

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы акустико-эмиссионные измерительные A-Line 32D

#### **Назначение средства измерений**

Комплексы акустико-эмиссионные измерительные A-Line 32D (далее - Комплексы) предназначены для многоканальной регистрации и измерений в реальном масштабе времени параметров акустической эмиссии.

#### **Описание средства измерений**

Комплекс представляет собой многоканальную цифровую измерительную автоматизированную систему сбора и обработки акустико-эмиссионной информации, получаемой с исследуемого объекта от первичных преобразователей акустической эмиссии (ПАЭ) в реальном масштабе времени. Каждый измерительный канал комплекса содержит преобразователь акустической эмиссии, малошумящий предусилитель и акустический сигнальный препроцессор. Принцип действия Комплекса основан на измерении сигналов, поступающих от датчиков упругих колебаний, и их анализе с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

Комплекс имеет возможность обработки сигналов акустической эмиссии (АЭ) с вычислением параметров сигналов, а также предустановки параметров регистрации сигналов АЭ.

По каждому каналу регистрации аналоговых сигналов Комплекс может осуществлять цифровую обработку, включающую цифровую фильтрацию в реальном времени и вычисление параметров сигналов.

Комплекс осуществляет регистрацию аналоговых сигналов согласно устанавливаемым пользователем параметрам.

Комплекс позволяет записывать, отображать графически и передавать на внешние носители информации параметры сигналов АЭ, форму аналоговых сигналов, Фурьеспектры сигналов.

Комплекс состоит из блока сбора и обработки данных, выполненного на базе электронно-вычислительной машины, с установленными внутри электронными устройствами обработки АЭ данных (акустическими сигнальными препроцессорами), предусилителей и ПАЭ. Число устройств обработки АЭ данных, предусилителей и ПАЭ определяет канальность комплекса.

Комплекс имеет различные варианты исполнения (см. раздел "Комплектность"), отличающиеся друг от друга количеством используемых независимых каналов, вариантами исполнения блока сбора и обработки данных и функциональными возможностями. Блок сбора и обработки данных может быть выполнен в виде компьютерного моноблока, оснащенного дисплеем, клавиатурой и набором коммуникационных разъемов. В случае иного исполнения блока сбора и обработки данных визуализация результатов работы и управление Комплексом осуществляются через внешний подключаемый к блоку сбора и обработки данных компьютер типа ноутбук.

Различные функции и режимы работы Комплекса активируются и управляются с помощью специализированного программного обеспечения с клавиатуры путем нажатий отдельных кнопок и их комбинаций или с помощью манипулятора «мышь».

Общий вид Комплекса представлен на рис. 1 – 3.



Рисунок 1 – Общий вид Комплекса



Рисунок 2 – Блоки сбора и обработки данных, вид спереди и сбоку



Рисунок 3 – Блоки сбора и обработки данных, вид сзади

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) A-Line 32D является специализированным ПО и предназначено для управления измерительными функциями Комплекса, проведением измерений и обработки результатов измерений.

ПО A-Line 32D может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы Комплекса для анализа и обработки полученной информации.

Влияние метрологически значимой части ПО A-Line 32D на метрологические характеристики Комплекса не выходит за пределы согласованного допуска.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО A-Line 32D указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
ПО управления измерительными функциями и обработки результатов измерений	A-Line 32D	v. 4.97	0e1bf26e bfb50cf6 ed2d0a66 9c39fc60 97206ed8 bbb6есaf 374f6209 cabf0619 a91ec9d6	ГОСТ Р 34.11-94

Метрологически значимая часть ПО A-Line 32D Комплекса и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики Комплексов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Коэффициент преобразования ПАЭ на среднегеометрической частоте рабочего диапазона частот, В/м, не менее	$2 \cdot 10^8$
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования, %	$\pm 25$
Эффективное значение шума, приведенное ко входу, мкВ, не более	5
Диапазон рабочих частот, кГц	от 30 до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности частот среза переключаемых НЧ (ВЧ) фильтров, %	$\pm 10$
Неравномерность уровня амплитудно-частотной характеристики в диапазоне рабочих частот, дБ, не более	+ 0,5 / - 3
Диапазон измерений уровня максимальной амплитуды АЭ сигнала, дБ, не менее	84
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня амплитуды АЭ сигнала, дБ	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительного времени задержки входных сигналов между каналами, мкс	$\pm 1$
Диапазон измерений длительности АЭ сигнала, мкс	от 1 до 65535

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры блока сбора и обработки данных (длина × ширина × высота), мм, не более	490×500×180
Габаритные размеры предусилителя (длина × ширина × высота), мм, не более	160×95×38
Масса, кг, не более	100
Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °C	от +5 до +40
Относительная влажность воздуха, %	60 (±20)
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Напряжение питания переменного тока, В	220 (+10/-15) %
Потребляемая мощность, Вт, не более	300

### Знак утверждения типа

наносится на корпус Комплекса в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки Комплекса соответствует таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность поставки Комплекса

Наименование	Количество на исполнение							
	A-Line32D 8каналов	A-Line32D 16каналов	A-Line32D 24канала	A-Line32D 32канала	A-Line32D 40каналов	A-Line32D 48каналов	A-Line32D 56каналов	A-Line32D 64канала
Блок сбора и обработки данных:								
НКЖЛ.418281.001	1 шт.	-	-	-	-	-	-	-
НКЖЛ.418281.001-01	-	1 шт.	-	-	-	-	-	-
НКЖЛ.418281.001-02	-	-	1 шт.	-	-	-	-	-
НКЖЛ.418281.001-03	-	-	-	1 шт.	-	-	-	-
НКЖЛ.418281.001-04	-	-	-	-	1 шт.	-	-	-
НКЖЛ.418281.001-05	-	-	-	-	-	1 шт.	-	-
НКЖЛ.418281.001-06	-	-	-	-	-	-	1 шт.	
НКЖЛ.418281.001-07	-	-	-	-	-	-	-	1 шт.
Преобразователь акустической эмиссии	8 шт.	16 шт.	24 шт.	32 шт.	40 шт.	48 шт.	56 шт.	64 шт.
Предусилитель	8 шт.	16 шт.	24 шт.	32 шт.	40 шт.	48 шт.	56 шт.	64 шт.
Паспорт	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.

### Проверка

осуществляется в соответствии с документом МИ 2472-98 «ГСИ. Акустоэмиссионные информационно-измерительные комплексы. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- система лазерная измерительная ЛИС-01М (регистрационный номер 42622-09), диапазон измерений виброперемещения ( $10^{-9} \div 10^{-4}$ ) м с пределами допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,5 \cdot 10^{-9}$  м, диапазон измерений линейного перемещения  $10^{-9} \div 10^{-3}$  м с пределами допускаемой погрешности измерений  $\pm 3 \cdot 10^{-9}$  м;

- осциллограф цифровой TDS-2014B (регистрационный номер 24018-06), полоса пропускания 100 МГц; коэффициент отклонения 2 мВ/дел...5 В/дел, погрешность уста-

новки  $\pm 3\%$  ( $\pm 4\%$  при 2...5 мВ/дел); максимальное входное напряжение 300 В ср. кв.; коэффициент развертки 5 нс...50 с/дел, погрешность установки  $\pm 0,005\%$ ;

- генератор сигналов сложной формы AFG3022B (диапазон частот генерируемых сигналов от 1 мкГц до 25 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 10^{-6}$ ; диапазон устанавливаемых амплитуд различных форм сигнала от 10 мВ до 10 В; пределы допускаемой погрешности установки амплитуды синусоидального сигнала частотой 1 кГц  $\pm (0,01U_{уст} (\text{мВ}) + 1 \text{ мВ})$ );

- мультиметр цифровой APPA-109N (диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мкВ до 1000 В; погрешность измерений напряжения постоянного тока  $\pm 0,1\% + 2$  ед. мл. разряда).

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Комплексы акустико-эмиссионные измерительные А-Line 32D. Руководство по эксплуатации. РЭ-4013-001-02569000-97.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Комплексам акустико-эмиссионным измерительным А-Line 32D**

Комплексы акустико-эмиссионные измерительные А-Line 32D. Технические условия. ТУ-4013-001-02569000-97.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИНТЕРЮНИС» (ООО «ИНТЕРЮНИС»)

Адрес: 101000 г. Москва, ул. Мясницкая, 24/7, стр. 3-4

Тел/факс: (495)228-68-62 E-mail: [interunis@interunis.ru](mailto:interunis@interunis.ru)

#### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений открытое акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов 40, корп. 1,

Тел./Факс (495) 935-97-77, E-mail: [nicpv@mail.ru](mailto:nicpv@mail.ru)

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30036-10 от 10.06.2010 г.

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин