуществляет: сбор измерительной информации по кабелям связи с каждого датчика (единовременное подключение до 8 датчиков), определение температуры окружающей среды, передачу данных по беспроводному каналу связи на карманный персональный компьютер (КПК);

- КПК, позволяет управлять ходом экспериментальных работ, отображать и обрабатывать измеряемые параметры в реальном времени, сохранять их в файл. Связь КПК с персональным компьютером (ПК) производится через USB или COM-порт.

Требования к ПК: операционная система Microsoft Windows (95/98/ME/XP/Win NT4.0), свободное дисковое пространство не менее 200 Мбайт



Место пломбирования

Место нанесения Знака утверждения типа

Рисунок 1 – Общий вид

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений:	
- линейных перемещений, мм	от 0 до 70
- деформаций, млн^{-1}	от минус 1000 до 1000
- виброперемещений, мм	от минус 50 до 50
- активности акустической эмиссии (АЭ), с^{-1}	от 0 до 400
- давлений, МПа	от 0,1 до 100
- давления в сопряженных деталях, МПа	от 0,1 до 40
Пределы основной допускаемой погрешности измерений:	
- линейных перемещений, мм	$\pm 0,02$
- деформаций, %	$\pm 1,5$
- виброперемещений, мм	± 1
- активности АЭ, с^{-1}	± 1
- давлений, МПа	± 1
- давления в сопряженных деталях, МПа	± 1
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности измерений, на каждые 10°C :	
- линейных перемещений, мм	$\pm 0,005$
- деформаций, %	$\pm 0,5$
- виброперемещений, мм	$\pm 0,3$
- давлений, МПа	$\pm 0,2$
- давления в сопряженных деталях, МПа	$\pm 0,2$
Электропитание комплекса осуществляется от аккумуляторной батареи, либо от блока питания постоянного тока:	
- напряжение, В	4,8
- ток, мА, не более	100
- потребляемая мощность, Вт, не более	0,5
- емкость аккумуляторной батареи, мА/ч	1000

<p>Комплекс предназначен для работы в следующих условиях: Оборудование (КПК) в отапливаемом помещении по гр. В1 ГОСТ Р 52931 эксплуатируется при следующих климатических факторах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды, °C - верхнее значение относительной влажности, % <p>Оборудование на открытом воздухе (датчики, контроллер) по гр. Д3 ГОСТ Р 52931 эксплуатируется при следующих климатических факторах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха - верхнее значение относительной влажности при плюс 35 °C и более низких температурах, без конденсации влаги 	(20_{-10}^{+15}) 80 (20_{-40}^{+30}) 95
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - КПК - контроллера - датчиков - тензокалибратора эталонного - калибратора давления в сопряженных деталях 	100×50×10 150×150×20 150×100×50 1000×400×200 1000×500×300
<p>Масса, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - КПК - контроллера - датчиков - тензокалибратора эталонного - калибратора давления в сопряженных деталях 	0,2 0,3 0,5 15 25
<p>Средний срок службы, лет, не менее</p> <p>Средняя наработка на отказ, ч, не менее</p> <p>Время непрерывной работы, ч, не менее</p> <p>Диапазон определения температуры, °C</p> <p>Погрешность определения температуры, °C</p> <p>Количество измерительных каналов (ИК)</p> <p>Рабочая полоса частот при измерении активности акустической эмиссии, МГц (устанавливается программно)</p> <p>Время установления рабочего режима (время прогрева), мин</p> <p>Частота дискретизации при аналогово-цифровом преобразовании сигналов, Гц</p> <p>Длина кабеля связи, м</p>	5 5000 24 от - 30 до +60 0,5 8 0,1-0,7 10 100 15
<p>Характеристики беспроводной связи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тип соединения - максимальное расстояние действия соединения, м 	Bluetooth v.2.0 20

Знак утверждения типа

наносится на наклейку на корпус контроллера, на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Коли-чество	Завод-ской номер	Примечание
ВМНИ411739.001.01	Контроллер	1		
Pocket PC	КПК	1		Мин. требования: Microsoft Windows Mobile 4.0; 64Mb RAM
ВМНИ411739.001.-02 -03 -04 -05 -06	Датчик: - линейных перемещений; - виброперемещений; -активности акустической эмиссии; - давления; - давления в сопряженных деталях;	1* 1* 1* 1* 1*		
ВМНИ411629.001.01	- измеритель деформации ТДМ	1*		
ВМНИ411739.001.07	Кабель связи	7		
ВМНИ411739.001.08	Тензокалибратор эталонный	1*		
ВМНИ411739.001.09	Калибратор давления в сопряженных деталях	1*		
ВМНИ411739.001ПС	Паспорт	1		
ВМНИ411739.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1		
ВМНИ411739.001ПО	Программное обеспечение	1		На платформе ОС Microsoft Windows (95/98/ME/XP /Win NT4.0)
ВМНИ411739.001МП	Методика поверки	1		
	Аккумуляторная батарея	4*		Тип AAA, 1,2 В, 1000 мА/ч
	Блок питания	1*		

* По требованию Заказчика

Сведения о методиках (методах) измерений

ВМНИ411739.001РЭ «Комплекс измерительный многофункциональный Тензор МС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным многофункциональным Тензор МС

ГОСТ 8.017-79 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа;

ГОСТ 8.543-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений деформации;

ГОСТ Р 8.763-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм;

МИ 2030-89 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений амплитуды ультразвукового смещения, колебательной скорости частиц поверхности твердого тела и коэффициента электроакустического преобразования;

ВМНИ411739.001ТУ «Комплексы измерительные многофункциональные Тензор МС. Технические условия».

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО СГУПС)

Адрес: 630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, д. 191

Тел. (383) 228-75-91

E-mail: vvs@stu.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ») Юридический адрес: 30004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Тел: (383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru,

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30007-09.