

1171
СОГЛАСОВАНО



Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

2006 г.

Система измерительная испытательных стендов автомата перекоса, невращающихся элементов автомата перекоса и штока хвостового редуктора «Динамика-2»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>32349-06</u> Взамен № _____
---	--

Изготовлена по технической документации ООО «ВиТэк-Автоматика», г. С.-Петербург, заводской номер 01.

Назначение и область применения

Система измерительная испытательных стендов автомата перекоса, невращающихся элементов автомата перекоса и штока хвостового редуктора «Динамика-2» (далее – система) предназначена для измерений силы и механического напряжения в изделиях, частоты вращения, частоты циклов нагружения изделий, числа циклов нагружения, времени испытания изделий, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Система применяется в сфере обороны и безопасности для автоматического контроля параметров при испытаниях автоматов перекоса, невращающихся элементов автоматов перекоса и штоков хвостового редуктора вертолетов МИ-8, МИ-24 и их модификаций.

Описание

Принцип действия системы основан на измерении контролируемых параметров измерительными преобразователями соответствующих физических величин и дальнейшем преобразовании измерительных сигналов в цифровой код, обработке информации в компьютере и выдаче ее на внешние устройства в виде, удобном для пользователя.

Функционально система состоит из 4 измерительных подсистем:

- подсистемы измерения силы и механического напряжения в изделиях;
- подсистемы измерения частоты вращения и частоты циклов нагружения изделий;
- подсистемы счетчиков циклов нагружения изделий;
- подсистемы измерения интервалов времени (таймеры).

Подсистемы состоят из измерительных каналов (ИК).

Кроме измерительных подсистем, в состав системы входит вспомогательная подсистема ввода/вывода цифровых дискретных сигналов.

Конструктивно система выполнена в виде электромонтажных шкафов, в которых установлены измерительные модули, измерительные преобразователи (устройства ввода/вывода сигналов) в четырех специальных корпусах, к которым присоединен контроллер нижнего уровня.

Подсистема измерения силы и механического напряжения в изделиях

Принцип действия ИК подсистемы основан на преобразовании силы, действующей на датчик силы (полумост, состоящий из наклеенных на испытуемое изделие тензорезисторов), в электрический сигнал на выходе датчика (напряжение постоянного тока), пропорциональный измеряемой силе или механическому напряжению в изделии. Сигнал от датчика силы поступает на вход измерительного преобразователя, АЦП которого преобразует этот сигнал в цифровой код. Контроллер нижнего уровня принимает цифровой код сигнала и вычисляет значения измеряемой силы или механического напряжения в изделии по известной градуировочной характеристике ИК. Результаты измерений отображаются на экране монитора компьютера верхнего уровня.

Подсистема измерения частоты вращения и частоты циклов нагружения изделий

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении периода следования импульсов электрического сигнала, поступающего от датчика частоты вращения привода устройства нагружения изделия через модуль ввода сигналов в контроллер нижнего уровня. Измерение периода сигнала осуществляется методом подсчета числа импульсов генератора опорной частоты компьютера в течение измеряемого периода. Измеренное значение периода сигнала используется контроллером нижнего уровня для вычисления значений измеряемой частоты вращения или частоты циклов нагружения изделия (с использованием известных коэффициентов пропорциональности). Результаты измерений отображаются на экране монитора компьютера верхнего уровня.

Подсистема счетчиков циклов нагружения изделий

Принцип действия ИК подсистемы основан на подсчете положительных импульсов электрического сигнала, поступающего от датчика частоты вращения привода устройства нагружения изделия через модуль ввода сигналов в контроллер нижнего уровня. Для получения числа циклов нагружения изделия контроллер нижнего уровня делит число импульсов сигнала датчика на заданное число (число импульсов сигнала датчика за один оборот привода устройства нагружения изделия). Результаты измерений отображаются на экране монитора компьютера верхнего уровня.

Подсистема измерения интервалов времени (таймеры)

Принцип действия ИК подсистемы основан на подсчете числа импульсов опорного генератора контроллера нижнего уровня в течение измеряемого промежутка времени (между двумя внешними дискретными сигналами «Пуск» и «Стоп», которые поступают в контроллер через модуль ввода сигналов). Количество подсчитанных импульсов, деленное на значение опорной частоты, определяет измеряемый интервал времени.

Подсистема ввода/вывода дискретных сигналов

Подсистема используется для контроля состояния устройств испытательного стенда и выдачи управляющих команд блокировки запуска и аварийного останова.

По условиям эксплуатации система удовлетворяет требованиям гр. 1.1 ГОСТ РВ 20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от 10 до 30 °С и относительной влажностью окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °С без предъявления требований по механическим воздействиям.

Основные технические характеристики

Подсистема измерения силы и механического напряжения в изделиях

Количество ИК – 15.

<i>Наименование ИК (изменяемый параметр)</i>	<i>Диапазон измерений</i>	<i>Пределы допускаемой погрешности</i>
1 Сила растяжения-сжатия тяги поворота лопасти 1 на стенде № 11	от минус 714 до 714 кгс	± 6,5 % (приведенная к нормированному значению НЗ 600 кгс)
2 Сила растяжения-сжатия тяги поворота лопасти 2 на стенде № 11	от минус 714 до 714 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 600 кгс)
3 Сила растяжения-сжатия тяги поворота лопасти 3 на стенде № 11	от минус 714 до 714 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 600 кгс)
4 Сила растяжения-сжатия тяги поворота лопасти 4 на стенде № 11	от минус 714 до 714 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 600 кгс)
5 Сила растяжения-сжатия тяги поворота лопасти 5 на стенде № 11	от минус 714 до 714 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 600 кгс)

<i>Наименование ИК (измеряемый параметр)</i>	<i>Диапазон измерений</i>	<i>Пределы допускаемой погрешности</i>
6 Сила растяжения тяги рычага общего шага на стенде № 11	от минус 714 до 0 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 627 кгс)
7 Сила растяжения тяги качалки продольного управления на стенде № 11	от минус 714 до 0 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 638 кгс)
8 Сила сжатия тяги качалки поперечного управления на стенде № 11	от минус 816 до 0 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 750 кгс)
9 Сила изгиба рычага общего шага на стенде № 16	от минус 2141 до 510 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 2108 кгс)
10 Сила сжатия-растяжения тяги качалки продольного управления на стенде № 16	от минус 1020 до 1020 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 968 кгс)
11 Сила растяжения-сжатия тяги качалки поперечного управления на стенде № 16	от минус 1326 до 1326 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 1155 кгс)
12 Сила сжатия-растяжения штока на стенде № 12 (основной канал)	от минус 1530 до 1530 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 1493 кгс)
13 Сила сжатия-растяжения штока на стенде № 12 (дублирующий канал)	от минус 1530 до 1530 кгс	± 6,5 % (приведенная к НЗ 1493 кгс)
14 Напряжение изгиба штока в плоскости X на стенде № 12	от минус 0,6 до 0,6 кгс/мм ²	± 10 % (приведенная к верхнему пределу измерений ВП)
15 Напряжение изгиба штока в плоскости Y на стенде № 12	от минус 0,6 до 0,6 кгс/мм ²	± 10 % (приведенная к ВП)

Подсистема измерения частоты вращения и частоты циклов нагружения изделий

Количество ИК – 3.

<i>Наименование ИК (измеряемый параметр)</i>	<i>Диапазон измерений</i>	<i>Пределы допускаемой погрешности</i>
1 Частота вращения автомата перекося	от 0 до 250 мин ⁻¹	± 0,5 % (приведенная к ВП)
2 Частота циклов нагружения невращающихся элементов автомата перекося	от 0 до 15 Гц	± 0,5 % (приведенная к ВП)
3 Частота циклов нагружения штока	от 0 до 50 Гц	± 0,5 % (приведенная к ВП)

Подсистема счетчиков циклов нагружения изделий

Количество ИК – 2.

<i>Наименование ИК (измеряемый параметр)</i>	<i>Диапазон измерений</i>	<i>Пределы допускаемой погрешности</i>
1 Число циклов нагружения невращающихся элементов автомата перекося	от 0 до 40·10 ⁶ циклов	± 1 цикл
2 Число циклов нагружения штока	от 0 до 40·10 ⁶ циклов	± 1 цикл

Подсистема измерения интервалов времени (таймер)

Количество ИК 3.
 Диапазон измерений интервалов времени, с от 0 до 36000.
 Пределы допускаемой погрешности измерений интервалов времени, с:

$$\Delta t = \pm \frac{t_{\text{изм}}}{36000} \cdot 20 ,$$

где $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение интервала времени.

Подсистема ввода/вывода дискретных сигналов

Количество каналов ввода	5.
Количество каналов вывода	5.
Уровень входных сигналов.....	от 3,3 до 24 В.
Сила коммутируемого постоянного тока	до 0,75 А при напряжении до 30 В.

Программное обеспечение

Включает общее и специальное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система Windows XP и пакет офисных программ Microsoft Office 2003.

В состав специального ПО входит программа управления системой.

Общие характеристики

Параметры питания от сети переменного тока:

- напряжение, В	220 ± 22 ;
- частота, Гц	50 ± 2 .
Потребляемая мощность, ВА, не более	850.

Габаритные размеры, (длина × ширина × высота), мм, не более:

специальный корпус с устройствами ввода/вывода сигналов и контроллером нижнего уровня	$110 \times 177 \times 87$;
шкаф измерительных преобразователей № 1	$600 \times 530 \times 720$;
шкаф измерительных преобразователей № 2	$170 \times 400 \times 515$;
шкаф измерительных преобразователей № 3	$170 \times 400 \times 515$.

Масса ,кг, не более:

специальный корпус с устройствами ввода/вывода сигналов и контроллером нижнего уровня	2;
шкаф измерительных преобразователей № 1	72;
шкаф измерительных преобразователей № 2	7;
шкаф измерительных преобразователей № 3	7.
Срок службы, лет	10.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 30;
относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), %, не более	80;
атмосферное давление, кПа	от 97,3 до 104,6;

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели методом наклейки, на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят:

шкаф измерительных преобразователей № 1 с комплектом устройств ввода/вывода сигналов, контроллером нижнего уровня, промежуточным панельным компьютером с монитором и источниками питания;

шкафы измерительных преобразователей № 2 и 3 с комплектом устройств ввода/вывода сигналов, контроллером нижнего уровня и источником питания;

специальный корпус с устройствами ввода/вывода сигналов, и контроллером нижнего уровня (устанавливается на открытой платформе);

приемо-передающие устройства для беспроводной передачи данных (2 шт.);

компьютер верхнего уровня с тремя мониторами;

комплект кабелей и соединителей;
специальное программное обеспечение;
комплект эксплуатационной документации;
методики поверки измерительных каналов системы.

Поверка

Поверка системы проводится в соответствии с документами:

«Подсистема измерения силы и механического напряжения в изделиях. Измерительные каналы силы и механического напряжения. Методика поверки. АЭ2-810.01МП». Средства поверки: динамометры образцовые переносные растяжения 3-го разряда ДОРМ-3-1У, ДОРМ-3-10У, ДОРМ-3-30У (погрешность не более $\pm 0,5$ % в диапазоне от 10 до 20 % от верхнего предела, $\pm 0,3$ % в диапазоне свыше 20 до 100 % от верхнего предела);

«Подсистема измерения частоты вращения и частоты циклов нагружения изделий. Измерительные каналы частоты вращения и частоты циклов нагружения. Методика поверки. АЭ2-810.02МП». Средство поверки: генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110 (диапазон измерений от 0,01 Гц до 2 МГц; погрешность не более $\pm 3 \cdot 10^{-5}$ %);

«Подсистема счетчиков циклов нагружения изделий. Измерительные каналы счета циклов нагружения. Методика поверки АЭ2-810.03МП». Средства поверки: частотомер универсальный CNT-69 (диапазон измерений от 0 до 10^9 импульсов; погрешность не более ± 1 импульс);

«Подсистема измерения интервалов времени. Методика поверки. АЭ2-810.04МП». Средства поверки: частотомер универсальный CNT-69 (диапазон измерений от 100 нс до $2 \cdot 10^8$ с; погрешность не более $\pm 1,2 \cdot 10^{-5}$).

Методики поверки утверждены начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ в августе 2006 г. и входят в комплект поставки.

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ 8.065-85 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы.

ГОСТ 8.129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

Заключение

Тип системы измерительной испытательных стендов автомата перекося, невращающихся элементов автомата перекося и штока хвостового редуктора «Динамика-2» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель

ООО «ВиТэк-Автоматика», 198035, г. Санкт-Петербург, Наб. реки Фонтанки, д.170.

От заявителя:

Технический директор Санкт-Петербургского
ОАО «Красный Октябрь»

С.И. Дунаев