

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические модификаций СЦАД-16.02 и СЦАД-16.03

Назначение средства измерений

Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические модификаций СЦАД-16.02 и СЦАД-16.03 (далее – системы) предназначены для измерений координат различных внутренних и сквозных дефектов (трещин, коррозии, течи) по результатам вычислений расстояний до них на основе измерений параметров сигналов акустической эмиссии в процессе диагностики технического состояния различных машиностроительных конструкций.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на зонной локации – методе обнаружения различных дефектов и вычисления расстояний до них с помощью упругих волн. Излучение упругих волн возникает в процессе перестройки внутренней структуры твердых тел вследствие изменений напряжений – акустическая эмиссия (АЭ). Вычисление координат дефектов выполняется на основе измерений разности времени прихода сигналов АЭ на преобразователи акустической эмиссии (ПАЭ) Системы.

Система выполнена с использованием параллельно-последовательной структуры построения и состоит из одинаковых четырехканальных измерительных блоков (от 1 до 4). В каждом из каналов осуществляется усиление, фильтрация и преобразование сигналов АЭ в цифровой код. Каждый блок представляет собой функционально законченную четырехканальную систему измерений. Измерительные блоки конструктивно выполнены в виде плат расширения, вставляемых в шину ввода-вывода ПЭВМ, на которой осуществляет сбор и преобразование информации с целью вынесения диагностического суждения.

Система состоит из следующих функциональных узлов:

- набор ПАЭ — для преобразования принятого акустического сигнала в электрический;
- программно-управляемые фильтры — для обеспечения работы с импульсными сигналами АЭ;
- пиковые детекторы — для оценки длительности сигнала АЭ (выделение огибающей кривой и пиковых значений амплитуды сигнала);
- цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) — для формирования пороговых напряжений измерительных каналов;
- аналого-цифровые преобразователи (АЦП) — для преобразования принимаемых сигналов АЭ в цифровой код.

Системы модификации СЦАД-16.03 от модификации СЦАД-16.02 отличает увеличенная частота дискретизации АЦП (2 МГц против 1 МГц), что позволяет повысить точность определения координат дефекта и получать более достоверные результаты измерений при регистрации внутренних и поверхностных трещин.

Пломбирование систем не предусмотрено.

Общий вид системы представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид системы

Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения по Р 50.2.077-2014 – средний.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	aes51.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	995527C0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	СЦАД-16.02	СЦАД-16.03
Диапазон измерений координат дефекта по осям X и Y, мм	от 100 до 1000	
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений координат дефекта при температуре окружающего воздуха (20 ±10) °С, %	±5	±3
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений координат дефекта при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С относительно 20 °С в диапазоне температур от минус 20 °С до плюс 50 °С, %	±5	

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	СЦАД-16.02	СЦАД-16.03
1	2	3
Рабочая полоса частот, кГц	от 100 до 700	
Частота дискретизации АЦП, кГц	10 ³	2·10 ³
Количество измерительных каналов	от 4 до 16	
Амплитуда импульсов блока имитатора сигналов АЭ, В	от 20 до 119	
Частота следования импульсов блока имитатора сигналов АЭ, Гц	от 0,25 до 8	
Длительность импульсов блока имитатора сигналов АЭ, мкс	150 ± 50	
Электропитание от трехпроводной однофазной сети переменного тока – напряжением, В – частотой, Гц	от 187 до 242 50 ± 1	
Габаритные размеры, мм, не более		
– ПАЭ		
– диаметр	20	
– высота	40	
– предварительный усилитель		
– диаметр	27	
– высота	137	
– измерительная плата		
– длина	250	
– ширина	130	
– блок имитатора сигналов АЭ		
– высота	115	
– ширина	150	
– длина	265	
Масса, кг, не более		
– ПАЭ (с магнитным держателем)	0,065 (0,275)	
– предварительный усилитель	0,125	
– блок имитатора сигналов АЭ	3,05	
Условия эксплуатации оборудования в отапливаемом помещении по гр. В1 ГОСТ Р 52931-2008, со следующими уточнениями:		
– температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +35	
– верхнее значение относительной влажности при 30 °С без конденсации влаги, %	80	
– атмосферное давление, кПа	от 85 до 105	
Условия эксплуатации оборудования на открытом воздухе (предусилители, ПАЭ, кабели связи, блок имитатора сигналов АЭ) по гр. Д3 ГОСТ Р 52931-2008, со следующими уточнениями:		
– температура окружающего воздуха, °С	от –20 до +50	
– верхнее значение относительной влажности при 35 °С без конденсации влаги, %	95	
– атмосферное давление, кПа	от 85 до 105	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8500	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель системного блока ПЭВМ методом шелкографии, на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение		Кол-во
	СЦАД-16.02	СЦАД-16.03	
Плата измерительная	A02.411709.001-001	A02.411709.004-001	1 – 4
Преобразователь сигналов АЭ (с магнитным держателем)	A02.411709.001-002	A02.411709.004-002	5 – 17
Усилитель предварительный	A02.411709.001-003	A02.411709.004-003	4 – 16
Кабель связи ¹⁾	A02.411709.001-004	A02.411709.004-004	5 – 17
Блок имитатора сигналов АЭ	A02.411709.001-005	A02.411709.004-005	1
Промышленная ПЭВМ ²⁾	—	—	1
Комплект программного обеспечения ³⁾	A02.411709.001-02ПО	A02.411709.004-03ПО	1
Руководство по эксплуатации	A02.411709.001-РЭ	A02.411709.004-РЭ	1
Паспорт	A02.411709.001ПС	A02.411709.004ПС	1
Методика поверки	A02.411709.001МП	A02.411709.001МП	1

Примечания:
 1) Количество и длина (до 50 м) определяется договором поставки по согласованию с заказчиком;
 2) Минимальные требования: ЦПУ – Pentium 200 МГц / ОЗУ – 1024 МБ / НЖМД – 5 ГБ / Шина ISA – 1...4 разъемов (в зависимости от комплектации) / CD-ROM / Клавиатура / Мышь;
 3) На жестком диске ПЭВМ и резервная копия на компакт-диске.

Поверка

осуществляется по документу A02.411709.001МП «Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические модификаций СЦАД-16.02 и СЦАД-16.03. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 12 сентября 2018 г.

Основные средства поверки:

- линейка измерительная металлическая от 0 до 1000 мм ПГ±0,20 мм (номер в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 66266-16);
- штангенциркуль ШЦЦ от 0 до 150 мм ПГ ±0,01мм (номер в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 64144-16);
- вольтметр универсальный цифровой В7-34А (номер в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 7982-80);
- частотомер электронно-счётный вычислительный ЧЗ-64 (номер в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 9135-83).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам цифровым акустико-эмиссионным диагностическим модификаций СЦАД-16.02 и СЦАД-16.03

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

A02.411709.004-ТУ Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические модификаций СЦАД-16.02 и СЦАД-16.03

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения» ФГБОУ ВО СГУПС СГУПС)

ИНН 5402113155

Адрес: 630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191

Телефон/факс: (383) 328-03-46, (383) 328-05-75

Web-сайт: www.stu.ru

E-mail: beher@stu.ru

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно - исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Телефон: (383) 210-08-14, факс: (383) 210-13-60

Web-сайт: sniim.ru

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.