

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы процессов АКИП-7302, АКИП-7303, АКИП-7304

Назначение средства измерений

Калибраторы процессов АКИП-7302, АКИП-7303, АКИП-7304 (далее калибраторы) предназначены для измерения силы постоянного тока и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления постоянного тока, частоты, температуры с помощью термопар и термопреобразователей сопротивления, а также формирования в режиме калибратора: постоянного напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянного тока, частоты и количества импульсов, статических характеристик термопар и термопреобразователей сопротивления.

Описание средства измерений

Калибраторы представляют собой портативные электрические измерительные приборы/калибраторы, выполненные в пластмассовом корпусе, на который одевается противоударный защитный чехол.

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. Дополнительные кнопки служат для установки значения выходной величины. Измеренные и/или выходные значения отображаются на цифровом жидкокристаллическом дисплее с указанием режимов измерения входных сигналов и формирования выходных сигналов. Калибраторы осуществляют измерение температуры с использованием термопар типа R, S, K, E, J, T, N, B (с компенсацией температуры холодного спая) и термопреобразователей сопротивления Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Cu50 и формирование статических характеристик указанных термопреобразователей. Калибраторы обладают дополнительными функциями: независимого и одновременного использования функций измерения входных сигналов и формирования выходных сигналов, генерации ступенчатого или пилообразного изменения силы выходного тока, изменения формируемой силы постоянного тока степенями 25 и 100 %, удержания результата измерения, автоматического отключения питания, регистрации давления с использованием внешних модулей давления типа АРМ.

На передней панели расположены цифровая шкала, клавиши выбора режимов измерений входных и формирования выходных сигналов, функциональные кнопки, гнезда подключения проводов. На задней панели находятся крышка отсека для установки батареи питания и защитных предохранителей, откидной упор.

Калибраторы выпускаются в виде моделей АКИП-7302, АКИП-7303, АКИП-7304, которые отличаются числом воспроизводимых и измеряемых величин. Модель АКИП-7302 имеет только режим имитатора (источник сигналов); модель АКИП-7303 имеет режим измерителя и имитатора термопар и термопреобразователей сопротивления; модель АКИП-7304 имеет режим измерителя и имитатора постоянного напряжения и силы постоянного тока, токовой петли и измеритель давления с использованием внешних модулей давления типа АРМ.

Для пломбировки используется один из крепежных винтов на корпусе калибраторов.

Общий вид калибраторов, схема нанесения знака утверждения типа и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.

А



Б



Рисунок 1 – Общий вид калибраторов, схема нанесения знака утверждения типа (А) и схема пломбирования от несанкционированного доступа (без защитного чехла) (Б)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) калибраторов установлено в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-------------|
| Идентификационное наименование ПО | нет данных |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 1.1 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении напряжения постоянного тока

| Модель | Диапазоны измерений | Разрешение | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|---|-------------------------|------------|---|
| АКИП-7303 | от -5,000 до +55,000 мВ | 1 мкВ | $\pm(0,0002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,011)$ мВ |
| | от -50,00 до +550,00 мВ | 10 мкВ | $\pm(0,0002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,06)$ мВ |
| АКИП-7304 | от -20,00 до +220,00 мВ | 10 мкВ | $\pm(0,0002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,04)$ мВ |
| | от -0,5000 до +5,5000 В | 0,1 мВ | $\pm(0,0002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0006)$ В |
| | от -5,000 до +55,000 В | 1 мВ | $\pm(0,0003 \cdot U_{\text{изм}} + 0,006)$ В |
| Примечание $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения | | | |

Таблица 3 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении силы постоянного тока

| Модель | Диапазон измерений, мА | Разрешение, мкА | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мА |
|--|------------------------|-----------------|--|
| АКИП-7304 | от -4,000 до +55,000 | 1 | $\pm(0,0002 \cdot I_{\text{изм}} + 0,006)$ |
| Примечание $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы тока, мА | | | |

Таблица 4 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении частоты

| Модель | Диапазоны измерений | Разрешение, Гц | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц |
|---|-----------------------|----------------|--|
| АКИП-7304 | от 3 до 500,00 Гц | 0,01 | $\pm 0,02$ |
| | от 3 Гц до 5,0000 кГц | 0,1 | $\pm 0,2$ |
| | от 3 Гц до 50,000 кГц | 1 | ± 2 |
| Примечание При измерении частоты величина амплитуды сигнала не менее 3 В | | | |

Таблица 5 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении электрического сопротивления постоянного тока

| Модель | Диапазоны измерений | Разрешение, Ом | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом |
|--|-------------------------|----------------|--|
| АКИП-7303 | от 0,00 до 550,00 Ом | 0,01 | $\pm(0,0005 \cdot R_{\text{изм}} + 0,11)$ |
| | от 0,0000 до 5,5000 кОм | 0,1 | $\pm(0,0005 \cdot R_{\text{изм}} + 1,1)$ |
| Примечание $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянного тока, Ом | | | |

Таблица 6 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении температуры (только для АКПП-7303)

| Тип | Диапазон измерений, °С | Разрешение, °С | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С ¹⁾ |
|--|--|----------------|--|
| Измерение температуры с помощью термопары | | | |
| R | от 0 до +500 вкл. св. +500 до +1760 | 1 | ±2 |
| S | от 0 до +500 вкл. св. +500 до +1760 | | ±2 |
| K | от -200 до 0 вкл. св. 0 до +1370 | 0,1 | ±1,2 ±0,8 |
| E | от -50 до 0 вкл. св. 0 до +850 | | ±0,9 ±1,5 |
| J | от -60 до 0 вкл. св. 0 до +1200 | | ±1,0 ±0,7 |
| T | от -100 до 0 вкл. св. 0 до +400 | | ±1,0 ±0,7 |
| N | от -200 до 0 вкл. св. 0 до +1300 | | ±1,5 ±0,9 |
| B | от +600 до +800 вкл. св. +800 до +1000 вкл. св. +1000 до +1820 | 1 | ±2 ±2 ±1 |
| Измерение температуры с помощью термопреобразователей сопротивления | | | |
| Pt100 α=0,00385 | от -200 до 0 вкл. св 0 до +400 вкл. св. +400 до +800 | 0,1 | ±0,5 ±0,7 ±0,8 |
| Pt200 α=0,00385 | от -200 до +100 вкл. св +100 до +300 вкл. св. +300 до +630 | | ±0,8 ±0,9 ±1,0 |
| Pt500 α=0,00385 | от -200 до +100 вкл. св +100 до +300 вкл. св. +300 до +630 | | ±0,8 ±0,9 ±1,0 |
| Pt1000 α=0,00385 | от -200 до +100 вкл. св +100 до +300 вкл. св. +300 до +630 | | ±0,8 ±0,9 ±1,0 |
| Cu50 α=0,00428 | от -50 до +150 | | ±0,7 |
| Примечание 1) Погрешность нормируется без учета погрешности термопреобразователей. Суммарная погрешность при измерении температуры определяется как алгебраическая сумма погрешностей калибратора и термопреобразователя. | | | |

Таблица 7 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении напряжения постоянного тока

| Модель | Диапазоны формирования | Разрешение | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|---|----------------------------|------------|--|
| АКИП-7302 | от -10,000 до +110,000 мВ | 1 мкВ | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,011)$ мВ |
| | от -100,00 до +1100,00 мВ | 10 мкВ | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,11)$ мВ |
| | от -1,0000 до +11,0000 В | 0,1 мВ | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,0011)$ В |
| АКИП-7303 | от -10,000 до +110,000 мВ | 1 мкВ | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,011)$ мВ |
| | от -100,00 до +1100,00 мВ | 10 мкВ | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,11)$ мВ |
| АКИП-7304 | от -100,000 до +110,000 мВ | 10 мкВ | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,0111)$ мВ |
| | от -1,0000 до +11,0000 В | 0,1 мВ | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,0011)$ В |
| Примечание U – значение напряжения, установленное на калибраторе | | | |

Таблица 8 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении силы постоянного тока

| Модель | Диапазоны воспроизведения, мА | Разрешение, мкА | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мА |
|--|-------------------------------|-----------------|--|
| АКИП-7302 | от 0,000 до +22,000 | 1 | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,004)$ |
| АКИП-7304 | от 0,000 до +22,000 | 1 | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,004)$ |
| Примечание I – значение силы тока, установленное на калибраторе, мА | | | |

Таблица 9 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении частоты

| Модель | Диапазоны формирования | Разрешение | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|---|---------------------------|------------|--|
| АКИП-7302 | от 1 до 110,00 Гц | 0,01 Гц | $\pm 0,02$ Гц |
| | от 0,100 кГц до 1,100 кГц | 1 Гц | ± 2 Гц |
| | от 1,0 кГц до 11,0 кГц | 0,1 кГц | $\pm 0,2$ кГц |
| | от 10 кГц до 110 кГц | 2 кГц | ± 10 кГц |
| АКИП-7304 | от 3 до 500,00 Гц | 0,01 Гц | $\pm 0,02$ Гц |
| | от 3 Гц до 5,0000 кГц | 0,1 Гц | $\pm 0,2$ Гц |
| | от 3 Гц до 50,000 кГц | 1 Гц | ± 2 Гц |
| Примечание Выходной сигнал прямоугольной формы со скважностью 0,5 и амплитудой, задаваемой в диапазоне от 1 – 11 В на сопротивлении нагрузки не менее 100 кОм. | | | |

Таблица 10 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении числа импульсов

| Модель | Диапазон частоты следования импульсов | Диапазон формирования числа импульсов | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|---|---------------------------------------|--|--|
| АКИП-7302 | 100 Гц | от 1 до 100000 с дискретностью 1 импульс | ±2 |
| | 1 кГц | | |
| | 10 кГц | | |
| АКИП-7304 | 100 Гц | от 1 до 100000 с дискретностью 1 импульс | ±2 |
| | 1 кГц | | |
| | 10 кГц | | |
| Примечание Выходной сигнал прямоугольной формы со скважностью 0,5 и амплитудой, задаваемой в диапазоне от 1 – 11 В на сопротивлении нагрузки не менее 100 кОм. | | | |

Таблица 11 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении электрического сопротивления постоянного тока

| Модель | Диапазоны воспроизведения | Разрешение | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом |
|---|---------------------------|------------|--|
| АКИП-7302 | от 0,00 до 400,00 Ом | 0,01 Ом | $\pm(0,0002 \cdot R + 0,08)$ |
| | от 0,0000 до 4,0000 кОм | 0,1 Ом | $\pm(0,0005 \cdot R + 1,0)$ |
| | от 0,000 до 40,000 кОм | 1 Ом | $\pm(0,001 \cdot R + 40)$ |
| АКИП-7303 | от 0,00 до 400,00 Ом | 0,01 Ом | $\pm(0,0002 \cdot R + 0,08)$ |
| | от 0,0000 до 4,0000 кОм | 0,1 Ом | $\pm(0,0005 \cdot R + 1,0)$ |
| Примечание R – значение сопротивления постоянного тока, установленное на калибраторе, Ом | | | |

Таблица 12 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении статических характеристик термопреобразователей (для АКИП-7302 и АКИП-7303)

| Тип | Диапазоны формирования, °С | Разрешение, °С | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С |
|--|---|----------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Воспроизведение статических характеристик термопар ¹⁾ | | | |
| R | от 0 до +100 вкл. св. +100 до +1760 | 1 | ±2 ±1 |
| S | от 0 до +100 вкл. св. +100 до +1760 | | ±2 ±1 |
| K | от -200 до -100 вкл. св. -100 до +400 вкл. св. +400 до +1200 вкл. св. +1200 до +1370 | 0,1 | ±0,6 ±0,5 ±0,7 ±0,9 |
| E | от -200 до -100 вкл. св. -100 до +600 вкл. св. +400 до +1000 | | ±0,6 ±0,5 ±0,4 |
| J | от -200 до -100 вкл. св. -100 до +800 вкл. св. +800 до +1200 | | ±0,6 ±0,5 ±0,7 |

Продолжение таблицы 12

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|-----|----------------------|
| T | от -250 до +400 | 0,1 | ±0,6 |
| N | от -200 до -100 вкл. св. -100 до +900 вкл. св. +900 до +1300 | | ±1,0 ±0,7 ±0,8 |
| B | от +600 до +800 вкл. св. +800 до +1820 | 1 | ±2 ±1 |
| Воспроизведение статических характеристик термопреобразователей сопротивления ²⁾ | | | |
| Pt100 α=0,00385 | от -200 до 0 вкл. св 0 до +400 вкл. св. +400 до +800 | 0,1 | ±0,3 ±0,5 ±0,8 |
| Pt200 α=0,00385 | от -200 до +100 вкл. св +100 до +300 вкл. св. +300 до +630 | | ±0,8 ±0,9 ±1,0 |
| Pt500 α=0,00385 | от -200 до +100 вкл. св +100 до +300 вкл. св. +300 до +630 | 0,1 | ±0,4 ±0,5 ±0,7 |
| Pt1000 α=0,00385 | от -200 до +100 вкл. св +100 до +300 вкл. св. +300 до +630 | | ±0,2 ±0,5 ±0,7 |
| Cu50 α=0,00428 | от -50 до +150 | | ±0,6 |
| Примечания | | | |
| ¹⁾ Погрешность термопар нормируется без учета погрешности компенсации температуры холодного спая | | | |
| ²⁾ Погрешность термопреобразователей сопротивления нормируется без учета сопротивления соединительных проводов | | | |

Таблица 13 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|-------------------------------|
| Габаритные размеры, не более, мм | |
| – высота | 95 |
| – ширина | 205 |
| – глубина | 50 |
| Масса, не более, кг | 0,55 |
| Питание | 4 В (четыре батареи типа ААА) |
| Нормальные условия применения: | |
| – температура окружающего воздуха, °С | от +18 до +28 |
| – относительная влажность воздуха, %, не более | 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |
| Рабочие условия применения: | |
| – температура окружающего воздуха, °С | от +5 до +40 |
| – относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), %, не более | 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель калибраторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 14 – Комплектность калибраторов

| Наименование | Обозначение | Количество, шт. |
|-----------------------------|--------------|-----------------|
| Калибратор в защитном чехле | АКИП | 1 |
| Измерительный провод | - | 2 |
| Зажимы типа крокодил | - | 2 |
| Предохранитель 50 мА/250 В | - | 1 |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 |
| Методика поверки | ПР-33-2018МП | 1 |

Поверка

осуществляется по документу ПР-33-2018МП «Калибраторы процессов АКИП-7302, АКИП-7303, АКИП-7304. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 21 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5522A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Госреестр) № 70345-18);
- мультиметр 3458A (Госреестр № 25900-03);
- частотомер электронно-счетный АКИП-5102 (Госреестр № 57319-14);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам процессов АКИП-7302, АКИП-7303, АКИП-7304

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

ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования

Приказ Росстандарта от 15.02.16 №146 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

Техническая документация изготовителя Shenzhen Victor Hi-Tech Co., Ltd., Китай

Изготовитель

Shenzhen Victor Hi-Tech Co., Ltd., Китай

Адрес: 412-3 Bagua 4 Rd Ind Dist Bagualing, Futian District Shenzhen, Guangdong, China

Телефон: +86 755-82426859 ext.261.262.268

Факс: +86 755-25921032

Web-сайт: www.china-victor.com

Заявитель

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
ИНН 7721212396
Адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru.

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
Юридический адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru.

Аттестат аккредитации АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02.02.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.