

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» февраля 2025 г. № 256

Регистрационный № 94582-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы мониторинговые измерительные A-Line MON

Назначение средства измерений

Комплексы мониторинговые измерительные A-Line MON (далее – комплексы A-Line MON) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного тока, коэффициента передачи моста, частоты переменного тока, амплитуды и длительности импульсов, поступающих от преобразователей акустической эмиссии, не входящих в состав комплексов, усиления входных сигналов напряжения, формирования сигналов силы постоянного тока для автоматизированного сбора и обработки информации с целью оценки технического состояния опасных производственных объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов A-Line MON основан на аналогово-цифровом преобразовании напряжения электрического тока, электрических сигналов акустической эмиссии (далее – АЭ), поступающих от преобразователей акустической эмиссии (далее – ПАЭ) и датчиков измерения различных физических величин, с последующей обработкой, отображением и сохранением полученных данных.

Комплексы A-Line MON представляют собой многоканальные измерительные автоматизированные системы сбора и обработки акустико-эмиссионной и другой информации. Комплексы A-Line MON выполнены на базе модулей многофункциональных измерительных семейства MNM (далее – модулей MNM), каскадируемых в линии. Каждый модуль MNM содержит измерительные узлы различных типов, включающие в себя аналоговый тракт, аналогово-цифровой преобразователь (далее – АЦП), узел электропитания и коммуникационный узел для передачи данных в цифровом виде на блоки сбора и обработки данных семейства MNU (далее – блоки MNU).

Блоки MNU выполнены на базе компьютера и размещаются в промышленной стойке или ином корпусе.

Помимо блоков MNU и модулей MNM в состав комплексов A-Line MON также могут входить следующие устройства:

- концентраторы семейства MNC (далее – концентраторы MNC) для обеспечения электропитанием линий модулей MNM совместно с информационным обменом и сбором данных с модулей MNM, а также для преобразования данного интерфейса в стандартный интерфейс Ethernet;
- прерыватели электропитания семейства MNS (далее – прерыватели MNS) для аппаратной перезагрузки;
- адаптеры линии семейства MNX (далее – адаптеры MNX) для согласования интерфейсов устройств, входящих в состав комплекса;
- малошумящие предусилители сигналов семейства MNP (далее – предусилители MNP).

Наименование подключаемых устройств отражает их внутренние особенности и набор дополнительных опций и формируется по принципу:

ИМЯ-YZ□PR,

где ИМЯ – обозначение конкретного устройства:

MNU – блок MNU;

MNM – модуль MNM;

MNP – предусилитель MNP;

YZ – номер модификации, который может принимать значения от 01 до 99;

PR – опции (P и R могут принимать цифровые значения от 0 до 9 или буквенные от A до Z или могут отсутствовать);

□ – дополнительное обозначение характеристик, зависящее от конкретного устройства, приведено ниже:

– для блоков MNU:

□ – тип исполнения:

A – наличие в составе блока MNU программного обеспечения (далее – ПО) для сбора и обработки акустико-эмиссионной и дополнительной информации;

C – наличие в составе блока MNU контроллера управления;

AC – наличие в составе блока MNU и ПО для сбора и обработки акустико-эмиссионной и дополнительной информации и контроллера управления.

– для модулей MNM:

□ – (Ex)-AA(i)-BB(i)-CC(i),

где AA, BB, CC – тип и опционально модификация измерительного узла № 1, 2, 3 соответственно:

AE_n – узел AE модификации n;

UM_n – узел UM модификации n;

TZ_n – узел мостового измерителя TZ модификации n;

DM_n – узел цифрового измерителя DM модификации n;

CL_n – узел управления током CL модификации n;

x – отсутствие узла;

Ex – обозначение взрывозащищенного исполнения (опционально).

Модификация n кодирует количество измерительных каналов соответствующего узла, а также может обозначать их тип и способ внешнего подключения.

Символ i обозначает наличие одной или нескольких искробезопасных цепей соответствующего узла.

– для предусилителей MNP:

□ – (Ex)(TiTo)(LF/HF)(C)(D)(W),

где Ti и To – тип входного и выходного разъемов соответственно:

B – в случае разъема BNC;

S – в случае разъема WEIPU SF1213 (данные обозначения отсутствуют по умолчанию при установленных кабельных вводах);

LF/HF – низкочастотный или высокочастотный соответственно (данное обозначение отсутствует по умолчанию при стандартном диапазоне частот);

C – наличие функции калибровки;

D – наличие функции цифрового обмена с модулем MNM;

W – повышенная степень защиты от воды;

Ex – обозначение взрывозащищенного исполнения (опционально).

Количество и состав модулей MNM определяют общее количество измерительных каналов, которое указывается в паспорте.

Комплексы A-Line MON имеют возможность регистрации и обработки электрических сигналов АЭ, предустановки параметров регистрации и вычисления параметров импульсов АЭ. Комплексы A-Line MON позволяют записывать, отображать графически и передавать на внешние носители информации параметры, форму и Фурье-спектры импульсов АЭ.

Различные функции и режимы работы комплексов A-Line MON активируются и управляются с помощью специализированного программного обеспечения.

Заводской номер наносится на корпус блоков MNU на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид комплексов A-Line MON с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на комплексы A-Line MON не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) комплексы A-Line MON не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид блоков MNU из состава комплекса A-Line MON с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



а) взрывозащищенное исполнение

б) стандартное исполнение

Рисунок 2 – Общий вид модулей MNM из состава комплекса A-Line MON



Рисунок 3 – Общий вид предусилителей MNP из состава комплекса A-Line MON

Программное обеспечение

Программное обеспечение комплексов A-Line MON является специализированным и предустановленным.

ПО предназначено для обеспечения функционирования и управления пользовательским интерфейсом комплексов A-Line MON.

ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Метрологические характеристики комплексов A-Line MON нормированы с учетом влияния метрологически значимой части ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО комплексов A-Line MON приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	A-Line MON
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.x
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – x – номер версии метрологически незначимой части ПО, «x» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модули MNM	
Измерительные каналы АЕ	
Диапазон номинальных рабочих частот ¹ , кГц	от 0,0005 до 500,0000
Допускаемое отклонение граничных частот диапазона рабочих частот от номинальных, %	±10
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в номинальном диапазоне рабочих частот, дБ	от -3 до +1
Динамический диапазон измерений амплитуды импульса ² , дБ, не менее	66
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды импульса (на среднегеометрической частоте), дБ	±1
Диапазон измерений длительность импульса, мкс	от 1 до 65000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности импульса, мкс	±1
Измерительные каналы узлов универсального измерителя UM	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,2
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В: - во взрывозащищенном исполнении - в невзрывозащищенном исполнении	от 0 до 10 от -10 до +10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ	±(30 + 0,003·U)
Измерительные каналы узлов мостового измерителя TZ	
Эквивалентное электрическое сопротивление постоянному току измерительной части моста, Ом	от 120 до 20000
Диапазон измерений коэффициента передачи моста	от -0,016 до +0,016
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений коэффициента передачи моста, %	±0,1
Предусилители MNP	
Диапазон входного сигнала, В	от -0,05 до +0,05
Коэффициент усиления, дБ	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента усиления, дБ	±1
Диапазон номинальных рабочих частот, кГц	от 1 до 650
Допускаемое отклонение граничных частот диапазона рабочих частот от номинальных, %	±10
Примечания: U – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ; 1 – номинальный диапазон рабочих частот выбирается (программируется) в пределах указанного диапазона рабочих частот и приводится в паспорте на модуль; 2 – конкретное значение приводится в паспорте на модуль.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модули MNM	
Количество измерительных узлов в одном модуле, шт., не более	3
Измерительные каналы АЕ	
Количество измерительных каналов в одной линии модулей, шт., не более	24
Количество измерительных каналов в одном узле, шт.	1
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств ¹ , В	от 5 до 24
Измерительные каналы узлов универсального измерителя UM	
Количество измерительных каналов в одном узле ¹ , шт.	от 1 до 2
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств ¹ , В	от 5 до 24
Измерительные каналы узлов мостового измерителя TZ	
Количество измерительных каналов в одном узле ¹ , шт.	от 1 до 2
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств, В	5
Измерительные каналы узлов цифрового измерителя DM	
Количество измерительных каналов в одном узле ¹ , шт.	от 1 до 2
Интерфейсы передачи данных	RS-232, RS-485
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств ¹ , В	от 5 до 24
Каналы управления током узлов управления током CL	
Количество каналов управления током в одном узле ¹ , шт.	от 1 до 2
Диапазон формирований силы постоянного тока, мА	от 0 до 20
Напряжение питания цепи управления током постоянного тока внешних устройств ¹ , В	от 5 до 24
Напряжение питания постоянного тока, В: – для модулей MNM – для предусилителей MNP ^{1,2}	от 36 до 54 от 5 до 24
Потребляемая мощность, Вт, не более: – для модулей MNM – для предусилителей MNP	12 0,6
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: – для модулей MNM – для модулей MNM во взрывозащищенном исполнении без учета кабельных вводов – для предусилителей MNP модификации 01 – для предусилителей MNP модификации 02	150×90×100 300×250×160 85×30×35 95×60×50
Масса, кг, не более: – для модулей MNM – для модулей MNM во взрывозащищенном исполнении без учета кабельных вводов – для предусилителей MNP модификации 01 – для предусилителей MNP модификации 02	1,5 8 0,15 0,3
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С: – для модулей MNM – для предусилителей MNP	от -40 до +60 от -40 до +85

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015: – для модулей MNM во взрывозащищенном исполнении – для предусилителей MNP исполнения W – для предусилителей MNP остальных исполнений	IP66 IP66 IP64
Маркировка взрывозащиты – для модулей MNM во взрывозащищенном исполнении – для предусилителей MNP во взрывозащищенном исполнении	1Ex d [ib] IIC T6 Gb, 1Ex d [ib] IIB T6 Gb, 1Ex d [ib] IIA T6 Gb, 1Ex d IIC T6 Gb 1Ex ib IIC T5 Gb
Примечания: 1 – конкретное значение приводится в паспорте на модуль/предусилитель; 2 – диапазоны номинальных значений.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	140000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра, руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус блока MNU любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс мониторинговый измерительный	A-Line MON	1 шт.*
Формуляр	ТНВЦ.411732.001ФО	1 экз.**
Руководство по эксплуатации	ТНВЦ.411732.001РЭ	1 экз.
Руководство пользователя A-Line MON	-	1 экз.
Комплект программного обеспечения	-	1 шт.
Комплект соединительных кабелей	-	1 шт.
Примечания: * – состав в соответствии с заказом; ** – приложением к формуляру являются паспорта на все модули, входящие в состав комплекса.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Устройство и работа» документа ТНВЦ.411732.001РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТНВЦ.411732.001ТУ «Комплексы мониторинговые измерительные A-Line MON. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 7701945042

Адрес юридического лица: 111024, г. Москва, ш. Энтузиастов, д. 20 Б, стр. 4

Изготовитель

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

ИНН 7701945042

Адрес юридического лица: 111024, г. Москва, ш. Энтузиастов, д. 20 Б, стр. 4

Адрес места осуществления деятельности: 111024, г. Москва, ш. Энтузиастов, д. 20 Б

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

