

СОГЛАСОВАНО

Приложение к свидетельству
№ _____ об утверждении типа
средств измерений



2009 г.

ПИКОАМПЕРМЕТРЫ А2-4	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 44226-10 Взамен №
---------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ ВУ 100039847.082-2007

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Пикоамперметры А2-4 (далее – пикоамперметры) предназначены для измерения постоянных и медленно изменяющихся сигналов тока от источников, выходное сопротивление которых может находиться в широком диапазоне значений.

Пикоамперметры могут быть использованы в микроэлектронике, радиотехнике, электронике, газовой промышленности и ядерной энергетике.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия пикоамперметра основан на преобразовании поступающих на его вход сигналов тока электрометрическим блоком в постоянное или медленно меняющееся напряжение и измерение его уровня аналого-цифровым методом.

Основным элементом пикоамперметра является электрометрический усилитель (ЭМУ), предназначенный для создания на выходе сигнала, пропорционального измеряемому сигналу и имеющего достаточный уровень и мощность для дальнейшего усиления. С выхода ЭМУ сигнал поступает на масштабный усилитель, а с него на аналоговый выход и на сумматор. В сумматоре сигнал, поступающий с ЭМУ, суммируется с напряжением источника опорного напряжения (ИОН). Это необходимо для согласования двуполярного выхода ЭМУ со входом однополярного АЦП, используемого в пикоамперметре.

В АЦП измеряемый сигнал преобразуется во временной интервал (импульсы, длительность которых пропорциональна величине сигнала), который поступает в счетчик-таймер, где формируется двоичный код, эквивалентный величине сигнала.

Подключение необходимых элементов во входной цепи для выбранного режима работы осуществляется с помощью электрометрического коммутатора.

Управление всеми функциональными узлами пикоамперметра, прием и обработка кодированных результатов измерения, прием и обработка команд оператора с клавишного пульта, вывод результатов измерения на индикаторное табло выполняется с помощью микропроцессорного контроллера (МПК).

Устройство ввода-вывода обеспечивает возможность вывода результатов измерений и прием команд управления по интерфейсу СТЫК С2 (RS-232C).

Конструктивно пикоамперметр выполнен в металлическом кожухе, зажатом передней и задней панелями. Вся схема пикоамперметра выполнена на трех печатных платах. Узел клавишного пульта интегрирован с передней панелью пикоамперметра.

Внешний вид пикоамперметра приведен на рисунке 1.

Место нанесения государственного поверительного клейма-наклейки - передняя панель пикоамперметра (приложение А).

Места пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения государственного поверительного клейма и клейма ОТК приведены в приложении А.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<p>Диапазон измеряемых токов, А</p> <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерения, %, в диапазонах:</p> <p style="margin-left: 20px;">$10^{-11} - 10^{-10}$ А</p> <p style="margin-left: 20px;">$10^{-9} - 10^{-8}$ А</p> <p style="margin-left: 20px;">$10^{-7} - 10^{-2}$ А</p>	<p>$1 \cdot 10^{-14} - 1 \cdot 10^{-2}$</p> <p>$\pm [0,5 + 0,025 (I_k / I_x - 1)]$</p> <p>$\pm [0,25 + 0,01 (I_k / I_x - 1)]$</p> <p>$\pm [0,1 + 0,01 (I_k / I_x - 1)]$,</p> <p>где I_k – конечное значение установленного диапазона, А;</p> <p style="margin-left: 40px;">I_x - измеряемое значение, А.</p>
<p>Диапазон сопротивлений, определяемых методом вычисления, Ом</p> <p>Пределы допускаемой относительной погрешности сопротивления определяемого методом вычисления, %</p>	<p>$2 \cdot 10^4 - 2 \cdot 10^{14}$</p> <p>$\delta_R = \delta_I + \delta_U$,</p> <p>где δ_I – погрешность измерения тока протекающего через объект, %;</p> <p>δ_U – погрешность установки опорного напряжения, %</p>
<p>Максимальная допускаемая емкость на входе на диапазонах, мкФ, в диапазонах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 10^{-11} до 10^{-6} А; - от 10^{-5} до 10^{-2} А 	<p>0,01</p> <p>1</p>
<p>Обмен информацией через внешний интерфейс, бит/с</p>	<p>СТЫК-C2 (RS-232C) скорость обмена от 19200 и 57600</p>
<p>Питание – от сети переменного тока напряжением</p>	<p>(230 ± 23) В, частота $(50 \pm 0,5)$ Гц</p>
<p>Потребляемая мощность, В·А, не более</p>	<p>10</p>
<p>Масса, кг, не более</p>	<p>3,5</p>
<p>Габаритные размеры, мм, не более</p>	<p>366x284x105</p>
<p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %, не более - атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа) 	<p>от 5 до 40</p> <p>80</p> <p>630 (84) - 800 (106,7)</p>
<p>Предельные условия транспортирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более - атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа) 	<p>от минус 50 до плюс 50;</p> <p>95;</p> <p>630 (84) - 800 (106,7)</p>
<p>Средняя наработка на отказ, ч, не менее</p>	<p>15000</p>

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель измерителя методом офсетной печати на эксплуатационную документацию - типографским методом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование, тип	Количество на комплект	Примечание
УШЯИ.411131.003	Пикоамперметр А2-4	1	
УШЯИ.441461.010	Камера измерительная	1	
АГО.481.303 ТУ	Вставка плавкая ВП1-1-0,25А 250 В	2	
SCZ-1	<i>Принадлежности:</i> - шнур сетевой	1	
Тг4.854.966	- кабель	1	Измерительный
Тг4.854.069-08	- кабель	1	Для аналогового выхода
УШЯИ.303657.030	- контакт	1	Для работы с измерительной камерой
Тг7.732.961	- контакт	3	Для кабеля измерительного
Тг7.750.190	- наконечник	3	То же
	- зажим AGF20	3	То же
УШЯИ.411131.003 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
УШЯИ.411131.003 МП (МРБ МП. 1725 -2007)	Методика поверки	1	
УШЯИ.305646.028	Упаковка	1	

ПОВЕРКА

Поверка пикоамперметра А2-4 осуществляется в соответствии с методикой поверки УШЯИ.411131.003 МП (МРБ МП. 1725 -2007), согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в феврале 2010 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр универсальный В7-65;
- прибор для проверки вольтметров В1-12;
- меры электрического сопротивления Р40115, Р40113, Р40111.

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 23913-79 “Средства измерений электрометрические. Общие технические условия”;

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования;

ГОСТ 8.022 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 1×10^{-13} – 30 А»;

ТУ ВУ 100039847.082-2007 «Пикоамперметры А2-4, Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип пикоамперметров А2-4, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество ОАО «МНИПИ» 220113, г. Минск, ул.Я.Коласа, 73
тел.: (017) 2622124 факс: (017) 2628881 e-mail: oaomnipi@mail.velpak.by;
<http://www.mnipi.by>

Первый зам. генерального
директора ОАО «МНИПИ»



А.А.Володкевич