

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «25» января 2024 г. № 218

Регистрационный № 78953-20

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Частотомеры электронно-счетные АКИП-5104, АКИП-5105, АКИП-5107, АКИП-5108**

**Назначение средства измерений**

Частотомеры электронно-счетные АКИП-5104, АКИП-5105, АКИП-5107, АКИП-5108 (далее - частотомеры) предназначены для измерения частоты, периода, отношения частот непрерывных синусоидальных или импульсных сигналов, временных интервалов, фазового сдвига между сигналами, длительности, коэффициента заполнения, количества импульсов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия частотомеров основан на электронно-счетном принципе, заключающемся в измерении количества поступающих на вход счетного блока стробирующих импульсов, синхронизированных с входным сигналом, в течение определённого интервала времени. Интервал времени измерения задается методом подсчета стробирующих импульсов, сформированных генератором опорной частоты. После завершения всех измерений микроконтроллер частотомера вычисляет результат измерений и выводит информацию на дисплей. Микроконтроллер отвечает за функции управления, измерения, контроля точности и математическую обработку.

Конструктивно частотомеры выполнены в виде компактного моноблока настольного исполнения, на передней панели которого расположены органы управления, входные разъемы и дисплей. Частотомеры могут управляться вручную или при помощи персонального компьютера (ПК) через интерфейсы связи, которые расположены на задней панели.

Частотомеры имеют встроенный кварцевый генератор с опорной частотой 10 МГц, выход внутренней опорной частоты, а также вход для подключения источника внешней опорной частоты.

Серии частотомеров состоят из следующих модификаций:

- серия АКИП-5104: АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3;
- серия АКИП-5105: АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5105/6;
- серия АКИП-5107: АКИП-5107/1, АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4;
- серия АКИП-5108: АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3, АКИП-5108/4.

Модификации различаются: числом измерительных каналов, диапазонами измерений частоты, числом разрядов индикатора, измерительными функциями, числом и расположением дополнительных входов/выходов и интерфейсов связи с ПК.

Общий вид частотомеров и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунках 1 – 3.

Заводской (серийный) номер частотомеров состоит из цифрового обозначения и наносится на обратную сторону корпуса при помощи наклейки. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 4.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на верхней панели прибора.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 4. Пломба наносится на один из крепежных винтов на задней панели корпуса частотомеров. Может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.



Рисунок 1 – Общий вид частотомеров серий АКПП-5104, АКПП-5108, место нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)

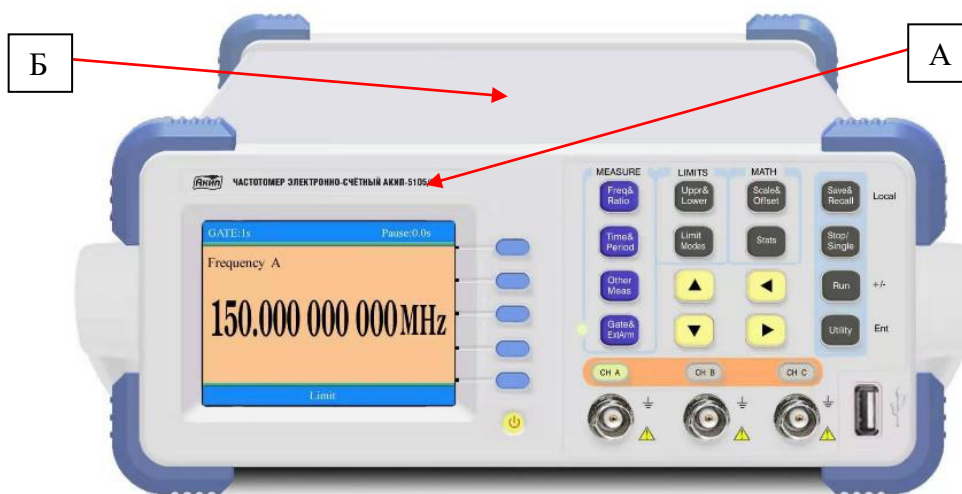


Рисунок 2 – Общий вид частотомеров серии АКПП-5105, место нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)

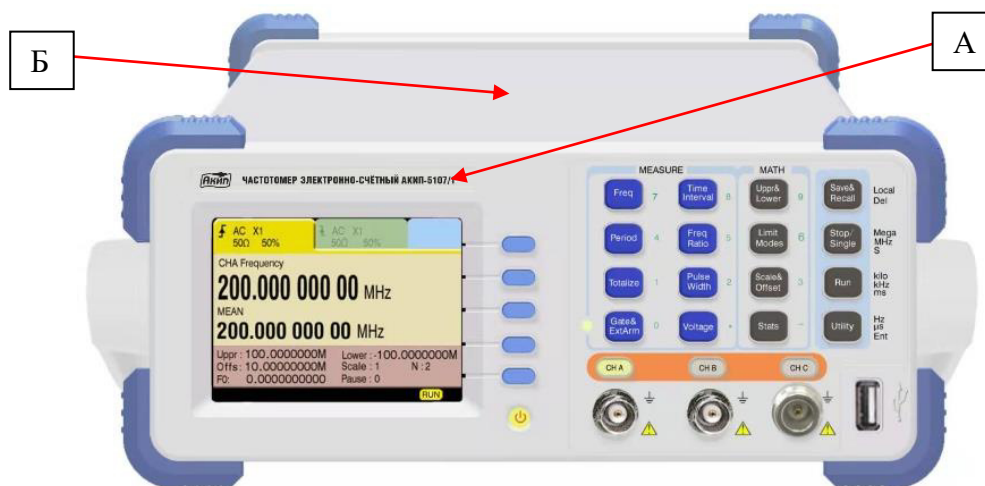


Рисунок 3 – Общий вид частотомеров серии АКПП-5107, место нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (В) и место нанесения серийного номера (Г)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) частотомеров установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, выбора встроенных основных и дополнительных функций. Метрологические характеристики частотомеров нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	серия АКПП-5104	серия АКПП-5105	серия АКПП-5107	серия АКПП-5108
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1000	не ниже 15.01.01	не ниже 20150101	не ниже 1000

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики в режимах измерения частоты, периода и отношения частот

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений частоты по входу А(1), Гц для модификаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серия АКИП-5104</li> <li>– серии АКИП-5105, АКИП-5108</li> <li>– серия АКИП-5107</li> </ul>	<p>от <math>1,4 \cdot 10^{-4}</math> до <math>100 \cdot 10^6</math> от <math>1,4 \cdot 10^{-4}</math> до <math>150 \cdot 10^6</math> от <math>1 \cdot 10^{-3}</math> до <math>225 \cdot 10^6</math></p>
<p>Диапазон измерений периода по входу А(1), с для модификаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серия АКИП-5104</li> <li>– серии АКИП-5105, АКИП-5108</li> <li>– серия АКИП-5107</li> </ul>	<p>от <math>10 \cdot 10^{-9}</math> до <math>7 \cdot 10^3</math> от <math>7 \cdot 10^{-9}</math> до <math>7 \cdot 10^3</math> от <math>4,4 \cdot 10^{-9}</math> до <math>1 \cdot 10^3</math></p>
<p>Диапазон измерений частоты по входу В(2), Гц</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серии АКИП-5104, АКИП-5105 (кроме АКИП-5105/6), АКИП-5108 (кроме АКИП-5108/4)<sup>1)</sup></li> <li>– серия АКИП-5107</li> <li>– модификации АКИП-5105/6 и АКИП-5108/4</li> </ul>	<p>- от <math>1 \cdot 10^{-3}</math> до <math>2,25 \cdot 10^8</math> от <math>1 \cdot 10^8</math> до <math>1,5 \cdot 10^9</math></p>
<p>Диапазон измерений периода по входу В(2), с</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серии АКИП-5104, АКИП-5105 (кроме АКИП-5105/6), АКИП-5108 (кроме АКИП-5108/4)<sup>1)</sup></li> <li>– серия АКИП-5107</li> <li>– модификации АКИП-5105/6 и АКИП-5108/4</li> </ul>	<p>- от <math>4,4 \cdot 10^{-9}</math> до <math>1 \cdot 10^3</math> от <math>0,7 \cdot 10^{-9}</math> до <math>1 \cdot 10^{-8}</math></p>
<p>Диапазон измерений частоты по входу С(3), ГГц для модификаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– АКИП-5104/1, АКИП-5105/1, АКИП-5108/1</li> <li>– АКИП-5104/2, АКИП-5105/2, АКИП-5107/2, АКИП-5108/2</li> <li>– АКИП-5105/3</li> <li>– АКИП-5104/3, АКИП-5105/4, АКИП-5107/3, АКИП-5108/3</li> <li>– АКИП-5105/5, АКИП-5107/4</li> <li>– АКИП-5105/6, АКИП-5108/4</li> </ul>	<p>от 0,1 до 0,5 от 0,1 до 1,5 от 0,1 до 2,5 от 0,1 до 3 от 0,1 до 6 от 1,5 до 9</p>
<p>Диапазон измерений периода по входу С(3), с для модификаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– АКИП-5104/1, АКИП-5105/1, АКИП-5108/1</li> <li>– АКИП-5104/2, АКИП-5105/2, АКИП-5107/2, АКИП-5108/2</li> <li>– АКИП-5105/3</li> <li>– АКИП-5104/3, АКИП-5105/4, АКИП-5107/3, АКИП-5108/3</li> <li>– АКИП-5105/5, АКИП-5107/4</li> <li>– АКИП-5105/6, АКИП-5108/4</li> </ul>	<p>от <math>2 \cdot 10^{-9}</math> до <math>10 \cdot 10^{-9}</math> от <math>0,7 \cdot 10^{-9}</math> до <math>10 \cdot 10^{-9}</math> от <math>0,4 \cdot 10^{-9}</math> до <math>10 \cdot 10^{-9}</math> от <math>0,3 \cdot 10^{-9}</math> до <math>10 \cdot 10^{-9}</math> от <math>0,167 \cdot 10^{-9}</math> до <math>10 \cdot 10^{-9}</math> от <math>0,11 \cdot 10^{-9}</math> до <math>0,66 \cdot 10^{-9}</math></p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон уровней входного сигнала для входов А(1) и В(2), В (для модификаций АКИП-5105/6, АКИП-5108/4 – только для входа А(1))</p> <p>- для синусоидального сигнала (скз<sup>2</sup>) в поддиапазонах частот: от 0,14 МГц до 100 МГц; св. 100 до 150 МГц; от 1 МГц до 225 МГц (для серии АКИП-5107).</p> <p>- для импульсного сигнала (размах) в поддиапазонах частот: от 0,14 МГц до 100 МГц; св. 100 до 150 МГц; от 1 МГц до 225 МГц (для серии АКИП-5107).</p>	<p>от <math>3 \cdot 10^{-2}</math> до 1 от <math>5 \cdot 10^{-2}</math> до 1 от <math>3 \cdot 10^{-2}</math> до 1</p> <p>от 0,1 до 4,5 от 0,15 до 2 от 0,1 до 4,5</p>
<p>Диапазон уровней входного сигнала для входа В(2) для модификаций АКИП-5105/6, АКИП-5108/4, В<sub>скз</sub></p>	<p>от <math>3 \cdot 10^{-2}</math> до 1,5</p>
<p>Диапазон уровней входного сигнала в диапазонах частот для входа С(3), дБм для модификаций: – АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3, АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3 для модификаций: – АКИП-5105/5, АКИП-5107/4 в поддиапазонах частот: от 100 до 500 МГц; св. 500 МГц до 6 ГГц. для модификаций: – АКИП-5105/6, АКИП-5108/4 в поддиапазонах частот: от 1,5 до 2 ГГц; св. 2 до 9 ГГц</p>	<p>от -17,4 до +16,5</p> <p>от -15 до +13 от -20 до +13</p> <p>от -23 до +7 от -20 до +13</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора - стандартное исполнение - опция 101</p>	<p><math>\pm 2 \cdot 10^{-7}</math> <math>\pm 5 \cdot 10^{-8}</math></p>
<p>Относительная вариация частоты ОГ в рабочем диапазоне температур - стандартное исполнение - опция 101</p>	<p><math>\pm 5 \cdot 10^{-8}</math> <math>\pm 5 \cdot 10^{-9}</math></p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения частот</p>	$\Delta_{f1/f2} = \frac{1}{F_2 \cdot t_{сч}}$ $\Delta_{f2/f1} = \frac{1}{F_1 \cdot t_{сч}}$ $\Delta_{f1/f3} = \frac{1}{F_3 \cdot t_{сч}}$ $\Delta_{f3/f1} = \frac{1}{F_1 \cdot t_{сч}}$ <p>где F<sub>2(1,3)</sub> – измеренная частота по каналу 2 (1,3), Гц; t<sub>сч</sub> – установленное время счета в частотомере, с.</p>

Продолжение таблицы 2

<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты и периода сигнала <math>\Delta_{f,P}</math></p>	$\Delta_{f,P} = \pm(\Delta_{\text{сист}} + 2 \cdot \Delta_{\text{случ}}),$ <p>где <math>\Delta_{\text{сист}}</math> – предел допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения;  <math>\Delta_{\text{случ}}</math> – предел допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения.  <math>\Delta_{\text{сист}}</math> рассчитывается по формуле:</p> $\Delta_{\text{сист}} = \pm \left( \delta_0 + \frac{\tau_p}{t_{\text{сч}}} \right) \cdot f(P),$ <p><math>\Delta_{\text{случ}}</math> рассчитывается по формуле:</p> $\Delta_{\text{случ}} = \pm \left( \frac{\sqrt{\tau_p^2 + (2 \cdot \Delta_{\text{зап}}^2)}}{t_{\text{сч}}} \right) \cdot f(P),$ <p>где  <math>\delta_0</math> - предел допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора;  <math>\tau_p</math> - разрешение частотомера во временной области, с,          которые составляют:  <math>2 \cdot 10^{-8}</math> - для серии АК ИП-5104,  <math>7 \cdot 10^{-9}</math> - для серии АК ИП-5105,  <math>1 \cdot 10^{-10}</math> - для серии АК ИП-5107,  <math>7 \cdot 10^{-9}</math> - для серии АК ИП-5108.  <math>\Delta_{\text{зап}}</math> - составляющая погрешности, обусловленная системой запуска, с;  <math>t_{\text{сч}}</math> - установленное время счета в частотомере, с;  <math>f</math> - измеряемое значение частоты, Гц;  <math>P</math> - измеряемое значение периода, с.  <math>\Delta_{\text{зап}}</math> рассчитывается по формуле:</p> $\Delta_{\text{зап}} = \frac{\sqrt{U_{\text{ш.сигнала}}^2 + U_{\text{ш}}^2}}{S_{\text{нараст.}}},$ <p>где:  <math>U_{\text{ш}}</math> – уровень шумов входных каскадов частотомера, В (не более <math>5 \cdot 10^{-4}</math> В)  <math>U_{\text{ш.сигнала}}</math> – уровень шумового напряжения измеряемого сигнала, В<sub>скз</sub> (при соотношении сигнал/шум более 40 дБ, считать <math>U_{\text{ш.сигнала}} = 0</math> В)  <math>S_{\text{нараст.}}</math> - скорость нарастания сигнала в точке запуска, В/с:  <math>S_{\text{нараст.}} = U_{\text{pp}}/\tau_{\text{фр}}</math> - для сигналов импульсной формы,  <math>S_{\text{нараст.}} = U_{\text{pp}} \cdot 2\pi \cdot f</math> - для сигналов синусоидальной формы с уровнем запуска равным нулю;  <math>U_{\text{pp}}</math> - значение напряжения сигнала (размах от пика до пика) на входе, В;  <math>f</math> – частота сигнала, Гц;  <math>\tau_{\text{фр}}</math> – длительность фронта импульса, с.</p>
<p>Примечание  <sup>1)</sup> – для частотомеров серий АК ИП-5104, АК ИП-5105 (кроме АК ИП-5105/6), АК ИП-5108 (кроме АК ИП-5108/4) вход В(2) используется только в режимах измерений: отношения частот, временных интервалов и фазового сдвига. Диапазон измерений частот входного сигнала по входу В(2) равен диапазону частот по входу А(1)  <sup>2)</sup> скз – здесь и далее означает среднее квадратическое значение напряжения</p>	

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики в режимах измерения временных интервалов, фазового сдвига между сигналами, длительности, коэффициента заполнения

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений длительности интервала времени между импульсами, поступающими на вход А(1) и В(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серия АК ИП-5104</li> <li>– серия АК ИП-5105</li> <li>– серия АК ИП-5107</li> <li>– серия АК ИП-5108</li> </ul>	<p>от 40 нс до 7000 с от 20 нс до 7000 с от 1 нс до 1000 с от 20 нс до 7000 с</p>
<p>Диапазон измерений длительности импульсов (только для входа А(1))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серия АК ИП-5104 (период сигнала не более 100 с)</li> <li>– серия АК ИП-5105(период сигнала не более 100 с)</li> <li>– серия АК ИП-5107</li> <li>– серия АК ИП-5108(период сигнала не более 100 с)</li> </ul>	<p>от 40 нс до 100 с от 20 нс до 100 с от 5 нс до 1000 с от 20 нс до 100 с</p>
<p>Диапазон измерений средней длительности и среднего временного интервала (только для входа А(1))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серия АК ИП-5104</li> <li>– серия АК ИП-5108</li> </ul>	<p>от 20 нс до 1000 с от 10 нс до 1000 с</p>
<p>Диапазон измерений коэффициента заполнения импульсов (только для входа А(1)), %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для серии АК ИП-5104: в диапазоне частот до 100 кГц, период сигнала до 100 с, длительность импульсов св. 40 нс</li> <li>– для серии АК ИП-5105 в диапазоне частот до 10 кГц, период сигнала до 100 с, длительность импульсов св. 20 нс</li> <li>– для серии АК ИП-5107 в диапазоне частот до 1 МГц</li> <li>– для серии АК ИП-5108 в диапазоне частот до 100 кГц, период сигнала до 100 с, длительность импульсов св. 20 нс</li> </ul>	<p>от 1 до 99 от 1 до 99 от 0,1 до 99,9 от 1 до 99</p>
<p>Диапазон измерений фазового сдвига между двумя синхронными сигналами, поступающими на вход А(1) и В(2), °</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для серии АК ИП-5104: в диапазоне частот до 100 кГц, период сигнала до 100 с, длительность импульсов св. 40 нс</li> <li>– для серии АК ИП-5105 в диапазоне частот до 10 кГц, период сигнала до 100 с, длительность импульсов св. 20 нс</li> <li>– для серии АК ИП-5107 в диапазоне частот до 1 МГц</li> <li>– для серии АК ИП-5108 в диапазоне частот до 100 кГц, период сигнала до 100 с, длительность импульсов св. 20 нс</li> </ul>	<p>от 0,1 до 359,0 от 1 до 359 от 0,1 до 360,0 от 0,1 до 359,0</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов и длительности импульсов (<math>\Delta_{D,\tau}</math>), с</p>	$\Delta_{D,\tau} = \pm(\Delta_{\text{сист}} + 2 \cdot \Delta_{\text{случ}} + \Delta_{\text{дифф}}),$ <p>где:  <math>\Delta_{\text{сист}}</math> – предел допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения;  <math>\Delta_{\text{случ}}</math> – предел допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения;  <math>\Delta_{\text{дифф}}</math> – дифференциальная ошибка между входами частотомера, которая составляет, с:  <math>2 \cdot 10^{-8}</math> - для серии АК ИП-5104,  <math>7 \cdot 10^{-9}</math> - для серии АК ИП-5105,  <math>1 \cdot 10^{-9}</math> - для серии АК ИП-5107,  <math>7 \cdot 10^{-9}</math> - для серии АК ИП-5108.  (при измерении длительности импульсов <math>\Delta_{\text{дифф}}=0</math> с)  <math>\Delta_{\text{сист}}</math> рассчитывается по формуле:</p> $\Delta_{\text{сист}} = \pm \delta_0 \cdot D(\tau) + \tau_p + \Delta_{\text{ИнтЗап}},$ <p><math>\delta_0</math> – предел допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора;  <math>D(\tau)</math> – измеряемое значение временного интервала (длительности), с;  <math>\tau_p</math> – разрешение частотомера во временной области (значения приведены в таблице 2), с;  <math>\Delta_{\text{ИнтЗап}}</math> – составляющая погрешности, обусловленная системой запуска при измерении временных интервалов и длительности, с;  <math>\Delta_{\text{ИнтЗап}}</math> рассчитывается по формуле:</p> $\Delta_{\text{ИнтЗап}} = \frac{0,015 \text{ В} + 0,01 \cdot U_{\text{запуска}}}{S_{\text{старт}}} + \frac{0,015 \text{ В} + 0,01 \cdot U_{\text{запуска}}}{S_{\text{стоп}}},$ <p><math>U_{\text{запуска}}</math> – установленное значение уровня запуска, В  <math>S_{\text{старт}}</math> – скорость изменения сигнала в начальной точке запуска, В/с  <math>S_{\text{стоп}}</math> – скорость изменения сигнала в конечной точке запуска, В/с</p> $\Delta_{\text{случ}} = \pm \left( \sqrt{\tau_p^2 + \Delta_{\text{ЗапСтарт}}^2 + \Delta_{\text{ЗапСтоп}}^2} \right),$ <p><math>\Delta_{\text{ЗапСтарт}}</math> и <math>\Delta_{\text{ЗапСтоп}}</math> - погрешности, обусловленные гистерезисом системы запуска в начальной и конечной точках запуска, рассчитанные по формулам:</p> $\Delta_{\text{ЗапСтарт}} = \frac{0,015 \text{ В} + 0,01 \cdot U_{\text{запуска}}}{S_{\text{старт}}}, \Delta_{\text{ЗапСтоп}} = \frac{0,015 \text{ В} + 0,01 \cdot U_{\text{запуска}}}{S_{\text{стоп}}}$



Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового сдвига, °</p>	$\Delta_{\varphi} = \pm(\Delta_{\text{сист}} + 2 \cdot \Delta_{\text{случ}} + \varphi_p),$ <p>где:  <math>\Delta_{\text{сист}}</math> – предел допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения,  <math>\Delta_{\text{случ}}</math> – предел допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения  <math>\varphi_p</math> – разрешение частотомера при измерении фазового сдвига, которые составляют:  0,1 - для серии АК ИП-5104,  0,1 – для серии АК ИП-5105,  0,001 - для серии АК ИП-5107  0,1 - для серии АК ИП-5108</p> <p><math>\Delta_{\text{сист}}</math> рассчитывается по формуле:</p> $\Delta_{\text{сист}} = \pm \left( \tau_p \cdot f \cdot \sqrt{1 + \left( \frac{\varphi}{360^\circ} \right)^2} \right) \cdot 360^\circ,$ <p>где:  <math>\varphi</math>- измеряемый сдвиг фазы, °;  <math>\tau_p</math> – разрешение частотомера во временной области (значения приведены в таблице 2), с;  <math>f</math> – частота сигнала, Гц.</p> <p><math>\Delta_{\text{случ}}</math> рассчитывается по формуле:</p> $\Delta_{\text{случ}} = \pm \left( \sqrt{\tau_p^2 + \Delta_{\text{ЗапСтарт}}^2 + \Delta_{\text{ЗапСтоп}}^2} \right) \cdot f \cdot 360^\circ,$ <p><math>\Delta_{\text{ЗапСтарт}}</math> и <math>\Delta_{\text{ЗапСтоп}}</math> - погрешности, обусловленные гистерезисом системы запуска в начальной и конечной точках запуска, рассчитанные по формулам:</p> $\Delta_{\text{ЗапСтарт}} = \frac{0,015 B + 0,01 \cdot U_{\text{запуска}}}{S_{\text{старт}}}, \Delta_{\text{ЗапСтоп}} = \frac{0,015 B + 0,01 \cdot U_{\text{запуска}}}{S_{\text{стоп}}}$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента заполнения импульсов <math>\Delta_{\text{Кзап}}</math></p>	$\Delta_{\text{Кзап}} = \pm \left( \left( \sqrt{\tau_p^2 + (\Delta_{\text{ЗапСтарт}}^2 + \Delta_{\text{ЗапСтоп}}^2)} \cdot \left( 1 + \left( \frac{Q}{100} \right)^2 \right) \right) \cdot f \cdot 100 + Q_p \right),$ <p>где:  <math>Q</math> – измеряемый коэффициент заполнения импульсов;  <math>\tau_p</math> – разрешение частотомера во временной области (значения приведены в таблице 2), с;  <math>\Delta_{\text{ЗапСтарт}}</math> и <math>\Delta_{\text{ЗапСтоп}}</math> - погрешности, обусловленные гистерезисом системы запуска в начальной и конечной точках запуска, рассчитанные по формулам:</p> $\Delta_{\text{ЗапСтарт}} = \frac{0,015 B + 0,01 \cdot U_{\text{запуска}}}{S_{\text{старт}}}, \Delta_{\text{ЗапСтоп}} = \frac{0,015 B + 0,01 \cdot U_{\text{запуска}}}{S_{\text{стоп}}};$ <p><math>f</math> – частота сигнала, Гц.  <math>Q_p</math> – разрешение частотомера при измерении коэффициента заполнения, которые составляют:  0,1 - для серии АК ИП-5104,  0,1 – для серии АК ИП-5105,  0,1 - для серии АК ИП-5107,  0,1 - для серии АК ИП-5108.</p>

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	серия АК ИП-5104	серия АК ИП-5105	серия АК ИП-5107	серия АК ИП-5108
Потребляемая мощность, В·А, не более	40	35	35	40
Габаритные размеры, мм, не более (ширина×длина×высота)	255×370×100	240×380×105	240×380×105	255×370×100
Масса, кг, не более	2	2	2,5	2
Напряжение питающей сети, В	от 198 до 242			
Частота питающей сети, Гц	от 47 до 53			
Диапазон счета количества импульсов, шт.	от 0 до 10 <sup>12</sup>		от 0 до 10 <sup>15</sup>	от 0 до 10 <sup>12</sup>
Диапазон установки уровня запуска для входов А(1) и В(2), В	±2,5		±5	±2,5
Номинальное значение частоты внутреннего кварцевого генератора, МГц	10			
Вход внешней опорной частоты, МГц (автовывбор)	10; 5			
Выход опорной частоты, МГц	10			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Номинальное входное сопротивление (импеданс) для всех модификаций, кроме АК ИП-5105/6, АК ИП-5108/4: – входы А(1) и В(2) (переключаемое) – вход С(3) для модификаций АК ИП-5105/6, АК ИП-5108/4: – вход А(1) – входы В(2) и С(3)	50 Ом (1 МОм/45 пФ) 50 Ом  50 Ом (1 МОм/45 пФ) 50 Ом
Связь по входу для всех модификаций, кроме АК ИП-5105/6, АК ИП-5108/4: – входы А(1) и В(2) (переключаемое) – вход С(3) для модификаций АК ИП-5105/6, АК ИП-5108/4: – вход А(1) – входы В(2) и С(3)	по переменному (АС) или постоянному (DC) току по переменному (АС)  по переменному (АС) или постоянному (DC) току по переменному (АС)
Нормальные условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более	от +20 до +26 80
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более	от 0 до +40 85

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 - Комплектность частотомеров

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Частотомер электронно-счетный	-	1
Кабель питания	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Методика поверки	-	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в п.6 «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Стандарт предприятия «Частотомеры электронно-счетные серий АК ИП-5104, АК ИП-5105, АК ИП-5107, АК ИП-5108».

**Изготовитель**

SHANGHAI MCP CORP., Китай

Адрес: F15, BLK18, NO.1555, WEST JINSHAJIANG RD., SHANGHAI, CHINA

Телефон: +86-21-52695961

Факс: +86-21-52699261

Web-сайт: <http://www.mcpsh.com/>

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 10, стр. 4, ком. 31

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.