

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



УТВЕРЖДАЮ
Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич
2018

Калибраторы многофункциональные серии Additel 2xx	Внесены в Государственный реестр средств измерения Регистрационный № <u>РБ 03 13 6549 18</u>
---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускают по технической документации фирмы "Additel Corporation", Соединенные Штаты Америки.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы многофункциональные серии Additel 2xx (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения и измерения электрических сигналов напряжения, силы постоянного тока, частоты, сигналов от термопреобразователей сопротивления и термопар, а также измерения отрицательного и положительного избыточного, дифференциального и абсолютного давлений с помощью внешних модулей давления.

Калибраторы применяются в лабораторных и в полевых условиях в различных областях хозяйственной деятельности.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия калибраторов основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых электрических сигналов и отображении их на дисплее.

Калибраторы представляют собой портативные электронные средства измерений электрических сигналов с расположенными на передней панели экраном и клавиатуры для задания режимов измерения или воспроизведения электрических сигналов.

Цветной жидкокристаллический дисплей калибратора отображает результаты измерений и воспроизведения в цифровом виде, а также отображает информацию о режиме его работы.

Калибраторы электрических сигналов позволяют выполнять функции мультиметра, калибратора электрических сигналов, а также источника питания.

Калибраторы являются модульной системой с возможностью применения различных внешних(опция) модулей давления.

Посредством интерфейсов RS-232 возможна коммутация с другими устройствами и связь с компьютером.

Режим работы микропроцессора устанавливается с помощью клавиатуры.



Калибраторы выпускаются в шести модификациях: Additel 223A, Additel 222A, Additel 221A, Additel 220, Additel 210 и Additel 209.

Модификации отличаются размером, диапазонами измерения и воспроизведения электрических сигналов, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, наличием протокола Hart, функцией записи и хранения данных DL, а также возможностью подключения внешнего модуля давления Additel 160A.

Внешний вид калибраторов представлен на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки (клеймо наклейка) приведено в приложении А к описанию типа.



Рисунок 1 – Внешний вид калибраторов

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики калибраторов многофункциональных Additel 209, Additel 210 представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Измерение/воспроизведение электрических сигналов

Таблица 1 – Измерение/воспроизведение электрических сигналов			
Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности	
		Additel 209	Additel 210
Сила постоянного тока			
от 0 до 24 мА (измерение/воспроизведение)	1 мкА	$\pm (0,03 \% П + 2 \text{ мкА})$	$\pm (0,01 \% П + 2 \text{ мкА})$
от 0 до 20 мА (измерение/воспроизведение)			
от 4 до 20 мА (измерение/воспроизведение)			
Напряжение постоянного тока			
от 0 до 30 В (измерение)	1 мВ	$\pm (0,03 \% П + 2 \text{ мВ})$	$\pm (0,01 \% П + 2 \text{ мВ})$
от 1 до 5 В (измерение)			
от 0 до 10 В (измерение)			
Примечания			
1 П - показание измеряемой/воспроизводимой величины, Д – диапазон измерений/воспроизведений;			
2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне рабочих температур: $\pm 0,005 \% Д/^{\circ}\text{C}$			

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянным током	9 В
Габаритные размеры, мм, не более	163×83×41
Масса, кг, не более	0,35
Диапазон нормальных условий, $^{\circ}\text{C}$	от 10 до 30
Диапазон рабочих условий эксплуатации, $^{\circ}\text{C}$	от минус 10 до плюс 10 и от плюс 30 до плюс 50
Диапазон условий хранения, $^{\circ}\text{C}$	от минус 20 до плюс 70
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP54

Основные технические и метрологические характеристики калибраторов многофункциональных Additel 220 представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Измерение/воспроизведение электрических сигналов

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока		
от минус 300 до плюс 300 мВ (измерение)	1 мкВ	$\pm (0,01 \% П + 15 \text{ мкВ})$
от минус 10 до плюс 200 мВ (воспроизведение)	10 мкВ	$\pm (0,02 \% П + 10,5 \text{ мкВ})$
от минус 60 до плюс 60 В (измерение)	0,1 мВ	$\pm (0,01 \% П + 3 \text{ мВ})$
от 0 до 12 В (воспроизведение)	1 мВ	$\pm (0,02 \% П + 0,6 \text{ мВ})$
Сила постоянного тока		
от минус 30 до плюс 30 мА (измерение)	0,1 мкА	$\pm (0,01 \% П + 1,5 \text{ мкА})$
от 0 до 22 мА (воспроизведение)	1 мкА	$\pm (0,02 \% П + 1,1 \text{ мкА})$
Сопротивления постоянному току		
от 0 до 2000 Ом (измерение)	0,1 Ом	$\pm (0,02 \% П + 0,2 \text{ Ом})$
Примечания 1 П - показание измеряемой/воспроизводимой величины, Д – диапазон измерений/воспроизведений; 2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне рабочих температур: $\pm (0,001 \% П + 0,0015 \% Д)/^{\circ}\text{C}$ – для режимов измерения напряжения и силы постоянного тока; $\pm (0,002 \% П + 0,001 \% Д)/^{\circ}\text{C}$ – для режима измерения сопротивления постоянному току; $\pm (0,001 \% П + 0,0015 \% Д)/^{\circ}\text{C}$ – для режимов воспроизведения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току.		



Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянным током	10 В
Габаритные размеры, мм, не более	100×192×52
Масса, кг, не более	0,70
Диапазон нормальных условий, °С	от 15 до 25
Диапазон рабочих условий эксплуатации, °С	от минус 10 до плюс 15 и от плюс 25 до плюс 50
Диапазон условий хранения, °С	от минус 20 до плюс 60

Основные технические и метрологические характеристики калибраторов многофункциональных Additel 221A, 222A, 223A представлены в таблицах 5 - 8.

Таблица 5 – Измерение/воспроизведение электрических сигналов

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока		
от минус 75 до плюс 75 мВ (измерение)	0,1 мкВ	$\pm (0,01 \% П + 3,75 \text{ мкВ})$
от минус 10 до плюс 75 мВ (воспроизведение)	1 мкВ	$\pm (0,02 \% П + 4,25 \text{ мкВ})$
от минус 30 до плюс 30 В (измерение)	0,1 мВ	$\pm (0,01 \% П + 1,5 \text{ мВ})$
от 0 до 12 В (воспроизведение)	0,1 мВ	$\pm (0,02 \% П + 0,6 \text{ мВ})$
Сила постоянного тока		
от минус 30 до плюс 30 мА (измерение)	0,1 мкА	$\pm (0,01 \% П + 1,5 \text{ мкА})$
от 0 до 22 мА (воспроизведение)	1 мкА	$\pm (0,02 \% П + 1,1 \text{ мкА})$
Сопротивления постоянному току		
от 0 до 400 Ом (измерение) 2-х, 3-х проводная схема подключения	1 МОм	$\pm (0,02 \% П + 0,02 \text{ Ом})$
от 0 до 400 Ом (измерение) 4-х проводная схема подключения	1 МОм	$\pm (0,01 \% П + 0,02 \text{ Ом})$
от 0 до 400 Ом (воспроизведение)	10 МОм	$\pm (0,02 \% П + 0,02 \text{ Ом})$
от 0 до 4000 Ом (измерение) 2-х, 3-х проводная схема подключения	10 МОм	$\pm (0,02 \% П + 0,2 \text{ Ом})$
от 0 до 4000 Ом (измерение) 4-х проводная схема подключения	10 МОм	$\pm (0,01 \% П + 0,2 \text{ Ом})$
от 0 до 4000 Ом (воспроизведение)	100 МОм	$\pm (0,03 \% П + 0,4 \text{ Ом})$
Частота прямоугольного сигнала		
от 0 до 50000 Гц (измерение/воспроизведение)	0,1 Гц	$\pm (0,005 \% П + 1 \text{ Гц})$
Примечания 1 П - показание измеряемой/воспроизводимой величины, Д - диапазон измерений/воспроизведений; 2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне рабочих температур: $\pm (0,001 \% П + 0,0015 \% Д)/^{\circ}\text{C}$ - для режимов измерения напряжения и силы постоянного тока; $\pm (0,002 \% П + 0,001 \% Д)/^{\circ}\text{C}$ - для режима измерения сопротивления постоянному току; $\pm (0,001 \% П + 0,0015 \% Д)/^{\circ}\text{C}$ - для режимов воспроизведения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току. 3 Для режимов измерения и воспроизведения частоты прямоугольного сигнала погрешность нормируется во всем диапазоне температур эксплуатации.		

Таблица 6 – Измерение/воспроизведение сигналов термодпар

Тип термодпары (диапазон, °С)	Диапазоны измерения температуры, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, °С (при температуре от 15°С до 25°С)	
		измерение	воспроизведение
S	от минус 50 до плюс 400	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
	свыше 400 до 1000	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
	свыше 1000 до 1768	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$
R	от минус 50 до плюс 200	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	свыше 200 до 500	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
	свыше 500 до 1768	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$
B	от 50 до 450	$\pm 3,8$	$\pm 3,8$
	свыше 450 до 800	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	свыше 800 до 1820	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$



Продолжение таблицы 6

Тип термопары	Диапазоны измерения температуры, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, °C (при температуре от 15°C до 25°C)	
		измерение	воспроизведение
К	от минус 250 до минус 200	± 1,0	± 1,1
	свыше минус 200 до минус 100	± 0,4	± 0,5
	свыше минус 100 до плюс 600	± 0,3	± 0,3
	свыше 600 до 1372	± 0,4	± 0,5
N	от минус 250 до минус 200	± 1,5	± 1,6
	свыше минус 200 до минус 100	± 0,5	± 0,6
	свыше минус 100 до плюс 1300	± 0,4	± 0,5
E	от минус 250 до минус 200	± 0,6	± 0,7
	свыше минус 200 до минус 100	± 0,3	± 0,3
	свыше минус 100 до 0	± 0,2	± 0,2
	свыше 0 до 700	± 0,2	± 0,3
	свыше 700 до 1000	± 0,2	± 0,4
J	от минус 210 до минус 100	± 0,3	± 0,3
	свыше минус 100 до плюс 1200	± 0,3	± 0,4
T	от минус 250 до минус 200	± 0,8	± 0,9
	свыше минус 200 до 0	± 0,4	± 0,4
	свыше 0 до 400	± 0,2	± 0,2

Примечания

1 В таблице 5 допуск на основную погрешность для каждого типа термопары указан без учета погрешности канала компенсации термопары холодного спая.

2 Характеристики канала компенсации температуры холодного спая:

Диапазон компенсации температуры холодного спая от минус 10°C до плюс 50 °C

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчика контроля автоматической компенсации температуры холодных спаев – ± 0,1 °C;

3 Допускаемый температурный коэффициент в рабочем диапазоне температур от минус 10 °C до плюс 15 °C и от плюс 25 °C до плюс 50 °C – ± (0,001 % П + 0,0015 % Д)/°C, где П - показание измеряемой/воспроизводимой величины, Д – диапазон измерений/воспроизведений;;

4 Номинальные статические характеристики термопар в соответствии с СТБ ГОСТ Р 8.585-2004.

Таблица 7 – Измерение/воспроизведение сигналов термопар

Тип термопреобразователя	Диапазоны измерения температуры, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, °C (при температуре от 15°C до 25°C)		
		измерение		воспроизведение
		2-х, 3-х проводная схема подключения	4-х проводная схема подключения	
Pt100 (1,385)	от минус 200 до плюс 200	± 0,15	± 0,1	± 0,15
	свыше 200 до 600	± 0,26	± 0,16	± 0,26
	свыше 600 до 850	± 0,34	± 0,20	± 0,34
Pt200 (1,385)	от минус 200 до плюс 200	± 0,37	± 0,32	± 0,69
	свыше 200 до 600	± 0,51	± 0,41	± 0,92
	свыше 600 до 850	± 0,61	± 0,48	± 1,08
Pt500 (1,385)	от минус 200 до плюс 200	± 0,20	± 0,16	± 0,36
	свыше 200 до 600	± 0,32	± 0,22	± 0,54
	свыше 600 до 850	± 0,40	± 0,27	± 0,67
Pt1000 (1,385)	от минус 200 до плюс 200	± 0,1	± 0,05	± 0,25
	свыше 200 до 600	± 0,2	± 0,10	± 0,42
	свыше 600 до 850	± 0,27	± 0,14	± 0,54

Продолжение таблицы 7

Тип термопреобразователя (диапазон, °C)	Диапазоны измерения температуры, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, °C (при температуре от 15°C до 25°C)		
		измерение		воспроизведение
		2-х, 3-х проводная схема подключения	4-х проводная схема подключения	
Cu50 (4,28)	от минус 50 до плюс 100	± 0,17	± 0,13	± 0,17
Cu100 (4,28)	от минус 50 до плюс 100	± 0,12	± 0,09	± 0,12

Примечания
1 П - показание измеряемой/воспроизводимой величины, Д – диапазон измерений/воспроизведений;
2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне рабочих температур:
± (0,002 % П + 0,001 % Д)/°C – для режима измерения;
± (0,001 % П + 0,0015 % Д)/°C – для режима воспроизведения.
4 Номинальные статические характеристики термодпар в соответствии с ГОСТ 6651-2009.

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянным током	10 В
Габаритные размеры, мм, не более	100×192×52
Масса, кг, не более	0,70
Диапазон нормальных условий, °C	от 15 до 25
Диапазон рабочих условий эксплуатации, °C	от минус 10 до плюс 15 и от плюс 25 до плюс 50
Диапазон условий хранения, °C	от минус 20 до плюс 60

Основные технические и метрологические характеристики внешних модулей давления Additel 160A представлены в таблицах 9 - 10.

Таблица 9 – Измерение давления внешними модулями Additel 160A

Наименование модуля	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности
Модули дифференциального давления		
DP1	± 250 Па	± 0,1 % Д
DP2	± 500 Па	
DP5	± 1 кПа	
DP10	± 2,5 кПа	
DP20	± 5 кПа	± 0,05 % Д
DP30	± 7,5 кПа	
DP50	± 16 кПа	
DP150	± 35 кПа	
DP300	± 70 кПа	± 0,02 % Д
Модули избыточного давления		
V15	от минус 100 до 0 кПа	± 0,02 % Д
GP2	от 0 до 16 кПа	± 0,05 % Д
GP5	от 0 до 35 кПа	
GP10	от 0 до 70 кПа	± 0,02 % Д
GP15	от 0 до 100 кПа	
GP30	от 0 до 200 кПа	
GP50	от 0 до 350 кПа	
GP100	от 0 до 700 кПа	
GP150	от 0 до 1 МПа	
GP300	от 0 до 2 МПа	
GP500	от 0 до 3,5 МПа	
GP600	от 0 до 4 МПа	
GP1K	от 0 до 7 МПа	
GP2K	от 0 до 14 МПа	
GP3K	от 0 до 20 МПа	



Продолжение таблицы 9

Продолжение таблицы 9		
Наименование модуля	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности
Модули избыточного давления		
GP5K	от 0 до 35 МПа	± 0,02 % Д
GP10K	от 0 до 70 МПа	
GP15K	от 0 до 100 МПа	
GP20K	от 0 до 140 МПа	± 0,05 % Д
GP25K	от 0 до 160 МПа	
GP30K	от 0 до 200 МПа	± 0,1 % Д
GP36K	от 0 до 250 МПа	
Модули абсолютного давления (исполнения повышенной точности)		
AP45Q	от 0 до 300 кПа	± (0,005 % П + 0,005 % Д)
AP100Q	от 0 до 700 кПа	
AP300Q	от 0 до 2,0 МПа	
AP400Q	от 0 до 2,8 МПа	
AP500Q	от 0 до 3,5 МПа	
AP1KQ	от 0 до 7 МПа	
AP2KQ	от 0 до 14 МПа	
AP3KQ	от 0 до 20 МПа	
AP6KQ	от 0 до 40 МПа	± 0,01 % Д
AP10KQ	от 0 до 70 МПа	
AP15KQ	от 0 до 100 МПа	
AP20KQ	от 0 до 140 МПа	
AP30KQ	от 0 до 200 МПа	± 0,02 % Д
Модули абсолютного давления		
AP5	от 0 до 35 кПа	± 0,1 % Д
AP10	от 0 до 70 кПа	
AP15	от 0 до 100 кПа	
AP30	от 0 до 200 кПа	
AP50	от 0 до 350 кПа	
AP100	от 0 до 700 кПа	± 0,05 % Д (± 0,1 % Д)
AP300	от 0 до 2 МПа	
AP500	от 0 до 3,5 МПа	
AP1K	от 0 до 7 МПа	
AP3K	от 0 до 20 МПа	
AP5K	от 0 до 35 МПа	
Модули избыточного давления и давления разрежения		
CP2	от минус 16 до плюс 16 кПа	± 0,05 % Д
CP5	от минус 35 до плюс 35 кПа	± 0,02 % Д
CP10	от минус 70 до плюс 70 кПа	
CP15	от минус 100 до плюс 100 кПа	
CP30	от минус 100 до плюс 200 кПа	
CP50	от минус 100 до плюс 350 кПа	
CP100	от минус 100 до плюс 700 кПа	
CP150	от минус 100 до плюс 1 МПа	
CP300	от минус 100 кПа до плюс 2 МПа	
CP500	от минус 100 кПа до плюс 3,5 МПа	
CP600	от минус 100 кПа до плюс 4 МПа	
CP1K	от минус 100 кПа до плюс 7 МПа	
CP2K	от минус 100 кПа до плюс 14 МПа	
CP3K	от минус 100 кПа до плюс 20 МПа	
CP5K	от минус 100 кПа до плюс 35 МПа	
CP10K	от минус 100 кПа до плюс 70 МПа	



Продолжение таблицы 9

Наименование модуля	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности
Модуль атмосферного давления		
ВР	от 60 кПа до 110 кПа	40 Па
1 П - показание давления, Д - диапазон измерений давления		

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянным током	10 В
Габаритные размеры, мм, не более	60×220
Масса, кг, не более	1,2
Диапазон нормальных условий, °С	от 15 до 25
Диапазон рабочих условий эксплуатации, °С	от минус 10 до плюс 15 и от плюс 25 до плюс 50
Диапазон условий хранения, °С	от минус 20 до плюс 60

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность систем определяется индивидуальным заказом.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы "Additel Corporation", Соединенные Штаты Америки.

ГОСТ 6651-2009 "Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний".

СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 "Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования".

МРБ МП. 2784 - 2018 "Калибраторы Additel 2xx, Additel 76x, Additel 780. Методика поверки".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Калибраторы многофункциональные серии Additel 2xx соответствует технической документации фирмы "Additel Corporation", Соединенные Штаты Америки, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии № RU Д-US.АЖ26.В.02409 от 18.04.2018, действительна по 17.04.2023)

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ 220048, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации № BY/112 02.1.0.0025.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "Additel Corporation", Соединенные штаты Америки;
2900 Saturn St #B, Brea, CA 92821, USA.

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

Handwritten signature

Handwritten signature



Д.М. Каминский
Лист 8 из 9

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Место нанесения знака поверки (клеймо-наклейка)



Рисунок А.1 – Место нанесения знака поверки (клеймо-наклейка)