

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная для стендовых испытаний воздушных стартеров вертолетов СИСТ-62

Назначение средства измерений

Система измерительная для стендовых испытаний воздушных стартеров вертолетов СИСТ-62 (далее - система) предназначена для измерений крутящего момента силы, частоты вращения, атмосферного давления, избыточного давления, температуры, напряжения постоянного тока и интервалов времени, 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, источником бесперебойного питания и ПЭВМ, внутри которой смонтирован аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Шкаф измерительный с размещенным в нём измерительным преобразователем МАСХ MCR-VDC (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) 63448-16) выполнен в отдельном корпусе и расположен в испытательном боксе. Датчик крутящего момента силы Т10F (рег. № 50769-12), датчик тахометрический МЭД-1 (рег. № 64257-16), термопреобразователи сопротивления (рег. № 28354-10), вибропреобразователи АР2037-100 (рег. № 59379-14) и преобразователи давления измерительные DMP (далее - датчики давления) (рег. № 56795-14) расположены на стенде в испытательном боксе.

Функционально система состоит из измерительных каналов (ИК):

- ИК крутящего момента силы;
- ИК частоты вращения;
- ИК атмосферного давления;
- ИК избыточного давления;
- ИК температуры;
- ИК напряжения переменного тока.

Принцип действия ИК крутящего момента силы основан на преобразовании частотного сигнала от датчика крутящего момента силы в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемых сигналов по известной градуировочной характеристике ИК. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

Принцип действия ИК частоты вращения основан на преобразовании импульсного сигнала от датчика тахометрического в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемых сигналов по известной градуировочной характеристике ИК. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

Принцип действия ИК атмосферного избыточного давления основан на преобразовании аналогового сигнала от преобразователей давления измерительных в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемых сигналов по известной градуировочной характеристике ИК. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

Принцип действия ИК температуры основан на преобразовании аналогового сигнала от термопреобразователя сопротивления в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемых сигналов по известной градуировочной характеристике ИК. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока основан на преобразовании аналогового сигнала от преобразователя измерительного MACX MCR-VDC в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемых сигналов по известной градуировочной характеристике ИК. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

В системе реализована функция измерения интервалов времени между ТТЛ-сигналами (импульсами), поступающими на вход АЦП. Результаты измерений интервалов времени индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

Общий вид стойки управления системы, места нанесения знаков утверждения типа и поверки приведены на рисунке 1.

Общий вид других компонентов системы приведен на рисунках 2-7.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде специального замка на дверце стойки управления, запираемого ключом (рисунок 8).

Пломбирование системы не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид стойки управления



Рисунок 2 - Шкаф измерительный



Рисунок 3 - Датчик крутящего момента силы К-Т10F



Рисунок 4 - Датчик тахометрический МЭД-1



Рисунок 5 - преобразователь давления измерительный DMP



Рисунок 6 - Термопреобразователи сопротивления ДТС064-Pt100 и ДТС125Л-50М



Рисунок 7 - Преобразователь измерительный MACX MCR-VDC



Рисунок 8 - Внешний вид замка на дверце стойки управления

Программное обеспечение

Работа системы осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения (СПО) Гарис в среде операционной системы «Windows», обеспечивающего циклический сбор измерительной информации от ИК систем; расшифровку полученной информации и приведение ее к виду, удобному для дальнейшего использования; визуализацию результатов измерений в цифровом и графическом представлении; обеспечение режимов градуировки и тестирования (поверки) ИК системы. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора - MD5.

Уровень защиты СПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	GarisGrad.dll	GarisAspf.dll	GarisInterpreter.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.0.0.147	0.0.0.147	0.0.0.148
Цифровой идентификатор ПО	1f4635a21a99f1273dff5e796bee6ff9	194871dff7167e722032913377f6a8a0	1b81ee91d1a68a1b6f6f04c06b434198
Другие идентификационные данные, если имеются	Библиотека фильтрации, градуировочных расчетов	Библиотека вычисления амплитуды, статики, фазы, частоты и других интегральных параметров сигнала	Библиотека формул вычисляемых каналов

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ldevpci.sys	ldevs.sys
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.0.2.0	-
Цифровой идентификатор ПО	0f7816797e8124624340dcd93a677e2b	5f413d1e66bccb6a261f53e714218f29
Другие идентификационные данные, если имеются	Драйвер платы L780 фирмы L-Card	Драйвер платы L780 фирмы L-Card

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	от 50 до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, %	±0,5
Количество ИК крутящего момента силы, шт.	1
Диапазоны измерений частоты вращения, об/мин	от 2000 до 9000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения, %	±0,3
Количество ИК частоты вращения, шт.	1
Диапазон измерений атмосферного давления, кПа	от 95 до 105
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, Па	±200
Количество ИК атмосферного давления, шт.	1
Диапазон измерений избыточного давления воздуха, МПа	от 0 до 0,5
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу (ВП)) погрешности измерений избыточного давления воздуха, %	±0,5
Количество ИК избыточного давления воздуха, шт.	1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления воздуха, МПа	от 0 до 0,25
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений избыточного давления воздуха, %	$\pm 0,5$
Количество ИК избыточного давления воздуха, шт.	1
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	$\pm 2,0$
Количество ИК температуры воздуха, шт.	1
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от 0 до 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	$\pm 2,0$
Количество ИК температуры воздуха, шт.	1
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 50
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 1,5$
Количество ИК напряжения постоянного тока, шт.	1
Функция измерения интервалов времени, с	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени, с	$\pm 0,02$

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 $\pm$ 22 50 $\pm$ 1
Максимальная потребляемая мощность, В×А, не более	500
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - стойки управления СТ780.30.00.000 - шкафа измерительного СТ780.50.00.000 - датчика крутящего момента силы К-Т10F-500Q - датчика тахометрического МЭД-1 - преобразователя давления измерительного DMP 331 - термопреобразователя сопротивления ДТС064-Pt100 - термопреобразователя сопротивления ДТС125Л-50М	600×600×1450 300×150×200 210×50×391 55×21×25 92×31×51 30×30×70 55×40×160
Масса, кг, не более: - стойки управления СТ780.30.00.000 - шкафа измерительного СТ780.50.00.000 - датчика крутящего момента силы К-Т10F-500Q - датчика тахометрического МЭД-1 - преобразователя давления измерительного DMP 331 - термопреобразователя сопротивления ДТС064-Pt100 - термопреобразователя сопротивления ДТС125Л-50М	145,0 5,0 15,5 0,3 0,2 0,1 0,2
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25°С, % - атмосферное давление, кПа	от 10 до 30 от +30 до +80 от 97,3 до 104,6

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование СИ	Обозначение	Количество
1 Датчик крутящего момента силы	K-T10F-500Q	1
2 Датчик тахометрический	МЭД-1	1
3 Преобразователь давления измерительный	DMP 331	3
4 Термопреобразователь сопротивления	ДТС125Л-50М ДТС064-Pt100	1 1
5 Стойка управления, в том числе:	СТ780.30.00.000	1
5.1 Системный блок	AMDAtlonIIX2 240/ 2,8ГГц/1024Mb/240Gb	1
5.2 Монитор	Acer	1
5.3 Клавиатура	Genius	1
5.4 Мышь	Genius	1
5.5 Источник бесперебойного питания	IPPON	1
5.6 АЦП (с процессором)	L-780-85	1
6 Шкаф измерительный в том числе:	СТ780.50.00.000	1
преобразователь измерительный	MACX MCR-VDC	1
7 Комплект кабелей измерительных		1
8 Программное обеспечение	Гарис	1
9 Формуляр	СТ780.20.00.000 ФО	1
10 Руководство по эксплуатации	СТ780.20.00.000 РЭ	1
11 Методика поверки	СТ062-017.01 МП	1

Таблица 6 - Комплект ЗИП

Наименование	Обозначение	Количество
1 Кабель АЧХ	СТ020.00.04.000	1
2 Кабель для поверки ИК температуры	СТ720.81.00.000	1
3 Кабель для поверки IU	СТ760.00.12.000	1
4 Кабель для поверки ТТЛ сигналов	СТ780.00.01.000	1

Поверка

осуществляется по документу СТ062-017.01 МП «Инструкция. Система измерительная для стендовых испытаний воздушных стартеров вертолетов СИСТ-62. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 09 августа 2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-03 (рег. №20641-06);
- калибратор давления DPI 610 (рег. №16347-09);
- генератор сигналов специальной формы ГСС-05 (рег. № 30405-05);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5 (рег. № 56478-14);

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на поверку средств измерений, входящих в состав системы.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на стойку управления и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма или наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной для стендовых испытаний воздушных стартеров вертолетов СИСТ-62

ГОСТ 8.022-91. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А

ГОСТ 8.596-2002. ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПКЦ Системы ТРИАЛ»

(ООО «ПКЦ Системы ТРИАЛ»)

ИНН 7728304494

Адрес: 109377, г. Москва, а/я 73

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

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

E-mail: trialsystems@rambler.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

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

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.