

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» декабря 2022 г. № 3208

Регистрационный № 87704-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модуль сбора и измерений МСИАЭ

Назначение средства измерений

Модуль сбора и измерений МСИАЭ (далее – модуль) предназначен для измерений значений импульсного электрического напряжения и напряжения постоянного тока, а также фиксации разности времени поступления входных электрических сигналов. Модуль применяется в составе специализированной системы акустико-эмиссионной (АЭ) диагностики «КАЭМС-ДК» совместно с широкополосными преобразователями акустической эмиссии (ПАЭ) при диагностировании состояния объекта контроля в процессе испытаний.

Описание средства измерений

Принцип действия модуля основан на измерении и вычислении параметров электрических импульсов, поступающих с ПАЭ при диагностировании состояния крупногабаритной металлоконструкции в процессе испытаний.

Акустические сигналы, принимаемые ПАЭ, поступают в виде электрических сигналов на входы модуля. В специализированных платах аналого-цифровых преобразователей (платах АЭ/АЦП) модуля происходит измерение и вычисление параметров импульсов акустической эмиссии, регистрируемых в процессе АЭ-контроля в цифровой форме. Измеренные и вычисленные параметры импульсов по шине PCI поступают для дальнейшей обработки в центральный процессор модуля.

На процессорной плате имеется встроенный контроллер сети Ethernet, встроенные аудио- и видеоконтроллер, а также разъем для подключения носителя данных.

Накопитель SSD предназначен для хранения встроенной в модуль операционной системы (ОС Debian Linux 10), программного обеспечения и настроек модуля.

Входящая в состав платы центрального процессора сеть Ethernet предназначена для подключения к модулю внешнего компьютера, с помощью которого выполняется поверка и калибровка модуля, а также дистанционное управление его настройками и анализ регистрируемой АЭ-информации.

Основные (метрологически значимые) параметры импульсов, такие как амплитуда и время прихода на канал, измеряются в платах АЭ/АЦП с использованием 12-разрядного АЦП и высокоточного кварцевого генератора тактовой частоты.

Дополнительные параметры импульсов, такие как, например, средняя амплитуда, длительность, время нарастания переднего фронта, средняя амплитуда высокочастотных составляющих, число осцилляций, вычисляются аппаратно в платах АЭ/АЦП с использованием цифровых логических схем. Эти параметры служат для оценки формы и частотного состава импульсов, и их значения зависят от различных настроек цифровой обработки.

В модуле имеется плата внешних параметров, реализующая параметрический канал измерения, с помощью которой одновременно с регистрацией импульсов АЭ осуществляется измерение давления в объекте контроля. Для измерения давления на вход платы подается электрическое напряжение с выхода преобразователя давления.

Конструктивно модуль представляет собой корпус промышленного типа.

На лицевой панели корпуса находятся: кнопка включения питания и кнопка перезагрузки, индикатор питания и индикатор работы жесткого диска, воздушный фильтр, разъемы USB для подключения внешних устройств, а также товарный знак аппаратуры и знак утверждения типа модуля, выполненные методом шелкографии.

На задней панели модуля размещены: входные разъемы плат АЭ/АЦП, разъем платы внешних параметров, разъем подключения сети Ethernet, входной разъем блока питания, разъем для подключения монитора и разъемы USB для подключения внешних устройств.

Модуль выполнен в виде переносного прибора, внутри которого расположены 12 двухканальных плат АЭ/АЦП, плата центрального процессора, электронный накопитель данных и плата внешних параметров.

Нанесение знака поверки на модуль не предусмотрено.

Пломбирование модуля не предусмотрено.

Заводской номер 0311622 в цифровом формате нанесен на боковую панель модуля методом этикетирования.

Внешний вид модуля представлен на рисунках 1, 2 и 3.



Рисунок 1 – Внешний вид модуля со стороны лицевой панели

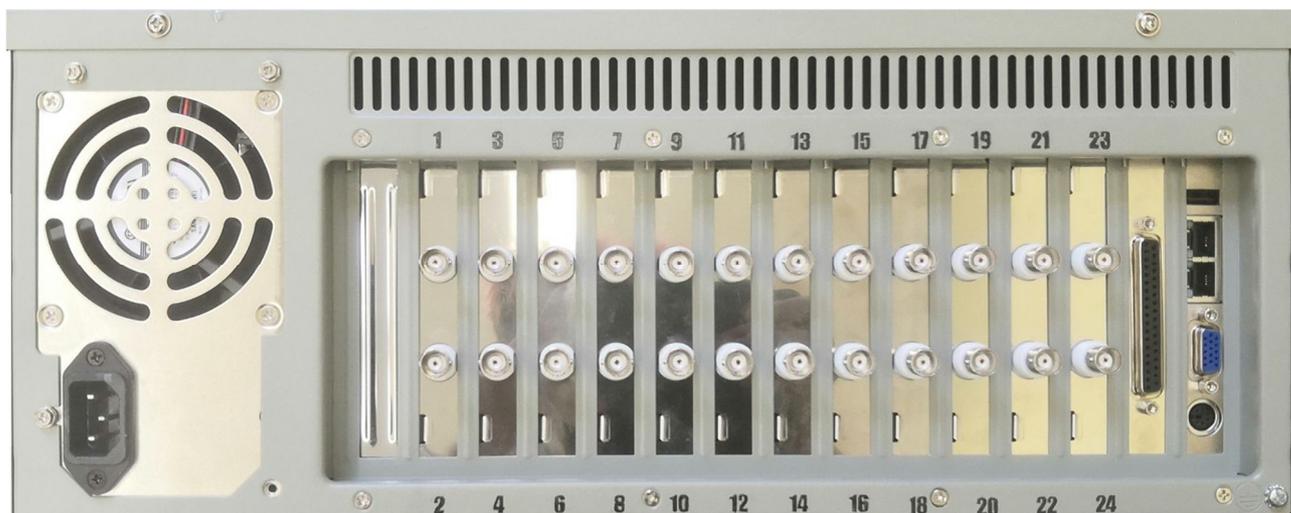


Рисунок 2 – Внешний вид модуля со стороны задней панели



Рисунок 3 – Внешний вид модуля со стороны боковой панели

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) модуля МСИАЭ позволяет выполнять все основные функции по его удаленной настройке, регистрации и предварительной обработке АЭ-данных. В состав программного обеспечения модуля входят следующие программные компоненты: KaemsDriverORB, KaemsServerDBUS и WebCalib.

Программа KaemsDriverORB – программа для сбора первичной информации с плат АЭ/АЦП и обмена данными с программой-сервером, размещаемой в модуле анализа.

Программа KaemsServerDBUS – программа-сервер для управления модулями МСИАЭ, обработки первичной информации, фильтрации и передачи данных программам окончательной обработки.

Программа WebCalib – самостоятельный исполняемый модуль для поверки (калибровки) модуля с WEB-интерфейсом, отображающий значения метрологически значимых параметров (амплитуды входных сигналов и времени их прихода на каналы).

Программы KaemsDriverORB и WebCalib встроены в модуль. Пользователь непосредственного доступа к этим программам не имеет.

Программа KaemsServerDBUS реализована в двух экземплярах и находится как внутри модуля, так и в модуле анализа. Пользователь непосредственного доступа к этой системной программе не имеет.

Программы, встроенные в модуль, имеют 32-разрядное исполнение и предназначены для его автономной работы. Эти программы активируются оператором при калибровке модуля и обмениваются данными с программой KaemsDriverORB по локальному интерфейсу внутри модуля. Программы, находящиеся в модуле анализа, имеют 64-разрядное исполнение и предназначены для дистанционной работы модуля.

Программа WebCalib идентифицируется номером версии и контрольной суммой исполняемого кода, которые отображаются при ее запуске. Программа KaemsServerDBUS как системный резидентный сервис идентифицируется номером версии, который отображается на экране программы WebCalib после ее запуска и подключения к серверу DBUS. Программа KaemsDriverORB как системный резидентный сервис идентифицируется номером версии, который недоступен для внешних программ.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при их нормировании. Защита программного обеспечения модуля от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» согласно рекомендациям Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KaemsServerDBUS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.6
Цифровой идентификатор ПО	A7E1E4B56B89C709C3C60F0DEA344D96
Идентификационное наименование ПО	WebCalib
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1
Цифровой идентификатор ПО	3E5768B17AA67EA366800D70D686D53A
Идентификационное наименование ПО	KaemsDriverORB
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1
Цифровой идентификатор ПО	0DCE56F970EFB0D7C356F5BD5FE4DE7F

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон частот измеряемых входных сигналов, кГц	от 10 до 1000
Диапазон измерений амплитуд входных сигналов, дБ	от 38 до 98*

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуд входных сигналов**, дБ	±2
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики***, дБ	±3
Диапазон измерений разности времени поступления сигнала на каналы, мс	от 0,1 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности времени поступления сигнала на каналы, мкс	±2
Диапазон измерений напряжения параметрическим каналом, В	от ±0,2 до ±5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения параметрическим каналом, В	±0,1
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 * Уровню напряжения 0 дБ соответствует пиковое значение амплитуды сигнала 100 мкВ на входе модуля;</p> <p>2 ** На среднегеометрической частоте модуля;</p> <p>3 *** Относительно среднегеометрической частоты модуля.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число измерительных каналов	24
Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее	10
Входное сопротивление измерительных каналов, Ом	50
Входное сопротивление параметрического канала, МОм	10
Параметры электрического питания: - напряжение сети переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	от 198 до 242 50/60 500
Масса, кг, не более	15
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	448×482×177
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 от 50 до 80 от 86,6 до 106,7
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Средняя загрузка при круглосуточной работе, ч, не более	8
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа наносится
на лицевую панель модуля методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. / экз.
Модуль сбора и измерений МСИАЭ, зав. № 0311622	ИБНШ.411734.001	1
Сетевой кабель	–	1
Модуль сбора и измерений МСИАЭ. Техническое описание	ИБНШ.411734.001 ТО	1
Модуль сбора и измерений МСИАЭ. Методика поверки	–	1
Ящик алюминиевый марки Олимп	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Устройство модуля МСИАЭ» документа ИБНШ.411734.001 ТО «Модуль сбора и измерений МСИАЭ. Техническое описание».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 25 Гц до 178,4 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

РД 03-299-99 «Требования к акустико-эмиссионной аппаратуре, используемой для контроля опасных производственных объектов».

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Крыловский государственный научный центр» (ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)

ИНН 7810213747

Адрес: 196158, г. Санкт-Петербург, Московское шоссе, д. 44

Телефон: (812) 415-46-07

Факс (812) 727-96-32

E-mail: krylov@ksrc.ru

Web-сайт: www.krylov-centre.ru

Изготовители

Федеральное государственное унитарное предприятие «Крыловский государственный научный центр» (ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)
ИНН 7810213747

Адрес: 196158, г. Санкт-Петербург, Московское шоссе, д. 44

Телефон: (812) 415-46-07

Факс (812) 727-96-32

E-mail: krylov@ksrc.ru

Web-сайт: www.krylov-centre.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

