

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «32 ГНИИ Минобороны России»



С.И. Донченко

2010 г.

<p>Система измерительная для стенда испытаний угловых редукторов вертолетов СИСУР-1</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____</p>
---	--

Изготовлена по технической документации ООО «ПКЦ Системы ТРИАЛ», г. Москва. За-
водской номер 01.

Назначение и область применения

Система измерительная для стенда испытаний угловых редукторов вертолетов СИСУР-1 (далее - система) предназначена для измерений частоты переменного тока, давления, расхода масла, температуры и параметров вибрации, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Система применяется в области обороны и безопасности для автоматического контроля параметров при испытаниях хвостовой трансмиссии вертолетов различных типов на стенде.

Описание

Принцип действия системы основан на измерении контролируемых параметров первичными измерительными преобразователями (ИП) (датчиками) 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 измерительных каналов (ИК):

- ИК частоты переменного тока, соответствующей крутящему моменту силы;
- ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения;
- ИК частоты переменного тока, соответствующей расходу масла;
- ИК давления;
- ИК температуры масла;
- ИК температуры корпуса редуктора;
- ИК параметров вибрации.

ИК частоты переменного тока, соответствующей крутящему моменту силы

Принцип действия ИК основан на преобразовании крутящего момента силы в электрический сигнал. Выходной сигнал (частота переменного тока) с ИП, пропорциональный крутящему моменту, усиливается вторичным преобразователем, с выхода которого напряжение постоянного тока поступает на АЦП персонального компьютера (ПЭВМ) где преобразуется в цифровую форму, результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов. В качестве ИП используется датчик крутящего момента, который устанавливается при испытаниях на испытываемое изделие.

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения

Принцип действия ИК основан на прохождении инфракрасного излучения через прорези синхроколеса датчика крутящего момента силы, преобразовании световых импульсов в электрический сигнал. Сигнал частоты переменного тока от датчика поступает на вторичный пре-

образователь, преобразуется в сигнал напряжения постоянного тока и поступает на АЦП ПЭВМ где преобразуется в код с последующим вычислением значений частоты вращения по известной градуировочной характеристике ИК.

ИК частоты переменного тока, соответствующей расходу масла

Принцип действия ИК основан на измерении частоты электрического сигнала расходомера, пропорциональной объемному расходу масла протекающего через расходомер, преобразовании ее вторичным преобразователем в значение силы постоянного тока пропорциональной расходу масла. Значение силы постоянного тока с преобразователя поступает через согласующее устройство на АЦП, где преобразуется в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений расхода по известной градуировочной характеристике ИК.

ИК давления

Принцип действия ИК основан на преобразовании давления, действующего на датчик давления, в электрический сигнал на выходе датчика, пропорциональный измеряемому давлению. Выходной токовый сигнал (4-20) мА через блок согласования датчиков передается в АЦП, преобразуется в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемого давления по известной градуировочной характеристике ИК.

ИК температуры масла

Принцип действия ИК основан на зависимости сопротивления термопреобразователя сопротивления от температуры измеряемой среды.

Значение сопротивления измеряется вторичным преобразователем, с выхода которого цифровой код через адаптер связи поступает в ПЭВМ, где по индивидуальной функции преобразования ИК и по номинальной статической характеристике преобразования термопреобразователя сопротивления определяется значение измеренной температуры.

ИК температуры корпуса редуктора

Принцип действия ИК основан на зависимости ТЭДС термопреобразователя (термопары) от разности температуры горячего и холодного спаев.

Значение ТЭДС термопары измеряется вторичным преобразователем, с выхода которого цифровой код через адаптер связи поступает в ПЭВМ, где по индивидуальной функции преобразования ИК и по номинальной статической характеристике преобразования термопреобразователя определяется значение измеренной температуры.

ИК параметров вибрации

Принцип действия ИК основан на зависимости заряда пьезоэлемента от действующего на первичный преобразователь ускорения, преобразовании заряда в электрический сигнал на выходе датчика. Выходной сигнал (частота переменного тока) с ИП, пропорциональный ускорению, усиливается вторичным преобразователем, с выхода которого напряжение постоянного тока поступает на АЦП ПЭВМ, где преобразуется в цифровую форму.

ПЭВМ также выполняет функцию управления защитой испытываемых изделий от перегрузок и аварийного останова.

Кроме ИК в состав системы входит вспомогательная аппаратура ввода/вывода аналоговых и цифровых дискретных сигналов.

Конструктивно система представляет собой стационарную монтажную стойку с размещенными в ней: вторичным преобразователем, устройствами для измерения и контроля температуры, АЦП, устройством связи с объектом (УСО), источником бесперебойного питания и ПЭВМ. Датчик крутящего момента силы и частоты вращения, датчики расхода, давления и температуры размещаются на стенде (монтируются на испытываемое изделие и соединяются с измерительной аппаратурой линиями связи длиной до 30 м).

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.

Основные технические характеристики

Основные метрологические характеристики системы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ИК (измеряемый параметр)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
<i>ИК частоты переменного тока, соответствующей крутящему моменту силы</i>		
Частота переменного тока, соответствующая крутящему моменту силы на вале хвостовой трансмиссии в диапазоне от 0 до 500 кгс·м Количество ИК - 1	от 10 до 15 кГц (от 0 до 5 кН·м)	± 1,5 % (приведенная к верхнему пределу (ВП))
<i>ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения</i>		
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения соединительного вала в диапазоне от 0 до 9000 об/мин Количество ИК - 1	от 0 до 54 кГц	± 0,5 % (приведенная к ВП)
<i>ИК частоты переменного тока, соответствующей расходу масла</i>		
Расход масла на входе в редуктор Количество ИК - 1	от 10 до 40 л/мин	± 3,0 % (от измеренного значения (ИЗ))
Расход масла объединенной маслосистемы Количество ИК - 1	от 30 до 120 л/мин	± 3,0 % от ИЗ
<i>ИК давления</i>		
Избыточное давление Количество ИК - 2	от 0 до 10 кгс/см ²	± 1,0 % (приведенная к ВП)
<i>ИК температуры масла</i>		
Температура масла в редукторе Количество ИК - 8	от 0 до 105 °С	± 2,0 °С
<i>ИК температуры корпуса редуктора</i>		
Температура корпуса углового редуктора Количество ИК - 2	от 0 до 120 °С	± 10 °С
<i>ИК параметров вибрации</i>		
Вибрация корпуса редуктора Количество ИК - 3	от 5 до 60 мм/с (от 0,3 до 5 г)	± 15 % (приведенная к ВП) в диапазоне от 2 до 5 г

Общие характеристики

Габаритные размеры монтажной стойки (длина×ширина×высота), мм,
не более.....600×600×1300.
Масса монтажной стойки, кг, не более 150.
Параметры питания от сети переменного тока:
напряжение, В.....220 ± 22;
частота, Гц.....50 ± 1.
Потребляемая мощность, В·А, не более..... 400.

Программное обеспечение

Включает общее и специальное программное обеспечение (ПО) «Гарис» и «НВМ Assistant».

В состав общего ПО входят операционная система Windows XP и пакет офисных программ Microsoft Office 2003, установленные на ПК.

В состав специального ПО входит программа управления системой.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на монтажную стойку в виде наклейки и на титульный лист формуляра методом компьютерной графики.

Комплектность

В комплект поставки входят: система измерительная для стенда испытаний хвостовой угловых редукторов вертолетов СИСУР-1, комплект датчиков, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

Поверка

Поверка системы проводится в соответствии с документом «Система измерительная для стенда испытаний угловых редукторов вертолетов СИСУР-1. Методика поверки СТЗ-010.01 МП», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в июле 2010 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: генератор сигналов специальной формы Г6-28 (диапазон частот от 0 до 1 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm 1\%$); частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон измерений частоты от 10 Гц до 37,5 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$); манометр образцовый деформационный МО модель 11202 (диапазон измерений избыточного давления от 0 до 1,0 МПа, класс точности 0,4); магазин электрического сопротивления Р4834 (диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 1 МОм, класс точности 0,02); калибратор АТ02 (диапазон среднеквадратического значения (СКЗ) ускорения от 2 до 20 м/с², пределы допускаемой относительной погрешности поддержания СКЗ ускорения $\pm 2\%$).

Межповерочный интервал: 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

Техническая документация изготовителя.

Заключение

Тип системы измерительной для стенда испытаний угловых редукторов вертолетов СИСУР-1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель

ООО «ПКЦ Системы ТРИАЛ», 117465, г. Москва, ул. Генерала Тюленева, д. 29А.

Директор ООО «ПКЦ Системы ТРИАЛ»



В.З. Болотин