

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система комплексной технической диагностики (СКТД) ГТД Е70/8 РД

Назначение средства измерений

Система комплексной технической диагностики (СКТД) ГТД Е70/8 РД (далее – СКТД) предназначена для измерения виброускорений и частоты вращения при комплексном вибрационном и параметрическом диагностировании морского газотурбинного двигателя (далее - ГТД) типа Е70/8 РД.

Описание средства измерений

Принцип действия СКТД основан на приеме, измерении и обработке по специальной программе электрических сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей виброускорения и частоты вращения.

СКТД состоит из комплекта первичных измерительных преобразователей виброускорения и частоты вращения, внесенных в Государственный реестр средств измерений РФ, и блока обработки сигналов (далее – БОС). Сигналы от первичных измерительных преобразователей виброускорения поступают на входы модулей усилителей зарядов БОС, а сигналы от преобразователей частоты вращения - на входы измерения частоты вращения модуля ввода-вывода БОС, где сигналы усиливаются и нормализуются. В БОС усиленные и нормализованные сигналы поступают на входы аналого-цифровых преобразователей, предназначенных для преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму, цифровой фильтрации, вычисления параметров сигналов, а также упаковки данных в пакеты для дальнейшей обработки. Пакеты измерительных данных поступают на модули сигнальных процессоров (вычислителей), предназначенных для потоковой и блочной цифровой обработки сигналов, и обеспечивают вычисления общего уровня вибрации, вибрации на частотах вращения узлов оборудования, параметров виброускорений в соответствии с заданными алгоритмами. Расчетные данные, а также результаты работы встроенной системы контроля, поступают для дальнейшей обработки на центральный процессор (МЦП). МЦП координирует работу функциональных узлов блока, выполняет необходимые результирующие вычисления, а также сохраняет данные измерений и расчетов в энергонезависимой памяти объемом 16 Гбайт. МЦП также осуществляет передачу измерительной информации в систему управления верхнего уровня (СВУ). Связь блока с СВУ, а также с технологическим пультом управления осуществляется по протоколу локальной сети Ethernet.

Конструктивно БОС выполнен в виде единого блока в металлическом корпусе. К БОС подключаются с помощью кабелей первичные измерительные преобразователи виброускорения и частоты вращения, установленные на корпусе ГТД.

Защищенность оболочек СКТД соответствует степени защиты IP 55 ГОСТ 14254-96. СКТД имеет взрывозащищенное исполнение 1ExdIIT4 по ГОСТ Р 51330.0.



Рисунок 1 Внешний вид БОС

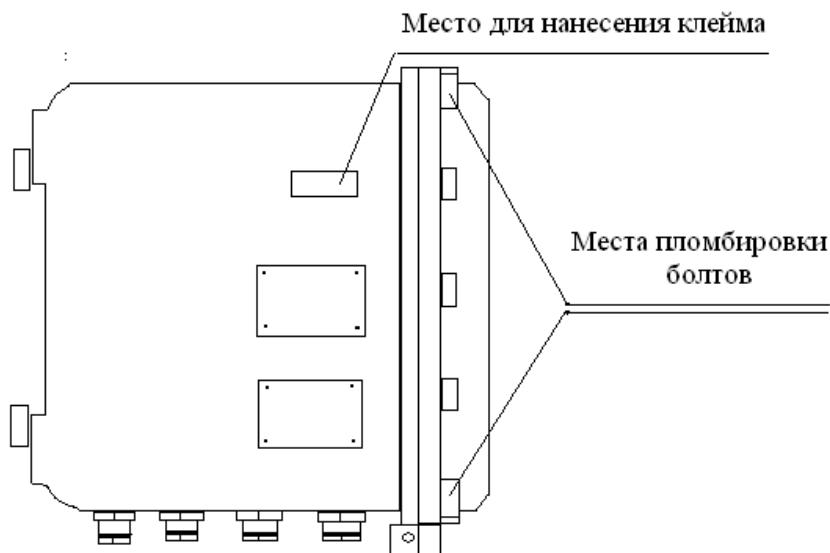


Рисунок 2 Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места для нанесения оттисков клейм и нанесения наклеек

Программное обеспечение

СКТД имеет встроенное программное обеспечение, состоящее из внутренних и внешних компонентов. Внутренний программный комплекс «Программное обеспечение блока обработки сигналов (БОС)» выполняет обработку вибрационных и тахометрических сигналов, вычислительные операции, хранение и обеспечение доступа к данным контроля и диагностики, взаимодействие с локальной системой управления и с технологическим пультом управления. Все программы, входящие в состав программного комплекса, выполняются в среде защищенной операционной системы реального времени «QNX КПДА.0002-01» на технических средствах блока обработки сигналов.

Внешний программный комплекс «Сервисное программное обеспечение» предназначен для установки и выполнения операций на технологическом пульте управления. С помощью внешнего программного комплекса осуществляется настройка программного обеспе-

чения, проверка работоспособности БОС, формирование и просмотр архивных данных, запрос текущих измерений. Все программы, входящие в состав внешнего программного комплекса, выполняются в среде операционной системы MS Windows XP SP2 или SP3 на технических средствах технологического пульта управления. На технические и метрологические характеристики СКТД внешний программный комплекс не влияет.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программный комплекс «Программное обеспечение блока обработки сигналов (БОС)»	RU.ТКНЮ.4117017.1-01	1.00	4616EED6 Db2a70d765692715f 231058108aa46f3	CRC-32 MD5
Программный комплекс «Сервисное программное обеспечение»	RU.ТКНЮ.411711.017.2-01	1.00	F02d1141add4c4fb1 77145a4cc4586cc	MD5

Программное обеспечение имеет уровень защиты «В» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Число каналов измерений вибрации	15
Диапазон частот измерений амплитуд виброускорения, Гц	От 10 до 10000
Диапазон частот измерений СКЗ виброскорости, Гц	От 30 до 400
Диапазон измерений амплитуд виброускорения, м/с ²	От 1 до 500
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 0,6 до 100
Крутизна спада АЧХ полосового фильтра, дБ/октава, не менее	48
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики каналов измерений виброускорения в рабочем диапазоне частот, %, не более	5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений амплитуд виброускорения, %	±10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости, %	±10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения на 1/3 октавных частотах, %	±10
Переходное затухание электрических сигналов между каналами измерений параметров вибрации, дБ, не менее	80
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений параметров вибрации при максимальных значениях повышенной и пониженной рабочей температуры среды, %: без учета температурной погрешности вибропреобразователей с учетом температурной погрешности вибропреобразователей	±5 ±20
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений параметров вибрации при максимальной повышенной относительной влажности воздуха, %	±5

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений параметров вибрации при максимальном отклонении напряжения питания от номинального значения, %	±5
Число каналов измерений частоты вращения роторных узлов	2
Диапазон измерений частоты вращения, приведенной к передаточному отношению привода и количеству зубьев индуктора, Гц	от 100 до 15000
Амплитуда входных напряжений измерения частоты вращения роторных узлов, В	$5,0 \pm 0,5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты вращения роторных узлов, %	±0,1
Входное сопротивление каналов измерений частоты вращения роторных узлов, кОм, не менее	10
Время установления рабочего режима СКТД после включения питания, мин, не более	5
Напряжение внешнего источника питания, В	$27 \pm 2,7$
Мощность, потребляемая от внешнего источника питания, Вт, не более	150
Электрическая прочность изоляции цепей питания СКТД, В: при нормальных условиях	500 ± 25
в условиях повышенной относительной влажности воздуха 100 % при температуре 35 °C	300 ± 15
Электрическое сопротивление изоляции цепей питания СКТД при нормальных условиях и в условиях повышенной рабочей температуры среды и повышенной влажности воздуха, МОм, не менее	1
Переходное сопротивление контактов элементов заземления СКТД, Ом, не более	$2 \cdot 10^{-3}$
Вероятность безотказного функционирования БОС за время 5000 ч с учетом замены модулей из состава ЗИП без учета датчиков, не менее	0,96
Полный назначенный срок службы СКТД, лет, не менее	15
Масса блока обработки сигналов СКТД (БОС), кг	$45,0 \pm 1,5$
Габаритные размеры БОС: (Ш x В x Г), мм,	620 x 420 x 300

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C от 0 до 50;
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 27°C до 90%;
- атмосферное давление кПа от 90,3 до 106,2.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шильдик БОС фотохимическим способом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Блок обработки сигналов (БОС)	ТКНЮ.411734.013	1	
Комплект первичных измерительных преобразователей	ТКНЮ.426449.011	1	
Комплект монтажных частей (МЧ)	ТКНЮ.411911.022	1	
Комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП)	ТКНЮ.411911.023	1	
Комплект упаковки и тары (УТ)	ТКНЮ.305639.023	1	
Руководство по эксплуатации	ТКНЮ.411711.017РЭ	1	

Комплект программного обеспечения (ПО)	—	1	Согласно RU.TKNю. 411711.017-01
---	---	---	---------------------------------------

Проверка

осуществляется по документу ТКНЮ.411711.017РЭ1 «Система комплексной технической диагностики (СКТД) ГТД Е70/8 РД. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 27 октября 2010г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов специальной формы Г6-33, диапазон частот от 0,001 Гц до 100 кГц, погрешность установки частоты $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ ·F, диапазон амплитуд выходного напряжения от 0,5 до 5,0 В;

- генератор сигналов сложной формы DS360, диапазон частот от 0,01 Гц до 200 кГц, погрешность установки частоты $25 \cdot 10^{-6}$; диапазон выходного напряжения от 5,0 мВ до 14,4 В (размах), погрешность $\pm 1 \%$;

- мультиметр Agilent 34401A, диапазон частот измерений СКЗ переменных напряжений от 3 Гц до 300 кГц, диапазон измеряемых СКЗ переменных напряжений от 1 мВ до 750 В, погрешность до $\pm 0,15 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в руководстве по эксплуатации ТКНЮ.411711.017РЭ Система комплексной технической диагностики (СКТД) ГТД Е70/8 РД. Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническая эксплуатация».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системе комплексной технической диагностики (СКТД) ГТД Е70/8 РД

1. ГОСТ 30296-95. Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.

2. МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2} \dots 3 \cdot 10^9$ Гц.

3. Техническая документация ЗАО «Технические системы и технологии».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ЗАО «Технические системы и технологии».

Адрес: 192174, Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 120, офис 41.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», регистрационный номер 30001-10.

Адрес: Санкт- Петербург, Московский пр., д.19, тел.(812) 251 76 01,факс (812) 713 01 14, e-mail: info@vniim.ru.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «__» ____ 2011 г.