

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные для стендовых испытаний узлов и агрегатов вертолетов СИСТ-33

Назначение средства измерений

Системы измерительные для стендовых испытаний узлов и агрегатов вертолетов СИСТ-33 (далее - системы) предназначены для измерений силы, электрического сопротивления, соответствующего значениям механического напряжения, угла, частоты переменного тока, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Описание средства измерений

Конструктивно система представляет собой стойку управления с размещенными в ней консолью управления с блоком согласования датчиков (БСД), источником бесперебойного питания и ПЭВМ, внутри которой смонтирован аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Усилитель нормирующий НУТ-7 (далее - блок НУТ-7) с размещенным в нем модулем преобразователя датчика угла (МПДУ) и нормирующими преобразователями CPJ Rail DIN, а так же блоки НУТ-8 с нормирующими преобразователями CPJ Rail DIN выполнены в отдельных корпусах и расположены рядом с испытательным стендом. Датчики силоизмерительные тензорезисторные и датчик угла установлены на испытательном стенде. Для измерений механических напряжений на детали рукава втулки несущего винта наклеены тензорезисторы.

Функционально системы состоят (каждая) из 5 измерительных каналов (ИК) силы, 16 ИК электрического сопротивления, соответствующего значениям механического напряжения, 1 ИК угла, 1 ИК частоты переменного тока.

ИК силы

Принцип действия ИК основан на преобразовании силы, действующей на датчик силоизмерительный тензорезисторный, установленный в системе нагружения, в электрический сигнал на выходе датчика, пропорциональный измеряемой силе. Сигнал от датчика (напряжение постоянного тока) поступает на вход блока НУТ-7, выходной сигнал которого (токовая петля) преобразуется АЦП в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемой силы по известной градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК электрического сопротивления, соответствующего значениям механического напряжения

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

ИК угла

Принцип действия ИК основан на использовании зависимости значений электрического сигнала первичного преобразователя (датчика угла) от величины измеряемого угла. Выходной сигнал от датчика угла (в виде цифрового кода), пропорциональный измеряемому углу, поступает в МПДУ, преобразуется в токовую петлю, передается в АЦП и преобразуется в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемого угла по известной градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК частоты переменного тока

Принцип действия ИК основан на компьютерной обработке электрического сигнала силы в ряд Фурье и выделении основной гармоники, результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

По условиям эксплуатации системы удовлетворяют 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 систем и место наклеек приведены на рисунке 1.

Внешний вид блока НУТ-7 приведен на рисунке 2.

Внешний вид блока НУТ-8 приведен на рисунке 3.

Внешний вид датчиков силы U3 10 кН приведен на рисунке 4.

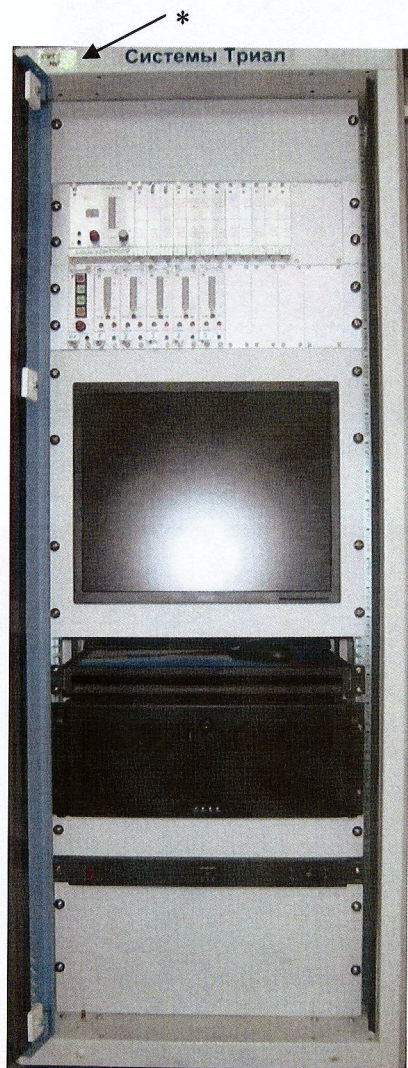
Внешний вид датчиков силы U3 20 кН приведен на рисунке 5.

Внешний вид датчиков силы U3 50 кН приведен на рисунке 6.

Внешний вид датчиков силы U5 200 кН приведен на рисунке 7.

Внешний вид датчика угла FVS58N-032K2R3BN-0013 приведен на рисунке 8.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде специального замка на дверце стойки управления, запираемого ключом (рисунок 9).



* - место наклеек

Рисунок 1 – Стойка управления



Рисунок 2 – Блок НУТ-7



Рисунок 3 - Блок НУТ-8



Рисунок 4 - Датчик силы
U3 10 кН



Рисунок 5 - Датчик силы
U3 20 кН



Рисунок 6 - Датчик силы
U3 50 кН

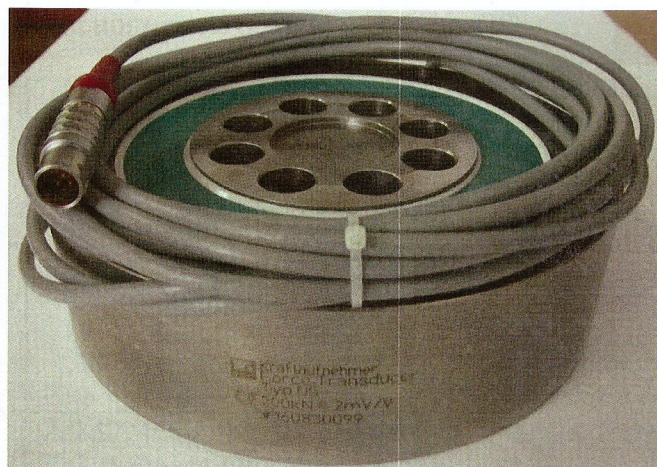


Рисунок 7 - Датчик силы
U5 200 кН



Рисунок 8 - Датчик угла
FVS58N-032K2R3BN-0013

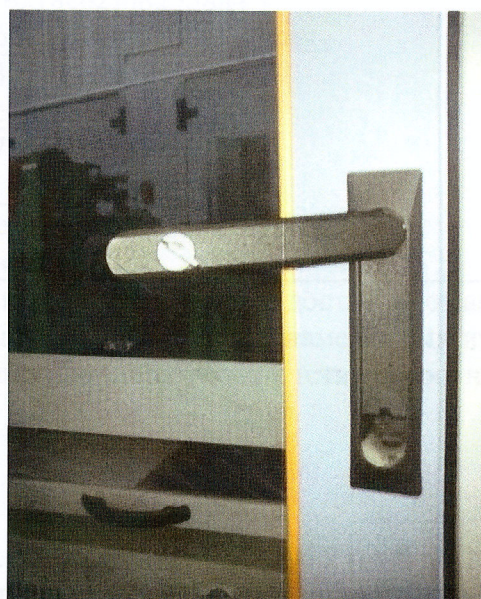


Рисунок 9 - Внешний вид замка на дверце
стойки управления

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) систем представляет собой:

исполняемый файл Garis.exe – Гарис (Гибкий Адаптивный Регулятор для Испытательных Систем): многоканальные статические и динамические испытания;

метрологически значимые модули:

- GarisGrad.dll – фильтрация, градуировочные расчеты;

- GarisAspf.dll – вычисление амплитуды, статики, фазы, частоты и других интегральных параметров сигнала;

- GarisInterpreter.dll – интерпретатор формул вычисляемых каналов;

- драйверы платы L780 фирмы L-Card – файлы ldevpci.sys, ldevpcim.sys, ldevs.sys.

ПО Гарис позволяет проводить измерения силы, электрического сопротивления, угла, частоты переменного тока, осуществлять необходимые настройки.

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Гарис (Гибкий Адаптивный Регулятор для Испытательных Систем): многоканальные статические и динамические испытания	Гарис	0.166	13b6341bff8fa91737de8 263a243d088	md5
Драйверы платы L780 фирмы L-Card	ldevpci.sys	2.1	2a2d094c5b0f3cc3b6e14 e49ccd6ddba	
	ldevpcim.sys	-	6dba841645c85046eb05 5d0bcfdd5697	
	ldevs.sys	-	16bf7e218c02f682558a4 68d1f2fb4f3	
Метрологически значимые модули	GarisGrad.dll	-	1f4635a21a99f1273dff5 e796bee6ff9	
	GarisAspf.dll	-	194871dff7167e7220329 13377f6a8a0	
	GarisInterpreter.dll	-	1b81ee91d1a68a1b6f6f0 4c06b434198	

Метрологически значимая часть ПО систем и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

ИК силы

Диапазон измерений силы, кН (кгс).....от 0 до 196,2 (от 0 до 20000).

Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу (ВП)) погрешности измерений силы, %..... ± 1,0.

Количество ИК.....1.

Диапазон измерений силы, кН (кгс).....	от 0 до 46,1 (от 0 до 4700).
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы, %.....	$\pm 1,0$.
Количество ИК.....	1.
Диапазон измерений силы, кН (кгс).....	от 0 до 19,62 (от 0 до 2000).
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы, %.....	$\pm 1,0$.
Количество ИК.....	1.
Диапазон измерений силы, кН (кгс).....	от 0 до 8,53 (от 0 до 870).
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы, %.....	$\pm 1,0$.
Количество ИК.....	1.
Диапазон измерений силы, кН (кгс).....	от 0 до 7,85 (от 0 до 800).
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы, %.....	$\pm 1,0$.
Количество ИК.....	1.

*ИК электрического сопротивления,**соответствующего значениям механического напряжения*

Диапазон измерений электрического сопротивления, соответствующего значениям механического напряжения от 0 до 294,3 МПа (от 0 до 30 кгс/мм ²), Ом.....	от 400 до 403,72.
Пределы допускаемой приведенной (к нормирующему значению 3,72 Ом) погрешности измерений электрического сопротивления, %.....	$\pm 1,5$.
Количество ИК.....	16.

ИК угла

Диапазон измерений угла, °.....	от минус 8 до 16.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла, °.....	$\pm 0,4$.
Количество ИК.....	1.

ИК частоты переменного тока

Диапазоны измерений частоты переменного тока, Гц.....	от 1 до 5; свыше 5 до 50.
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока, %.....	$\pm 0,5$.
Количество ИК.....	1.

Общие характеристики

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

- стойки управления.....	600×600×1700;
- блока НУТ-7.....	350×300×150;
- блока НУТ-8.....	350×300×150;
- датчика силоизмерительного тензорезисторного U5 200 кН.....	190×190×55;
- датчика силоизмерительного тензорезисторного U3 50 кН.....	95×95×72;
- датчика силоизмерительного тензорезисторного U3 20 кН.....	95×95×72;
- датчика силоизмерительного тензорезисторного U3 10 кН.....	54×54×47;
- датчика угла FVS58N-032K2R3BN-0013.....	85×70×60.

Масса, кг, не более:

- стойки управления.....	145;
- блока НУТ-7.....	5;
- блока НУТ-8.....	5;
- датчика силоизмерительного тензорезисторного U5 200 кН.....	7;
- датчика силоизмерительного тензорезисторного U3 50 кН.....	2,5;
- датчика силоизмерительного тензорезисторного U3 20 кН.....	2,5;
- датчика силоизмерительного тензорезисторного U3 10 кН.....	0,6.
- датчика угла FVS58N-032K2R3BN-0013.....	0,4.

Параметры питания от сети переменного тока:

напряжение, В.....	220 \pm 22;
частота, Гц.....	50 \pm 1.
Потребляемая мощность, В·А, не более.....	500.
Сопротивление заземления, Ом, не более.....	0,1.
Сопротивление электрической изоляции сетевого питания, МОм, не менее.....	20.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средства измерений наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на переднюю часть стойки управления в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

<i>Наименование СИ</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Количество</i>
1 Усилитель нормирующий НУТ-7 в том числе:	СТ 1209.50.00.000	1
1.1 Нормирующий преобразователь	CPJ Rail DIN	6
1.2 Модуль преобразователя датчика угла	СТ010.10.00.000	1
2 Усилитель нормирующий НУТ-8 в том числе:	СТ 029.00.00.000-07	2
2.1 Нормирующий преобразователь	CPJ Rail DIN	8
3 Датчик силоизмерительный тензорезисторный	U5 200 кН	1
	U3 50 кН	1
	U3 20 кН	1
	U3 10 кН	2
4 Датчик угла	FVS58N-032K2R3BN-0013	1
5 Стойка управления в том числе:	СТ1209.30.00.000	1
5.1 Блок согласования датчиков в составе	БСД-4	1
5.1.1 Блок контроля		1
5.1.2 Блок управления		12
5.2 Системный блок	AMD Atlon II X2 240/ 2,8ГГц/1024Мб/150Gb (встроенные LAN, SB)	1
5.3 Монитор	Acer V173	1
5.4 Клавиатура	Genius	1
5.5 Мышь	Genius	1
5.6 Источник бесперебойного питания	Smart UPS 450	1
5.7 АЦП (с процессором)	L-780-85	1
6 Комплект кабелей измерительных в составе:		1
6.1 Кабель НУТ-БСД		6
6.2 Кабель первичный преобразователь-НУТ		21
6.3 Кабель первичный преобразователь-МПДУ		1
6.4 Кабель БСД-АЦП		1
6.5 Кабель питания		1
7 Программное обеспечение	Гарис	1
8 Формуляр	СТ1209.20.00.000 ФО	1
9 Руководство по эксплуатации	СТ1209.20.00.000 РЭ	1
10 Методика поверки	СТ03-013.01 МП	1

Таблица 3 – Комплект ЗИП

Наименование	Обозначение	Количество
1 Кабель для поверки IU	СТ1205.00.04.000	1
2 Кабель АЧХ	СТ020.00.04.000-03	1
3 Кабель для поверки	СТ020.00.05.000-05	1
4 Устройство градуировки ДУ*	СТ000.00.20.000	1

*- поставляется по отдельному заказу

Поверка

осуществляется по документу СТ03-013.01 МП «Инструкция. Системы измерительные для стендовых испытаний узлов и агрегатов вертолетов СИСТ-33. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 08.02.2013 г.

Основные средства поверки:

- образцовая силовоспроизводящая машина ОСМ-2-200 по ГОСТ Р 8.663-2009: диапазон воспроизведения силы от 1 до 2000 кН, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы $\pm 0,02$ %;

- образцовая силовоспроизводящая машина ОСМ-2-5 по ГОСТ Р 8.663-2009: диапазон воспроизведения силы от 10 до 5000 кгс, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы $\pm 0,02$ %;

- калибратор промышленных процессов универсальный АКПП-7301 (рег. № 36814-08): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 1 мкВ до 100 мВ, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,03$ %;

- магазин сопротивления Р4831 (рег. № 38510-08): диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 10 кОм, кл. точности 0,02 (2 шт.);

- квадрант оптический КО-60М (рег. № 26905-04): диапазон измерений плоского угла от минус 120° до 120°; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоского угла $\pm 30''$ ($\pm 0,0084^\circ$);

- генератор сигналов специальной формы ГСС-05 (рег. № 30405-05): диапазон частот от 100 мГц до 5 МГц, дискретность установки 1 мГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты (F) $\pm (5 \cdot 10^{-6} \cdot F + 1 \text{ мГц})$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Системы измерительные для стендовых испытаний узлов и агрегатов вертолетов СИСТ-33. Руководство по эксплуатации СТ1209.20.00.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным для стендовых испытаний узлов и агрегатов вертолетов СИСТ-33

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

Техническое задание 800.20.154.2723ТЗ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Деятельность 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 бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»). Аттестат аккредитации № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии



Ф.В. Булыгин

_____ 2013 г.

Handwritten initials in blue ink at the bottom of the page.