

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Нановольтметры цифровые 2182A

#### Назначение средства измерений

Нановольтметры цифровые 2182A предназначены для измерения напряжения и отношения напряжений постоянного электрического тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов в цифровой код с низким уровнем шумов. Два измерительных канала позволяют выполнять одновременное измерение напряжения двух источников и (или) их отношения, при этом источники измеряемых напряжений должны иметь гальваническую связь. Результат измерения напряжения в выбранном канале либо отношения напряжений отображается на вакуумном флуоресцентном дисплее. Низкий уровень собственных шумов обеспечивается синхронизацией измерительного цикла с частотой сети питания и возможностью выбора аналогового и цифрового фильтров с усреднением отсчетов. Для измерения температуры возможно применение стандартных (по МТШ-90) термопар различных типов.

Управление измерениями осуществляется внутренним микропроцессором с встроенной памятью объемом 1024 отсчетов. Для взаимодействия с внешними устройствами имеются интерфейсы IEEE-488 (GPIB) и RS-232C.

Конструктивно нановольтметры цифровые 2182A выполнены в виде моноблока.

Вид передней панели показан на фотографии 1, вид задней панели с указанием места пломбирования – на фотографии 2.



Фотография 1 - Вид передней панели



Фотография 2 - Вид задней панели

Знак поверки в виде наклейки размещается на свободной части задней панели.

По условиям эксплуатации нановольтметры цифровые 2182A соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от 0 до + 50 °С.

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение выполняет функции управления режимами работы, математические функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации. Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

уровень защиты	«низкий» по WELMEC 7.2 для категории P
идентификационное наименование	2182A Firmware
идентификационный номер версии	C02 и выше

### Метрологические и технические характеристики

	канал 1			канал 2		
измерение напряжения: диапазон / разрешение; параметры основной погрешности <sup>1,2</sup> ; (дополнительной температурной погрешности <sup>3</sup> )	10 мВ/1 нВ	50 / 4 <sup>4,5</sup>	(1 / 0,5)	-	-	-
	100 мВ/10 нВ	30 / 4	(1 / 0,2)	100 мВ/10 нВ	30 / 7	(1 / 1)
	1 В / 100 нВ	25 / 2	(1 / 0,1)	1 В / 1 мкВ	25 / 2	(1 / 0,5)
	10 В / 1 мкВ	25 / 2	(1 / 0,1)	10 В / 10 мкВ	25 / 2	(1 / 0,5)
	100 В / 10 мкВ	35 / 4	(1 / 0,5)	-	-	-
входное сопротивление	канал 1			канал 2		
на пределах от 10 мВ до 10 В	> 10 ГОм			> 10 ГОм		
на пределе 100 В	1 МОм			-		
относительная погрешность измерения отношения напряжений в каналах	определяется параметрами аддитивной компоненты погрешности выбранных диапазонов <sup>6</sup>					
тип измерительного преобразователя температуры <sup>7</sup>	термопары J, K, N, T, E, R, S, B					
время прогрева <sup>8</sup>	не более 2,5 часа					
напряжение и частота сети питания	220 В ± 10 %; 50 / 400 Гц					
потребляемая мощность, не более	22 В·А					
габаритные размеры (без ножек и ручки)	90 мм (высота) x 214 мм (ширина) x 370 мм (глубина)					
масса, не более	5,0 кг					
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99					
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005					

#### Примечания

1 Параметры погрешности выражены в ppm ( $10^{-6}$ ).

2 Пределы основной относительной погрешности измерения напряжения определяются формулой  $\delta_0 = \pm [A + B \cdot (R / M)]$ , где M – значение измеряемой величины, R – верхний предел диапазона измеряемой величины, A и B – выраженные в ppm параметры мультипликативной и аддитивной компонент основной погрешности. Значения параметров основной погрешности соответствуют температуре окружающей среды ( $23 \pm 5$ ) °C и интервалу между поверками 1 год.

3 Пределы дополнительной относительной погрешности измерения напряжения при температуре от 0 до 18 °C и от 28 до 50 °C определяются формулой  $\delta_T = \pm [A_T + B_T \cdot (R / M)] \cdot (T - T_0)$ , где A и B – выраженные в ppm/°C параметры мультипликативной и аддитивной компонент дополнительной погрешности, T – значение температуры окружающей среды,  $T_0 = 18$  °C при  $T < T_0$ ,  $T_0 = 28$  °C при  $T > T_0$ .

4 С функцией компенсации смещения нуля (“REL”).

5 С предварительной автокалибровкой (“ACAL”).

6 Пределы относительной погрешности измерения отношения напряжения в канале 1 к напряжению в канале 2 определяются формулой  $\delta_0 = \pm [(U_1 \cdot V_1 + U_2 \cdot V_2) / U_2]$ , где  $U_1$  и  $U_2$  – значения измеряемых напряжений каналов 1 и 2,  $V_1$  и  $V_2$  – параметры аддитивной компоненты погрешности для выбранных диапазонов каналов 1 и 2.

7 По МТШ-90.

8 Минимальное время после включения, при котором обеспечиваются указанные параметры погрешности.

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель корпуса в правом верхнем углу в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	КОЛ-ВО
нанольтметр цифровой 2182А	1 шт.
кабель измерительный 2107-4	1 шт.
принадлежности	по заказу
руководство по эксплуатации К2182-2003 РЭ	1 шт.
методика поверки	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 25790-08 «Нанольтметр цифровой 2182А. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 11.11.2008 г.

Средства поверки:

мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508А

относительная погрешность измерения постоянного напряжения  
10 мВ не более  $15 \cdot 10^{-6}$ , 100 мВ; 1 В; 10 В; 100 В не более  $8 \cdot 10^{-6}$ .

калибратор универсальный Fluke 9100

диапазон установки постоянного напряжения от 10 мВ до 100 В.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделах 2 – 5 руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к нанольтметрам цифровым 2182А

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

ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### Изготовитель

Компания “Keithley Instruments, Inc.”, США  
28775 Aurora Road, Cleveland Ohio, USA;  
tel./fax 1-888-534-8453, e-mail [info@keithley.com](mailto:info@keithley.com)

### Заявитель

ЗАО «АКТИ-Мастер»; 125438, г. Москва, 4-й Лихачевский пер., 15, стр. 3;  
тел./факс (495)926-71-88

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Бульгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.