

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

СНИИМ – заместитель директора

ЦГПИ «СНИИМ»

В.И. Евграфов

01 2010 г.

МП

Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД

**Внесены в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 18892 -10
Взамен №**

Выпускаются по СООГУ.410 000.002ТУ (A02.411709.001ТУ); A02.411709.004ТУ

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 наличии статической или динамической нагрузки.

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 кривую 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 фиксации разности времен прихода сигналов АЭ, отсечки времени приема сигналов во время зонной локации, управление временем аналого-цифрового преобразователя. Система ориентирована на сопряжение с персональным 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 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 персонального компьютера.

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	СЦАД –16.03
Количество измерительных каналов (ИК)		16
Диапазон измерений (по координатам X и Y), см		от 10 до 100
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений при определении координат дефекта (при квадратной пьезоантенне и расстоянии между преобразователями 100 см), %	± 5	± 3
Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерений, %	2	1,5
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности измерений при отклонении условий от нормальных, на каждые 10 °С, %		± 5
Рабочая полоса частот, МГц (устанавливается программно)	0,01-0,7	0,1-0,7
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
Время установления рабочего режима, мин		20
Частота дискретизации АЦП, Гц	$1 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^6$
Время одного измерения (при локализации дефекта), с	$(0,25 \dots 8) \cdot 10^{-3}$	$(0,5 \dots 16) \cdot 10^{-3}$
Электропитание системы осуществляется от сети переменного тока:		
- напряжением, В		$(220 \pm \frac{22}{33})$
- частотой, Гц		(50 ± 1)
Потребляемая мощность, В·А		20
Габаритные размеры, мм, не более:		
- пьезоэлектрического преобразователя		d= 20, h=40
- предварительного усилителя		d= 27, h=137
- измерительной платы		350x150
- блока имитатора сигналов акустической эмиссии		115x150 x265
Масса, кг, не более:		
- измерительной платы.		0,3
-имитатора сигналов акустической эмиссии		3,05
- предварительного усилителя		0,125
- преобразователя (без магнитного держателя)		0,065
- преобразователя (с магнитным держателем)		0,275
Средний срок службы, лет, не менее		5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		500
Время непрерывной работы, ч, не менее		24

Оборудование в отапливаемом помещении по гр. В1 ГОСТ 12997 эксплуатируется при следующих климатических факторах:

- температура окружающего воздуха (20⁺¹⁵₋₁₀)
- верхнее значение относительной влажности, % 80
- атмосферное давление, кПа 85-105

Оборудование на открытом воздухе (преобразователи, преусилители, кабели связи) по гр. Д3 ГОСТ 12997 эксплуатируется при следующих климатических факторах:

- температура окружающего воздуха (20⁺³⁰₋₄₀)
- верхнее значение относительной влажности при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, % 95
- атмосферное давление, кПа. 85-105

Знак утверждения типа

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

Комплектность

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	5-17	A02.411709.004-002	5-17	
Предварительный усилитель	A02.411709.001-003	4-16	A02.411709.004-003	4-16	
Кабель связи	A02.411709.001-004	5-17	A02.411709.004-004	5-17	до 50 м
Имитатор сигнала акустической эмиссии	A02.411709.001-005	1	A02.411709.004-005	1	
Компьютер персональный	-	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	
* Программное обеспечение содержит 1 файл 2364928 байта – Контрольная сумма CRC: 1888DE86					

Поверка

Поверку Систем СЦАД – 16.02 и СЦАД – 16.03 осуществляют в соответствии с документом А02.411709.001МП «Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД». Методика поверки», утверждённым ФГУП «СНИИМ» в ноябре 2009 г.

Перечень основного поверочного оборудования:

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

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ Р 52727-2007 Техническая диагностика. Акустико-эмиссионная диагностика.

Общие требования

МИ 2060-90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения длины в диапазоне $1 \times 10^{-6} \div 50$ м

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 при выпуске и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовители:

Федеральное Государственное
Унитарное Предприятие «Сибирский
научно-исследовательский институт
авиации им. С.А.Чаплыгина» (ФГУП
«СибНИА им. С.А.Чаплыгина»),
Адрес: 630051, Новосибирск, 51, ул.
Ползунова, 21, т. (383-2) 78-70-31, факс
79-24-57, эл. адрес: ni010@yandex.ru

ГОУ ВПО «Сибирский государственный университет путей сообщения» (СГУПС)
Адрес: 630049, Новосибирск, 49, ул.
Дуси Ковальчук, 191, тел/факс (383-2)
287573, т.287559, эл. адрес: beher@stu.ru

Директор ФГУП

«СибНИА им. С.А.Чаплыгина»

В.Е. Барсук



СГУПС
Институт по научной работе

С.А. Бокарев

