

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 6430

#### Назначение средства измерений

Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 6430 предназначены для воспроизведения и измерения напряжения и силы малых постоянных токов, а также измерения больших сопротивлений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов-измерителей напряжения и силы тока 6430 основан на цифро-аналоговом преобразовании заданного в цифровом коде значения напряжения или силы тока в выходную аналоговую величину и аналого-цифровом преобразовании входного напряжения или силы тока в цифровой код, с применением высокоомных согласующих входных и выходных устройств. Измерение сопротивления реализуется в режиме воспроизведения силы тока (напряжения) и измерения напряжения (силы тока). Внешний модуль предварительного усилителя тока подключается к основному блоку и служит для измерения и воспроизведения силы тока на нижних пределах.

Управление режимами работы производится с лицевой панели либо дистанционно через интерфейсы RS-232, IEEE-488. Параметры установленных режимов работы, значения воспроизводимых и измеряемых величин отображаются на монохромном жидкокристаллическом дисплее.

Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 6430 выполнены в виде моноблока в настольном исполнении. Модуль предварительного усилителя тока размещен в экранированном металлическом корпусе.

Пломбирование от несанкционированного доступа производится нанесением на заводе-изготовителе или в авторизованном сервисном центре специальной краски под винт на задней панели. Знак поверки в виде наклейки размещается в середине боковой панели.

Общий вид калибраторов-измерителей напряжения и силы тока 6430 с предварительным усилителем тока показан на фотографии 1, задняя панель – на фотографии 2.



Фотография 1 – общий вид



Фотография 2 – задняя панель

По техническим требованиям калибраторы-измерители напряжения и силы тока 6430 соответствуют ГОСТ 22261-94, по требованиям к климатическим и механическим воздействиям – группе 2 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 0 до + 40 °С.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на встроенный микроконтроллер, по структуре является целостным и служит для управления режимами работы, задания диапазонов воспроизведения и измерения, выполнения математических функций обработки измерительной информации, усреднений с различными режимами выборки, и прочие сервисные функции. Калибровочные константы хранятся в энергонезависимой памяти микроконтроллера, вход в калибровочный режим защищен от неавторизованного доступа паролем. Идентификационные данные и сведения о защите программного обеспечения представлены в таблице ниже.

идентификационное наименование программного обеспечения	6430 Firmware
номер версии программного обеспечения	C28 и выше
класс риска (уровень защиты)	класс риска А по WELMEC 7.2 для категории P уровень защиты А по МИ 3286-2010

### Метрологические и технические характеристики

пределы воспроизведения и измерения напряжения	от 200 мВ до 200 В <sup>1</sup>
пределы воспроизведения и измерения силы тока	от 1 пА до 100 мА <sup>1</sup>
максимальная выходная мощность	2,2 Вт
пределы допускаемой основной погрешности $\Delta U_{0S}$ воспроизведения напряжения $U$ при температуре $23 \pm 5$ °С	
на пределах 200 мВ; 2 В	$\pm (2 \cdot 10^{-4} U + 600 \text{ мкВ})$
на пределе 20 В	$\pm (2 \cdot 10^{-4} U + 2,4 \text{ мВ})$
на пределе 200 В	$\pm (2 \cdot 10^{-4} U + 24 \text{ мВ})$
пределы допускаемой основной погрешности $\Delta I_{0S}$ воспроизведения силы тока $I$ при температуре $23 \pm 5$ °С	
основной блок без предварительного усилителя тока	
на пределе 1 мкА	$\pm (3,5 \cdot 10^{-4} I + 600 \text{ пА})$
на пределе 10 мкА	$\pm (3,3 \cdot 10^{-4} I + 2 \text{ нА})$
на пределе 100 мкА	$\pm (3,1 \cdot 10^{-4} I + 20 \text{ нА})$
на пределе 1 мА	$\pm (3,4 \cdot 10^{-4} I + 200 \text{ нА})$
на пределе 10 мА	$\pm (4,5 \cdot 10^{-3} I + 2 \text{ мкА})$
на пределе 100 мА	$\pm (6,6 \cdot 10^{-3} I + 20 \text{ мкА})$
с предварительным усилителем тока	
на пределе 1 пА	$\pm (1 \cdot 10^{-2} I + 10 \text{ фА})$
на пределе 10 пА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} I + 30 \text{ фА})$
на пределе 100 пА	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} I + 40 \text{ фА})$
на пределе 1 нА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 200 \text{ фА})$
на пределе 10 нА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 2 \text{ пА})$
на пределе 100 нА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 20 \text{ пА})$
на пределе 1 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 300 \text{ пА})$
на пределе 10 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 2 \text{ нА})$
на пределе 100 мкА	$\pm (3,1 \cdot 10^{-4} I + 20 \text{ нА})$
на пределе 1 мА	$\pm (3,4 \cdot 10^{-4} I + 200 \text{ нА})$
на пределе 10 мА	$\pm (4,5 \cdot 10^{-3} I + 2 \text{ мкА})$
на пределе 100 мА	$\pm (6,6 \cdot 10^{-3} I + 20 \text{ мкА})$

Примечание 1. С шагом, кратным 10.

пределы допускаемой основной погрешности $\Delta U_{0M}$ измерения напряжения $U$ при температуре $23 \pm 5$ °С	
на пределах 200 мВ; 2 В	$\pm (1,2 \cdot 10^{-4} U + 350 \text{ мкВ})$
на пределе 20 В	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} U + 1,5 \text{ мВ})$
на пределе 200 В	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} U + 10 \text{ мВ})$

пределы допускаемой основной погрешности $\Delta I_{0M}$ измерения силы тока $I$ при температуре $23 \pm 5$ °С		
	на пределе 1 пА	$\pm (1 \cdot 10^{-7} I + 7 \text{ фА})$
	на пределе 10 пА	$\pm (5 \cdot 10^{-3} I + 7 \text{ фА})$
	на пределе 100 пА	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} I + 30 \text{ фА})$
	на пределе 1 нА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 200 \text{ фА})$
	на пределе 10 нА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 2 \text{ пА})$
	на пределе 100 нА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 20 \text{ пА})$
	на пределе 1 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 300 \text{ пА})$
	на пределе 10 мкА	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 2 \text{ нА})$
	на пределе 100 мкА	$\pm (2,5 \cdot 10^{-4} I + 6 \text{ нА})$
	на пределе 1 мА	$\pm (2,7 \cdot 10^{-4} I + 60 \text{ нА})$
	на пределе 10 мА	$\pm (3,5 \cdot 10^{-3} I + 600 \text{ нА})$
	на пределе 100 мА	$\pm (5,5 \cdot 10^{-3} I + 6 \text{ мкА})$
пределы допускаемой основной погрешности $\Delta R_0$ измерения сопротивления $R$ при температуре $23 \pm 5$ °С		
	“Normal”	$\Delta R_0 = R \cdot (\Delta I_{0S} / I + \Delta U_{0M} / U)$
	“Enhanced”	$\Delta R_0 = R \cdot (\Delta I_{0M} / I + \Delta U_{0M} / U)$
пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения и измерения величин в интервалах температур от 0 до 18 °С и от 28 до 40 °С		$\pm 0,15 \% \Delta_0 / \text{°С}$
габаритные размеры		
	ширина	213 мм
	высота	89 мм
	глубина	370 мм
масса, не более		5,9 кг
параметры электропитания		
	напряжение и частота сети	220 В; 50 Гц
	потребляемая мощность, не более	100 В·А
рабочие условия применения		
	температура окружающей среды	от 0 до 40 °С
	относительная влажность воздуха при температуре до 35 °С	до 60 %
	предельная высота над уровнем моря	2000 м
температура хранения и транспортирования		от – 25 до + 65 °С
электромагнитная совместимость		по ГОСТ Р 51522-99
безопасность		по ГОСТ Р 52319-2005

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в левой стороне задней панели корпуса в виде наклейки и на титульный лист краткого руководства пользователя 6430-900-01R.

### Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	количество
Калибратор-измеритель напряжения и силы тока 6430	1 шт.
Кабель сетевой	1 шт.
Кабель измерительный триаксиальный 6430-322-1В	1 шт.
Кабель высоковольтный 8607	1 шт.
Кабель соединительный для модуля предусилителя СА-176-1Е	1 шт.
Адаптер СА-186-1В	1 шт.
Короткозамыкатель САР-31	2 шт.

наименование и обозначение	количество
Компакт-диск CD с документацией и программным обеспечением	1 шт.
Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 6430. Краткое руководство пользователя. 6430-901-01R	1 шт.
Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 6430. Методика поверки. KI-6430-2012	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу KI-6430-2012 «Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 6430. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ «Росиспытания» 20.03.2012 г.

Средства поверки:

наименование и требования к метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>вольтметр постоянного напряжения</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения 100; 200 мВ не более $\pm 0,005$ % 1; 2 В не более $\pm 0,005$ % 10; 20; 200 В не более $\pm 0,02$ %	<u>мультиметр Agilent 3458A</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения 100; 200 мВ не более $\pm 0,0012$ % 1; 2 В не более $\pm 0,001$ % 10; 20; 200 В не более $\pm 0,0014$ %
<u>измеритель силы постоянного тока</u> относительная погрешность измерения силы постоянного тока 1; 10; 100 мкА; 1; 10 мА не более $\pm 0,02$ % 100 мА не более $\pm 0,03$ %	<u>мультиметр Agilent 3458A</u> относительная погрешность измерения силы постоянного тока 1 мкА не более $\pm 0,0065$ % 10; 100 мкА; 1; 10 мА не более $\pm 0,0035$ % 100 мА не более $\pm 0,0045$ %
<u>мера сопротивления 100 МОм</u> относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,01$ %	<u>мера электрического сопротивления P4033</u> номинальное значение 100 МОм; класс точности 0,005
<u>мера сопротивления 1 ГОм</u> относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,01$ %	<u>катушка электрического сопротивления P4030-M1</u> номинальное значение 1 ГОм; класс точности 0,01
<u>мера сопротивления 10 ГОм</u> относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,1$ %	<u>мера-имитатор P40115</u> номинальное значение 1 ГОм; класс точности 0,05
<u>мера сопротивления 100 ГОм</u> относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,1$ %	<u>мера-имитатор P4085-M1</u> относительная погрешность сопротивления 100 ГОм не более $\pm 0,1$ %

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве пользователя 6430-901-01R.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к калибраторам-измерителям напряжения и силы тока 6430

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

ГОСТ 8.022-91. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} \div 30$  А.

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

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

Выполнение работ и оказание услуг по обеспечению единства измерений.

**Изготовитель**

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

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «АКТИ-Мастер» (ЗАО «АКТИ-Мастер»)  
юридический адрес: 125047, Москва, ул. Александра Невского, д. 19/25, стр. 1  
тел./факс (499)154-74-86

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений «РОСИСПЫТАНИЯ»  
103001, г. Москва, Гранатный пер., 4; тел. (495)236-41-71, факс (499)230-36-25  
Аттестат аккредитации № 30123-10

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.