

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные СПРУТ 2.01.01

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные СПРУТ 2.01.01 (далее – комплексы) предназначены для дистанционного измерения относительных деформаций растяжения и сжатия в металлических и бетонных конструкциях при длительных натуральных наблюдениях (мониторинге), а также дистанционного измерения температуры в местах установки первичных преобразователей (тензометров).

Описание средства измерений

Принцип работы комплекса основан на изменении собственной частоты колебаний струны первичного преобразователя (тензометра) в зависимости от относительной осевой деформации его базы, преобразовании значения частоты в цифровой вид и передачи результата измерений деформации по одному из каналов связи.

В комплекс входят струнные датчики деформации (тензометры) СПРУТ 1.01.01, регистратор СПРУТ 2.01.01 «Игла» (регистратор), программное обеспечение для управления регистратором на базе персонального компьютера (ПК) посредством проводного интерфейса CAN 2.0b или беспроводного интерфейса Zigbee.

В состав тензометра, входит температурный датчик на базе специализированной интегральной микросхемы (ИС) содержащей уникальный цифровой идентификатор (УИД) тензометра и энергонезависимую память для хранения калибровочных данных, в частности индивидуальных градуировочных коэффициентов.

Регистратор СПРУТ 2.01.01 «Игла» имеет каналы для подключения тензометров, а так же информационные каналы для выдачи результатов измерения во внешнюю систему. Регистратор состоит из цифро-аналогового тракта формирования электромагнитного импульса возбуждения, селектора, входного усилителя, аналого-цифрового преобразователя и блока управления, выполненного на базе микроконтроллера.

Место нанесения знака поверки в виде наклейки



1 – первичный преобразователь (тензометр), 2 - регистратор
Рисунок 1 - Внешний вид комплекса измерительного СПРУТ 2.01.01.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплекса предназначено для обработки сигналов тензометров, отображения результатов измерений относительной деформации и температур на мониторе персонального компьютера.

ПО комплекса содержит модуль SprutMath.dll, который преобразовывает результат измерения частоты в относительную осевую деформацию базы тензометра с учетом градуировочных коэффициентов. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование метрологически значимой части ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
СИТИС: Скат	SprutMath.dll	1.0	CB280E587AA0950115F9CAE8 454F8A46	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 соответствует уровню «С». Проверка целостности ПО осуществляется расчетом контрольной суммы с помощью алгоритма MD5 и сравнением ее с номинальным. В ПО предусмотрена система обнаружения и фиксации событий, путем записи даты, времени и вида события в log-файлы. Для каждого пользователя, допущенного к работе с ПО, создается уникальное имя пользователя (логин), так же предусмотрен пользовательский пароль. Доступ пользователя к работе с программой возможен лишь при правильном вводе имени и пароля.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон показаний относительной деформации, млн ⁻¹	от 900 до 4900
Диапазоны измерений относительной деформации (с учетом возможности настройки начала отсчета деформации), млн ⁻¹	от 900 до 2700 и от 3500 до 4900
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до 80
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений относительной деформации (нормирующее значение E - разность между максимальным и минимальным значениями диапазона показаний, млн ⁻¹), %	±2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты выходного сигнала тензометра регистратором, %	±0,8
Предел допускаемой вариации измерений частоты выходного сигнала тензометра, %	0,8
Предел допускаемой вариации измерений относительной деформации, приведенной к E, %	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений относительной деформации при изменении температуры окружающей среды в рабочих условиях эксплуатации, приведенной к E, %	±0,01
Длина измерительной базы, мм	150
Длительность однократного измерения, с, не более	5
Напряжение питания, В	12±10%

Потребляемая мощность, Вт, не более:	
- средняя за цикл измерения	1,2
- в режиме ожидания	1
Габаритные размеры (без учета разъемов), мм, не более:	
- датчик СПРУТ 1.01.01	Ø35×180
- регистратор СПРУТ 2.01.01 «Игла»	170×120×60
Масса, кг, не более:	
- датчик СПРУТ 1.01.01	0,5
- регистратор СПРУТ 2.01.01 «Игла»	0,5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от - 40 до + 70
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносят на регистратор СПРУТ 2.01.01 методом наклейки и на титульный лист «Руководства по эксплуатации» системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки комплекса приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
Тензометр	СПРУТ 1.01.01	1-4
Регистратор	СПРУТ 2.01.01 «Игла»	1
Руководство по эксплуатации	СПРУТ 2.01.01 РЭ	1
Кабель питания	-	1
Цифровой носитель с программным обеспечением для управления регистратором на базе персонального компьютера	-	1
ГСИ. Комплекс измерительный СПРУТ 2.01.01. Методика поверки	МП 04-233-2012	1

Поверка

осуществляется по документу МП 04-233-2012 «ГСИ. Комплекс измерительный СПРУТ 2.01.01. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в 2012 г.

Эталоны, используемые при поверке:

- Тензокалибратор, диапазон воспроизводимых знакопеременных перемещений не менее 1 мм, $\Delta = 1,5$ мкм;
- Частотомер, класс точности 0,2 по ГОСТ 7590-93, диапазон измеряемых частот (0-10000) Гц;
- Термостат, диапазон воспроизводимых температур от минус 70 °С до 130 °С, с погрешностью не более 0,5 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации СПРУТ 2.01.01 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу

- 1 ГОСТ 8.543–86 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений деформации.
- 2 ТУ 4273-001-59263930-2011 Комплекс измерительный СПРУТ 2.01.01. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

ООО «Ситис», Россия.

Адрес: 620028, г. Екатеринбург, ул. Долорес Ибаррури, 2; тел/факс (343) 310-00-80.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»).

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4, Тел. (343) 350-26-18, e-mail: uniim@uniim.ru

Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-11. Аттестат аккредитации от 03.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«__»_____2012 г.