

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2941

Система измерительная для стендовых испытаний хвостовой трансмиссии вертолетов СИХТ-4

Назначение средства измерений

Система измерительная для стендовых испытаний хвостовой трансмиссии вертолетов СИХТ-4 (далее - система) предназначена для измерений крутящего момента силы, частоты вращения, силы, виброускорения и температуры, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Описание средства измерений

Конструктивно система представляет собой стойку управления с размещенными в ней многоканальным измерительным усилителем MGCplus (далее - усилитель MGCplus), адаптером сети АС4, консолью управления, источником бесперебойного питания и ПЭВМ, внутри которой смонтирован аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Шкаф измерительный с размещенным в нем устройством Термодат-22М2 выполнен в отдельном корпусе и расположен в помещении испытательного стенда. Датчик крутящего момента силы, датчик тахометрический, датчики силы, вибропреобразователи и термометры сопротивления установлены на испытательном стенде. Рабочее место оператора, включающее в себя монитор, клавиатуру и мышь, расположено рядом со стойкой управления.

Функционально система состоит из измерительных каналов (ИК):

- ИК крутящего момента силы;
- ИК частоты вращения;
- ИК силы;
- ИК виброускорения;
- ИК температуры.

ИК крутящего момента силы

Принцип действия ИК основан на использовании зависимости значений электрического сигнала первичного преобразователя (датчика крутящего момента силы) от величины значений крутящего момента силы. Выходной сигнал от датчика крутящего момента силы (частота переменного тока), пропорциональный значению крутящего момента силы, преобразуется усилителем MGCplus в аналоговый сигнал (напряжение постоянного тока). Аналоговый сигнал от усилителя MGCplus поступает на АЦП с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемого крутящего момента силы. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК частоты вращения

Принцип действия ИК основан на использовании зависимости значений электрического сигнала первичного преобразователя (датчика тахометрического) от частоты вращения вала. Выходной сигнал от датчика тахометрического (импульсный сигнал) поступает на усилитель MGCplus, где сигнал преобразуется в аналоговый сигнал (напряжение постоянного тока). Аналоговый сигнал от усилителя MGCplus поступает на АЦП с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемой частоты вращения. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК силы

Принцип действия ИК основан на преобразовании силы, действующей на датчик силы, установленный в системе нагружения, в электрический сигнал на выходе датчика, пропорциональный измеряемой силе. Выходной сигнал от датчика силы (напряжение постоянного тока)

преобразуется усилителем MGCplus в аналоговый сигнал (напряжение постоянного тока). Аналоговый сигнал от усилителя MGCplus поступает на АЦП, с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемой силы по известной градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК виброускорения

Принцип действия ИК основан на использовании зависимости значений электрического сигнала первичного преобразователя (вибропреобразователя) от величины значений измеряемого виброускорения. Выходной сигнал вибропреобразователя (напряжение переменного тока), преобразуется усилителем MGCplus в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемого виброускорения по известной градуировочной характеристике ИК. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК температуры

Принцип действия ИК основан на использовании зависимости значений электрического сигнала первичного преобразователя (термометра сопротивления) от измеряемой температуры. Сигнал от термометра сопротивления (электрического сопротивления) поступает в устройство Термодат-22М2, где преобразуется в цифровой код. Сигнал в цифровой форме поступает в адаптер сети АС4, а затем в ПЭВМ с последующим вычислением значений измеряемой температуры по известной градуировочной характеристике ИК. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

По условиям эксплуатации система удовлетворяет требованиям гр. 1.1 по ГОСТ РВ 20.39.304-98 климатического исполнения УХЛ 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.

Внешний вид стойки управления системы и место нанесения наклеек приведены на рисунке 1.

Внешний вид остальных компонентов системы приведен на рисунках 2...9.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде специального замка на дверце стойки управления, запираемого ключом (рисунок 10).

*

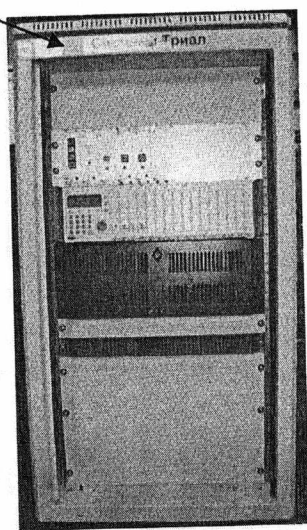


Рисунок 1 – Стойка управления
* - место наклеек

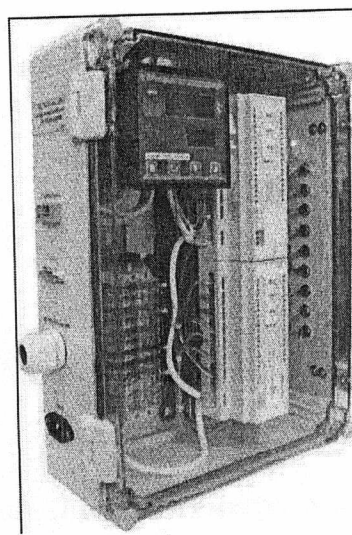


Рисунок 2 – Шкаф измерительный

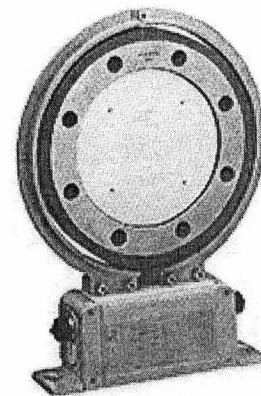


Рисунок 3 – Датчик крутящего момента силы К-Т10F

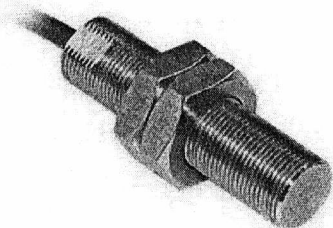


Рисунок 4 – Датчик тахометрический МЭД-1

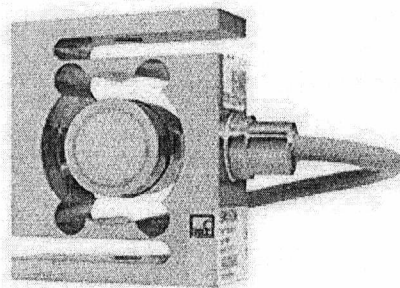


Рисунок 5 – Датчик силы S2

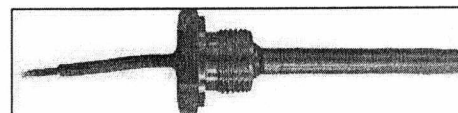


Рисунок 6 – Термометр сопротивления ДТС064-50М

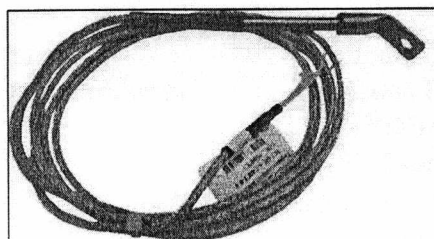


Рисунок 7 – Термометр сопротивления ТС742С

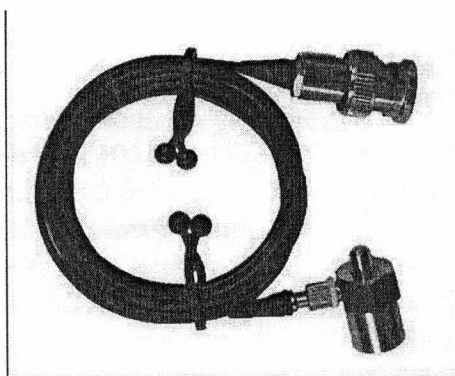


Рисунок 8 – Вибропреобразователь АР2037-100

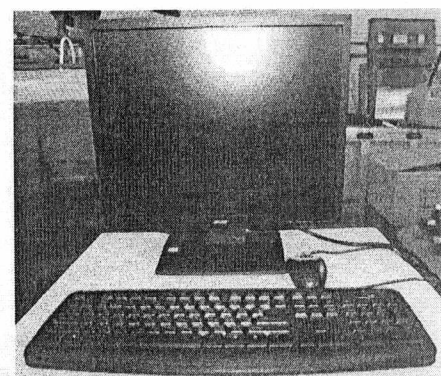


Рисунок 9 – Рабочее место оператора

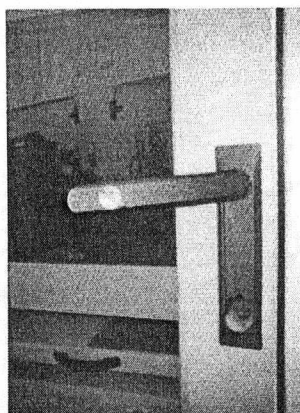


Рисунок 10 – Внешний вид замка на дверце стойки управления

Программное обеспечение

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
идентификационное наименование ПО	ПО «Гарис»	
номер версии (идентификационный номер) ПО	0.221	
цифровой идентификатор ПО	8afd3a24f1f754929ccc309c9ed14a57	
другие идентификационные данные, если имеются	Метрологически значимые модули: GarisGrad.dll 0.0.0.147 GarisAspf.dll 0.0.0.147 GarisInterpreter.dll 0.0.0.148 Драйверы платы L780 фирмы L-Card: ldevpci.sys ldevs.sys Драйвер подключения устройств фирмы НВМ к ЭВМ: USBHBM.sys 3.3.0.2 Библиотеки подключения устройств фирмы НВМ к ЭВМ: intfac32.dll 5.1.0.22 interlnk.dll Papo32.dll	1f4635a21a99f1273dff5e796bee6ff9 194871dff7167e722032913377f6a8a0 1b81ee91d1a68a1b6f6f04c06b434198 0f7816797e8124624340dcd93a677e2b 5f413d1e66bccb6a261f53e714218f29 f15fe31dfeedabf49d3b5949212213e4 3f0d027c43f107d7f4867edb1ac8b906 bf7b6ac4d0afe5070828246b13eb2d31 92511328a1ed2edac3a2b5b4c884a1ff

Метрологически значимая часть ПО системы и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077 – 2014.

Метрологические и технические характеристики

ИК крутящего момента силы

Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м (кгс·м)..... от 50 до 500 (от 5,1 до 51).
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, % ± 0,5.
 Количество ИК.....1.

ИК частоты вращения

Диапазон измерений частоты вращения, об/мин.....от 250 до 3100.
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения, %.....± 0,5.
 Количество ИК1.

ИК силы

Диапазон измерений силы, Н (кгс).....от 0 до 490,5 (от 0 до 50).
 Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений силы, %.....± 0,5.
 Количество ИК2.

ИК виброускорения

Диапазон измерений виброускорения, м/с² (g)..... от 9,8 до 196 (от 1 до 20).
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения, %.....± 16.
 Количество ИК11.

ИК температуры рабочей жидкости

Диапазон измерений температуры, °С.....от 0 до 120.
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С.....± 2,0.
 Количество ИК2.

ИК температуры корпуса изделия

Диапазон измерений температуры, °С.....от 0 до 120.
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С.....± 10,0.
 Количество ИК7.

Общие характеристики

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

- стойка управления.....600×600×1300;
 - монитор.....180×580×440;
 - клавиатура.....160×450×25;
 - мышь.....115×60×35;
 - шкаф измерительный140×350×400;
 - датчик крутящего момента силы К-Т10F-001R.....250×60×350;
 - датчик тахометрический МЭД-1.....14×14×55;
 - датчик силы S2 (500 Н).....70×25×90;
 - вибропреобразователь АР2037-100.....23×15×17;
 - термометр сопротивления ДТС064-50М90×30×30;
 - термометр сопротивления ТС742С.....2·10³×18×20.

Масса, кг, не более:

- стойка управления.....145;
 - монитор.....4,1;
 - клавиатура.....0,7;
 - мышь.....0,1;
 - шкаф измерительный10;
 - датчик крутящего момента силы К-Т10F-001R.....16;
 - датчик тахометрический МЭД-1.....0,3;
 - датчик силы S2 (500 Н).....0,4;
 - вибропреобразователь АР2037-100.....0,01;
 - термометр сопротивления ДТС064-50М.....0,1;
 - термометр сопротивления ТС742С.....0,2.

Параметры питания от сети переменного тока:

- напряжение, В.....220 ± 22;
 - частота, Гц.....50 ± 1.
 Потребляемая мощность, В·А, не более.....500.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на стойку управления в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Наименование СИ	Обозначение	Количество
1 Стойка управления в том числе:	СТ750.30.00.000	1
1.1 Системный блок	AMD Atlon II X2 240/ 2,8ГГц/1024Mb/250Gb (встроенные LAN, USB)	1
1.2 Источник бесперебойного питания	Smart UPS 450	1
1.3 АЦП (с процессором)	L-780-85	1

Продолжение таблицы 2

Наименование СИ	Обозначение	Количество
1.4 Многоканальный измерительный усилитель	MGCplus	1
1.5 Адаптер сети	AC4	1
2 Рабочее место оператора в том числе:		
2.1 Монитор	BENQ	1
2.2 Клавиатура	Genius	1
2.3 Мышь	Defender	1
3 Датчик крутящего момента силы	K-T10F-001R-SU2-S-0-V0-N	1
4 Датчик тахометрический	МЭД-1-15-2,0	1
5 Датчик силы	S2 (500 Н)	2
6 Вибропреобразователь	AP2037-100	11
7 Термометр сопротивления *	ДТС064-50М.В3.80	2
	ТС742С	7
8 Шкаф измерительный в том числе:		
8.1 Устройство измерительное	СТ750.60.00.000	1
	Термодат-22М2	1
9 Комплект кабелей измерительных		1
10 Программное обеспечение	Гарис	1
11 Формуляр	СТ750.20.00.000 ФО	1
12 Руководство по эксплуатации	СТ750.20.00.000 РЭ	1
13 Методика поверки	СТ12-014.01 МП	1

Таблица 3 - Комплект ЗИП

Наименование	Обозначение	Количество
1 Кабель для поверки ДМ	СТ720.00.13.000	1
2 Кабель для поверки ИК силы	СТ760.00.13.000	1
3 Кабель для поверки ДВ	СТ720.00.16.000	2
4 Кабель питания генератора тест-сигнала	СТ720.00.21.000	1
5 Кабель для поверки ИК температуры	СТ720.81.00.000	1
6 Генератор тест-сигнала	СТ720.00.20.000	1

Поверка

осуществляется по документу СТ12-014.01 МП «Инструкция. Система измерительная для стендовых испытаний хвостовой трансмиссии вертолетов СИХТ-4. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 29 декабря 2014 г. и руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 24 февраля 2015 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-03 (рег. № 20641-06): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 1 мкВ до 11,0000 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm [0,05 + 0,0075 \cdot (U/U_k - 1)] \%$, где U – верхний предел диапазона воспроизведения напряжения постоянного тока, U_k – контрольное значение воспроизводимого напряжения постоянного тока;

- магазин сопротивления Р4831 (рег. № 38510-08): диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 10 кОм, кл. точности 0,02;

- генератор сигналов специальной формы ГСС-05 (рег. № 30405-05): диапазон частот от 100 мГц до 5 МГц, дискретность установки частоты 1 мГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты (F) $\pm (5 \cdot 10^{-6} \cdot F + 1 \text{ мГц})$, диапазон установки размаха напряжения выходного сигнала от 1 мВ до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения сигнала синусоидальной формы (U) $\pm (0,01 \cdot U + 0,2 \text{ мВ})$;

- виброустановка калибровочная портативная 9100D (рег. № 50247-12): диапазон воспроизведения виброускорения от 0 до 196 м/с², расширенная неопределенность измерений виброускорения (на опорной частоте 100 Гц) ± 1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Система измерительная для стендовых испытаний хвостовой трансмиссии вертолетов СИХТ-4. Руководство по эксплуатации СТ750.20.00.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной для стендовых испытаний хвостовой трансмиссии вертолетов СИХТ-4

1. ГОСТ РВ 20.39.304-98.
2. ГОСТ 8.028-86 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления».
3. ГОСТ 8.558-93 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
4. ГОСТ 8.129-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».
5. ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».
6. ГОСТ Р 8.648-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 10⁻² до 10⁹ Гц».
7. Техническое задание № 312-СТ230-2013-161 на изготовление системы управления, измерения и регистрации параметров стенда для испытаний хвостовой трансмиссии вертолета.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление деятельности в области обороны и безопасности государства.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПКЦ Системы ТРИАЛ» (ООО «ПКЦ Системы ТРИАЛ»).

Юридический адрес: 117465, г. Москва, ул. Генерала Тюленева, д. 29А.

Почтовый адрес: 109377, г. Москва, а/я 73.

Телефон: (495) 557-90-80; тел./факс: (495) 557-32-30.

E-mail: trialsystems@rambler.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

Юридический (почтовый) адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14.

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

2015 г.