

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

СНИИМ – зам. директора

ФГУП «СНИИМ»



В.И. Евграфов

2004 г.

Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 18892-05 Взамен № 18892-99
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются по СООГУ.410 000.002ТУ (А02.411709.001ТУ); А02.411709.004ТУ

Назначение и область применения

Цифровые акустико-эмиссионные диагностические системы модификаций СЦАД-16.02 и СЦАД-16.03 (далее - Системы) предназначены для определения координат дефектов типа трещин, коррозии, а также координат внутренних и сквозных дефектов целостности (течи), и определения степени их опасности в процессе диагностики технического состояния машиностроительных конструкций (нефтеналивных цистерн, трубопроводов, емкостей и сосудов, работающих под давлением, объектов железнодорожного транспорта и т.д.) при статической и динамической нагрузке.

Описание

Принцип действия основан на зонной локации – методе обнаружения различных дефектов и расстояний до них с помощью упругих волн. Излучение упругих волн возникает в процессе перестройки внутренней структуры твердых тел – акустическая эмиссия (АЭ). Расчет координат дефектов основывается на определении разности времени прихода сигналов АЭ на преобразователи акустической эмиссии (ПАЭ).

Система состоит из следующих функциональных узлов: набора преобразователей ПАЭ для преобразования акустического сигнала до уровня, необходимого для передачи по кабелю связи длиной до 50 метров; программно-управляемых фильтров, которые должны обеспечить затухание не менее 60 дБ за пределами полосы пропускания (100...700) кГц – для работы с импульсными сигналами АЭ; пиковые детекторы, входящие в состав системы, должны обеспечить две функции: выделять огибающую амплитуды сигнала АЭ и запоминать пиковое значение амплитуды сигнала АЭ. Этот режим необходим для оценки длительности сигнала АЭ, которая является важнейшей характеристикой для определения степени опасности дефекта; цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) формируют пороговое напряжение для каждого канала. Минимальное значение порогового напряжения составляет 1 В; таймер является одним из основных узлов, его задача состоит в фиксировании разности времен прихода сигналов АЭ, отсечки времени приема сигналов во время зонной локации, управление временем аналого-цифрового преобразователя. Система ориентирована на сопряжение с компьютером, который осуществляет сбор и преобразование информации с целью вынесения диагностического суждения. Система состоит из 16 каналов, в каждом из каналов осуществляется усиление, фильтрация и преобразование сигналов АЭ в цифровой код.

Система ориентирована на сопряжение с компьютером, который осуществляет сбор и преобразование информации с целью внесения диагностического суждения. СЦАД состоит из 16 каналов, в каждом из каналов осуществляется усиление, фильтрация и преобразование сигналов АЭ в цифровой код.

Система выполнена с использованием параллельно-последовательной структуры построения и состоит из четырех одинаковых четырехканальных блоков. Каждый блок представляет собой функционально законченное четырехканальное устройство, конструктивно выполненное в виде платы, которая вставляется в шину ISA компьютера IBM PC/AT.

Система СЦАД – 16.03 по сравнению с Системой СЦАД – 16.02 позволяет повысить точность определения координат дефекта за счет увеличения частоты дискретизации (2 МГц против 1 МГц). Уменьшена рабочая полоса частот системы СЦАД-16.03 относительно полосы, применяемой в Системе СЦАД – 16.02 в сторону высших частот, что позволяет получать более достоверные результаты измерений при регистрации внутренних и поверхностных трещин.

Основные технические характеристики

	СЦАД – 16.02 от 0 до 100	СЦАД – 16.03 от 0 до 100
Диапазон измерений (по координатам X и Y), см		
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений при определении координат дефекта (при квадратной пьезоантенне и расстоянии между преобразователями 100 см), %	± 5	± 3
Средняя квадратическая погрешность измерений, %	5	3
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности измерений при отклонении условий от нормальных, на каждые 10 °С, %	± 5	± 5
Электропитание системы осуществляется от сети переменного тока:		
- напряжением, В	(220 ⁺²² ₋₃₃)	(220 ⁺²² ₋₃₃)
- частотой, Гц	(50 ± 1)	(50 ± 1)
Потребляемая мощность, В·А	20	20
Габаритные размеры, мм, не более:		
- пьезоэлектрического преобразователя	d= 20, h=40	d= 20, h=40
- предварительного усилителя	d= 27, h=137	d= 27, h=137
- измерительной платы	350x150	350x150
- блока имитатора сигналов акустической эмиссии	115x150 x265	115 x150 x265
Масса, кг, не более:		
- измерительной платы.	0,3	0,3
-имитатора сигналов акустической эмиссии	3,05	3,05
- предварительного усилителя	0,125	0,125
- преобразователя (без магнитного держателя)	0,065	0,065
- преобразователя (с магнитным держателем)	0,275	0,275
Оборудование в отапливаемом помещении по гр. В1 ГОСТ 12997 эксплуатируется при следующих климатических факторах:		
- температура окружающего воздуха	(20 ⁺¹⁵ ₋₁₀)	(20 ⁺¹⁵ ₋₁₀)
- верхнее значение относительной влажности, %	80	80;
- атмосферное давление, кПа	85-105	85-105
Оборудование на открытом воздухе (преобразователи, преусилители, кабели связи) по гр. Д3 ГОСТ 12997 эксплуатируется при следующих климатических факторах:		
- температура окружающего воздуха		

- верхнее значение относительной влажности при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	(20 ⁺³⁰ ₋₄₀)	(20 ⁺³⁰ ₋₄₀)
- атмосферное давление, кПа.	95	95
	85-105	85-105
Средний срок службы, лет, не менее	5	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	500	500
Время непрерывной работы, ч, не менее		24
Количество измерительных каналов (ИК)	16	16
Рабочая полоса частот, МГц	0,01-0,7	0,1-0,7
(устанавливается программно)		
Уровень шума, приведенного ко входу предусилителя, мкВ		не более 5
Коэффициент усиления предусилителя, дБ		40
Динамический диапазон обрабатываемых сигналов, дБ		80
Нелинейность выходной характеристики каждого канала, %	не более 1	не более 1
Время установления рабочего режима, мин		20
Частота дискретизации АЦП, Гц	1*10 ⁶	2*10 ⁶
Время одного измерения (при локализации дефекта), с	(0,25... 8)10 ⁻³	(0,5... 16)10 ⁻³
При эксплуатации соблюдают правила техники безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75		

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на переднюю панель системного блока компьютера методом шелкографии и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность

Комплектность приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование	СЦАД-16.02		СЦАД-16.03		Примечание
	Обозначение	количество, шт.	Обозначение	количество, шт.	
Измерительная плата	A02.411709.001-001	1 - 4	A02.411709.004-001	1 - 4	
Преобразователь	A02.411709.001-002	17	A02.411709.004-002	17	
Предварительный усилитель	A02.411709.001-003	16	A02.411709.004-003	16	
Кабель связи	A02.411709.001-004	17	A02.411709.004-004	17	до 50 м
Имитатор сигнала акустической эмиссии	A02.411709.001-005	1	A02.411709.004-005	1	
Компьютер	-	1		1	мин. требования: процессор Intel Pentium 200 МГц, HDD 5 Гб
Программное обеспечение	A02.411709.001-02ПО	1	A02.411709.004-03ПО	1	на платформе ОС Windows 98
Руководство по эксплуатации	A02.411709.001РЭ	1	A02.411709.004РЭ	1	
Паспорт	A02.411709.001ПС		A02.411709.004ПС		
Методика поверки	A02.411709.001МП	1	A02.411709.001МП	1	

Поверка

Поверка систем СЦАД – 16.02 и СЦАД – 16.03 производится в соответствии с документом А02.411709.001МП "Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД". Методика поверки», утверждённым ФГУП «СНИИМ» в ноябре 2004 г.

Перечень основного поверочного оборудования указан в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование средства поверки	НД или метрологические и технические характеристики
Линейка металлическая	ГОСТ 427-75. 0-1 м. Цена деления 1 мм
Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-98, 0-2 м
Вспомогательное оборудование	
Имитатор сигналов АЭ	Пьезоэлектрический, частота следования акустических импульсов – $(0,25 \div 32)$ Гц, амплитуда электрического импульса – $(20 \div 119)$ В

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия
ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования к безопасности
СООГУ.410 000.002ТУ (А02.411709.001ТУ) Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД – 16.02. Технические условия
А02.411709.004ТУ Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД – 16.03. Технические условия

Заключение

Тип "Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовители:

Федеральное Государственное Унитарное Предприятие Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина (ФГУП СибНИА),

Адрес: 630051, Новосибирск, 51, ул. Ползунова, 21, т. (383-2) 78-70-31, факс 79-24-57, эл. адрес: sibnia-mo10@yandex.ru

Директор ФГУП
СибНИА, д.т.н., профессор

А.Н. Серьёзов

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)

Адрес: 630049, Новосибирск, 49, ул. Дуси Ковальчук, 191, тел/факс (383-2) 287573, т.287559, эл. адрес: mega@stu.ru

Ректор СГУПС

д.т.н., профессор

К.Л. Комаров