

Регистрационный № 99386-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы-измерители унифицированных сигналов AAL-508

Назначение средства измерений

Калибраторы-измерители унифицированных сигналов AAL-508 (далее по тексту – калибраторы) предназначены для измерения избыточного давления, воспроизведения и измерения постоянного электрического напряжения, силы постоянного электрического тока, электрического сопротивления в цепях постоянного тока, частоты и количества импульсов, сигналов термопреобразователей сопротивления (далее по тексту – термосопротивлений) по ГОСТ 6651-2009 и термоэлектрических преобразователей (далее по тексту – термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001, а также для выполнения калибровки и поверки средств измерений электрических величин и избыточного давления.

Калибраторы могут применяться в качестве средств измерений и в качестве рабочих эталонов:

- 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520;

- 1-го и 2-го разрядов в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091;

- 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянному и переменному току, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456.

- 2-го и 3-го разрядов в соответствии с государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14.04.2026 № 731.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся калибраторы следующих модификаций: AAL-508A и AAL-508B, которые отличаются друг от друга конструктивным исполнением. Модификация AAL-508A – переносное (портативное) исполнение, AAL-508B – стационарное (лабораторное) исполнение. Для измерений избыточного давления калибраторы дополнительно комплектуются внешними преобразователями давления, модель AAL-960 (далее по тексту – преобразователи).

Принцип действия калибраторов в режиме воспроизведения основан на цифро-аналоговом преобразовании цифровых сигналов в аналоговые сигналы и передачу их на соответствующий выход калибратора. Принцип действия калибраторов в режиме измерения основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых электрических сигналов и отображении их на дисплее.

Принцип действия калибраторов в режиме измерений давления основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного

элемента преобразователя. Электрический сигнал, изменяющийся в преобразователе под воздействием входного давления, преобразуется в цифровой сигнал и отображается в выбранных единицах давления на дисплее калибратора.

В калибраторе предусмотрена вспомогательная функция компенсации температуры холодного спая термпар: автоматическая внутренняя и внешняя фиксированная.

Калибратор поддерживает три схемы подключения термосопротивлений: двухпроводную, трёхпроводную и четырёхпроводную.

Конструктивно калибраторы представляют собой малогабаритные приборы в пластиковом корпусе, имеющие жидкокристаллический дисплей.

На передней панели калибраторов расположены дисплей и кнопки управления.

У калибраторов модификации AAL-508A входные и выходные разъёмы расположены на верхней боковой панели. Разъём RS232 и разъём для подключения внешнего преобразователя давления расположены на правой боковой поверхности корпуса. На левой боковой поверхности расположен разъём для подключения зарядного устройства.

У калибраторов модификации AAL-508B входные и выходные разъёмы расположены на передней панели. Разъём RS232, разъём для подключения внешнего преобразователя давления и разъём для подключения шнура питания расположены на задней панели корпуса.

Заводские номера калибраторов в цифровом формате, обеспечивающие идентификацию, указаны на маркировочных этикетках типографским методом, которые располагаются на задней поверхности корпуса. На маркировочных этикетках указываются знак утверждения типа, обозначение и товарный знак завода-изготовителя, заводской номер калибратора, год выпуска, страна изготовления и единый знак обращения продукции на рынке ЕАЭС. Нанесение знака поверки на корпус калибраторов не предусмотрено.

На маркировочной этикетке преобразователя указывается модель преобразователя, диапазон измерений давления, нормируемое значение погрешности, серийный номер преобразователя, год выпуска преобразователя.

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, на задней поверхности корпуса на винт крепления ставится этикетированная пломба завода-изготовителя.

Общий вид калибраторов и преобразователя с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского/серийного номера и этикетированной пломбы завода-изготовителя представлен на рисунках 1–3.



Рисунок 1 – Общий вид калибраторов модификации AAL-508A
с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера
и этикетированной пломбы завода-изготовителя





Рисунок 2 – Общий вид калибраторов модификации AAL-508B с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера и этикетированной пломбы завода-изготовителя

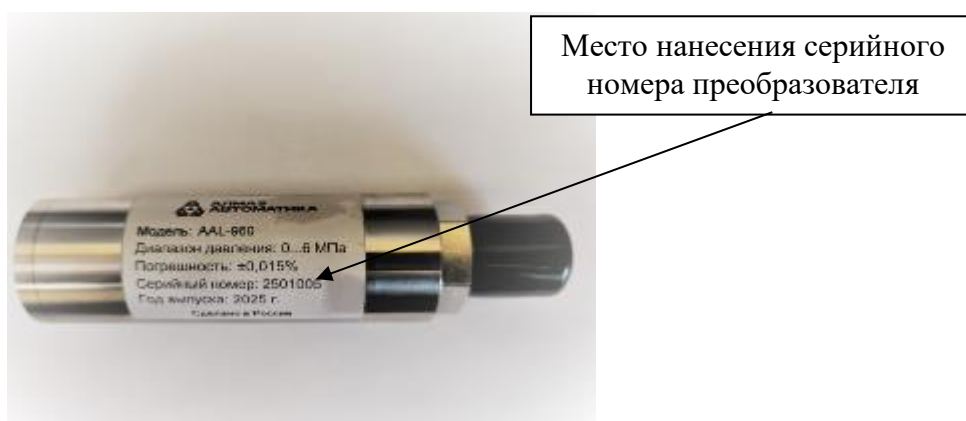


Рисунок 3 – Внешний вид преобразователя с указанием места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение калибраторов «AAL-508» (далее по тексту – ПО) является встроенным. В состав ПО входит одна функциональная плата, на которой реализованы все измерительные и генерирующие функции. Плата оснащена собственным встроенным программным обеспечением, которое реализует функции, необходимые для проведения поверки, настройки, градуировки, калибровки, юстировки и других работ по определению метрологических и технических характеристик средств измерений температуры, давления, тока, напряжения, сопротивления, частоты, а также приборов с HART-протоколом.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AAL_508
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 3.6
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики калибраторов представлены в таблицах 2–10.

Таблица 2 – Метрологические характеристики при измерении электрических сигналов

Измеряемая величина	Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила постоянного электрического тока	от -30 до 30 мА	0,0001 мА	$\pm (0,01 \% I ^2) + 0,005 \% I_k^{(3)})$ мА
Постоянное электрическое напряжение	от -30 до 30 В	0,0001 В	$\pm (0,01 \% U ^2) + 0,005 \% U_k^{(3)})$ В
	от -75 до 75 мВ	0,0001 мВ	$\pm (0,01 \% U ^2) + 0,005 \% U_k^{(3)})$ мВ
Электрическое сопротивление в цепях постоянного тока	от 0 до 400 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,02 \% R^2) + 0,005 \% R_k^{(3)})$ Ом
		0,001 Ом (от 0 до 999,999 Ом)	$\pm (0,02 \% R^2) + 0,005 \% R_k^{(3)})$ Ом
		0,01 Ом (от 1000 до 4000 Ом)	
Частота ¹⁾	от 1 до 50000 Гц	1 Гц	$\pm (0,005 \% F^2) + 0,002 \% F_k^{(3)})$ Гц
¹⁾ Частота синусоидального напряжения амплитудой от 3 до 12 В. ²⁾ Измеряемая величина. ³⁾ Верхний предел измерений.			

Таблица 3 – Метрологические характеристики при воспроизведении электрических сигналов

Воспроизводимая величина	Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4
Сила постоянного электрического тока	от 0 до 22 мА	0,0001 мА	$\pm (0,02 \% I^2) + 0,005 \% I_k^{(3)})$ мА
Постоянное электрическое напряжение	от 0 до 12 В	0,0001 В	$\pm (0,02 \% U^2) + 0,005 \% U_k^{(3)})$ В
	от -10 до 100 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,02 \% U ^2) + 0,005 \% U_k^{(3)})$ мВ
Электрическое сопротивление в цепях постоянного тока	от 0 до 999,999 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,02 \% R^2) + 0,005 \% R_k^{(3)})$ Ом
	от 1000 до 4000 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,03 \% R^2) + 0,005 \% R_k^{(3)})$ Ом
Частота ¹⁾	от 0,1 до 50000 Гц	0,1 Гц	$\pm (0,005 \% F^2) + 0,002 \% F_k^{(3)})$ Гц
¹⁾ Частота синусоидального напряжения амплитудой от 3 до 12 В. ²⁾ Измеряемая величина. ³⁾ Верхний предел измерений.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики при измерении сигналов термопар

Тип	Диапазон, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C
K	от -200 до +1370	$\pm 0,12$
E	от -200 до -100	$\pm 0,10$
	от -100 до +1000	$\pm 0,06$
J	от -210 до +1200	$\pm 0,20$
T	от -200 до -100	$\pm 0,10$
	от -100 до +400	$\pm 0,08$
N	от -200 до +1300	$\pm 0,12$
R	от -50 до +1768	$\pm 0,55$
S	от -50 до +1768	$\pm 0,40$
B	от 250 до +1820	$\pm 0,50$

П р и м е ч а н и е – Значения допускаемых погрешностей указаны без учёта влияния температуры ТЭДС, вызванной подключением к свободным концам термопары.

Таблица 5 – Метрологические характеристики при воспроизведении сигналов термопар

Тип	Диапазон, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C
K	от -200 до +1370	$\pm 0,25$
E	от -150 до +1000	$\pm 0,12$
J	от -50 до +1200	$\pm 0,08$
T	от 0 до +400	$\pm 0,08$
N	от -130 до +1050	$\pm 0,12$
R	от -50 до +1760	$\pm 0,55$
S	от -50 до +1760	$\pm 0,40$
B	от 250 до +1820	$\pm 0,50$

П р и м е ч а н и е – Значения допускаемых погрешностей указаны без учёта влияния температуры ТЭДС, вызванной подключением к свободным концам термопары.

Таблица 6 – Метрологические характеристики при измерении сигналов термосопротивлений

Тип	Диапазон, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C
Pt100	от -200 до +850	$\pm (0,0005 \cdot t + 0,1)$
Pt500	от -200 до +850	$\pm (0,00035 \cdot t + 0,1)$
Pt1000	от -200 до +850	$\pm (0,00035 \cdot t + 0,1)$

П р и м е ч а н и е – Значения допускаемых погрешностей указаны для четырёхпроводной схемы подключения.

Таблица 7 – Метрологические характеристики при воспроизведении сигналов термосопротивлений

Тип	Диапазон, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C
Pt100, Pt500, Pt1000	от -200 до -100	$\pm 0,1$
Pt100	от -100 до +850	$\pm (0,035 + 7 \cdot 10^{-6} \cdot t)$
Pt500	от -100 до +850	$\pm (0,035 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
Pt1000	от -100 до +850	$\pm (0,025 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$

П р и м е ч а н и е – Значения допускаемых погрешностей указаны для четырёхпроводной схемы подключения.

Таблица 8 – Метрологические характеристики при измерении давления (при наличии преобразователя)

Вид давления	Диапазон измерений, МПа	Пределы допускаемой погрешности, приведенной к ВПИ, % ¹⁾
Избыточное давление	от 0 до 0,0025	±0,05
	от 0 до 0,005	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,010	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,016	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,025	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,04	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,06	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,10	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,16	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,25	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,4	±0,015; ±0,05
	от 0 до 0,6	±0,015; ±0,05
	от 0 до 1,0	±0,015; ±0,05
	от 0 до 1,6	±0,015; ±0,05
	от 0 до 2,5	±0,015; ±0,05
	от 0 до 4,0	±0,015; ±0,05
	от 0 до 6,0	±0,015; ±0,05
¹⁾ Нормированное значение указано в паспорте и на маркировочной табличке преобразователя. Пр и м е ч а н и е – ВПИ – верхний предел измерений.		

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	AAL-508A	AAL-508B
1	2	3
Габаритные размеры, мм, не более:		
- высота	55	240
- ширина	101	375
- длина	210	415
Масса, кг, не более	0,8	7,6
Параметры электрического питания:		
- встроенное (аккумулятор Li-ion)	7,4 В, 4000 мА·ч	-
- внешнее (сетевой адаптер)	AC220V/DC9V (4A)	-
- внешнее (сетевое питание)	-	(220±22) В, (50±1) Гц
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +50	
- относительная влажность воздуха при 35 °С, %	95	
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	
Воспроизведение/измерение количества импульсов амплитудой от 3 до 12 В, имп.	от 0 до 999999	от 0 до 999999

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность непрерывной работы, ч, не более	9
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную этикетку типографским способом, которая располагается на задней поверхности корпуса калибраторов.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.	
		AAL-508A	AAL-508B
Калибратор	-	1	1
Сетевой адаптер питания	-	1	-
Аккумулятор встроенный Li-ion	-	1	-
Сетевой кабель	-	-	1
Комплект измерительных кабелей (3 красных, 3 чёрных)	-	1	1
Кейс		1 ¹⁾	1 ¹⁾
Преобразователь давления эталонный модель AAL-960	-	1 ¹⁾	1 ¹⁾
Модульная платформа	-	1 ¹⁾	1 ¹⁾
Соединительная линия преобразователя давления	-	1 ¹⁾	1 ¹⁾
Руководство по эксплуатации	AAL508-5.518.4 РЭ	1	1
Паспорт	-	1	1
¹⁾ Поставляется по отдельному заказу.			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Методы работы» документа AAL508-5.518.4 РЭ «Калибратор-измеритель унифицированных сигналов AAL-508A, AAL-508B. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 28.07.2023 № 1520;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 01.10.2018 № 2091;

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянному и переменному току, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 30.12.2019 № 3456;

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 26.09.2022 № 2360;

Государственный первичный эталон единицы давления – паскаля и Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденные приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 14.04.2026 № 731;

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

ТУ 26.51.66-004-58274481-2024 «Калибратор-измеритель унифицированных сигналов AAL-508. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «АЛМАЗ АВТОМАТИКА»
(ООО «Алмаз Автоматика»)
ИНН 7804684699
Юридический адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ
Сампсониевское, пер. Зеленков, д. 7А, литера 3, помещ. 5Н
Телефон: 8 (800) 551-35-61, 8 (495) 145-22-01
E-mail: sales@almazautomatika.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АЛМАЗ АВТОМАТИКА»
(ООО «Алмаз Автоматика»)
ИНН 7804684699
Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Сампсониевское,
пер. Зеленков, д. 7А, литера 3, помещ. 5Н
Телефон: 8 (800) 551-35-61, 8 (495) 145-22-01
E-mail: sales@almazautomatika.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Новгородской
областях, Республике Карелия»
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Екатерингофский,
ул. Курляндская, д. 1, литера А
Телефон: 8 (812) 244-12-70, 8 (812) 244-60-43
E-mail: letter@rustest.spb.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484