

СОГЛАСОВАНО

Начальник ФНИ СИ «Воентест»  
Генерал-майор РФ

А.Ю. Кузин

07.08.08 г.

Системы измерительные для динамических испытаний лопастей и стабилизаторов вертолетов СИЛиС1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37195-08</u> Взамен № _____
--	---

Изготовлены по технической документации ООО «ПКЦ Системы ТРИАЛ», заводские номера 07, 08.

### Назначение и область применения

Системы измерительные для динамических испытаний лопастей и стабилизаторов вертолетов СИЛиС1 (далее - системы) предназначены для измерений электрического сопротивления, эквивалентного механическому напряжению; перемещения; температуры и числа циклов нагружения, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Системы применяются в сфере обороны и безопасности для автоматического контроля параметров при испытаниях лопастей и стабилизаторов вертолетов различных типов.

### Описание

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

Функционально система состоит из 3 измерительных подсистем:

- подсистемы измерений электрического сопротивления, эквивалентного механическому напряжению в изделиях;
- подсистемы измерений перемещения;
- подсистемы измерений температуры;
- подсистемы измерений числа циклов нагружения.

Подсистемы состоят из измерительных каналов (ИК).

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

#### *Подсистема измерений электрического сопротивления, эквивалентного механическому напряжению в изделиях*

Принцип действия ИК подсистемы основан на использовании зависимости величины измеряемого механического напряжения объекта от значений электрического сопротивления первичных измерительных тензорезисторных преобразователей (ИП), не входящих в состав системы. Выходной сигнал с ИП, пропорциональный измеряемому механическому напряжению, усиливается и преобразуется в цифровую форму, результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов. В качестве ИП используются тензорезисторы КФ5П1, которые наклеиваются при испытаниях на испытуемый образец.

#### *Подсистема измерений перемещения*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении отклонения луча оптического датчика расстояния от отражающей поверхности объекта, преобразовании его в значение силы

постоянного тока, пропорциональной расстоянию до объекта. Сигнал от датчика поступает через согласующее устройство на АЦП, где преобразуется в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений перемещения (размаха колебаний) по известной градуировочной характеристике ИК.

#### *Подсистема измерений температуры*

Принцип действия подсистемы основан на зависимости термо-ЭДС, возникающей в термоэлектродных проводах от разности температур между «горячим» и «холодным» спаями.

Значение термо-ЭДС поступает в устройство УКТ38-Щ4.ТП, с выхода которого цифровой код, поступает в ПЭВМ, где по индивидуальной функции преобразования ИК и по номинальной статической характеристике преобразования термопар ХК (L) с учетом температуры «холодного» спая определяется значение измеренной температуры.

ПЭВМ также выполняет функции защиты испытуемых изделий от перегрузок и аварийного останова.

#### *Подсистема измерений числа циклов нагружения*

Принцип действия ИК подсистемы основан на подсчете положительных полуволн синусоидального электрического сигнала оптического датчика измерений расстояния, который производится счетчиком циклов СИ8.

Конструктивно система представляет собой электромонтажную стойку с размещенными в нем измерительными преобразователями и компьютером.

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 от 30 до 80 % при температуре 25 °С без предъявления требований по механическим воздействиям.

### **Основные технические характеристики**

Основные технические характеристики приведены в таблице.

Наименование ИК (измеряемый параметр)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
<i>Подсистема измерений электрического сопротивления, эквивалентного механическому напряжению в изделиях</i>		
Электрическое сопротивление, эквивалентное значениям механического напряжения от минус 98,1 МПа до 98,1 МПа (от минус 10 до 10 кгс/мм <sup>2</sup> ) Количество ИК - 4	(400 ± 0,41) Ом	± 1,5 % от нормирующего значения 0,41 Ом
<i>Подсистема измерений перемещения</i>		
Амплитуда перемещения Количество ИК - 2	от минус 50 до 50 мм	± 0,2 % от верхнего предела измерений (ВП)
<i>Подсистема измерений числа циклов нагружения</i>		
Число циклов нагружения	от 0 до 50·10 <sup>6</sup> циклов	± 0,1 % от ВП
<i>Подсистема измерений температуры</i>		
Температура нагревательных накладок Количество ИК - 6	от 0 до 100 °С	± 4 °С

#### *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*

Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более ..... 600×600×1600.  
 Масса, кг, не более ..... 150.  
 Параметры питания от сети переменного тока:  
 напряжение, В ..... 220 ± 22;  
 частота, Гц ..... 50 ± 2.  
 Потребляемая мощность, Вт, не более ..... 200.

#### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на стойку и на титульный лист паспорта методом наклейки.

#### **Комплектность**

В комплект поставки входят: система; комплект эксплуатационной документации; специальное программное обеспечение; методика поверки.

#### **Поверка**

Поверка систем проводится в соответствии с документом «Системы измерительные для динамических испытаний лопастей и стабилизаторов вертолетов СИЛиС1. Методика поверки СТ2-008.02 МП», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в марте 2008 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: магазин сопротивления Р4831 (диапазон измерений 0,01 Ом–111 кОм, кл. точности 0,02), штангенрейсмас ШР–500 (диапазон измерений от 50 до 500 мм, погрешность не более ± 0,1 мм), калибратор универсальный Н4-7 (погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока не более ± 0,002 %), генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (диапазон частот от 0,001 Гц до 2 МГц, погрешность установки частоты не более ± 5·10<sup>-7</sup> Гц), частотомер-электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (относительная погрешность измерений частоты не более ± 3·10<sup>-8</sup>).

Межповерочный интервал – 1 год.

#### **Нормативные и технические документы**

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

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

#### **Заключение**

Тип систем измерительных для динамических испытаний лопастей и стабилизаторов вертолетов СИЛиС1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

#### **Изготовитель**

ООО «ПКЦ Системы ТРИАЛ», 109377, г. Москва, а/я 73.

Генеральный директор ООО «ПКЦ Системы ТРИАЛ»



В.З. Болотин