

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» февраля 2024 г. № 327

Регистрационный № 91288-24

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы давления Additel 700

Назначение средства измерений

Калибраторы давления Additel 700 (далее по тексту – калибраторы) предназначены для воспроизведений и измерений избыточного давления, абсолютного давления и разности давлений газов и жидкостей, а также для воспроизведений и измерений электрических сигналов постоянного тока.

Калибраторы могут применяться в качестве рабочих эталонов давления 1-го, 2-го, 3-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 г. № 2653, государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 г. № 2900, в качестве рабочих эталонов давления 2-го, 3-го разрядов согласно государственной поверочной схеме для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.08.2021 г. № 1904.

Калибраторы могут применяться в качестве рабочих эталонов силы постоянного электрического тока 2-го разрядов 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 от 01.10.2018 г. № 2091. Калибраторы могут применять в качестве рабочих эталонов постоянного электрического напряжения 3-го разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию от 30.12.2019 г. № 3457.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся калибраторы давления следующих модификаций Additel 780 (ADT 780), Additel 780S (ADT 780S), Additel 760 (ADT 760), Additel 761A (ADT 761A), Additel 762 (ADT 762), которые отличаются друг от друга метрологическими характеристиками, количеством подключаемых встраиваемых и внешних модулей давления, функциональными возможностями, рабочей средой, внешним видом и габаритными размерами.

Принцип действия калибраторов в режиме измерений давления основан на преобразовании измеряемого давления, действующего на первичный измерительный преобразователь встроенного или внешнего преобразователя давления, в цифровой сигнал, отображаемый в выбранных единицах давления на дисплее калибратора.

В режиме измерений электрических сигналов принцип работы калибраторов основан на аналого-цифровом преобразовании измеряемых электрических сигналов и отображении измеренных значений на дисплее калибратора. В режиме воспроизведений калибратор осуществляет цифро-аналоговое преобразование численных значений в сигналы силы постоянного тока на выходе калибратора

Диапазон измерений подключаемого внешнего измерительного преобразователя давления распознается калибратором автоматически. Калибраторы со встроенным барометром дают возможность работать в режимах и избыточного, и абсолютного давления. Режим работы калибраторов устанавливается с помощью встроенной клавиатуры.

Описание модификаций калибраторов представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание модификаций калибраторов

Модификация калибратора	Подключаемые модули давления	Модель подключаемых модулей давления	Примечание
ADT 780	1 встроенный	–	Воспроизведение давления от внешних источников давления и разрежения. Рабочая среда – газ, жидкость при использовании внешних модулей. Может оснащаться встроенным барометром. Имеет канал измерений электрических сигналов, встроенный источник питания 24 В для работы с датчиками давления.
	1 внешний	ADT161	
ADT 780S	1 встроенный	–	Воспроизведение давления от внешних источников давления и разрежения. Может оснащаться встроенным барометром.
	1 внешний	ADT161	
ADT 760	1 встроенный	ADT155	Ручной автоматический калибратор давления со встроенными насосом и источником давления. Рабочая среда – газ, жидкость при использовании внешних модулей. Внешние модули только для измерений давления. Допускается самостоятельная замена пользователем встроенных модулей давления на другие модули давления с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими указанным в таблице 14 в лабораторных условиях без обращения на завод-изготовитель. Может оснащаться встроенным барометром. Имеет канал измерений и воспроизведений электрических сигналов, встроенный источник питания 24 В для работы с датчиками давления.
	2 внешних	ADT161	
ADT 761A	2 встроенных	ADT155	Портативный автоматический калибратор давления с возможностью воспроизведения давления как от встроенных, так и от внешних источников давления и разрежения. Допускается самостоятельная замена пользователем встроенных модулей давления на другие модули давления с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими указанным в таблице 14 в лабораторных условиях без обращения на завод-изготовитель. Рабочая среда – газ, жидкость при использовании внешних модулей. Может оснащаться встроенным барометром. Имеет каналы измерений и воспроизведений электрических сигналов, встроенный источник питания от 16 до 24 В для работы с датчиками давления.
	2 внешних	ADT161	

Модификация калибратора	Подключаемые модули давления	Модель подключаемых модулей давления	Примечание
ADT 762	1 встроенный	–	Портативный автоматический калибратор давления, работающий на жидкости, с возможностью воспроизведения давления как от встроенных, так и от внешних источников давления и разрежения. Имеет каналы измерений и воспроизведений электрических сигналов, встроенный источник питания 24 В для работы с датчиками давления.
	1 внешний	ADT161	

Примеры типовых вариантов исполнения калибратора (код заказа) приведены в таблицах 2 – 7:

Таблица 2 – Калибратор давления Additel 762 код заказа

ADT762	01	GP10K	М
Модификация	Погрешность: 01=±0,01 % ДИ, 02=±0,02 % ДИ.	Диапазон клапанной группы: GP10K= 700 бар.	Вид резьбы: N=1/4NPT F, N2=1/2NPT F, B=1/4BSP F, B2=1/2BSP F, M=M20×1.5 F.
Примечание: ДИ – диапазон измерений.			

Таблица 3 – Калибратор давления Additel 761A код заказа

ADT761A	1K	02	CP1K	М
Модификация	Диапазон клапанной группы: LLP= ±75 мбар, D= -0,95...2,5 бар, 500=-0,90...35 бар, 1K=-0,90...70 бар, BP= 0,1...1,20 бар.	Погрешность: 01= ±0,01 % ДИ, 02= ±0,02 % ДИ, 05=±0,05 % ДИ, 10=±0,1 % ДИ, 20=±0,2 % ДИ.	Вид и диапазон модуля давления: DP025, DP050, DP1...DP800, DP1K, CP10...CP900, CP1K.	Вид резьбы манифолда: N=1/4NPT F, N2=1/2NPT F, B=1/4BSP F, B2=1/2BSP F, M=M20x1,5 F.
Примечание: ДИ – диапазон измерений.				

Таблица 4 – Калибратор давления Additel 760 код заказа

ADT760	MA	02	CP300	DL
Модификация	Диапазон клапанной группы: LLP= ±75 мбар, D= -0,86...2,5 бар, MA=-0,86...20 бар.	Погрешность: 02= ±0,02 % ДИ, 05=±0,05 % ДИ, 10=±0,1 % ДИ, 20=±0,2 % ДИ.	Вид и диапазон модуля давления: DP025...DP800, DP1K, CP10...CP300.	Опция: DL- регистратор, Без регистратора.
Примечание: ДИ – диапазон измерений.				

Таблица 5 – Калибратор давления Additel 780/780S код заказа

ADT780	3К	02	CP3К	М	НАВР
Модификация: ADT780, ADT780S	Диапазон клапанной группы: 1К= 70 бар, 3К= 200 бар.	Погрешность: 01RD= $\pm 0,01$ % ИВ ¹⁾ или $\pm(0,005$ % ДИ+ $+0,005$ % ИВ), 01= $\pm 0,01$ % ДИ, 02= $\pm 0,02$ % ДИ.	Вид и диапазон модуля давления: CP10...CP900, CP1К...CP3К, CP30М...CP900М, CP1КМ...CP3КМ.	Вид резьбы манифолда: N=1/4NPT F, N2=1/2NPT F, B=1/4BSP F, B2=1/2BSP F, M=M20×1.5 F.	Опция: НАВР=высоко точный барометр, = стандартный барометр
¹⁾ $\pm 0,003$ % ДИ в диапазоне измерений от 0 до 30% ВПИ включ., $\pm 0,01$ % ИВ в диапазоне измерений св. 30 до 100% ВПИ Примечание: ДИ – диапазон измерений. ИВ – измеряемая величина.					

Таблица 6 – Внешний модуль давления Additel 161 код заказа

ADT161	02	CP3К	BAR	М
Модификация	Погрешность: 01RD= $\pm 0,01$ % ИВ ¹⁾ или $\pm(0,005$ % ДИ+ $+0,005$ % ИВ), 01= $\pm 0,01$ % ДИ, 02= $\pm 0,02$ % ДИ, 05= $\pm 0,05$ % ДИ, 10= ± 7 МПа.	Вид и диапазон модуля давления: CP2...CP900, CP1К...CP10К, CP30М...CP900М, CP1КМ...CP10КМ, DP1...DP300, AP15R V15, GP2...GP900, GP1К...GP60К.	Единицы измерений: PSI, BAR.	Вид резьбы: N=1/4NPT F, N2=1/2NPT F, B=1/4BSP F, B2=1/2BSP F, M=M20×1.5 F.
¹⁾ $\pm 0,003$ % ДИ в диапазоне измерений от 0 до 30% ВПИ включ., $\pm 0,01$ % ИВ в диапазоне измерений св. 30 до 100% ВПИ Примечание: ДИ – диапазон измерений. ИВ – измеряемая величина.				

Таблица 7 – Сменный модуль давления Additel 155 код заказа

ADT155	02	CP3К	BAR	М
Модификация	Погрешность: 01= $\pm 0,01$ % ДИ, 02= $\pm 0,02$ % ДИ, 05= $\pm 0,05$ % ДИ, 10= $\pm 0,1$ % ДИ, 20= $\pm 0,2$ % ДИ.	Вид и диапазон модуля давления: DP025, DP050, DP1...DP800, DP1К, CP10...CP900, CP1К.	Единицы измерений: PSI, BAR.	Вид резьбы: N=1/4NPT F, N2=1/2NPT F, B=1/4BSP F, B2=1/2BSP F, M=M20×1,5 F,
Примечание: ДИ – диапазон измерений.				

Расшифровка кодов по виду давления

DP	Разность давлений
CP	Давление-разрежение
CP...M	Давление-разрежение (M - прецизионный)
G	Избыточное давление
V	Вакуум (разрежение)
A	Абсолютное давление

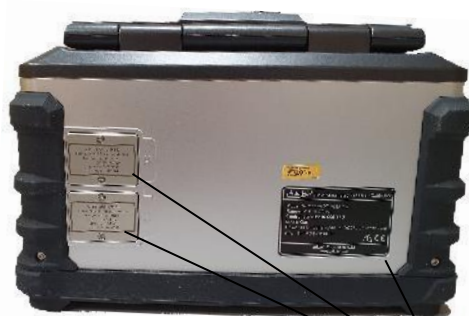
Общий вид средств измерений представлен на рисунке 1.



а) Калибратор давления Additel 780, 780S (ADT 780, ADT 780S)



б) Калибратор давления Additel 760 (ADT 760)



Место
нанесения
заводского
(серийного)
номера

в) Калибраторы давления Additel 761A (ADT 761A)



Место
нанесения
заводского
(серийного)
номера

г) Калибраторы давления Additel 762 (ADT 762)

Рисунок 1 – Общий вид калибраторов давления Additel 700 с указанием места нанесения заводского (серийного) номера

Заводской (серийный) номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом, принятым на предприятии-изготовителе, в виде цифрового или буквенно-цифрового кода (см. рисунок 1).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование калибраторов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Калибраторы имеют встроенное программное обеспечение, неизменяемое и не считываемое. Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО калибраторов и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. В зависимости от модификации калибратора ПО обеспечивает:

- сбор и обработку измерительной информации;
- обеспечение интерфейса пользователя;
- отображение на дисплее значения задаваемого и измеренного давления, а также процесса изменения давления;
- выбор режима работы, включая выбор диапазона измерений, единицы измерений, скорости измерений и передачи данных, разрядность отображения результатов измерений;
- передачу данных по интерфейсу связи;
- представление результатов измерений в виде графиков, таблиц и протоколов;

- управление встроенным насосом;
- сохранение в памяти максимальных и минимальных измеренных значений;
- создание программы испытаний СИ давления, с помощью установки шагов изменения давления и их значения.

Хранение информации осуществляется в энергонезависимой памяти калибраторов.

Таблица 8 – Идентификационные данные программного обеспечения калибраторов ADT 780, ADT 780S, ADT 760

Идентификационные данные (признаки)	ADT 780, ADT 780S		ADT 760	
	измерения давления	измерения электрических сигналов	измерения давления	измерения электрических сигналов
Идентификационное наименование ПО	MPS-SPML	MPS-ME	HPC-MP	HPC-ME
Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже	V01.02	V01.06	V01.02	V01.08
Цифровой идентификатор ПО	–		–	

Таблица 9 – Идентификационные данные программного обеспечения калибраторов ADT 761A, ADT 762

Идентификационные данные (признаки)	ADT 761A		ADT 762	
	измерения давления	измерения электрических сигналов	измерения давления	измерения электрических сигналов
Идентификационное наименование ПО	APC-MP	APC-E	APC-HPL	APC-E
Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже	V02.17	V00.32	V00.04	V00.35
Цифровой идентификатор ПО	–		–	

Идентификационные данные ПО можно увидеть на дисплее в меню настроек.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия калибратора с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики калибратора.

Таблица 10 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	ADT 780, ADT 780S	ADT 760	ADT 761A, ADT 762
Идентификационное наименование ПО	ACal	ACal, PCal, Land, Log II	ACal, Additel Land, Additel Link

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблицах 11-14, основные технические характеристики приведены в таблице 15.

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики калибраторов

Наименование характеристики	Значение			
	ADT 780, ADT 780S	ADT 760	ADT 761A	ADT 762
Максимальный диапазон измерений, кПа ^{1) 2)}	от -100 до 7000; от -100 до 20000	от -7,5 до 7,5; от -86 до 250; от -86 до 2000	от -7,5 до 7,5; от -95 до 250; от -90 до 3500; от -90 до 7000; от 10 до 120	от 0 до 20000; от 0 до 70000

Наименование характеристики	Значение			
	ADT 780, ADT 780S	ADT 760	ADT 761A	ADT 762
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления, % диапазона измерений ¹⁾	см. таблицы 12, 14	см. таблицы 13, 14	см. таблицы 13, 14	0,01; 0,02; см. таблицу 14
Диапазон измерений абсолютного давления встроенным барометрическим модулем давления, кПа	от 60 до 110	от 60 до 110	от 60 до 110	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления барометрическим модулем, Па	$\pm 55, \pm 10^3$	± 55	± 55	–
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА	от -30 до 30 ⁴⁾	от -30 до 30	от -25 до 25; от -50 до 50	от -25 до 25; от -50 до 50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мА ^{5) 6)}	$\pm(0,0001 \cdot I + 0,00005 \cdot I_{\max})$ ⁶⁾	$\pm(0,0001 \cdot I + 0,00005 \cdot I_{\max})$	$\pm(0,00008 \cdot I + 0,00004 \cdot I_{\max})$	$\pm(0,00008 \cdot I + 0,00004 \cdot I_{\max})$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на 1 С, мА ⁵⁾	$\pm 0,000005 \cdot I_{\max}$	$\pm(0,00001 \cdot I + 0,00001 \cdot I_{\max})$	$\pm(0,000005 \cdot I + 0,000001 \cdot I_{\max})$	$\pm(0,000005 \cdot I + 0,0000005 \cdot I_{\max})$
Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока, мА	–	от 0 до 24	от 0 до 2,5; от 2,5 до 25	от 0 до 2,5; от 2,5 до 25
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, мА ^{5) 6)}	–	$\pm(0,0001 \cdot I + 0,00005 \cdot I_{\max})$	$\pm(0,00008 \cdot I + 0,00004 \cdot I_{\max})$	$\pm(0,00008 \cdot I + 0,00004 \cdot I_{\max})$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на 1 °С, мА ⁵⁾	–	$\pm(0,00001 \cdot I + 0,00001 \cdot I_{\max})$	$\pm(0,000005 \cdot I + 0,000001 \cdot I_{\max})$	$\pm(0,000005 \cdot I + 0,0000005 \cdot I_{\max})$
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -0,3 до 0,3 ⁴⁾ ; от -30 до 30 ⁴⁾	от -30 до 30	от -0,3 до 0,3; от -5 до 5; от -12 до 12; от -30 до 30	от -0,3 до 0,3; от -5 до 5; от -12 до 12; от -30 до 30
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В ^{5) 6)}	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,00005 \cdot U_{\max})$ ⁴⁾	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,00005 \cdot U_{\max})$	$\pm(0,00008 \cdot U + 0,00002 \cdot U_{\max})$	$\pm(0,00008 \cdot U + 0,00002 \cdot U_{\max})$

Наименование характеристики	Значение			
	ADT 780, ADT 780S	ADT 760	ADT 761A	ADT 762
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на 1 °С, В	$\pm 0,000005 \cdot U_{\max}^{4)}$	$\pm(0,00001 \cdot U + 0,00001 \cdot U_{\max})$	$\pm(0,000005 \cdot U + 0,000001 \cdot U_{\max})$	$\pm(0,000005 \cdot U + 0,0000005 \cdot U_{\max})$
Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока, В	–	–	от 0 до 16	от 0 до 16
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, В ^{5) 6)}	–	–	$\pm(0,00008 \cdot U + 0,00002 \cdot U_{\max})$	$\pm(0,00008 \cdot U + 0,00002 \cdot U_{\max})$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на 1 °С, В ⁵⁾	–	–	$\pm(0,000005 \cdot U + 0,000001 \cdot U_{\max})$	$\pm(0,000005 \cdot U + 0,0000005 \cdot U_{\max})$
Источник питания токовой петли, В	24 ⁴⁾	24	24	24
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности источника питания токовой петли, В ⁶⁾	$\pm 0,24^{4)}$	$\pm 1,0$	$\pm 0,24$	$\pm 1,0$

¹⁾ В соответствии с заказом допускается изготовление калибраторов с любым диапазоном измерений, лежащим внутри приведенного диапазона измерений, в соответствии с таблицами 12, 13, 14. Конкретные значения указаны в паспорте.

²⁾ Калибраторы могут изготавливаться с другими единицами измерений давления, допущенными к применению в Российской Федерации.

³⁾ По дополнительному заказу (исполнение барометрического модуля НАВР).

⁴⁾ Только для ADT 780.

⁵⁾ U – измеряемое значение напряжения постоянного тока.

I – измеряемое значение силы постоянного тока.

U_{\max} – верхний предел диапазона измерений напряжения постоянного тока.

I_{\max} – верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока.

⁶⁾ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в режиме измерений и воспроизведений электрических сигналов нормируются в диапазоне температуры окружающей среды от +15 до +25 °С для ADT 780, ADT 780S; от +5 до +35 °С для ADT 760, ADT 761A, от +18 до +28 °С для ADT 762.

Таблица 12 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной приведенной погрешности для модификаций калибраторов ADT 780, ADT 780S со встроенными модулями.

Вид давления	Диапазон измерений, МПа ²⁾		Пределы допускаемой приведенной погрешности, % (ДИ) ²⁾
	минимальный	максимальный	
Давление-разрежение	от -0,07 до 0,07	от -0,1 до 0,1	±0,02
	от -0,1 до 0,2	от -0,1 до 4	±0,02; ±0,01 ±(0,005 % ДИ+0,005 % ИВ)
	от -0,1 до 6	от -0,1 до 20	±0,02; ±0,01; ±0,01 ¹⁾

¹⁾ ±0,003 % ДИ в диапазоне измерений от 0 до 30% ДИ включ.
±0,01 % ИВ в диапазоне измерений св. 30 до 100% ДИ.

²⁾ Конкретные значения указаны в паспорте

Примечание:

1. ДИ – диапазон измерений давления.

ИВ – значение измеряемой величины.

2. В соответствии с заказом допускается изготовление калибраторов с любым диапазоном измерений, лежащим внутри приведенного в таблице диапазона измерений, но не менее минимального диапазона измерений.

3. В случае измерений абсолютного давления с использованием встроенного модуля барометрического давления пределы допускаемой основной погрешности определяются следующим образом:

- для модулей давления, у которых нормируется приведенная погрешность во всем диапазоне измерений или в диапазоне измерений от 0 до 30 % ДИ:

$$\gamma_{\text{си}} = \pm \frac{\sqrt{(\gamma_{\text{м}} \cdot D / 100)_{\text{М}}^2 + \Delta_{\text{б}}^2}}{D} \cdot 100$$

где $\gamma_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности калибратора, %;

$\gamma_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной приведенной погрешности модуля избыточного давления калибратора, %;

$\Delta_{\text{б}}$ – значение допускаемой основной абсолютной погрешности модуля барометрического давления калибратора, кПа;

D – диапазон измерений модуля избыточного давления калибратора, кПа.

- для модулей давления, у которых нормируется относительная погрешность в диапазоне измерений св. 30 до 100 % ДИ:

$$\delta_{\text{си}} = \pm \frac{\sqrt{(\delta_{\text{м}} \cdot P / 100)_{\text{М}}^2 + \Delta_{\text{б}}^2}}{P} \cdot 100,$$

где $\delta_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности калибратора в диапазоне измерений св. 30 до 100 % ДИ модуля давления, %;

$\delta_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной относительной погрешности модуля избыточного давления (в диапазоне измерений св. 30 до 100 % ДИ) калибратора, %;

P – значение измеряемого давления, кПа.

- для модулей давления, у которых нормируется комбинированная погрешность:

$$\Delta_{\text{си}} = \pm \sqrt{(\Delta_{\text{м}})^2 + (\Delta_{\text{б}})^2},$$

где $\Delta_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности калибратора, кПа;

$\Delta_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной комбинированной погрешности модуля избыточного давления калибратора, кПа.

Таблица 13 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений избыточного давления для модификаций калибраторов ADT 760, ADT 761A со встроенными модулями.

Вид давления	Диапазон измерений, кПа ²⁾		Пределы допускаемой приведенной погрешности, % ДИ ²⁾
	минимальный	максимальный	
Разность давлений	от -0,062 до 0,062	–	±1,0
	от -0,125 до 0,125	–	±0,5
	от -0,25 до 0,07	от -2,5 до 2,5	±0,1
	от -5 до 5	от -12,5 до 12,5	±0,05
	от -25 до 25	от -75 до 75	±0,02
	от -95 до 100	от -95 до 250	±0,02
	от -75 до 75	–	±0,02
	от -95 до 100	–	±0,02
	от -95 до 200	–	±0,02
Давление-разрежение	от -95 до 100	–	±0,02
	от -95 до 200	–	±0,02
	от -95 до 240	–	±0,02
	от -95 до 350	–	±0,02
	от -95 до 700	–	±0,02
	от -95 до 1000	–	±0,02
	от -95 до 1400	–	±0,02
	от -95 до 2000	–	±0,02
	от -95 до 3500 ¹⁾	–	±0,02
	от -95 до 4000 ¹⁾	–	±0,02
от -95 до 7000 ¹⁾	–	±0,02; ±0,01	

¹⁾ Только для ADT 761A.

²⁾ Конкретные значения указаны в паспорте.

Примечание:

1. ДИ – диапазон измерений давления.

2. В соответствии с заказом допускается изготовление калибраторов с любым диапазоном измерений, лежащим внутри приведенного в таблице диапазона измерений, но не менее минимального диапазона измерений.

3. В случае измерений абсолютного давления с использованием встроенного модуля барометрического давления пределы допускаемой основной погрешности определяются следующим образом:

$$\gamma_{\text{си}} = \pm \frac{\sqrt{(\gamma_{\text{м}} \cdot D / 100)^2 + \Delta_{\text{б}}^2}}{D} \cdot 100,$$

где $\gamma_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности калибратора, %;

$\gamma_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной приведенной погрешности модуля избыточного давления калибратора, %;

$\Delta_{\text{б}}$ – значение допускаемой основной абсолютной погрешности модуля барометрического давления калибратора, кПа;

D – диапазон измерений модуля избыточного давления калибратора, кПа.

Таблица 14 – Диапазоны измерений и пределы основной допускаемой приведенной погрешности для модификаций калибраторов ADT 780, 780S, ADT 760, ADT 761A, ADT 762 с внешними модулями

Вид давления	Диапазон измерений, МПа ²⁾		Пределы допускаемой приведенной погрешности, % ДИ ²⁾
	минимальный	максимальный	
Избыточное давление	от 0 до 0,016	от 0 до 0,060	±0,05
	от 0 до 0,07	от 0 до 0,1	±0,02
	от 0 до 0,2	от 0 до 70	±0,02; ±0,01
	от 0 до 100	от 0 до 250	±0,05
	от 0 до 250	от 0 до 420	⁴⁾
Разрежение	от 0 до -0,1	–	±0,02
Давление-разрежение	от -0,016 до 0,016	–	±0,05
	от -0,035 до 0,035	от -0,07 до 0,07	±0,02
	от -0,1 до 0,1	–	±0,02
	от -0,1 до 0,2	от -0,1 до 4	±0,02; ±0,01; ±(0,005%ДИ+0,005%ИВ)
	от -0,1 до 6	от -0,1 до 70	±0,02; ±0,01; ±0,01 ¹⁾
Разность давлений, давление-разрежение	от -0,00025 до 0,0025	от -0,0025 до 0,0025	±0,1
	от -0,005 до 0,005	от -0,016 до 0,016	±0,05
	от -0,025 до 0,025	от -0,07 до 0,07	±0,02
Абсолютное давление	от 0 до 0,1	от 0 до 0,12	±0,01
Барометрическое давление	от 0,06 до 0,11	–	±0,05 ³⁾

¹⁾ ±0,003 % ДИ в диапазоне измерений от 0 до 30% ДИ включ.,
±0,01 % ИВ в диапазоне измерений св. 30 до 100% ДИ

²⁾ Конкретные значения указаны в паспорте.

³⁾ Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % ВПИ.

⁴⁾ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности соответствуют ±7 МПа.

Примечание:

1. ДИ – диапазон измерений давления.

ВПИ – верхний предел измерений.

ИВ – значение измеряемой величины

2. В соответствии с заказом допускается изготовление калибраторов с любым диапазоном измерений, лежащим внутри приведенного в таблице диапазона измерений, но не менее минимального диапазона измерений.

3. В случае измерений абсолютного (избыточного) давления с использованием встроенного модуля барометрического давления пределы допускаемой основной погрешности определяются следующим образом:

- для модулей давления, у которых нормируется приведенная погрешность во всем диапазоне измерений или в диапазоне измерений от 0 до 30 % ДИ:

$$\gamma_{\text{си}} = \pm \frac{\sqrt{(\gamma_{\text{м}} \cdot D / 100)^2 + \Delta_{\text{б}}^2}}{D} \cdot 100$$

где $\gamma_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности калибратора, %;

$\gamma_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной приведенной погрешности модуля избыточного (абсолютного) давления калибратора, %;

$\Delta_{\text{б}}$ – значение допускаемой основной абсолютной погрешности модуля барометрического давления калибратора, кПа;

D – диапазон измерений модуля избыточного давления калибратора, кПа.

- для модулей давления, у которых нормируется относительная погрешность в диапазоне измерений св. 30 до 100 % ДИ:

Вид давления	Диапазон измерений, МПа ²⁾		Пределы допускаемой приведенной погрешности, % ДИ ²⁾
	минимальный	максимальный	
$\delta_{\text{си}} = \pm \frac{\sqrt{(\delta_{\text{м}} \cdot P / 100)^2_{\text{М}} + \Delta_{\text{б}}^2}}{P} 100,$			
<p>где $\delta_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности калибратора в диапазоне измерений св. 30 до 100 % ДИ модуля давления, %;</p> <p>$\delta_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной относительной погрешности модуля избыточного (абсолютного) давления (в диапазоне измерений св. 30 до 100 % ДИ) калибратора, %;</p> <p>P – значение измеряемого давления, кПа.</p> <p>- для модулей давления, у которых нормируется комбинированная погрешность:</p> $\Delta_{\text{си}} = \pm \sqrt{(\Delta_{\text{м}})^2 + (\Delta_{\text{б}})^2},$ <p>где $\Delta_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности калибратора, кПа;</p> <p>$\Delta_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной комбинированной погрешности модуля избыточного (абсолютного) давления калибратора, кПа.</p>			

Таблица 15 – Основные технические характеристики калибраторов

Наименование характеристики	Значение			
	ADT 780, ADT 780S	ADT 760	ADT 761A	ADT 762
Цифровые интерфейсы:	RS232, USB, LAN, WIFI HART ¹⁾ , Profibus ¹⁾	USB, WIFI, HART, Bluetooth	RS232, USB, LAN, WIFI, Bluetooth, HART, Profibus	USB, LAN, WIFI, Bluetooth, HART, Profibus
Параметры аккумуляторной батареи: - вид аккумуляторной батареи	–	Литий-ионная		
Параметры электропитания: – напряжение сети переменного тока, В – частота, Гц	от 100 до 240 от 50 до 60	от 85 до 265 от 50 до 60	от 205 до 230 от 50 до 60	от 205 до 230 от 50 до 60
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от 0 до +50 до 90 от 86 до 106,7			
Габаритные размеры, мм, не более: – длина×ширина×высота	440×419×132	110×80×235	299×192×193	300×220×192
Масса, кг, не более	15	1,8	7,95	12,8
Средний срок службы, лет, не менее	8			
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8000			
¹⁾ Для калибраторов Addilel 780.				

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 16 – Комплектность для модификаций калибраторов ADT 780, ADT 780S

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор давления	ADT 780,	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз. ¹⁾
Паспорт	–	1 экз.
Кабель питания	–	1 шт.
Внешняя стойка/манифолд для подключения	–	1 шт.
Шланг для подсоединения	–	2 шт.
Соединительный кабель к внешнему модулю	–	1 шт.
Набор фитингов/адаптеров	–	1 комп.
¹⁾ Допускается: – прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 штук, поставляемых в один адрес; – поставка на электронном носителе.		

Таблица 17 – Комплектность для модификаций калибраторов ADT 760

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор давления	ADT 760	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз. ¹⁾
Паспорт	–	1 экз.
Аккумулятор и внешний адаптер	–	1 комп.
Тестовые провода	–	3 шт.
Шланг для подсоединения	–	2 шт.
Инструмент для извлечения модуля	–	1 шт.
Набор фитингов/адаптеров	–	1 комп.
¹⁾ Допускается: – прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 штук, поставляемых в один адрес; – поставка на электронном носителе.		

Таблица 18 – Комплектность для модификаций калибраторов ADT 761A

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор давления	ADT 761A	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз. ¹⁾
Паспорт	–	1 экз.
Аккумулятор и внешний адаптер	–	1 комп.
Тестовые провода	–	6 шт.
Соединительный кабель к внешнему модулю	–	1 шт.
Манифольд на 2 посадочных места	–	1 шт.
Прокладки	–	20 шт.
Кейс для транспортировки и хранения	–	1 шт.
Шланг для подсоединения	–	2 шт.
¹⁾ Допускается: – прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 штук, поставляемых в один адрес; – поставка на электронном носителе.		

Таблица 19 – Комплектность для модификаций калибраторов ADT 762

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор давления	ADT 762	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз. ¹⁾
Паспорт	–	1 экз.
Аккумулятор и внешний адаптер	–	1 комп.

Наименование	Обозначение	Количество
Тестовые провода	–	4 шт.
Соединительный кабель к внешнему модулю	–	1 шт.
Угловой адаптер	–	1 шт.
USB кабель	–	1 шт.
Прокладки	–	10 шт.
Воронка	–	1 шт.
Кейс для транспортировки и хранения	–	1 шт.
Шланг для подсоединения	–	1 шт.
¹⁾ Допускается: – прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 штук, поставляемых в один адрес; – поставка на электронном носителе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Введение» руководства по эксплуатации на средство измерений.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам давления Additel 700

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 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 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ 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 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Стандарт предприятия фирмы Additel Corporation, США, «Калибраторы давления Additel 700».

Правообладатель

Additel Corporation, США
Адрес: 2900, Saturn st #B Brea, CA 92821, USA
Телефон: +1(714) 998-68-99
E-mail: sales@additel.com
Web-сайт: www.additel.com

Изготовитель

Additel Corporation, США
Адрес: 2900, Saturn st #B Brea, CA 92821, USA
Телефон: +1(714) 998-68-99
E-mail: sales@additel.com
Web-сайт: www.additel.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, Факс: +7 (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru,

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

