

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы полупроводниковых приборов В1500А

#### Назначение средства измерений

Анализаторы полупроводниковых приборов В1500А (далее – анализаторы) предназначены для измерения электрических параметров полупроводниковых приборов.

#### Описание средства измерений

Анализаторы полупроводниковых приборов представляют собой проектно-компонованные устройства модульной конструкции, состоящие из базового блока и встраиваемых сменных модулей.

Принцип работы анализаторов основан на измерении значений тока (напряжения) на электродах тестируемого полупроводникового прибора при формировании на них последовательности значений напряжения или тока. Формируемая величина рассматривается в качестве аргумента, а измеряемая величина в качестве функции полученной вольтамперной характеристики (ВАХ) в координатах «напряжение-ток» или «ток-напряжение». ВАХ служит основой для определения или расчета интересующих параметров тестируемого полупроводникового прибора. Графическое отображение ВАХ формируется путем линейной аппроксимации ее значений в промежутках между измеренными точками.

При наличии у тестируемого полупроводникового прибора управляющего (база, затвор) и/или вспомогательного (подложка) электродов, прибор обеспечивает измерение семейства ВАХ по значениям одного или двух параметров, каждый из которых может быть задан в виде последовательности значений токов или напряжений формируемых на электродах тестируемого полупроводникового прибора.

Анализаторы имеют возможность формировать/измерять ток в диапазоне ниже 1 нА (погрешность не нормируется).

В зависимости от выполняемых задач и для расширения функциональных возможностей анализаторы могут комплектоваться следующими сменными модулями:

- В1510А (модуль НPSMU) – источник/измеритель большой мощности;
- В1511А (модуль МPSMU) – источник/измеритель средней мощности;
- В1511В (модуль МPSMU) – источник/измеритель средней мощности;
- В1514А (модуль МСSMU) – источник/измеритель среднего тока;
- В1517А (модуль НRSMU) – источник/измеритель с высоким разрешением;
- В1520А (модуль МFСMU) – измеритель электрической емкости многочастотный;
- В1525А (модуль НV-SPGU) – генератор высоковольтных импульсов;
- В1530А (модуль WGFMU) – генератор сигналов произвольной формы и измеритель;
- В1542А – модуль для проведения импульсных измерений вольт-амперных характеристик (требуется дополнительное оборудование).
- E5288А (модуль ASU) – усилитель/переключатель малых токов.



Приборы имеют встроенный компьютер, работающий на платформе MS Windows 7. Компьютер оснащен встроенным накопителем на жестком диске, приводом DVD, интерфейсами GPIB, USB, LAN. Управление анализаторами осуществляется с помощью сенсорного дисплея или подключаемых клавиатуры и манипулятора типа «мышь».

Конструктивно анализаторы размещены в закрытом корпусе настольного исполнения, позволяющему установку в стандартную 19-дюймовую стойку.

На передней панели анализаторов расположены выключатель питания, сенсорный графический дисплей, функциональные кнопки, поворотной-нажимная ручка управления (энкодер), порты USB для подключения внешней клавиатуры и манипулятора типа «мышь», привод DVD, светодиодные индикаторы состояния.

На задней панели анализаторов расположены разъем питания, вентиляторы обдува, порты интерфейсов GPIB, USB, LAN, выход VGA, гнезда для установки сменных модулей.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов один из винтов крепления корпуса пломбируется.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение анализаторов полупроводниковых приборов В1500А включает в себя операционную систему Microsoft Windows 7 и внешнее прикладное ПО EasyEXPERT, устанавливаемое на жесткий диск встроенного в приборы компьютера. Оно служит для обеспечения функционирования анализаторов, управления интерфейсом и процессами измерений, расчета характеристик, построения графиков и изображений и т.д. Данное ПО является метрологически значимым и защищено от несанкционированного вмешательства системой паролей.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EasyEXPERT
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже А.05.04.2013.0328
Цифровой идентификатор ПО	–
Другие идентификационные данные (если имеются)	–

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики модулей в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Тип модуля	Пределы воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
В1510А (модуль HPSMU)	$\pm 2$ В	100 мкВ	$\pm (0,00018U + 400 \text{ мкВ})$
	$\pm 20$ В	1 мВ	$\pm (0,00018U + 3 \text{ мВ})$
	$\pm 40$ В	2 мВ	$\pm (0,00018U + 6 \text{ мВ})$
	$\pm 100$ В	5 мВ	$\pm (0,00018U + 15 \text{ мВ})$
	$\pm 200$ В	10 мВ	$\pm (0,00018U + 30 \text{ мВ})$
В1511А (модуль MPSMU), В1511В (модуль MPSMU), В1517А	$\pm 0,5$ В	25 мкВ	$\pm (0,00018U + 150 \text{ мкВ})$
	$\pm 2$ В	100 мкВ	$\pm (0,00018U + 400 \text{ мкВ})$
	$\pm 5$ В	250 мкВ	$\pm (0,00018U + 750 \text{ мкВ})$
	$\pm 20$ В	1 мВ	$\pm (0,00018U + 3 \text{ мВ})$
	$\pm 40$ В	2 мВ	$\pm (0,00018U + 6 \text{ мВ})$

Тип модуля	Пределы воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
(модуль HRSMU)	$\pm 100$ В	5 мВ	$\pm (0,00018U + 15$ мВ)
B1514A (модуль MCSMU)	$\pm 0,2$ В	200 нВ	$\pm (0,0006U + 0,14$ мВ)
	$\pm 2$ В	2 мкВ	$\pm (0,0006U + 0,6$ мВ)
	$\pm 20$ В	20 мкВ	$\pm (0,0006U + 3$ мВ)
	$\pm 40$ В <sup>2)</sup>	40 мкВ	$\pm (0,0006U + 3$ мВ)

Примечание: U – воспроизводимое значение напряжения, В;

I – выходной ток, А;

<sup>1)</sup> – пропорциональное смещение в мВ;

<sup>2)</sup> – максимальное напряжение 30 В.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики модулей в режиме измерения напряжения постоянного тока

Тип модуля	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
B1510A (модуль HPSMU)	$\pm 2$ В	2 мкВ	$\pm (0,0001U + 140$ мкВ)
	$\pm 20$ В	20 мкВ	$\pm (0,00009U + 900$ мкВ)
	$\pm 40$ В	40 мкВ	$\pm (0,0001U + 1$ мВ)
	$\pm 100$ В	100 мкВ	$\pm (0,00012U + 2,5$ мВ)
	$\pm 200$ В	200 мкВ	$\pm (0,00014U + 2,8$ мВ)
B1511A (модуль MPSMU),	$\pm 0,5$ В	0,5 мкВ	$\pm (0,0001U + 120$ мкВ)
	$\pm 2$ В	2 мкВ	$\pm (0,0001U + 140$ мкВ)
B1511B (модуль MPSMU),	$\pm 5$ В	5 мкВ	$\pm (0,00009U + 250$ мкВ)
	$\pm 20$ В	20 мкВ	$\pm (0,00009U + 900$ мкВ)
B1517A (модуль HRSMU)	$\pm 40$ В	40 мкВ	$\pm (0,0001U + 1$ мВ)
	$\pm 100$ В	100 мкВ	$\pm (0,00012U + 2,5$ мВ)
B1514A (модуль MCSMU)	$\pm 0,2$ В	200 нВ	$\pm (0,0006U + 0,14$ мВ + $0,05I^{1)}$ )
	$\pm 2$ В	2 мкВ	$\pm (0,0006U + 0,6$ мВ + $0,5I^{1)}$ )
	$\pm 20$ В	20 мкВ	$\pm (0,0006U + 3$ мВ + $5I^{1)}$ )
	$\pm 40$ В <sup>2)</sup>	40 мкВ	$\pm (0,0006U + 3$ мВ + $10I^{1)}$ )

Примечание: U – измеряемое значение напряжения, В;

I – выходной ток, А;

<sup>1)</sup> – пропорциональное смещение в мВ;

<sup>2)</sup> – максимальное напряжение 30 В.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики модулей в режиме воспроизведения силы постоянного тока

Тип модуля	Пределы воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
B1510A (модуль HPSMU)	$\pm 1$ нА	50 фА	$\pm (0,001I + 300$ фА + $U \cdot 1$ фА <sup>1)</sup> )
	$\pm 10$ нА	500 фА	$\pm (0,001I + 3$ пА + $U \cdot 10$ фА <sup>1)</sup> )
	$\pm 100$ нА	5 пА	$\pm (0,0005I + 30$ пА + $U \cdot 100$ фА <sup>1)</sup> )
	$\pm 1$ мкА	50 пА	$\pm (0,0005I + 300$ пА + $U \cdot 1$ пА <sup>1)</sup> )
	$\pm 10$ мкА	500 пА	$\pm (0,0005I + 3$ нА + $U \cdot 10$ пА <sup>1)</sup> )
	$\pm 100$ мкА	5 нА	$\pm (0,00035I + 15$ нА + $U \cdot 100$ пА <sup>1)</sup> )
	$\pm 1$ mA	50 нА	$\pm (0,0004I + 150$ нА + $U \cdot 1$ нА <sup>1)</sup> )
	$\pm 10$ mA	500 нА	$\pm (0,0004I + 1,5$ мкА + $U \cdot 10$ нА <sup>1)</sup> )
	$\pm 100$ mA	5 мкА	$\pm (0,00045I + 15$ мкА + $U \cdot 100$ нА <sup>1)</sup> )

Тип модуля	Пределы воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
	$\pm 1 \text{ A}$	50 мкА	$\pm (0,004I + 300 \text{ мкА} + U \cdot 1 \text{ мкА}^1)$
B1511A (модуль MPSMU), B1511B (модуль MPSMU), с модулем ASU	$\pm 1 \text{ пА}$	1 фА	Не нормируется
B1511A (модуль MPSMU), B1511B (модуль MPSMU)	$\pm 1 \text{ нА}$	50 фА	$\pm (0,001I + 300 \text{ фА} + U \cdot 1 \text{ фА}^1)$
	$\pm 10 \text{ нА}$	500 фА	$\pm (0,001I + 3 \text{ пА} + U \cdot 10 \text{ фА}^1)$
	$\pm 100 \text{ нА}$	5 пА	$\pm (0,0005I + 30 \text{ пА} + U \cdot 100 \text{ фА}^1)$
	$\pm 1 \text{ мкА}$	50 пА	$\pm (0,0005I + 300 \text{ пА} + U \cdot 1 \text{ пА}^1)$
	$\pm 10 \text{ мкА}$	500 пА	$\pm (0,0005I + 3 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ пА}^1)$
	$\pm 100 \text{ мкА}$	5 нА	$\pm (0,00035I + 15 \text{ нА} + U \cdot 100 \text{ пА}^1)$
	$\pm 1 \text{ mA}$	50 нА	$\pm (0,0004I + 150 \text{ нА} + U \cdot 1 \text{ нА}^1)$
	$\pm 10 \text{ mA}$	500 нА	$\pm (0,0004I + 1,5 \text{ мкА} + U \cdot 10 \text{ нА}^1)$
B1517A (модуль HRSMU), с модулем ASU	$\pm 1 \text{ пА}$	1 фА	Не нормируется
B1517A (модуль HRSMU)	$\pm 10 \text{ пА}$	5 фА	Не нормируется
	$\pm 100 \text{ пА}$	5 фА	Не нормируется
	$\pm 1 \text{ нА}$	50 фА	$\pm (0,001I + 300 \text{ фА} + U \cdot 1 \text{ фА}^1)$
	$\pm 10 \text{ нА}$	500 фА	$\pm (0,001I + 3 \text{ пА} + U \cdot 10 \text{ фА}^1)$
	$\pm 100 \text{ нА}$	5 пА	$\pm (0,0005I + 30 \text{ пА} + U \cdot 100 \text{ фА}^1)$
	$\pm 1 \text{ мкА}$	50 пА	$\pm (0,0005I + 300 \text{ пА} + U \cdot 1 \text{ пА}^1)$
	$\pm 10 \text{ мкА}$	500 пА	$\pm (0,0005I + 3 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ пА}^1)$
	$\pm 100 \text{ мкА}$	5 нА	$\pm (0,00035I + 15 \text{ нА} + U \cdot 100 \text{ пА}^1)$
	$\pm 1 \text{ mA}$	50 нА	$\pm (0,0004I + 150 \text{ нА} + U \cdot 1 \text{ нА}^1)$
	$\pm 10 \text{ mA}$	500 нА	$\pm (0,0004I + 1,5 \text{ мкА} + U \cdot 10 \text{ нА}^1)$
	$\pm 100 \text{ mA}$	5 мкА	$\pm (0,00045I + 15 \text{ мкА} + U \cdot 100 \text{ нА}^1)$
B1514A (модуль MCSMU)	$\pm 10 \text{ мкА}$	10 пА	$\pm (0,0006I + 2 \text{ нА} + U \cdot 0,1 \text{ нА})$
	$\pm 100 \text{ мкА}$	100 пА	$\pm (0,0006I + 20 \text{ нА} + U \cdot 1 \text{ нА})$
	$\pm 1 \text{ mA}$	1 нА	$\pm (0,0006I + 200 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ нА})$
	$\pm 10 \text{ mA}$	10 нА	$\pm (0,0006I + 2 \text{ мкА} + U \cdot 100 \text{ нА})$
	$\pm 100 \text{ mA}$	100 нА	$\pm (0,0006I + 20 \text{ мкА} + U \cdot 1 \text{ мкА})$
	$\pm 1 \text{ A}^2)$	1 мкА	$\pm (0,004I + 200 \text{ мкА} + U \cdot 10 \text{ мкА})$

Примечание: I – измеряемое значение тока, А;

U – выходное напряжение, В;

<sup>1)</sup> – пропорциональное смещение в фА (пА, нА, мкА).

<sup>2)</sup> – только в импульсном режиме.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики модулей в режиме измерения силы постоянного тока

Тип модуля	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
B1510A (модуль HPSMU)	$\pm 1 \text{ нА}$	10 фА	$\pm (0,001I + 200 \text{ фА} + U \cdot 1 \text{ фА}^1)$
	$\pm 10 \text{ нА}$	10 фА	$\pm (0,001I + 1 \text{ пА} + U \cdot 10 \text{ фА}^1)$
	$\pm 100 \text{ нА}$	100 фА	$\pm (0,0005I + 20 \text{ пА} + U \cdot 100 \text{ фА}^1)$

Тип модуля	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
	$\pm 1$ мкА	1 пА	$\pm (0,0005I + 100 \text{ пА} + U \cdot 1 \text{ пА}^{1})$
	$\pm 10$ мкА	10 пА	$\pm (0,0004I + 2 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ пА}^{1})$
	$\pm 100$ мкА	100 пА	$\pm (0,0003I + 3 \text{ нА} + U \cdot 100 \text{ пА}^{1})$
	$\pm 1$ мА	1 нА	$\pm (0,0003I + 60 \text{ нА} + U \cdot 1 \text{ нА}^{1})$
	$\pm 10$ мА	10 нА	$\pm (0,0003I + 200 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ нА}^{1})$
	$\pm 100$ мА	100 нА	$\pm (0,0004I + 6 \text{ мкА} + U \cdot 100 \text{ нА}^{1})$
	$\pm 1$ А	1 мкА	$\pm (0,004I + 150 \text{ мкА} + U \cdot 1 \text{ мкА}^{1})$
В1511А (модуль MPSMU), В1511В (модуль MPSMU), с модулем ASU	$\pm 1$ пА	100 аА	Не нормируется
В1511А (модуль MPSMU), В1511В (модуль MPSMU)	$\pm 1$ нА	10 фА	$\pm (0,001I + 200 \text{ фА} + U \cdot 1 \text{ фА}^{1})$
	$\pm 10$ нА	10 фА	$\pm (0,001I + 1 \text{ пА} + U \cdot 10 \text{ фА}^{1})$
	$\pm 100$ нА	100 фА	$\pm (0,0005I + 20 \text{ пА} + U \cdot 100 \text{ фА}^{1})$
	$\pm 1$ мкА	1 пА	$\pm (0,0005I + 100 \text{ пА} + U \cdot 1 \text{ пА}^{1})$
	$\pm 10$ мкА	10 пА	$\pm (0,0004I + 2 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ пА}^{1})$
	$\pm 100$ мкА	100 пА	$\pm (0,0003I + 3 \text{ нА} + U \cdot 100 \text{ пА}^{1})$
	$\pm 1$ мА	1 нА	$\pm (0,0003I + 60 \text{ нА} + U \cdot 1 \text{ нА}^{1})$
	$\pm 10$ мА	10 нА	$\pm (0,0003I + 200 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ нА}^{1})$
В1517А (модуль HRSMU), с модулем ASU	$\pm 1$ пА	100 аА	Не нормируется
	$\pm 10$ пА	400 аА	Не нормируется
	$\pm 100$ пА	500 аА	Не нормируется
В1517А (модуль HRSMU)	$\pm 10$ пА	1 фА	Не нормируется
	$\pm 100$ пА	2 фА	Не нормируется
	$\pm 1$ нА	10 фА	$\pm (0,001I + 200 \text{ фА} + U \cdot 1 \text{ фА}^{1})$
	$\pm 10$ нА	10 фА	$\pm (0,001I + 1 \text{ пА} + U \cdot 10 \text{ фА}^{1})$
	$\pm 100$ нА	100 фА	$\pm (0,0005I + 20 \text{ пА} + U \cdot 100 \text{ фА}^{1})$
	$\pm 1$ мкА	1 пА	$\pm (0,0005I + 100 \text{ пА} + U \cdot 1 \text{ пА}^{1})$
	$\pm 10$ мкА	10 пА	$\pm (0,0004I + 2 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ пА}^{1})$
	$\pm 100$ мкА	100 пА	$\pm (0,0003I + 3 \text{ нА} + U \cdot 100 \text{ пА}^{1})$
	$\pm 1$ мА	1 нА	$\pm (0,0003I + 60 \text{ нА} + U \cdot 1 \text{ нА}^{1})$
	$\pm 10$ мА	10 нА	$\pm (0,0003I + 200 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ нА}^{1})$
В1514А (модуль MCSMU)	$\pm 10$ мкА	10 пА	$\pm (0,0006I + 2 \text{ нА} + U \cdot 0,1 \text{ нА})$
	$\pm 100$ мкА	100 пА	$\pm (0,0006I + 20 \text{ нА} + U \cdot 1 \text{ нА})$
	$\pm 1$ мА	1 нА	$\pm (0,0006I + 200 \text{ нА} + U \cdot 10 \text{ нА})$
	$\pm 10$ мА	10 нА	$\pm (0,0006I + 2 \text{ мкА} + U \cdot 100 \text{ нА})$
	$\pm 100$ мА	100 нА	$\pm (0,0006I + 20 \text{ мкА} + U \cdot 1 \text{ мкА})$
	$\pm 1$ А <sup>2)</sup>	1 мкА	$\pm (0,004I + 200 \text{ мкА} + U \cdot 10 \text{ мкА})$

Примечание: I – измеряемое значение тока, А;

U – выходное напряжение, В;

<sup>1)</sup> – пропорциональное смещение в фА (пА, нА, мкА).

<sup>2)</sup> – только в импульсном режиме.

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики модуля В1520А (модуль МFCMU) в режиме измерения электрической емкости

Частота	Предел измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения
1 кГц	100 пФ	$\pm 0,92 \%$
	1 нФ	$\pm 0,18 \%$
	10 нФ	$\pm 0,11 \%$
	100 нФ	$\pm 0,1 \%$
10 кГц	100 пФ	$\pm 0,18 \%$
	1 нФ	$\pm 0,11 \%$
	10 нФ	$\pm 0,1 \%$
	100 нФ	$\pm 0,1 \%$
100 кГц	10 пФ	$\pm 0,18 \%$
	100 пФ	$\pm 0,11 \%$
	1 нФ	$\pm 0,1 \%$
	10 нФ	$\pm 0,1 \%$
1 МГц	1 пФ	$\pm 0,26 \%$
	10 пФ	$\pm 0,11 \%$
	100 пФ	$\pm 0,1 \%$
	1 нФ	$\pm 0,1 \%$
5 МГц	1 пФ	$\pm 0,61 \%$
	10 пФ	$\pm 0,32 \%$
	100 пФ	$\pm 0,29 \%$
	1 нФ	$\pm 0,32 \%$

Примечание: - диапазон частот от 1 кГц до 5 МГц;

- пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 0,008 \%$ .

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики модуля В1525А (модуль HV-SPGU) в режиме воспроизведения импульсов и напряжения постоянного тока

Характеристика	Значение
Диапазон установки выходного напряжения U - при нагрузке 50 Ом; - в режиме холостого хода	От – 20 до + 20 В От – 40 до + 40 В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения	$\pm (0,005U + 50 \text{ мВ})$
Выброс на вершине импульса при нагрузке 50 Ом	$\pm (0,05U + 20 \text{ мВ})$
Диапазон частот	От 0,1 Гц до 33 МГц
Период следования импульсов, T	От 30 нс до 10 с
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода следования импульсов	$\pm 0,01T$
Длительность импульсов, $\tau$	От 10 нс до (T – 10) нс
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульсов	$\pm (0,03\tau + 2 \text{ нс})$
Длительность фронта и среза импульсов	20 нс (при $U \leq 10 \text{ В}$ ); 30 нс (при $U \leq 20 \text{ В}$ ); 60 нс (при $U > 20 \text{ В}$ )

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики модуля В1530А (модуль WGFМU) в режиме воспроизведения сигналов

Характеристика	Значение
Диапазон установки выходного напряжения U	От – 10 до + 10 В
Диапазон установки выходного напряжения U в режиме воспроизведения импульсов - при нагрузке 50 Ом; - в режиме холостого хода	От – 2,5 до + 2,5 В От – 5 до + 5 В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения	$\pm (0,001U + 0,001U_{к.})$
Выброс на вершине импульса при нагрузке 50 Ом	$\pm (0,05U + 20 \text{ мВ})$
Период следования импульсов, T	От 100 нс до 100 мс
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода следования импульсов	$\pm 0,01T$
Длительность импульсов, $\tau$	От 50 нс до 50 мс
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульсов	$\pm (0,03\tau + 2 \text{ нс})$

Примечание: Uк. – конечное значение диапазона, В.

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики модуля В1530А (модуль WGFМU) в режиме измерения сигналов

Характеристика	Значение
Диапазон измерения напряжения U	От – 10 до + 10 В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения	$\pm (0,001U + 0,001U_{к.})$
Пределы измерений силы тока I	1 мкА, 10 мкА, 100 мкА, 1 мА, 10 мА
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока	$\pm (0,001I + 0,002I_{к.})$

Примечание: Uк. – конечное значение диапазона, В.

Iк. – конечное значение диапазона, А.

Таблица 10 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Напряжение питания	От 100 до 240 В; 50/60 Гц
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм	420 ´ 330 ´ 575
Масса, кг	
- анализатор В1500А	20
- модуль В1510А	2
- модули В1511А, В1511В	1
- модуль В1514А	1,3
- модуль В1517А	1,2
- модуль В1520А	1,5
- модуль В1525А	1,3
- модуль В1530А	1,3
Нормальные условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	$23 \pm 5$
- относительная влажность воздуха, %	до 70

Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от + 5 до + 40 до 70
--	-------------------------

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель прибора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность

Наименование	Количество
Измеритель В1500А	1 шт.
Кабель питания	1 шт.
Комплект ЗИП	1 шт.
Компакт диск с ПО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Опции:

№1258А – Селектор модуля.

№1259А – Устройство подключения для испытаний мощных устройств.

№1260А – Тройник смещения высокого напряжения.

№1261А – Защитный адаптер.

№1262А – Магазин сопротивлений.

### Поверка

осуществляется по документу МП 58501-14 «Анализаторы полупроводниковых приборов В1500А. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 г.

Средства поверки: мультиметр 3458А (Госреестр № 25900-03); меры емкости образцовые Р597 (Госреестр № 2684-70); частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3R (Госреестр № 32869-06); осциллограф цифровой DSO6052А (Госреестр № 30681-13); калибратор универсальный Fluke 9100 (Госреестр № 25985-09).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам полупроводниковых приборов В1500А

- ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А.



