

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы акустико-эмиссионные Express-8

Назначение средства измерений

Системы акустико-эмиссионные Express-8 (далее – АЭ-системы) предназначены для измерений параметров сигналов акустической эмиссии (далее – АЭ) в процессе акустико-эмиссионных обследований: амплитуды, длительности, времени нарастания сигнала, энергии акустической эмиссии.

Описание средства измерений

АЭ-системы представляют собой многоканальные цифровые универсальные автоматизированные системы сбора и обработки акустико-эмиссионной информации, получаемой с исследуемого объекта от первичных преобразователей акустической эмиссии (далее – ПАЭ) в реальном масштабе времени. Каждый канал включает в себя блок аналоговых измерений, блок цифровой обработки сигнала и блок связи с внешней универсальной вычислительной машиной с полным набором периферийных устройств.

Аналоговая измерительная цепь каждого канала состоит из ПАЭ и платы акустического сигнального препроцессора. ПАЭ принимает волны механического напряжения, распространяющиеся в объекте контроля, и преобразует их в электрический сигнал, который затем усиливается интегрированным или внешним предусилителем. В блоке акустического сигнального препроцессора сигнал АЭ, поступающий с предусилителя, преобразуется в поток цифровых данных.

АЭ системы комплектуются по требованию заказчиков индустриальными шасси в разных исполнениях типа BenchtopExpress-96, IBox4-Express, MicroExpress.

На рисунках 1, 2, 3 представлены фотографии общего вида АЭ-систем.



Рисунок 1 - Общий вид исполнения BenchtopExpress-96

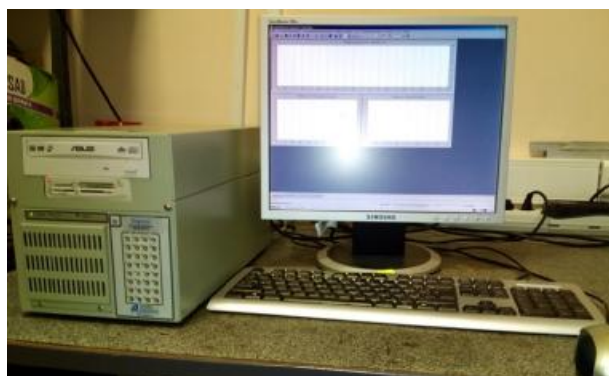


Рисунок 2 - Общий вид исполнения IBox4-Express



Рисунок 3 - Общий вид исполнения MicroExpress

- модификация BenchtopExpress-96 имеет встроенный персональный компьютер (процессор, материнская плата, ОЗУ и др.) с необходимыми периферийными устройствами (привод DVD и жестких дисков, монитор, клавиатура, мышь); поддерживается до 96 каналов сбора данных АЭ (наращиваемых группами по 8 каналов), использующих платы Express-8. Такая установка весьма эффективна при проведении работ по АЭ.

- модификация IBox4-Express аналогично BenchtopExpress-96 имеет встроенный персональный компьютер и поддерживает не более 32 каналов.

- модификация MicroExpress поддерживает не более 32 каналов и считается самой портативной и поддерживает работу с ноутбуком.

Укомплектованная АЭ-система включает в себя системный блок с платами PCIe (Peripheral Component Interconnect Express), кабельные линии, предварительные усилители, к входам которых подключаются приемные акустические преобразователи или интегральные акустические преобразователи (со встроенными предусилителями).

В системе могут использоваться следующие ПАЭ производства “PHYSICAL ACOUSTICS CORPORATION”, США: R3, R6, R61, R151.

Для предотвращения несанкционированного доступа АЭ-системы пломбируются на задней стороне электронного блока.



Рисунок 4 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

АЭ-системы могут быть применены для обнаружения дефектов при структурных испытаниях материалов, эксплуатации промышленных объектов, лабораторных исследований материалов, контроля при сварке, а также обнаружения протечек.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), установленное на АЭ системы выполняет сбор и анализ данных и изменение параметров контроля.

Идентификационные признаки ПО АЭ систем соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AEwin for Express-8
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ver. E5.50 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–
Другие идентификационные данные (если имеются)	–

Защита ПО АЭ систем от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Уровень собственного шума, дБ, не более	28
Динамический диапазон измерений амплитуд АЭ-сигналов, дБ, не менее	60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды АЭ-сигналов (в диапазоне измерений от 45 до 100 дБ при частоте 200 кГц), дБ	± 1
Диапазон измерений длительности АЭ-сигналов, мкс	От 1 до 65535
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности АЭ-сигналов, мкс	$\pm (0,05 \times D + 1)$, где D – измеренное значение длительности сигналов, мкс
Диапазон показаний суммарного счета акустической эмиссии, шт.	От 1 до 65535
Диапазон измерений суммарного счета акустической эмиссии, шт.	От 10 до 32768
Пределы абсолютной погрешности измерений суммарного счета акустической эмиссии, шт.	$\pm (0,05 \times S + 1)$, где S – измеренное значение суммарного счета, шт.
Диапазон измерений энергии акустической эмиссии, 10 мкВ ×с	От 1 до 65535
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергии акустической эмиссии, %	± 5
Диапазон показаний времени нарастания АЭ-сигналов, мкс	От 2 до 65535
Диапазон измерений времени нарастания АЭ-сигналов, мкс	От 30 до 65500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени нарастания АЭ-сигналов, %	± 15
Диапазон измерений напряжения параметрического входа, В	От минус 10 до плюс 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения параметрического входа, мВ	± 30
Дополнительное усиление АЭ-сигнала, дБ	0; 26; 40

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Количество АЭ-каналов	От 8 до 96
Число программируемых частот среза фильтров: - нижних частот - верхних частот	4 3
Разрядность аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), бит	18
Питание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	220 ± 10 % 50 ± 1 %
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, мм рт.ст.	От 0 до 45 От 20 до 90 От 630 до 800
Габаритные размеры АЭ-системы длина × ширина × высота (без упаковки, кабелей, ПАЭ), мм, не более: - BenchtopExpress-96 - IBox4-Express, - MicroExpress	432 × 176 × 414 400 × 200 × 220 112 × 226 × 241
Масса АЭ-системы (без упаковки, кабелей, ПАЭ), кг, не более: - BenchtopExpress-96 - IBox4-Express, - MicroExpress	16 8,4 8,2
Средняя наработка на отказ (без учета компьютера и акустических преобразователей), ч, не менее	10000
Срок службы, лет, не более	10

*Примечание – все погрешности измерений приведены без учета погрешностей ПАЭ.

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель прибора методом наклеивания и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Количество
АЭ-система	1 шт.
ЖК монитор	1 шт.
Преобразователи акустические	1 ком.
Сигнальные кабели	1 ком.
Кабели питания	1 шт.
ПО АЕwin	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Руководство пользователя ПО АЕwin™	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Паспорт	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 072.Д4-15 «ГСИ. Системы акустико-эмиссионные Express-8. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» в декабре 2015 г. Знак поверки наносится на прибор в виде наклейки, в месте указанным на рисунке 4, или оттиска поверительного клейма в свидетельстве о поверке.

Основные средства поверки:

1 Генератор сигналов сложной формы AFG3022. Синусоидальный сигнал от 1 кГц до 20 МГц, диапазон напряжений от 10 мВ до 10 В, погрешность $\pm (1 \% \text{ от величины } +1 \text{ мВ})$, амплитудная неравномерность (до 5 МГц) $\pm 0,15 \text{ дБ}$, (от 5 до 20 МГц) $\pm 0,3 \text{ дБ}$, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \text{ ppm}$.

2 Осциллограф цифровой TDS1012B. Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов от 10 мВ – до 400 В (с делителем 1:10). Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуд сигналов для коэффициентов отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел - $\pm 3 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 2 –руководства пользователя «Программное обеспечение AEwin™».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам акустико-эмиссионным Express-8

1 ГОСТ Р ИСО 12716-2009 «Контроль неразрушающий. Акустическая эмиссия. Словарь»;

2 Техническая документация фирмы «MISTRAS GROUP INC», США.

Изготовитель

Фирма MISTRAS GROUP INC, США

Адрес: 195 Clarksville Road, Princeton Jct., NJ 08550, USA

Тел.: +1 (609) 716-4150, факс: +1 (609) 716-4179

Сайт: www.mistrasgroup.com; E-mail: sales@mistrasgroup.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Диапак» (ООО «Диапак») г. Москва
ИНН: 7734244194

Адрес: 123182 Москва, 1-й Пехотный переулок, д.6 к.2

Телефон/Факс: +7 (495) 789-45-49

Сайт: www.diapac.ru; E-mail: mail@diapac.ru.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33, факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru; Сайт: www.vniofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.