

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы акустико-эмиссионные «Малахит АС-15А»

Назначение средства измерения

Системы акустико-эмиссионные «Малахит АС-15А» (далее АЭ-системы) предназначены для измерения параметров сигналов акустической эмиссии (АЭ) в процессе акустико-эмиссионных обследований: амплитуды, длительности, времени нарастания сигнала, энергии акустической эмиссии.

Описание средства измерений

АЭ-системы являются многоканальными цифровыми автоматизированными системами сбора и обработки АЭ информации, получаемой с исследуемого объекта от первичных преобразователей акустической эмиссии (ПАЭ) в реальном масштабе времени. Каждый канал включает в себя блок аналоговых измерений, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и блок связи с персональным компьютером (ПК).

Принцип действия АЭ-систем основан на регистрации упругих волн, генерируемых при высвобождении энергии из области дефектов нагруженным материалом. ПАЭ принимает волны механического напряжения, распространяющиеся в объекте контроля, и преобразует их в электрический сигнал, который затем усиливается предусилителем. В каждом канале регистрируются несколько параметров импульсов АЭ: время прихода, амплитуда, длительность, число превышений порога, энергетические параметры. В блоке АЦП сигнал АЭ, поступающий с предусилителя, преобразуется в поток цифровых данных. По разностям времен прихода АЭ сигналов к нескольким рядом расположенным акустическим приемникам производится расчет координат источников АЭ. Данные обрабатываются ПК и выводятся на экран в виде таблиц или графиков.



Рисунок 1 - общий вид АЭ-систем.

Измерительные АЭ каналы содержат программно устанавливаемые частотные полосовые фильтры, имеют фиксированные и автоматические уровни порогов, предусмотрена возможность регистрации формы волн в каждом канале, автоматическое тестирование акустических преобразователей.

АЭ-системы имеют 4 аналоговых входа, которые могут быть использованы для измерения дополнительных параметров (давление, температура).

Конструктивно АЭ-система состоит из ПК и одного или нескольких (до 4-х) электронных блоков.

Электронные блоки АЭ-систем различаются в зависимости от модификаций, приведенных в таблице 1.

Таблица 1.

Модификация	Количество каналов
Малахит АС-15А/2	2
Малахит АС-15А/12	от 2 до 12 с дискретностью 2
Малахит АС-15А/18	от 2 до 18 с дискретностью 2
Малахит АС-15А/40	от 2 до 40 с дискретностью 2

Программное обеспечение

Сбор и анализ данных, изменение параметров контроля осуществляется с помощью программного обеспечения (ПО) «Малахит АС-15А».

Идентификационные данные ПО 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
Малахит АС-15А	АЕ Studio АС-15А	11.2.5.2 и выше	---	

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот (по уровню минус 3дБ), кГц	1 ÷ 500
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в пределах рабочего диапазона, дБ	±3
Ослабление сигнала вне рабочего диапазона при расстройке относительно частот среза на октаву, дБ, не менее	30
Динамический диапазон измерения амплитуд АЭ-сигналов, дБ, не менее	86
Пределы допустимой абсолютной погрешности измерения амплитуды сигнала (на среднегеометрической частоте), дБ, не более	±2
Диапазон измерения напряжения параметрического канала, В	От минус10 до +10
Диапазон измерения тока параметрического канала, мА	От 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона погрешности измерения напряжения и тока параметрическими каналами, %	±0,5
Динамический диапазон измерения среднего значения выпрямленного сигнала по входу блока обработки сигнала (БОС-15А), дБ, не менее	70
Диапазон регистрации времени поступления АЭ импульсов, ч, не менее	150
Количество АЭ-каналов	2 ÷ 80
Число программируемых частот среза фильтров: верхних частот (1 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 100 кГц); нижних частот (20 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 500 кГц).	4
	4
Диапазон регистрации времени поступления АЭ импульсов, ч, не менее	150

Длина коаксиальных кабельных линий от акустических преобразователей до входов блоков обработки сигналов, м, не более	300
Габаритные размеры электронного блока, длина × ширина × высота, мм, не более: Малахит АС-15А/2 Малахит АС-15А/12 Малахит АС-15А/18 Малахит АС-15А/40	141 × 39 × 243 177 × 140 × 307 249 × 140 × 307 464 × 140 × 307
Масса, кг, не более: Малахит АС-15А/2 Малахит АС-15А/12 Малахит АС-15А/18 Малахит АС-15А/40	0,7 3,2 4,5 9,2
Потребляемая мощность, В·А, не более: Малахит АС-15А/2 Малахит АС-15А/12 Малахит АС-15А/18 Малахит АС-15А/40	10 50 70 150
Напряжение питания от сети переменного тока, В	198 ÷ 231
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность воздуха, при температуре 30 °С, %, не более Атмосферное давление, кПа	От +5 до +40 75 84 ÷ 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульном листе паспорта в правом верхнем углу методом печати и на задней панели электронного блока с помощью наклейки.

Комплектность средства измерения

Таблица 4.

Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт.
Электронный блок	1 шт.
Блок питания	1 шт.
Персональный компьютер (ноутбук)	1 шт.
Магнитный держатель МГ-14А	в соответствии с количеством каналов
Катушка с коаксиальным кабелем РК-50	в соответствии с количеством каналов
Преобразователь акустический	в соответствии с количеством каналов
Кабель сетевой	1 шт.
Кабель интерфейсный USB	1 шт.
Упаковка	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации (п.3.2 – Методика поверки)	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки п.3.2 руководства по эксплуатации «Системы акустико-эмиссионные «Малахит АС-15А». Руководство по эксплуатации» АМ116.0705.00.000 РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в октябре 2012 г.

Основные средства поверки:

- Осциллограф цифровой TDS2012B, где полоса частот от 0 до 100 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов $\pm(Kp/250 + 50 \times 10^{-6} \times T_{изм} + 0,6 \text{ нс})$ с, где Кр – коэффициент развертки, $T_{изм}$ – измеряемый временной интервал в с (Госреестр № 30618-06);

2. Генератор сигналов сложной формы AFG 3022, где диапазон частот генерируемых сигналов 1 мГц – 25 МГц, диапазон амплитуды 10 мВ – 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты ± 1 ppm (Госреестр №32620-06);
3. Мультиметр цифровой U1242B, где пределы измерений постоянного тока 0,1мВ – 1000В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,0015 \times U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$, где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения (Госреестр №41432-10);
4. Источник питания постоянного тока Б5-47, где диапазон выходного напряжения 0,1-29,9 В с дискретностью 100 мВ, диапазон значений тока 0,01-2,99 А, с дискретностью 10 мА (Госреестр №5967-77).

Сведения о методиках (методах) измерений

Используются для прямых измерений в соответствии с методикой, изложенной в пункте 2 руководства по эксплуатации АМ116.0705.00.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам акустико-эмиссионным «Малахит АС-15А»

ТУ АМ116.0705.00.000 «Системы акустико-эмиссионные «Малахит АС-15А». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением законодательством РФ требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма «Диатон»

(ЗАО «НПФ «Диатон»)

Адрес: 123423, г. Москва, Карамышевская наб., д. 22, к. 1.

Телефон/Факс: (499)196-73-36, (499)196-94-36.

E-mail: diaton@diatontest.ru

Сайт: <http://www.diatontest.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации от 30.12.2008 (Госреестр № 30003-08).

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

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

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «___» _____ 2012 г.