

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы промышленных процессов универсальные АКПП-7301

Назначение средства измерений

Калибраторы промышленных процессов универсальные АКПП-7301 (далее - калибраторы многофункциональные) предназначены для измерения постоянного тока и напряжения, электрического сопротивления постоянному току, частоты, температуры с помощью термопар и термопреобразователей сопротивления, а также формирование в режиме калибратора: постоянного напряжения и тока, сопротивления постоянному току, частоты и количества импульсов, статических характеристик термопар и термопреобразователей сопротивления, коммутации внешних цепей с заданной частотой.

Описание средства измерений

Калибраторы многофункциональные представляют собой портативные электрические измерительные приборы/калибраторы с питанием от четырех батарей напряжением 1,5 В (типа ААА), выполненные в пластмассовом корпусе, на который одевается противоударный защитный чехол. На передней панели расположены двухстрочная цифровая шкала, клавиши выбора режимов измерений входных и формирования выходных сигналов, функциональные кнопки, гнезда подключения проводов для измерений внешних и вывода формируемых величин. На задней панели находятся крышка отсека для установки батареи питания и защитных предохранителей, откидной упор.

Принцип действия основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов и цифро-аналоговом формировании выходных сигналов. Управление процессом измерения/формирования осуществляется с помощью встроенного микропроцессора. Выбор режима работы осуществляется функциональными клавишами. Диапазон измерений выбирается вручную. Дополнительные кнопки служат для установки значения выходной величины. Измеренные и/или выходные значения отображаются на двухстрочном цифровом жидкокристаллическом дисплее с указанием режимов измерения входных и формирования выходных сигналов, а также показом сведений о наличии перегрузки, разряде батареи и специальных функциях. Калибраторы многофункциональные осуществляют измерение температуры с использованием термопар типа R, S, K, E, J, T, N, В (с компенсацией температуры холодного спая) и термопреобразователей сопротивления Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 и Cu10, Cu50 и формирование статических характеристик указанных термопреобразователей. Калибраторы многофункциональные обладают дополнительными функциями: независимого и одновременного использования функций измерения входных сигналов и формирования выходных сигналов, генерации ступенчатого или пилообразного изменения выходного тока, изменения формируемого постоянного тока ступенями 25 и 100 %, удержания результата измерения, автоматического отключения питания, регистрации давления с использованием внешних модулей давления типа АРМ.

Внешний вид калибраторов представлен на рисунке 1.

Калибраторы многофункциональные применяются для тестирования, настройки и испытаний оборудования и измерительных систем в лабораторных и промышленных условиях.



Рисунок 1. Внешний вид калибраторов.

Метрологические и технические характеристики

Режим измерения постоянного напряжения.

Предел измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ, В
50 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0002 \times U_x + 10 \times \kappa)$
500 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,0002 \times U_x + 2 \times \kappa)$
5 В	0,0001 В	$\pm(0,0002 \times U_x + 10 \times \kappa)$
50 В	0,01 В	$\pm(0,0002 \times U_x + 5 \times \kappa)$

Где U_x – измеренное значение, κ - значение единицы младшего разряда.

Режим измерения постоянного тока.

Предел измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мА
50 мА	0,001 мА	$\pm(0,0002 \times I_x + 5 \times \kappa)$

Где I_x – измеренное значение, κ - значение единицы младшего разряда.

Режим измерения сопротивления постоянному току.

Предел измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом, кОм
500 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,0002 \times R_x + 10 \times \kappa)$
5 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,0002 \times R_x + 5 \times \kappa)$

Где R_x – измеренное значение, κ - значение единицы младшего разряда.

Режим измерения частоты.

Предел измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц, кГц
100 Гц	0,1 Гц	$\pm 2 \times \kappa$
1 кГц	0,001 кГц	
10 кГц	0,1 кГц	

Где F_x – измеренное значение, κ - значение единицы младшего разряда.

При измерении частоты величина амплитуды сигнала не менее 3 В.

Режим измерения температуры.

Тип термопреобразователя	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда (к), °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °С (без учета погрешности термопреобразователя)
Термопара			
R	от 0 до плюс 1760	1	±2 °С
S	от 0 до плюс 1760		
K	от минус 100 до плюс 1370	0,1	±1,2 до 0°С ±0,8 свыше 0°С
E	от минус 50 до плюс 1000		±0,9 до 0°С ±1,5 свыше 0°С
J	от минус 60 до плюс 1200		±1,0 до 0°С ±1,7 свыше 0°С
T	от минус 100 до плюс 400		±1,0 до 0°С ±0,7 свыше 0°С
N	от минус 200 до плюс 1300		±1,5 до 0°С ±0,9 свыше 0°С
B	от плюс 600 до плюс 1820	1	±3 от 600 до 800 °С ±2 свыше 800 °С
Термосопротивление			
Pt100 W ₁₀₀ =1,385	от минус 200 до плюс 800	0,1	±0,5 до 0°С ±0,7 от 0 до 400°С ±0,8 свыше 400°С
Pt200 W ₁₀₀ =1,385	от минус 200 до плюс 630		±0,8 до 100°С ±0,9 от 100 до 300° ±1,0 свыше 300°С
Pt500 W ₁₀₀ =1,385	от минус 200 до плюс 630		±0,4 до 100°С ±0,5 от 100 до 300° ±0,7 свыше 300°С
Pt1000 W ₁₀₀ =1,385	от минус 200 до плюс 630		±0,3 до 100°С ±0,5 от 100 до 300° ±0,7 свыше 300°С
Cu10 W ₁₀₀ =1,4274	от минус 100 до плюс 260		±1,8
Cu50 W ₁₀₀ =1,4260	от минус 50 до плюс 150		±0,7

Где t_x – измеренное значение, к - значение единицы младшего разряда.

Термопреобразователь сопротивления Cu10 имеет номинальное значение сопротивления 10 Ом при температуре 25°С ($R_0=9,035$ Ом), $W_{100}=1,4274$ и интерполяционное уравнение $W_t=0,00427 \times t$.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая термопары ±0,5°С.

Режим формирования постоянного напряжения.

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ, В
100 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0002 \times U_k + 10 \times n)$
1 В	0,00001 В	
10 В	0,0001 В	

Где U_k – формируемое значение, n - значение единицы младшего разряда.

Выходной ток: на пределе 100 мВ не более 0,5 мА; на пределе 1 В не более 2 мА; на пределе 10 В не более 5 мА.

Режим формирования постоянного тока.

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мА
20 мА	0,001 мА	$\pm(0,0002 \times I_k + 3 \times n)$

Где I_k – формируемое значение, n - значение единицы младшего разряда.

Максимальная сопротивление нагрузки 1000 Ом при токе 20 мА.

В режиме токовой петли напряжение внешнего источника питания (5-28) В.

Режим формирования сопротивления постоянному току.

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом, кОм
400 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,0002 \times R_k + 5 \times n)$
4 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,0005 \times R_k + 5 \times n)$
40 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,001 \times R_k + 10 \times n)$

Где R_k – формируемое значение, n - значение единицы младшего разряда.

Режим формирования частоты.

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц, кГц
100 Гц	0,1 Гц	$\pm 2 \times n$
1 кГц	0,001 кГц	
10 кГц	0,1 кГц	
100 кГц	1 кГц	

Где F_k – формируемое значение, n - значение единицы младшего разряда.

Выходной сигнал прямоугольной формы со скважностью 0,5 и амплитудой, задаваемой в диапазоне (1-11) В на сопротивлении нагрузки не менее 100 кОм.

Режим формирования числа импульсов.

Диапазон частоты следования импульсов	Диапазон формирования числа импульсов	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, импульсов
100 Гц	1-100000 с дискретностью 1 импульс	± 1 до 100 импульсов; ± 10 от 101 до 1000 импульсов; ± 100 свыше 1000 импульсов
1 кГц		
10 кГц		

Выходной сигнал прямоугольной формы со скважностью 0,5 и амплитудой, задаваемой в диапазоне (1-11) В на сопротивлении нагрузки не менее 100 кОм.

Режим формирования статических характеристик термопреобразователей.

Тип термопреобразователя	Диапазон, °С	Значение единицы младшего разряда (n), °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
Термопара (без учета погрешности компенсации температуры холодного спая)			
R	от 0 до плюс 1760	1	± 2 до 100 °С
S	от 0 до плюс 1760		± 1 свыше 100 °С

К	от минус 200 до плюс 1370	0,1	±0,6 до минус 100 °С ±0,5 от минус 100 до 400 °С ±0,7 от 400 до 1200 °С ±0,9 свыше 1200 °С
Е	от минус 200 до плюс 1000		±0,6 до минус 100 °С ±0,5 от минус 100 до 600 °С ±0,4 свыше 600 °С
J	от минус 200 до плюс 1200		±0,6 до минус 100 °С ±0,5 от минус 100 до 800 °С ±0,7 свыше 800 °С
T	от минус 250 до плюс 400		±0,6
N	от минус 200 до плюс 1300		±1,0 до минус 100 °С ±0,7 от минус 100 до 900 °С ±0,8 свыше 900 °С
В	от плюс 600 до плюс 1820	1	±2 до 800 °С ±1 свыше 800 °С
Термосопротивление (без учета сопротивления соединительных проводов)			
Pt100 W ₁₀₀ =1,385	от минус 200 до плюс 800	0,1	±0,3 до 0 °С ±0,5 от 0 до 400 °С ±0,8 свыше 400 °С
Pt200 W ₁₀₀ =1,385	от минус 200 до плюс 630		±0,2 до 100 °С ±0,3 от 100 до 300 °С ±0,4 свыше 300 °С
Pt500 W ₁₀₀ =1,385			
Pt1000 W ₁₀₀ =1,385			
Cu10 W ₁₀₀ =1,4274	от минус 100 до плюс 260		±2,0
Cu50 W ₁₀₀ =1,4260	от минус 50 до плюс 150	±0,6 до 100 °С ±1,0 свыше 100 °С	

Где t_x – измеренное значение, n - значение единицы младшего разряда.

Термопреобразователь сопротивления Cu10 имеет номинальное значение сопротивления 10 Ом при температуре 25 °С ($R_0=9,035$ Ом), $W_{100}=1,4274$ и интерполяционное уравнение $W_t=0,00427 \times t$.

Общие характеристики

Наименование параметра	Значение
Предел дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на 1 °С в диапазоне температур от 0 до 18 °С и от 28 до 50 °С	0,1 от основной
Максимально индицируемое значение: для функций измерений; для функций формирования	99999 100000
Питание	6 В (четыре батареи типа ААА)
Время готовности к работе, мин, не более	10

Условия эксплуатации:	
Нормальные: температура, °С влажность, %.	23±5 40±30
Допустимые: температура, °С влажность, %	(5...40) не более 80 %
Условия хранения:	
температура влажность	от минус 10 до плюс 50 °С, не более 90 %
Габаритные размеры, мм, не более	205×95×49 (без защитного чехла)
Масса (с батареями), кг, не более	0,55

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят типографским способом на обложку руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Калибратор в защитном чехле	1 шт.	
Измерительные провода	2 шт.	
Батарея типа ААА	4 шт.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Упаковочная коробка	1 шт.	

Поверка

осуществляется по документу МП 36814-08 «Калибратор промышленных процессов универсальный АКПП-7301», разработанному и утвержденному Сергиево-Посадским филиалом ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 19 декабря 2007 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный 9100 фирмы Fluke, U=: (0–50) В погрешность ±0,006 %; I=: (0–50) мА погрешность ±(0,014-0,016) %; R: (0–5) кОм погрешность ±(0,015-0,025) %; ТП: (-250 - +1767)°С погрешность ±(0,17-0,59)°С; Pt, Cu: (-200 - +850)°С погрешность ±(0,08-0,45)°С;
- мера электрического сопротивления Р3026-1, (001 – 5000) Ом, класс точности 0,002;
- генератор ГЗ-110, (0,01–2×10⁶) Гц, погрешность 3×10⁻⁷ f;
- мультиметр цифровой прецизионный модели 8508А, U=: 0,1 мкВ – 20 В погрешность ±(0,00035-0,0005) %; I=: 1 мкА – 200 мА погрешность ±(0,0012-0,0014) %; R: 10 мОм – 200 кОм погрешность ±(0,0008-0,0017) %;
- частотомер ЧЗ-83 от 0,01 Гц до 5 МГц, погрешность 2×10⁻⁷ f, счет числа импульсов (0–4×10⁹) при частоте следования до 200 МГц.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам промышленных процессов универсальным АКПП-7301

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2. ГОСТ 9736-91 Приборы электрические прямого преобразования для измерения неэлектрических величин. Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
4. ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
5. Техническая документация фирмы - изготовителя.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Shen Zhen Victor Hi-tech Co., Ltd, КНР.
412-3 Bagua 4 Rd Ind Dist Bagualing, Futian District Shenzhen, Guangdong, China
Тел.: 86 755-82426859 ext.261.262.268; факс: 86 755-25921032
E-mail: maywang@china-victor.com
<http://www.china-victor.com>

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (ЗАО «ПриСТ»)
Адрес: 109444, г. Москва, ул. Ташкентская, д. 9.
Тел. (495) 777-55-91, факс (495) 633-85-02,
E-mail: prist@prist.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ «Менделеевский ЦСМ»
(Сергиево-Посадский филиал)
141300, Московская обл., г. Сергиев Посад, пр-т Красной Армии, д. 212.
Телефон/факс (496) 540-43-45, mail@spmcsm.ru.
Аттестат аккредитации № 30083-08.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.