

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» ноября 2024 г. № 2729

Регистрационный № 93848-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления AAL-960

Назначение средства измерений

Преобразователи давления AAL-960 (далее по тексту – преобразователи) предназначены для измерений избыточного давления, абсолютного давления, давления-разрежения, а также измерений силы постоянного тока и напряжения постоянного тока.

Преобразователи могут применяться в качестве:

– рабочих эталонов 2-го, 3-го и 4-го разрядов, согласно государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 № 2653;

– рабочих эталонов 3-го разряда, согласно государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 № 2900;

– рабочих эталонов 2-го разряда, согласно государственной поверочной схеме 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;

– рабочих эталонов 3-го разряда, согласно государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520.

Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей в режиме измерения давления основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией мембраны первичного преобразователя. Измеряемая среда подается в приемную камеру кварцевого датчика через стандартный штуцер, под действием давления происходит деформация измерительной мембраны, что приводит к изменению электрического сопротивления на подложке тензорезисторов, в результате чего формируется сигнал, пропорциональный давлению. Электронный блок (вторичный преобразователь) преобразует электрический сигнал от первичного преобразователя в количественное значение измеренного давления, отображаемого на ЖК-дисплее преобразователя.

Принцип работы преобразователей в режиме измерений электрических сигналов основан на их аналогово-цифровом преобразовании и отображении результатов на ЖК-дисплее.

Преобразователи имеют две модификации: AAL-960К и AAL-960КИ.

Преобразователи модификации ААL-960К применяются для измерений давления.

Преобразователи модификации ААL-960КИ применяются для измерений давления, с функцией измерения силы постоянного тока и напряжения постоянного тока.

Общий вид преобразователей модификаций ААL-960К и ААL-960КИ представлен на рисунках 1 и 2.

На лицевой стороне корпуса преобразователей модификаций ААL-960К и ААL-960КИ расположен ЖК-дисплей и клавиши управления (рисунки 1 и 2).

На обратной стороне корпуса расположен интерфейсный разъем для подключения преобразователя к персональному компьютеру, разъем для подключения сетевого адаптера, крышка батарейного отсека, маркировочная табличка и место нанесения пломбировки (рисунок 3).

На маркировочной табличке указываются:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер прибора;
- пределы допускаемой погрешности;
- диапазон измерений давления;
- год выпуска.

Заводской номер наносится в цифровом формате на маркировочную табличку любым технологическим способом.

Пломбировка корпуса преобразователя осуществляется с помощью наклейки, которая разрушается при попытке вскрытия. Нанесение знака поверки на корпус преобразователя не предусмотрено.

Преобразователи имеют различные модели, отличающиеся видом измеряемого давления:

- ДИ - избыточное;
- ДА - абсолютное;
- ДИВ - избыточное давление-разрежение.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователя модификации ААL-960К



Рисунок 2 – Общий вид преобразователя модификации ААL-960КИ



Рисунок 3 – Пример размещения маркировочной таблички и места пломбировки корпуса

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) преобразователей давления AAL-960K и AAL-960КИ является программа «Внутреннее ПО».

ПО преобразователей давления AAL-960K и AAL-960КИ состоит из «Внутреннего ПО» и внешнего пользовательского ПО.

Внешнее пользовательское ПО может быть установлено на внешний компьютер и предназначено для связи AAL-960K и AAL-960КИ с внешними устройствами, и позволяет записывать, сохранять и отображать измеренные параметры.

«Внутреннее ПО» устанавливается в постоянное запоминающее устройство AAL-960K и AAL-960КИ предприятием-изготовителем и не может быть изменено.

Недокументированные возможности ПО AAL-960K и AAL-960КИ отсутствуют.

Идентификационные данные ПО преобразователей AAL-960K и AAL-960КИ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО преобразователей AAL-960K и AAL-960KI

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	внутреннее ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	отсутствует
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Уровень защиты ПО преобразователей от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа проверка защиты программного обеспечения».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений, МПа -избыточного давления -абсолютного давления -избыточного давления-разрежения	от 0,0025 до 250 от 0,1 до 60 от 0,0025 до 6
Нижние пределы измерений, МПа -избыточного давления -абсолютного давления -избыточного давления-разрежения	0 0 от -0,1 до -0,0025
Пределы допускаемой погрешности для избыточного давления приведенной к ВПИ ¹⁾ , %	±0,015; ±0,02; ±0,03; ±0,05
Пределы допускаемой погрешности для избыточного давления-разрежения приведенной к ДИ ¹⁾ , %	±0,03; ±0,05
Пределы допускаемой погрешности для абсолютного давления приведенной к ВПИ ¹⁾ , %	±0,05
Пределы измерений напряжения постоянного тока ²⁾ , В	±30,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока ²⁾ , В	± (0,0002ИВ + 0,0009)
Пределы измерений силы постоянного тока ²⁾ , мА	±30,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока ²⁾ , мА	± (0,0002ИВ + 0,0009)
¹⁾ – Конкретное значение указано на маркировочной табличке на задней крышке преобразователя и (или) в паспорте. ²⁾ – Только для AAL-960KI. П р и м е ч а н и я 1 ВПИ – верхний предел измерений. 2 ДИ – диапазон измерений.	

Таблица 3 – Диапазоны измерений и пределы основной допускаемой приведенной погрешности

Вид давления	Диапазон измерений, МПа	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % ВПИ ¹⁾
1	2	3
Избыточное давление	от 0 до 0,0025	±0,05
	от 0 до 0,005	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,01	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,016	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,025	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,040	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,060	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,10	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,16	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,25	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,40	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 0,60	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 1,0	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 1,6	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 2,5	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 4,0	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 6,0	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 10	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 16	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 25	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
	от 0 до 40	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05
от 0 до 60	±0,015; ±0,02; ±0,025; ±0,05	
от 0 до 100	±0,05	
от 0 до 160	±0,05	
от 0 до 250	±0,05	
Давление-разрежение	от -0,0025 до 0,0025	±0,05
	от -0,005 до 0,005	±0,03; ±0,05
	от -0,010 до 0,010	±0,03; ±0,05
	от -0,016 до 0,016	±0,03; ±0,05
	от -0,04 до 0,04	±0,03; ±0,05
	от -0,06 до 0,06	±0,03; ±0,05
	от -0,10 до 0,10	±0,03; ±0,05
	от -0,10 до 0,16	±0,03; ±0,05
	от -0,10 до 0,25	±0,03; ±0,05
	от -0,1 до 0,6	±0,03; ±0,05
	от -0,1 до 1,0	±0,03; ±0,05
	от -0,1 до 1,6	±0,03; ±0,05
	от -0,1 до 2,5	±0,03; ±0,05
	от -0,1 до 4,0	±0,03; ±0,05
от -0,1 до 6,0	±0,03; ±0,05	

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Абсолютное давление	от 0 до 0,10	±0,05
	от 0 до 0,16	±0,05
	от 0 до 0,25	±0,05
	от 0 до 0,40	±0,05
	от 0 до 0,60	±0,05
	от 0 до 1,0	±0,05
	от 0 до 1,6	±0,05
	от 0 до 2,5	±0,05
	от 0 до 4,0	±0,05
	от 0 до 6,0	±0,05
	от 0 до 10	±0,05
	от 0 до 16	±0,05
	от 0 до 25	±0,05
	от 0 до 40	±0,05
от 0 до 60	±0,05	

¹⁾ – Конкретное значение указано на маркировочной табличке на задней крышке преобразователя и (или) в паспорте.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Встроенный источник питания постоянного тока ¹⁾ : - напряжение питания, В - рабочий ток, мА	24 ± 0,5 50
Питание прибора от адаптера питания: - от сети до адаптера - от адаптера до прибора, В - рабочий ток, А	AC220 DC5 2
Габаритные размеры, мм, не более: - диаметр - длина - высота	120 190 45
Масса, кг, не более	1,0
Материал корпуса	нержавеющая сталь
Тип соединения	резьба наружная М20×1,5 мм
Рабочие условия измерений: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от -20 до +60 не более 90 от 84,0 до 106,7
¹⁾ – Только для ААL-960КИ.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом. Для преобразователей модификации ААL-960К в руководстве по эксплуатации «Преобразователь давления ААL-960К», а для преобразователей модификации ААL-960КИ в руководстве по эксплуатации «Преобразователь давления ААL-960КИ».

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Преобразователь давления	ААL-960	1
Измерительные провода	–	1
Адаптер переменного тока	–	1
Руководство по эксплуатации	–	1
Копия свидетельства об утверждении типа СИ	–	1
Копия сертификата соответствия ТР ТС	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

для модификации ААL-960К: приведены в разделе 5 руководства по эксплуатации «Преобразователь давления ААL-960К»;

для модификации ААL-960КИ: приведены в разделе 5 руководства по эксплуатации «Преобразователь давления ААL-960КИ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»

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 от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

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»

ТУ 26.51.52-001-58274481-2024 «Преобразователи давлений ААL-960». Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «АЛМАЗ АВТОМАТИКА»
(ООО «Алмаз Автоматика»)

ИНН 7804684699

Юридический адрес: 194292, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Сергиевское, пер. 3-й Верхний, д. 9, к. 3, лит. А, помещ. 6-Н

Телефон: 8 (800) 100-01-89

E-mail: info@almazautomatika.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АЛМАЗ АВТОМАТИКА»
(ООО «Алмаз Автоматика»)

ИНН 7804684699

Адрес: 194292, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Сергиевское,
пер. 3-й Верхний, д. 9, к. 3, лит. А, помещ. 6-Н

Телефон: 8 (800) 100-01-89

E-mail: info@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, лит. А

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.

