

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Директор ЦИСи СИИМ

В.Я. Черепанов

" 3 " 12 2001 г.

МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ "ФАЗА-1" Заводские номера АМЯ 5.178.017 ÷ АМЯ 5.178.022	Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>22855-02</u> Взамен № _____
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпущены по технической документации Изготовителя

Назначение и область применения

Многоканальная измерительная система вертикальных перемещений "ФАЗА-1" (далее - Система) предназначена для измерений прогибов и колебаний элементов конструкций инженерных сооружений (пролетные строения мостов, путепроводов и др.) в диапазоне ± 25 мм.

Область применения системы – предприятия дорожной отрасли, строительной отрасли, коммунального хозяйства.

Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха от - 20 до +35 °С.

Описание

Принцип действия Системы основан на регистрации сдвига фазы акустической волны, воспринимаемой приемником при его перемещении относительно источника этой волны (излучателя).

Перемещение, s_n , м, определяют по формуле

$$s_n = 20.067 * t * \sqrt{T}, \quad (1)$$

где t – время сдвига фазы акустической волны, с;

T - температура окружающего воздуха, °К.

Структурная схема системы приведена на рисунке 1.

Генератор, расположенный в блоке питания и связи (БПС), формирует периодический электрический сигнал с частотой, равной собственной частоте колебаний пары пьезоэлементов, один из которых является излучателем акустической волны (электроакустический преобразователь), а другой - ее приемником (акустоэлектрический преобразователь). Этот сигнал поступает на излучатель каждого из измерительных каналов, где преобразуется в акустическую волну, которая, пройдя путь от излучателя до приемника, снова преобразуется в электрические колебания.

Пара излучатель-приемник лежат в основе ультразвукового датчика перемещений (УДП).

В выносном контроллере (ВК) определяется изменение фазы колебаний, значение которого в виде 16-и битного кода передается через интерфейс, расположенный в БПС, в

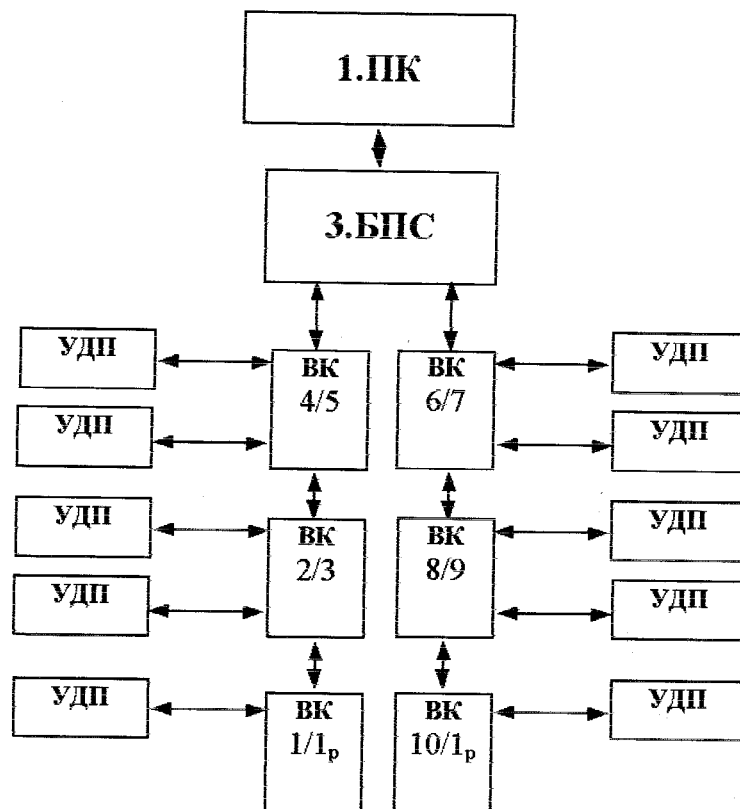


Рисунок 1 - Структурная схема системы

переносной компьютер (ПК). В ПК по изменению фазы вычисляется изменение расстояния между приемником и излучателем, один из которых механически связан с неподвижной опорой, а другой - с испытуемым объектом. Так как скорость звука в воздухе зависит от температуры, перед работой определяют температуру и вводят полученное значение с пульта ПК.

УДП представляет собой цилиндрическую конструкцию, внутри которой расположен на неподвижном основании излучатель, а на подвижном штоке - приемник акустической волны. Шток связан с корпусом пружиной. УДП растяжками из стальных проволок (струн) укрепляется вертикально под испытуемым объектом. При этом одна струна (связанная с корпусом) закрепляется в точке измерений перемещения (пролёт моста), а другая (связанная со штоком) - к неподвижной опоре (например, с помощью груза). В исходном состоянии натяжение струны должно быть таким, чтобы в процессе измерений при максимальном перемещении подвижный шток не достигал верхнего или нижнего упоров корпуса УДП.

УДП состыковываются с ВК. Контроллеры собираются попарно и пристыковываются к БПС. БПС связываются с ПК через последовательный порт.

Для учёта упругого растяжения струны под действием сил натяжения используют следующее соотношение

$$s_u = s_n \cdot \frac{k_1 + k_2}{k_2}, \quad (2)$$

где s_u - действительное значение перемещения объекта измерений, м;

s_n - регистрируемое перемещение приемника, м;

k_1 - жесткость пружины, Н/м;

k_2 - жесткость струны, Н/м.

Жесткость струны определяют по формуле

$$k_2 = \frac{E \cdot \pi \cdot d^2}{4 \cdot l}, \quad (3)$$

где l - общая длина струны, м;

E - модуль упругости материала струны, Н/м²;

d - диаметр струны, м.

Включают ПК, запускают программу. Вводят параметры струны и температуру окружающей среды. Нагружают пролёт моста. Стрелу прогиба пролёта определяют по конечному перемещению штока

На странице «Все каналы» выводятся результаты измерений по всем каналам в одинаковом масштабе. Одновременно выполняются процедуры определения спектра частот колебаний пролетного строения, и предельной допустимой нагрузки объекта. При измерениях динамических характеристик на табло монитора указывается оставшееся до конца измерений время. В режиме статических измерений в реальном масштабе времени на мониторе показывается перемещение по каждому из активных каналов.

Основные технические характеристики

Число измерительных каналов, шт.....	10
Диапазон измеряемых перемещений, мм.....	±25
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм.....	±5
Пределы дополнительной допускаемой абсолютной погрешности измерений (при использовании удлинительной струны) при изменении температуры окружающей среды на 1 ⁰ С, мкм	±(5L/1м), где L – длина струны в м
Частота звуковой волны, кГц.....	40

Частота выборки по каждому каналу, Гц: при длительности измерений до 1 мин включительно..... свыше 1 мин.....	100 1
Жесткость пружины ультразвукового датчика перемещений, Н/м	400÷900
Напряжение источника питания, В.....	+12
Потребляемая мощность Вт, не более	25;
Средний срок службы, лет, не менее	5
Масса, кг: - блока питания и связи	1.2
- выносного контроллера	0.5
- ультразвукового датчика перемещений.....	0.7
Габариты, мм: - блока питания и связи	280 x 140 x 80
- выносного контроллера	140 x 100 x 30
- ультразвукового датчика перемещений	Ø 70 x 150

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средств измерений нанесен на титульной странице руководства по эксплуатации стенда, а также на лицевой панели блока питания и связи. Метод нанесения типографский.

Комплектность

Система поставлена в комплекте, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество
1 Блок питания и связи (БПС)	АМЯ5.178.000 -010	1
2 Ультразвуковой датчик перемещений (УДП)	АМЯ5.178.000 -011	10
3 Выносной контроллер (ВК)	АМЯ5.178.000 -012	6
4 Кабели связи контроллеров между собой	АМЯ5.178.000 -019	4 комплекта
5 Кабели связи контроллеров с БПС	АМЯ5.178.000 -021	2 комплекта
6 Кабель питания	АМЯ5.178.000 -007	1 комплект
7 Кабель связи БПС с ПК	АМЯ5.178.000 -004	1 комплект
8 Набор грузов (2 шт. по 1 кг)	АМЯ5.178.000 -08	1* комплект
9 Плоскопараллельные концевые меры длины (5÷50) мм	ГОСТ 9038-96	1* комплект
10 Приспособление	АМЯ5.178.000-037	1* комплект
11 Заглушка	АМЯ5.178.000-050	10
Переносной компьютер (ПК)	Notebook	1
Дискеты с пакетом программ "FAZA-1"	-	1
Руководство по эксплуатации	АМЯ5.178.000РЭ	1
Методика поверки	АМЯ5.178.000МП	1
* - поставляется по требованию Заказчика		

Поверка

Поверка проводится в соответствии с АМЯ5.178.000 МП «Многоканальные измерительные системы вертикальных перемещений “ФАЗА-1”. Методика поверки», утверждённой ФГУП СНИИМ с помощью плоскопараллельных концевых мер длины по ГОСТ 9038-90.

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные документы

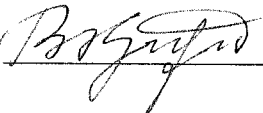
ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51350-00 (МЭК 61010-1-90) Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования, часть I. Общие требования

Заключение

Многоканальные измерительные системы вертикальных перемещений “ФАЗА-1” соответствуют требованиям вышеперечисленных нормативных документов.

Изготовитель: Институт оптического мониторинга СО РАН, 634055, г. Томск, пр. Академический 10/3, тел/факс: (3822) - 258950. E-mail: krutikov@iom.tsc.ru

Зам. директора ИОМ СО РАН  В.А. Крутиков