

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2025 г. № 519

Регистрационный № 94922-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули электронные ALDAN A1-M

Назначение средства измерений

Модули электронные ALDAN A1-M (далее – модули) предназначены для измерения аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (датчиков) в виде силы постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, количества импульсов и преобразования этих сигналов в единицы физических величин, а также воспроизведения аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока, а также для приема и обработки дискретных сигналов и формирования управляющих и аварийных дискретных сигналов на основе полученных измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей основан на преобразовании аналоговых сигналов в цифровой код аналого-цифровым преобразователем с его последующей обработкой и дальнейшим преобразованием цифрового кода в единицы физических величин, подсчёта количества импульсов с использованием счётных входов, преобразования цифрового кода в аналоговые сигналы.

Конструктивно модули выполнены в пластмассовом корпусе, состоящем из нескольких частей, с установленной внутри печатной платой. Части корпуса соединены между собой защелками, которые механически разрушаются при попытке вскрытия.

Конструкцией модулей не предусмотрено пломбирование.

Модули устанавливаются на монтажную DIN-рейку и взаимодействуют с вышестоящим по иерархии оборудованием – модулями центральных процессорных устройств, интерфейсными модулями или компьютерами, посредством интерфейсов связи.

Модификации модулей отличаются назначением, точностью измерения (воспроизведения) величин, количеством входных и выходных аналоговых каналов, характеристиками входных и выходных сигналов, типом питания, наличием (отсутствием) гальванической изоляции и способом передачи измеренных данных.

Наименование модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Наименование модулей и их обозначение.

Наименование модуля (AI – измерения, AO – воспроизведение)	Обозначение	Выполняемые функции
AI0* 0...22 мА	ALDAN A1-M-AI0*-00***	от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА
AT0* RTD+TC	ALDAN A1-M-AT0*-00***	измерения от преобразователей температуры ¹⁾
AO0*D 0/4-20мА; 0/1-5В	ALDAN A1-M-AO0*-00***	от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 5 В, от 1 до 5 В
AO0*P 4-20мА; 1-5В	ALDAN A1-M-AO0*-01***	от 4 до 20 мА, от 1 до 5 В
AO0*D 0/4-20мА; 0/1-10В	ALDAN A1-M-AO0*-02***	от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 10 В, от 1 до 10 В
AO0*P 4-20мА; 1-10В	ALDAN A1-M-AO0*-03***	от 4 до 20 мА, от 1 до 10 В
DI**DF СК =24В, в режиме счета импульсов	ALDAN A1-M-DI**-11***	от 0 до (2 ³² -1) имп (от 0 до 10000 Гц)
¹⁾ - типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для термопреобразователей сопротивления и по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) для термопар;		

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится на боковую панель модуля лазерным или термотрансферным способом или в виде наклейки, что обеспечивает однозначную идентификацию каждого модуля в процессе эксплуатации.

Общий вид модулей представлен на рисунке 1.

Обозначение места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид модулей ALDAN A1-M

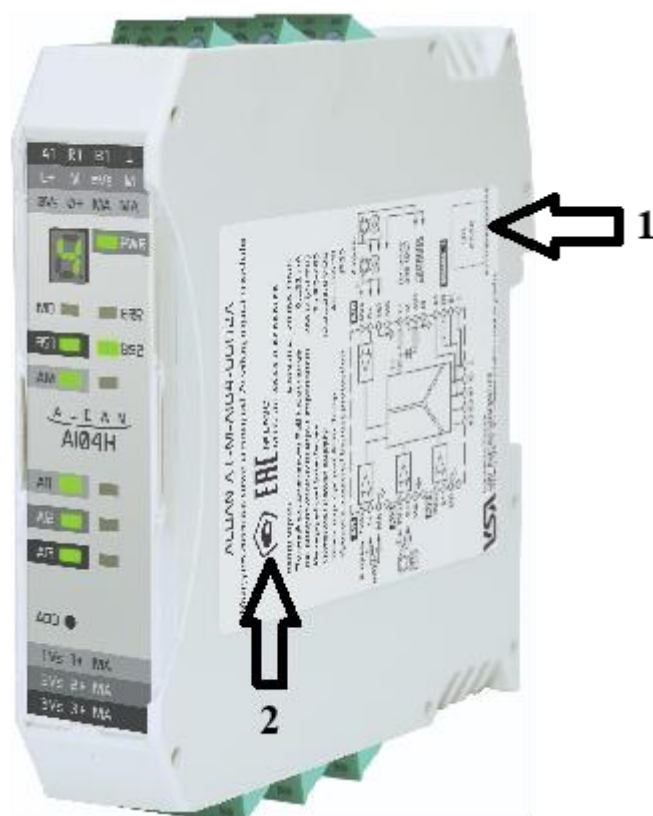


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера (1) и место нанесения знака утверждения типа (2) на модули ALDAN A1-M

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) встроено в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) модулей, записывается изготовителем на этапе производства, и не может быть изменено потребителем. Программное обеспечение выполняет функции вычисления результатов измерений, формирования входных и выходных сигналов, защиты результатов измерений и параметров модулей от несанкционированных изменений.

Конструкция модулей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО средства измерений и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

Идентификационные данные ПО модулей ALDAN A1-M указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ALDAN
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики модулей приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики модулей

Тип НСХ ⁽¹⁾ (входного/ выходного сигнала)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности: γ – приведенная ⁽²⁾ ; Δ – абсолютная;	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий в рабочем диапазоне температур, на каждый 1 °С, в процентах от диапазона измерений, %
1	2		3	4
Модуль ALDAN A1-M-AT0*-00***				
Pt100	от -200 °С до +850 °С	от 18,52 до 390,48 Ом	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$	$\pm 0,01$
100П	от -200 °С до +850 °С	от 17,24 до 395,16 Ом		
Cu50	от -50 °С до +200 °С	от 39,35 до 92,6 Ом		
50М	от -180 °С до +200 °С	от 10,26 до 92,80 Ом		
Cu100	от -50 °С до +200 °С	от 78,7 до 185,2 Ом		
100М	от -180 °С до +200 °С	от 20,53 до 185,60 Ом		
Ni100	от -60 °С до +180 °С	от 69,45 до 223,21 Ом		
Pt1000	от -100 °С до +200 °С	от 602,6до 1758,6 Ом	$\Delta = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta = \pm 1,0 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$	$\pm 0,01$
ТПП (R)	от -50 °С до +1768 °С	от -0,226 до 21,101 мВ	$\Delta = \pm 3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3)}$ $\Delta = \pm 5,0 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3) (4)}$	$\pm 0,01$
ТПП (S)	от -50 °С до +1768 °С	от -0,236 до 18,693 мВ		
ТПР (B)	от +300 °С до +1820 °С	от 0,431 до 13,820 мВ		
ТЖК (J)	от -210 °С до +1200 °С	от -8,095 до 69,553 мВ	$\Delta = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3)}$ $\Delta = \pm 0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3) (4)}$	$\pm 0,01$
ТМК (T)	от -270 °С до +400 °С	от -6,258 до 20,872 мВ		
ТХКн (E)	от -270 °С до +1000 °С	от -9,835 до 76,373 мВ		
ТХА (K)	от -270 °С до +1372 °С	от -6,458 до 54,886 мВ		
ТНН (N)	от -270 °С до +1300 °С	от -4,345 до 47,513 мВ		
ТВР (A-1)	от 0 °С до +2500 °С	от 0,000 до 33,640 мВ	$\Delta = \pm 2,0 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3)}$ $\Delta = \pm 3,5 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3) (4)}$	$\pm 0,01$
ТВР (A-2)	от 0 °С до +1800 °С	от 0,000 до 27,232 мВ	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3)}$ $\Delta = \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3) (4)}$	$\pm 0,01$
ТВР (A-3)	от 0 °С до +1800 °С	от 0,000 до 26,773 мВ		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
ТХК (L)	от -200 °C до +800 °C	от -9,488 до 66,466 мВ от -6,154 до 4,722 мВ	$\Delta = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3)}$
ТМК (M)	от -200 °C до +100 °C		$\Delta = \pm 0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3) (4)}$
Модули ALDAN A1-M-A10*-00***			
Измерение силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \text{ } \%$ $\gamma = \pm 0,2\%^{(5)}$	$\pm 0,007$
	от 4 до 20 мА		
Модули ALDAN A1-M-A00*-00***			
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 0 В до 5 В	$\gamma = \pm 0,3 \text{ } \%$ $\gamma = \pm 0,5\%^{(6)}$	$\pm 0,015$
	от 1 В до 5 В		
Воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1\%$ $\gamma = \pm 0,3\%^{(6)}$	$\pm 0,007$
	от 4 до 20 мА		
Модули ALDAN A1-M-A00*-01***			
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 1 В до 5 В	$\gamma = \pm 0,5 \text{ } \%$ $\gamma = \pm 1,0\%^{(7)}$	$\pm 0,015$
Воспроизведение силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \text{ } \%$ $\gamma = \pm 0,5\%^{(7)}$	$\pm 0,01$
Модули ALDAN A1-M-A00*-02***			
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 0 В до 10 В	$\gamma = \pm 0,3 \text{ } \%$ $\gamma = \pm 0,5\%^{(6)}$	$\pm 0,015$
	от 1 В до 10 В		
Воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1\%$ $\gamma = \pm 0,2\%^{(6)}$	$\pm 0,007$
	от 4 до 20 мА		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Модули ALDAN A1-M-AO0*-03***			
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 1 В до 10 В	$\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 1,0\%^{(7)}$	$\pm 0,015$
Воспроизведение силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$ $\gamma = \pm 0,5\%^{(7)}$	$\pm 0,01$
Модули ALDAN A1-M-DI**-11***			
Счет импульсов	от 0 до $(2^{32}-1)$ имп (от 0 до 10000 Гц)	$\Delta = \pm 1/10000$ импульсов	-
<p>¹⁾ типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для термопреобразователей сопротивления и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) для термопар;</p> <p>²⁾ нормирующим значением для приведенной погрешности является диапазон входного/выходного сигнала;</p> <p>³⁾ нормировано без учета погрешности измерения температуры холодного спая, в случае компенсации температуры холодного спая (тхс) итоговая погрешность рассчитывается как $\Delta = \sqrt{\Delta^2 + \Delta t_{хс}^2}$, без учета погрешностей используемых (внешних) термопар и термосопротивления.</p> <p>⁴⁾ для модулей ALDAN A1-M-AT0*-00**C, ALDAN A1-M-AT0*-00**D;</p> <p>⁵⁾ для модулей ALDAN A1-M-AI0*-00**C, ALDAN A1-M-AI0*-00**D;</p> <p>⁶⁾ для модулей ALDAN A1-M-AO0*-00**C, ALDAN A1-M-AO0*-00**D, ALDAN A1-M-AO0*-02**C, ALDAN A1-M-AO0*-02**D;</p> <p>⁷⁾ для модулей ALDAN A1-M-AO0*-01**C, ALDAN A1-M-AO0*-01**D, ALDAN A1-M-AO0*-03**C, ALDAN A1-M-AO0*-03**D.</p> <p>Примечание - Температура воздуха окружающей среды в нормальных условиях составляет $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики модулей

Наименование характеристики	Значение
Интерфейсы	RS-485
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10,2 до 28,8
Потребляемая мощность, Вт, не более	12
Масса, кг, не более	0,2
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм, не более	23 x 115 x 108
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -45 до +55 от 10 до 95 от 84 до 106,7

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок эксплуатации, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель модулей лазерным или термотрансферным способом или в виде наклейки, а также на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Модули ALDAN A1-M	в соответствии с заказом	1
Руководство по эксплуатации ¹⁾	РЭ 26.20.3-003–01574217-2024	1 ²⁾
Паспорт ¹⁾	ПС 26.20.3-003–01574217-2024	1
Методика поверки ¹⁾	-	1 ²⁾
¹⁾ допускается поставка в электронном виде; ²⁾ допускается прилагать 1 экземпляр на партию изделий, поставляемых в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.3 документа РЭ 26.20.3-003–01574217-2024.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы

для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \times 10^{-16} \div 100 \text{ А}$;

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;

ТУ 26.20.3-003–01574217-2024 «Модули электронные ALDAN A1-M».

Правообладатель

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

ИНН 1661046052

Юридический адрес: 420085, Республика Татарстан (Татарстан),
г. о. г. Казань, г. Казань, ул. Беломорская, д. 69А, оф. 314

Телефон (факс): (843) 526-73-10

Изготовитель

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

ИНН 1661046052

Адрес: 420085, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. г. Казань, г. Казань,
ул. Беломорская, д. 69А, оф. 314

Телефон (факс): (843) 526-73-10

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»
(ООО «КЭР-Автоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 34Л,
помещ. 1022

Телефон (факс): (843) 528-05-70

E-mail: office2@keravt.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314451.

