

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» марта 2024 г. № 790

Регистрационный № 91635-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули сбора и измерений МСИАЭ

Назначение средства измерений

Модули сбора и измерений МСИАЭ (далее по тексту – модули) предназначены для измерения пиковых значений переменного электрического напряжения и напряжения постоянного тока, а также фиксации разности времени поступления входных электрических сигналов. Модули применяются в составе систем акустико-эмиссионных (далее по тексту – АЭ) многоканальных типа КАЭМС совместно с преобразователями акустической эмиссии (далее по тексту – ПАЭ) при диагностировании состояния объектов контроля в процессе их изготовления или испытаний.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей основан на измерении и вычислении параметров электрических импульсов, поступающих с ПАЭ при диагностировании состояния объекта контроля в процессе изготовления или 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 параметрические каналы измерения, с помощью которой, одновременно с регистрацией импульсов АЭ, осуществляется измерение таких сопутствующих параметров как давление, температура и пр. Для этого на входы платы подается электрическое напряжение с выхода датчика соответствующего внешнего параметра.

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, выполненные методом шелкографии.

На задней панели модулей 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.

Модули выполнены 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 модули не предусмотрено.

Пломбирование модулей не предусмотрено.

Заводские номера 0300123, 0300223, 0300323 в цифровом формате нанесены на боковую панель модулей 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 тексту – ПО) модулей МСИАЭ позволяет выполнять все основные функции по их 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 модулей 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	WebCalib
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1
Цифровой идентификатор ПО (md5)	3E5768B17AA67EA366800D70D686D53A
Идентификационное наименование ПО	KaemsServerDBUS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.6
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Идентификационное наименование ПО	KaemsDriverORB
Номер версии (идентификационный номер) ПО	отсутствует
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

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 параметрическими каналами, В	±0,1
<p>* - Уровню напряжения 0 дБ соответствует пиковое значение амплитуды сигнала 100 мкВ на входе модуля. ** - На среднегеометрической частоте модуля. *** - Относительно среднегеометрической частоты модуля.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число измерительных каналов	24
Число параметрических каналов	2
Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее	10
Входное сопротивление измерительных каналов, Ом	50
Входное сопротивление параметрических каналов, МОм	10
Параметры электрического питания: - напряжение сети переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	220 ± 22 50/60 500
Масса, кг, не более	16
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	490×490×180
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 65 ± 15 от 86,6 до 106,7
Время установления рабочего режима, мин., не более	5
Средняя загрузка при круглосуточной работе, ч, не более	8
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра модуля.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. / экз.
Модуль сбора и измерений МСИАЭ	ИБНШ.411734.001	1
Модуль сбора и измерений МСИАЭ. Формуляр	ИБНШ.411734.001-01 ФО	1
Сетевой кабель	–	1
Модуль сбора и измерений МСИАЭ. Инструкция	ИБНШ.411734.001И	1
Модули сбора и измерений МСИАЭ. Методика поверки	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Выполнение измерений и калибровка модуля МСИАЭ» документа ИБНШ.411734.001И «Модуль сбора и измерений МСИАЭ. Инструкция».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «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 20 Гц до 178,4 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «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;

Правообладатель

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

ИНН 7810213747

Юридический адрес: 196158, г. Санкт-Петербург, Московское ш., д. 44

Телефон: 8 (812) 415-46-07

Факс: 8 (812) 727-96-32

E-mail: krylov@ksrc.ru

Web-сайт: www.krylov-centre.ru

Изготовитель

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

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

Телефон: 8 (812) 415-46-07

Факс: 8 (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: 190020, 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.

