

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2024 г. № 233

Регистрационный № 91146-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы комплексного диагностического мониторинга A-Line DDM-M

Назначение средства измерений

Системы комплексного диагностического мониторинга A-Line DDM-M (далее по тексту – системы), изготавливаемые в одной модификации A-Line DDM-M, предназначены для многоканальной регистрации и измерений параметров электрических сигналов акустической эмиссии совместно с преобразователями акустической эмиссии, не входящими в состав комплекса, а также измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и измерений отношения напряжения постоянного тока (разбаланса моста к напряжению питания моста) и воспроизведений силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Система представляет собой многоканальный комплекс, обеспечивающий непрерывное измерение аналоговых сигналов с различных датчиков с помощью устройств аналогово-цифрового преобразования и цифровой обработки, расположенных непосредственно вблизи датчиков, хранение и обработку полученных данных.

Система состоит из набора многофункциональных модулей сбора и формирования параметров акустической эмиссии и измерения дополнительных параметров ММСП (далее ММСП), ММСП-концентраторов (далее – концентраторы), коммутационных шкафов гальванической развязки и подачи питания КШГР (далее – КШГР) и центральной вычислительной станции ЦВС (далее – ЦВС). Система функционально и конструктивно разделяется на измерительную (ММСП, концентраторы) и вычислительную (КШГР и ЦВС) подсистемы. Общий вид системы представлен на рисунке 1.

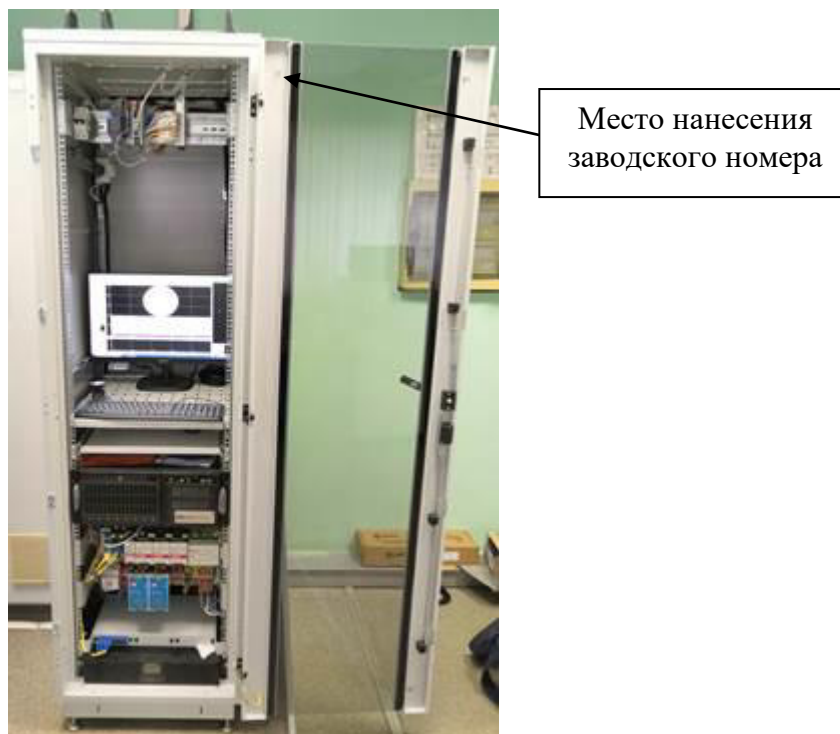


Рисунок 1 – Общий вид системы

Конфигурация системы определяется необходимым объемом сбора информации при применении на конкретном объекте. ММСП включают в себя измерительные преобразователи (узлы) различных типов.

ММСП выполняется в различных конфигурациях и содержит не более трех измерительных узлов из числа следующих:

- узел акустической эмиссии (АЭ) предназначен для регистрации упругих волн, излучаемых источниками акустической эмиссии в диагностируемых конструкциях. Узел АЭ содержит аналоговые и цифровые частотные фильтры, цифровой компаратор амплитуды, вычислительные устройства для расчета характеристик АЭ-сигналов.

- узел универсальной измерительной платы (УИП) предназначен для регистрации различных параметров (давления, температуры, вибрации и т.д.) с первичных или вторичных преобразователей, оснащенных токовым выходом 4-20 мА (приёмник токовой петли) или выходом по напряжению от 0 до плюс 10 В.

- узел управляющей токовой петли (УТП) предназначен для управления различными устройствами, оснащёнными токовым входом управления 4-20 мА (передатчик токовой петли).

- узел мостового измерителя (МИ) предназначен для измерения отклонения сопротивления в плечах резистивного мостового датчика от установленного первоначально значения.

Конструктивно каждый измерительный узел ММСП представляет собой отдельную печатную плату с прикрепленной к ней установочной крышкой с блоком винтовых зажимов для присоединения внешних измерительных цепей. ММСП состоит из нескольких печатных плат, собранных вместе и закрытых общим защитным кожухом. Для защиты от вредных внешних воздействий и несанкционированного доступа ММСП помещается в отдельный корпус. Общий вид ММСП в закрытом корпусе, с местом нанесения заводского номера и места пломбировки представлен на рисунке 2.

ММСП имеют взрывозащищенное исполнение с видами взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка d» и «Искробезопасная электрическая цепь i» уровня ib для внешних электрических цепей с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T6 Gb, 1Ex db [ib] IIC T6 Gb, 1Ex db [ib] IIB T6 Gb, 1Ex db [ib] IIA T6 Gb согласно ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Концентраторы имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T5 Gb согласно ГОСТ 31610.0-2019 и ГОСТ IEC 60079-1-2013.

Обозначение подгруппы для данной СКДМ зафиксировано в Паспорте на СКДМ.

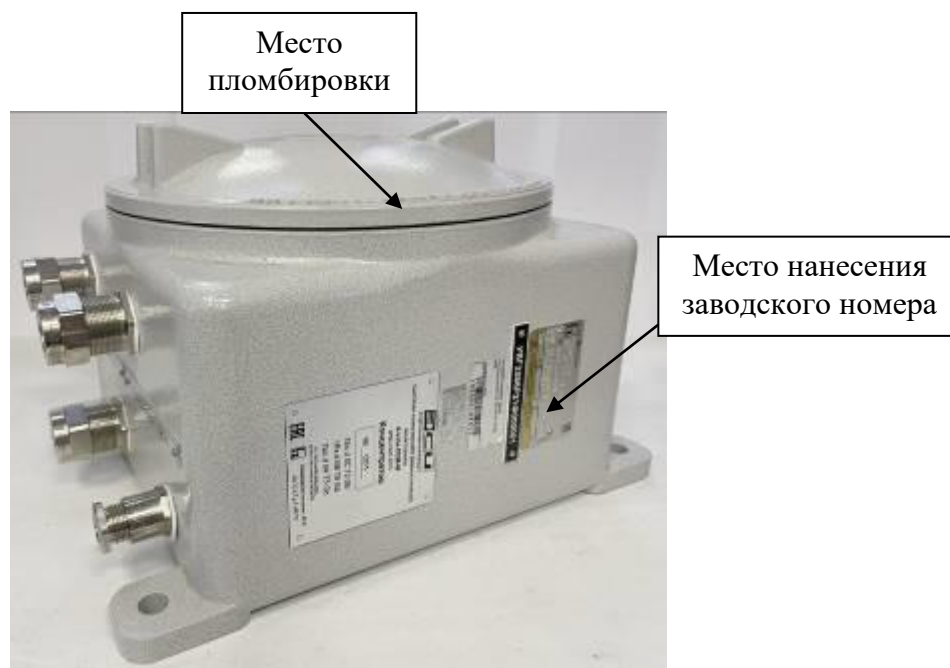


Рисунок 2 – Внешний вид ММСП в закрытом корпусе с указанием мест пломбировки

Питание ММСП осуществляется через КШГР, в котором установлены преобразователи напряжения для питания ММСП и гальванической развязки ММСП от первичного напряжения питания. Предусмотрено каскадирование ММСП последовательно друг за другом в линию. Обмен данными ММСП с ЦВС осуществляется через концентраторы, которые преобразуют поток данных с нескольких линий каскадирования в единый стандартный интерфейс Ethernet.

КШГР обеспечивает питание и обмен информацией с линиями каскадирования ММСП. Максимальная подключаемая к КШГР мощность потребителей (ММСП) не должна превышать $2/3$ номинальной мощности источников питания и составляет не более 480 Вт. КШГР содержит буферные источники питания, обеспечивающие работу ММСП и КШГР в течение не менее 0,5 с после отключения первичного питания. Время до отключения буферных источников питания составляет не более 10 с.

Внешний вид КШГР представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид КШГР

ЦВС предназначена для приема, передачи, хранения и обработки информации, а также для связи и управления измерительными каналами системы. ЦВС всегда входит в комплектацию Системы. Характеристики, конфигурация и конструкция ЦВС определяются комплексно требованиями к условиям применения, к объему перерабатываемой информации, условиям ее хранения и отображения. ЦВС включает одно или несколько вычислительных устройств для обработки информации, устройства для ее хранения, также может включать различные устройства отображения и ввода информации либо проводные или беспроводные устройства коммуникации с удаленными терминалами управления и вторичной обработки данных: проводные, GSM-, спутниковые модемы и т.д. При питании ЦВС от сети 220 В рекомендуется включать в состав ЦВС источник бесперебойного питания. Для защиты от вредных внешних воздействий и несанкционированного доступа ЦВС помещается в специальную компьютерную стойку или другой отдельный корпус.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Заводской номер в цифровом формате наносится на информационную табличку, закрепленную на центральной вычислительной станции, показано на рисунке 1.

Места пломбировки от несанкционированного доступа находятся на верхних частях корпусов, в которые помещаются ММСП, показано на рисунке 2.

Программное обеспечение

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

ПО A-Line MON может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы системы для анализа и обработки полученной информации.

Влияние метрологически значимой части ПО A-Line MON на метрологические характеристики системы не выходит за пределы согласованного допуска.

Идентификационные данные (признаки) ПО A-Line MON указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|------------|
| Идентификационное наименование ПО | A-Line Mon |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.17 |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с рекомендациями по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2, 3, 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерительных каналов

| Наименование характеристики | Значение |
|--|-----------------------------|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, мВ | от 0,25 до 500,00 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока на среднегеометрической частоте установленного частотного диапазона (U), мВ | $\pm(1+0,1 \cdot U)$ |
| Диапазон рабочих частот при измерении напряжения переменного тока, кГц | от 15 до 500 |
| Допускаемое отклонение граничных частот номинального диапазона рабочих частот, % | ± 10 |
| Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В | от 0 до 10 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока (U), мВ | $\pm(20+0,005 \cdot U)$ |
| Диапазон измерения силы постоянного тока, мА | от 4 до 20 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы постоянного тока, % | $\pm 0,2$ |
| Диапазон измерения отношения разбаланса моста к напряжению питания моста, мВ/В | от -16 до 16 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения отношения разбаланса моста к напряжению питания моста (X), мВ/В | $\pm(0,0006+0,001 \cdot X)$ |

Таблица 3 – Метрологические характеристики выходных каналов

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------|
| Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, мА | от 4 до 20 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, % | ±0,2 |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Максимальный уровень отображаемой величины напряжения электрического сигнала акустической эмиссии, дБ, не менее | 114 |
| Динамический диапазон отображаемой величины напряжения электрического сигнала акустической эмиссии, дБ, не менее | 66 |
| Среднеквадратический уровень собственного шума канала измерения напряжения переменного тока электрических сигналов акустической эмиссии, приведённого ко входу системы, мкВ, не более | 50 |
| Минимальная измеряемая длительность импульса электрического сигнала акустической эмиссии, мкс | 1 |
| Максимальная измеряемая длительность импульса электрического сигнала акустической эмиссии, мкс | 65530 |
| Дискретность времени регистрации импульса электрического сигнала акустической эмиссии, мкс | 1 |
| Напряжение питания переменного тока (при номинальной частоте 50 Гц), В | 220 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С для ММСП, для КШГР, для ЦВС, | от -45 до +60 от +5 до +40 от +5 до +40 |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более - электронного блока концентратора - электронного блока ММСП | 220х200х100 150х90х100 |
| Масса, кг, не более - электронного блока концентратора - электронного блока ММСП | 2 1,5 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность системы

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|-------------|----------------------|
| Центральная вычислительная станция | ЦВС | 1 |
| Многофункциональный модуль сбора и формирования параметров акустической эмиссии и измерения дополнительных параметров | ММСП | * |
| Концентратор | — | * |

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|--|--------------------|-------------------------|
| Коммутационный шкаф гальванической развязки и подачи питания | КШГР | * |
| Комплект соединительных кабелей | – | 1 |
| Комплект программного обеспечения | A-Line MON | 1 |
| Паспорт | ДРВМ 412231.001 ПС | 1 |
| Руководство по эксплуатации (CD) | ДРВМ 412231.001 РЭ | 1 |
| Руководство пользователя «A-Line MON» (CD) | – | 1 |
| Примечание: * - поставляется в соответствии с заказом | | |

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

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 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А»;

Технические условия ДРВМ.412231.001ТУ «Системы комплексного диагностического мониторинга A-Line DDM-M».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосвязьинвест»
(ООО «Энергосвязьинвест»)
ИНН 6725032297
Юридический адрес: 216500, Смоленская обл., г. Рославль, ул. Горького, д. 10
Телефон: +7 (499) 390-27-71
E-mail: info@esi.msk.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосвязьинвест»
(ООО «Энергосвязьинвест»)
ИНН 6725032297
Юридический адрес: 216500, Смоленская обл., г. Рославль, ул. Горького, д. 10
Адрес места осуществления деятельности: 129323, г. Москва, пр-д Русанова, д. 2, стр.1,
оф. 308, 326
Телефон: +7 (499) 390-27-71
E-mail: info@esi.msk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, помещ. VII, ком. 6

Тел.: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

