

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тестеры полупроводниковых компонентов серии SPEA DOT100, SPEA DOT400

#### Назначение средства измерений

Тестеры полупроводниковых компонентов серии SPEA DOT100, SPEA DOT400 (далее по тексту - тестеры) предназначены для воспроизведений и измерений напряжения и силы постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия тестеров основан на сравнении с помощью быстродействующих аналого-цифровых преобразователей выходных сигналов микросхем с известным эталонным откликом на задаваемую тестовую последовательность функционального контроля (далее по тексту - ФК), формируемым тестером.

Тестеры применяются для комплексной автоматизированной проверки микросхем широкой номенклатуры методами функционального алгоритмического контроля и параметрических измерений, а также для контроля и измерений параметров микросхем на пластинах и в корпусированном виде при разработке, испытаниях, производстве и входном контроле.

Тестеры имеют единую архитектуру построения, позволяют проводить гибкое конфигурирование в зависимости от требований по тестированию.

Тестеры обеспечивают снятие статических и динамических характеристик. Набор модулей позволяет проводить тестирование полупроводниковых компонентов цифрового, аналогового и смешанного типов.

Тестеры обеспечивают формирование входных воздействий на выводы интегральных микросхем (далее по тексту – ИМС) и полупроводниковые кристаллы на каждом канале в режимах:

- импульсном с возвратом к нулю или единице с поканально-независимым заданием момента начала и окончания импульса;
- потенциальном с поканально-независимым заданием момента переключения уровней и состояния.

Тестеры изготавливаются в двух исполнениях SPEA DOT100 и SPEA DOT400, отличающихся внешним видом и составом.

В зависимости от конфигурации тестеры состоят из основного измерительного блока, включающего источник питания, и отдельно стоящей управляющей электронно-вычислительной машиной ЭВМ на базе персонального компьютера. Дополнительно, в зависимости от конфигурации тестер может быть укомплектован дополнительной стойкой с силовыми функциональными модулями.

Измерительный блок построен по модульному принципу, в зависимости от назначения тестеры комплектуются измерительными и функциональными модулями.

Тестеры SPEA DOT400 могут комплектоваться следующими модулями:

- модули DYPE200 – каждый модуль включает в свой состав 96 независимых аналогово-цифровых измерительных каналов (каналы типов №№ 2, 3, 4, 5, 7) с максимальной тактовой частотой 5 и 50 МГц. Общее количество каналов в тестере может составлять до 1536;

- модули DYLPS100 – каждый модуль включает в свой состав 16 каналов источников питания низкой мощности (каналы типов №№ 1, 2), в состав каждого источника питания входит измеритель силы и напряжения постоянного тока с возможностью оцифровки сигнала, средства синхронизации, временных измерений и управления. Все источники питания поддерживают работу как по отдельности, так и при параллельном/последовательном включении посредством внутренней/внешней коммутации;

- модули IPPS – включают в свой состав 4-х канальный источник питания (каналы типа № 1), в состав каждого источника входит измеритель силы (каналы типа № 3) и напряжения (каналы типа № 2) постоянного тока;

- источник напряжения и силы постоянного тока высоковольтный HVS – включает в свой состав одноканальный источник питания высокого напряжения постоянного тока (каналы типа № 1) с измерителем напряжения (каналы типа № 2 и № 4) и силы постоянного тока (каналы типа № 3).

Тестеры SPEA DOT100 комплектуются модулями DXPE100 – каждый модуль включает в свой состав 3 секции по 8 независимых аналогово-цифровых измерительных каналов/измерительных источников питания DPS (каналы типов №№ 2, 3, 4, 5, 7) с максимальной тактовой частотой 5 МГц и 3 секции по 8 независимых цифровых каналов с максимальной частотой до 50 МГц и один мультиплексированный аналоговый канал. Общее количество каналов в тестере может составлять до 768. В состав каждого источника питания DPS первой секции входит измеритель силы и напряжения постоянного тока с возможностью оцифровки сигнала, средства синхронизации, временных измерений и управления. Все источники питания поддерживают работу как по отдельности, так и параллельное/последовательное включение посредством внутренней/внешней коммутации.

В зависимости от конфигурации тестеров, измерительный блок может быть размещен как на манипуляторе, так и выполнен в виде настольного исполнения. Измерительный блок имеет принудительное воздушное охлаждение.

Каналы всех функциональных и измерительных модулей выведены на специализированный интерфейс с нулевым усилением. Через загрузочную плату, контактирующую со специализированным интерфейсом производится подключение объекта контроля к тестерам.

Модификация (конфигурация) тестеров определяется установленными типами функциональных модулей и их количеством. Данная информация не отражается в обозначении.

Выбор той или иной установки, ее конфигурации и необходимого количества каналов производится пользователем на основе решаемых задач.

Общий вид тестеров, места пломбирования и нанесения знака поверки представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид тестеров SPEA DOT400, места пломбирования и нанесения знака поверки

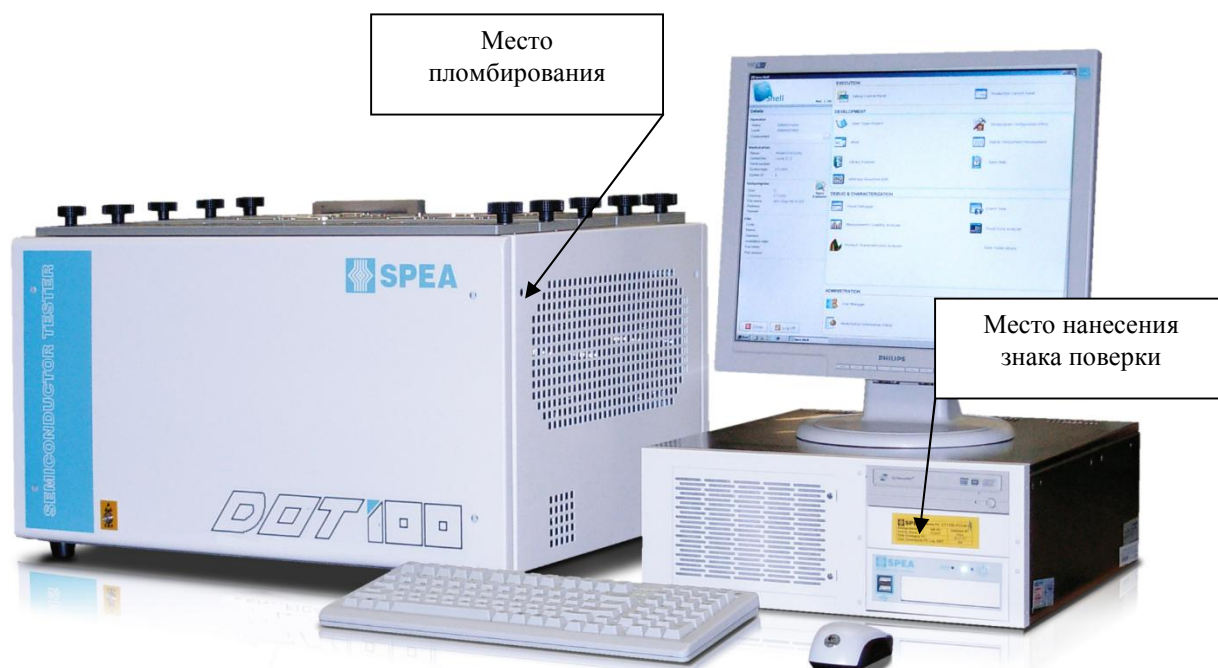


Рисунок 2 – Общий вид тестеров SPEA DOT100, места пломбирования и нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) тестеров включает общее программное обеспечение (ОПО) – операционную систему MS Windows XP/7/8/10 и встроенное специальное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) – «АТОС».

СПО «АТОС» является метрологически значимым. Оно позволяет задавать параметры измерений. С помощью СПО проводится управление процессами измерений. Метрологические характеристики тестеров нормированы с учетом влияния СПО «АТОС».

Идентификационные данные СПО приведены в таблице 1:

Таблица 1 - Идентификационные данные СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование СПО	АТОС
Номер версии (идентификационный номер СПО), не ниже	2,7
Цифровой идентификатор СПО	-

Метрологически значимая часть СПО тестеров и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики тестеров приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Общие метрологические характеристики тестеров SPEA DOT400

Наименование характеристики	Значение
Модуль DYPE200	
Секция аналогово/цифровых каналов с тактовой частотой до 5 МГц	
Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В	от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В: - для диапазона от -1,5 до +10 В - для диапазона от -1 до +6,5 В - для диапазона от -0,5 до +3 В	$\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,016)$ $\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,008)$ $\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,005)$
Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1, мА	от -32 до +32 от -8 до +8 от -2 до +2 от -0,512 до +0,512 от -0,128 до +0,128 от -0,032 до +0,032 от -0,008 до +0,008 от -0,002 до +0,002
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, мкА: - для диапазона от -32 до +32 мА - для диапазона от -8 до +8 мА - для диапазона от -2 до +2 мА - для диапазона от -0,512 до +0,512 мА - для диапазона от -0,128 до +0,128 мА - для диапазона от -0,032 до +0,032 мА - для диапазона от -0,008 до +0,008 мА - для диапазона от -0,002 до +0,002 мА	$\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 160 + (V_{dut} - 4) \cdot 32 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 40 + (V_{dut} - 4) \cdot 8 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 10 + (V_{dut} - 4) \cdot 2 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 2,56 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,512 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,64 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,128 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,16 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,032 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,04 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,008 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,01 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,002 \text{ В}^{-1}]$
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В	от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до +3

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1,5 до +10 В</li> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3 В</li> </ul>	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,004)$ $\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,003)$ $\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0015)$
<p>Диапазоны измерений силы постоянного тока по каналам типа № 1, мА</p>	<p>от -32 до +32 от -8 до +8 от -2 до +2 от -0,512 до +0,512 от -0,128 до +0,128 от -0,032 до +0,032 от -0,008 до +0,008 от -0,002 до +0,002</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, мкА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -32 до +32 мА</li> <li>- для диапазона от -8 до +8 мА</li> <li>- для диапазона от -2 до +2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,512 до +0,512 мА</li> <li>- для диапазона от -0,128 до +0,128 мА</li> <li>- для диапазона от -0,032 до +0,032 мА</li> <li>- для диапазона от -0,008 до +0,008 мА</li> <li>- для диапазона от -0,002 до +0,002 мА</li> </ul>	$\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 80 + (V_{\text{dut}} - 4) \cdot 32 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 20 + (V_{\text{dut}} - 4) \cdot 8 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 5 + (V_{\text{dut}} - 4) \cdot 2 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 1,28 + (V_{\text{dut}} - 4) \cdot 0,512 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,32 + (V_{\text{dut}} - 4) \cdot 0,128 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,08 + (V_{\text{dut}} - 4) \cdot 0,032 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,02 + (V_{\text{dut}} - 4) \cdot 0,008 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,006 + (V_{\text{dut}} - 4) \cdot 0,002 \text{ В}^{-1}]$
<p>Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2, В</p>	<p>от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до +3</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1,5 до +10 В</li> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3 В</li> </ul>	$\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,016)$ $\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,008)$ $\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,005)$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2, В	от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до +3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2*, В: - для диапазона от -1,5 до +10 В - для диапазона от -1 до +6,5 В - для диапазона от -0,5 до +3 В	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,015)$ $\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,012)$ $\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,010)$
Секция аналогово/цифровых каналов с тактовой частотой до 50 МГц	
Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В	от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В: - для диапазона от -1,5 до +10 В - для диапазона от -1 до +6,5 В - для диапазона от -0,5 до +3 В	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{р.в.}} + 0,02)$ $\pm(0,001 \cdot U_{\text{р.в.}} + 0,012)$ $\pm(0,001 \cdot U_{\text{р.в.}} + 0,008)$
Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1, мА	от -32 до +32 от -8 до +8 от -2 до +2 от -0,512 до +0,512 от -0,128 до +0,128 от -0,032 до +0,032 от -0,008 до +0,008 от -0,002 до +0,002

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, мкА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -32 до +32 мА</li> <li>- для диапазона от -8 до +8 мА</li> <li>- для диапазона от -2 до +2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,512 до +0,512 мА</li> <li>- для диапазона от -0,128 до +0,128 мА</li> <li>- для диапазона от -0,032 до +0,032 мА</li> <li>- для диапазона от -0,008 до +0,008 мА</li> <li>- для диапазона от -0,002 до +0,002 мА</li> </ul>	$\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 160 + (V_{dut} - 4) \cdot 32 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 40 + (V_{dut} - 4) \cdot 8 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 10 + (V_{dut} - 4) \cdot 2 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 2,56 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,512 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,64 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,128 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,16 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,032 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,04 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,008 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,01 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,002 \text{ В}^{-1}]$
<p>Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В</p>	<p>от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до +3</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1,5 до +10 В</li> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3 В</li> </ul>	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,012)$ $\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,006)$ $\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,004)$
<p>Диапазоны измерений силы постоянного тока по каналам типа № 1, мА</p>	<p>от -32 до +32 от -8 до +8 от -2 до +2 от -0,512 до +0,512 от -0,128 до +0,128 от -0,032 до +0,032 от -0,008 до +0,008 от -0,002 до +0,002</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, мкА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -32 до +32 мА</li> <li>- для диапазона от -8 до +8 мА</li> <li>- для диапазона от -2 до +2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,512 до +0,512 мА</li> <li>- для диапазона от -0,128 до +0,128 мА</li> <li>- для диапазона от -0,032 до +0,032 мА</li> <li>- для диапазона от -0,008 до +0,008 мА</li> <li>- для диапазона от -0,002 до +0,002 мА</li> </ul>	$\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 80 + (V_{dut} - 4) \cdot 32 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 20 + (V_{dut} - 4) \cdot 8 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 5 + (V_{dut} - 4) \cdot 2 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 1,28 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,512 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,32 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,128 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,08 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,032 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,02 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,008 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,006 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,002 \text{ В}^{-1}]$
<p>Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2, В</p>	<p>от -1 до +6,5 от -0,5 до +3</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3 В</li> </ul>	$\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,012)$ $\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,008)$
<p>Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2, В</p>	<p>от -1 до +6,5 от -0,5 до +3</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3 В</li> </ul>	$\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,025)$ $\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,015)$
<p>Модуль DYLP5</p>	
<p>Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В</p>	<p>от -10 до +10 от -5 до +5 от -2,5 до +2,5</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -10 до +10 В</li> <li>- для диапазона от -5 до +5 В</li> <li>- для диапазона от -2,5 до +2,5 В</li> </ul>	$\pm(0,005 \cdot U_{p.v.} + 0,002)$ $\pm(0,005 \cdot U_{p.v.} + 0,001)$ $\pm(0,01 \cdot U_{p.v.} + 0,0005)$



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1, мА</p>	<p>от -500 до +500 от -20 до +20 от -2 до +2 от -0,2 до +0,2 от -0,02 до +0,02</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, мкА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -500 до +500 мА</li> <li>- для диапазона от -20 до +20 мА</li> <li>- для диапазона от -2 до +2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,2 до +0,2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,02 до +0,02 мА</li> </ul>	<p><math>\pm[0,0003 \cdot I_{p.v.} + 250 + (V_{dut} - 10) \cdot 15 \text{ В}^{-1}]</math>  <math>\pm[0,0002 \cdot I_{p.v.} + 10 + (V_{dut} - 10) \cdot 0,5 \text{ В}^{-1}]</math>  <math>\pm[0,0002 \cdot I_{p.v.} + 1 + (V_{dut} - 10) \cdot 0,05 \text{ В}^{-1}]</math>  <math>\pm[0,0002 \cdot I_{p.v.} + 0,1 + (V_{dut} - 10) \cdot 0,005 \text{ В}^{-1}]</math>  <math>\pm[0,0002 \cdot I_{p.v.} + 0,01 + (V_{dut} - 10) \cdot 0,001 \text{ В}^{-1}]</math></p>
<p>Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 3, В</p>	<p>от -10 до +10 от -5 до +5 от -2,5 до +2,5 от -1,25 до +1,25 от -0,625 до +0,625</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 3*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -10 до +10 В</li> <li>- для диапазона от -5 до +5 В</li> <li>- для диапазона от -2,5 до +2,5 В</li> <li>- для диапазона от -1,25 до +1,25 В</li> <li>- для диапазона от -0,625 до +0,625 В</li> </ul>	<p><math>\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,002)</math>  <math>\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001)</math>  <math>\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,0005)</math>  <math>\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,0003)</math>  <math>\pm(0,01 \cdot U_{изм} + 0,0002)</math></p>
<p>Диапазоны измерений силы постоянного тока по каналам типа № 3, мА</p>	<p>от -500 до +500 от -20 до +20 от -2 до +2 от -0,2 до +0,2 от -0,02 до +0,02</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений постоянного тока по каналам типа № 3*, мкА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -500 до +500 мА</li> <li>- для диапазона от -20 до +20 мА</li> <li>- для диапазона от -2 до +2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,2 до +0,2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,02 до +0,02 мА</li> </ul>	$\pm[0,0003 \cdot I_{p.v.} + 250 + (V_{dut} - 10) \cdot 15 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,0002 \cdot I_{p.v.} + 10 + (V_{dut} - 10) \cdot 0,5 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,0002 \cdot I_{p.v.} + 1 + (V_{dut} - 10) \cdot 0,05 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,0002 \cdot I_{p.v.} + 0,1 + (V_{dut} - 10) \cdot 0,005 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,0002 \cdot I_{p.v.} + 0,01 + (V_{dut} - 10) \cdot 0,001 \text{ В}^{-1}]$
<b>Модуль IPPS</b>	
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В	$\pm(0,001 \cdot U_B + 0,01)$
Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1, А	от 0 до 128 от 0 до 64
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, А:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от 0 до 128 А</li> <li>- для диапазона от 0 до 64 А</li> </ul>	$\pm(0,002 \cdot I_B + 0,128)$ $\pm(0,002 \cdot I_B + 0,064)$
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2, В	от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 20
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от 0 до 5 В</li> <li>- для диапазона от 0 до 10 В</li> <li>- для диапазона от 0 до 20 В</li> </ul>	$\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 0,001)$ $\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 0,002)$ $\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 0,004)$
Диапазоны измерений силы постоянного тока по каналам типа № 3, А	от 0 до 16 от 0 до 32 от 0 до 64 от 0 до 128

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока по каналам типа № 3*, А:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от 0 до 16 А</li> <li>- для диапазона от 0 до 32 А</li> <li>- для диапазона от 0 до 64 А</li> <li>- для диапазона от 0 до 128 А</li> </ul>	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,016)$ $\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,032)$ $\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,064)$ $\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,128)$
<b>Источник напряжения и тока высоковольтный HVS</b>	
<p>Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В</p>	<p>от 0 до 2500 от 0 до 1000 от 0 до 500 от 0 до 200</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В</p>	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{в}} + 0,001 \cdot U_{\text{пред}})$
<p>Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1, мА</p>	<p>от 0 до 50 от 0 до 5 от 0 до 1 от 0 до 0,1</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, мА</p>	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{в}} + 0,001 \cdot I_{\text{пред}})$
<p>Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2, В</p>	<p>от 0 до 2500 от 0 до 1250 от 0 до 500 от 0 до 250</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 2*, В</p>	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,001 \cdot U_{\text{пред}})$

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений силы постоянного тока по каналам типа № 3, мА	от 0 до 50 от 0 до 25 от 0 до 10 от 0 до 5 от 0 до 2,5 от 0 до 1 от 0 до 0,5 от 0 до 0,2 от 0 до 0,1 от 0 до 0,05 от 0 до 0,02 от 0 до 0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока по каналам типа № 3*, мА	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 0,001 \cdot I_{\text{пред}})$
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 4, В	от 0 до 2500 от 0 до 1250 от 0 до 500 от 0 до 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 4*, В	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,004 \cdot U_{\text{пред}})$
Примечания - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности: $I_{\text{изм}}$ – значения силы постоянного тока, измеренные при помощи тестера, мА (А); $U_{\text{изм}}$ – значения напряжения постоянного тока, измеренные при помощи тестера, В; $I_{\text{в}}$ – значения силы постоянного тока, воспроизведенные при помощи тестера, мА (А); $U_{\text{в}}$ – значения напряжения постоянного тока, воспроизведенные при помощи тестера, В; $I_{\text{пред}}$ – верхний предел измерений (или воспроизведений) силы постоянного тока, мА (А); $U_{\text{пред}}$ – верхний предел измерений (или воспроизведений) напряжения постоянного тока, В; $I_{\text{р.в.}}$ - запрограммированное (установленное пользователем) значение силы постоянного тока, мА (А); $U_{\text{р.в.}}$ - запрограммированное (установленное пользователем) значение напряжения постоянного тока, В; $V_{\text{dut}}$ – значение измеренного напряжения на объекте измерения (с учетом влияния всех факторов (падения напряжения, потери)), В.	

Таблица 3 – Общие метрологические характеристики SPEA DOT100

Наименование характеристики	Значение
Модуль DXPE100	
Секция аналогово/цифровых каналов и источников питания (8 источников питания DPS и 8 цифровых каналов) с тактовой частотой до 5 МГц (3 секции)	
Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В	от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до +3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В: - для диапазона от -1,5 до +10 В - для диапазона от -1 до +6,5 В - для диапазона от -0,5 до +3 В	$\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,016)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,008)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,005)$
Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1, мА	от -32 до +32 от -8 до +8 от -2 до +2 от -0,512 до +0,512 от -0,128 до +0,128 от -0,032 до +0,032 от -0,008 до +0,008 от -0,002 до +0,002
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, мкА: - для диапазона от -32 до +32 мА - для диапазона от -8 до +8 мА - для диапазона от -2 до +2 мА - для диапазона от -0,512 до +0,512 мА - для диапазона от -0,128 до +0,128 мА - для диапазона от -0,032 до +0,032 мА - для диапазона от -0,008 до +0,008 мА - для диапазона от -0,002 до +0,002 мА	$\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 160 + (V_{dut} - 4) \cdot 32 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 40 + (V_{dut} - 4) \cdot 8 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 10 + (V_{dut} - 4) \cdot 2 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 2,56 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,512 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,64 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,128 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,16 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,032 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,04 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,008 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,01 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,002 \text{ В}^{-1}]$
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В	от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до +3

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1,5 до +10 В</li> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3 В</li> </ul>	$\pm(0.0001 \cdot U_{p.v.} + 0,004)$ $\pm(0.0001 \cdot U_{p.v.} + 0,003)$ $\pm(0.0001 \cdot U_{p.v.} + 0,0015)$
<p>Диапазоны измерений силы постоянного тока по каналам типа № 1, мА</p>	<p>от -32 до +32 от -8 до +8 от -2 до +2 от -0,512 до +0,512 от -0,128 до +0,128 от -0,032 до +0,032 от -0,008 до +0,008 от -0,002 до +0,002</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, мкА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -32 до +32 мА</li> <li>- для диапазона от -8 до +8 мА</li> <li>- для диапазона от -2 до +2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,512 до +0,512 мА</li> <li>- для диапазона от -0,128 до +0,128 мА</li> <li>- для диапазона от -0,032 до +0,032 мА</li> <li>- для диапазона от -0,008 до +0,008 мА</li> <li>- для диапазона от -0,002 до +0,002 мА</li> </ul>	$\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 80 + (V_{dut} - 4) \cdot 32 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 20 + (V_{dut} - 4) \cdot 8 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 5 + (V_{dut} - 4) \cdot 2 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 1,28 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,512 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,32 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,128 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,08 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,032 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,002 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,008 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,006 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,002 \text{ В}^{-1}]$
<p>Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1 (Цифровая секция), В</p>	<p>от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до +3</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1 (Цифровая секция)*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1,5 до +10 В</li> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3 В</li> </ul>	$\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,016)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,008)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,005)$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1 (Цифровая секция), В	от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до +3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1 (Цифровая секция)*, В: - для диапазона от -1,5 до +10 В - для диапазона от -1 до +6,5 В - для диапазона от -0,5 до +3 В	$\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,015)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,012)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,010)$
Секция цифровых каналов и мультиплексированного аналогового канала (8 цифровых каналов и 1 мультиплексированный аналоговый канал) с тактовой частотой до 50 МГц (3 секции)	
Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1, В	от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1*, В: - для диапазона от -1,5 до +10 В - для диапазона от -1 до +6,5 В - для диапазона от -0,5 до +3 В	$\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,020)$ $\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,012)$ $\pm(0,001 \cdot U_{p.v.} + 0,008)$
Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1, мА	от -32 до +32 от -8 до +8 от -2 до +2 от -0,512 до +0,512 от -0,128 до +0,128 от -0,032 до +0,032 от -0,008 до +0,008 от -0,002 до +0,002

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока по каналам типа № 1*, мкА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -32 до +32 мА</li> <li>- для диапазона от -8 до +8 мА</li> <li>- для диапазона от -2 до +2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,512 до +0,512 мА</li> <li>- для диапазона от -0,128 до +0,128 мА</li> <li>- для диапазона от -0,032 до +0,032 мА</li> <li>- для диапазона от -0,008 до +0,008 мА</li> <li>- для диапазона от -0,002 до +0,002 мА</li> </ul>	$\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 160 + (V_{dut} - 4) \cdot 32 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 40 + (V_{dut} - 4) \cdot 8 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 10 + (V_{dut} - 4) \cdot 2 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 2,56 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,512 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,64 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,128 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,16 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,032 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,04 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,008 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,01 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,002 \text{ В}^{-1}]$
<p>Диапазоны измерений напряжения постоянного тока мультиплексированного аналогового канала, В</p>	<p>от -1,5 до +10 от -1 до +6,5 от -0,5 до +3</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока мультиплексированного аналогового канала*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1,5 до +10 В</li> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3 В</li> </ul>	$\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,012)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,006)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,004)$
<p>Диапазоны измерений силы постоянного тока мультиплексированного аналогового канала, мА</p>	<p>от -32 до +32 от -8 до +8 от -2 до +2 от -0,512 до +0,512 от -0,128 до +0,128 от -0,032 до +0,032 от -0,008 до +0,008 от -0,002 до +0,002</p>



Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока мультиплексированного аналогового канала *, мА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -32 до +32 мА</li> <li>- для диапазона от -8 до +8 мА</li> <li>- для диапазона от -2 до +2 мА</li> <li>- для диапазона от -0,512 до +0,512 мА</li> <li>- для диапазона от -0,128 до +0,128 мА</li> <li>- для диапазона от -0,032 до +0,032 мА</li> <li>- для диапазона от -0,008 до +0,008 мА</li> <li>- для диапазона от -0,002 до +0,002 мА</li> </ul>	$\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 80 + (V_{dut} - 4) \cdot 32 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 20 + (V_{dut} - 4) \cdot 8 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 5 + (V_{dut} - 4) \cdot 2 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 1,28 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,512 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,32 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,128 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,08 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,032 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,002 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,008 \text{ В}^{-1}]$ $\pm[0,001 \cdot I_{p.v.} + 0,006 + (V_{dut} - 4) \cdot 0,002 \text{ В}^{-1}]$
<p>Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1 (Цифровая секция), В</p>	<p>от -1 до +6,5 от -0,5 до +3</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1 (Цифровая секция)*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3 В</li> </ul>	$\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,012)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,008)$
<p>Диапазоны измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1 (Цифровая секция), В</p>	<p>от -1 до +6,5 от -0,5 до +3</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по каналам типа № 1 (Цифровая секция)*, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона от -1 до +6,5 В</li> <li>- для диапазона от -0,5 до +3В</li> </ul>	$\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,025)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{p.v.} + 0,015)$
<p>Примечания - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности:  <math>I_{изм}</math> – значения силы постоянного тока, измеренные при помощи тестера, мА (А);  <math>U_{изм}</math> – значения напряжения постоянного тока, измеренные при помощи тестера, В;  <math>I_{в}</math> – значения силы постоянного тока, воспроизведенные при помощи тестера, мА (А);  <math>U_{в}</math> – значения напряжения постоянного тока, воспроизведенные при помощи тестера, В;  <math>I_{пред}</math> – верхний предел измерений (или воспроизведений) силы постоянного тока, мА (А);  <math>U_{пред}</math> – верхний предел измерений (или воспроизведений) напряжения постоянного тока, В;  <math>I_{p.v.}</math> - запрограммированное (установленное пользователем) значение силы постоянного тока, мА (А);  <math>U_{p.v.}</math> - запрограммированное (установленное пользователем) значение напряжения постоянного тока, В;  <math>V_{dut}</math> – значение измеренного напряжения на объекте измерения (с учетом влияния всех факторов (падения напряжения, потери)), В.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, мм рт.ст.	от +15 до +25 65±15 от 720 до 780
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	600×400×400
Масса, кг, не более	50
Средний срок службы, лет	10

#### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель тестера методом гравирования и на титульный лист паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки тестеров представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность тестеров

Наименование	Количество
Тестер полупроводниковых компонентов серии SPEA DOT100 (SPEA DOT400)	1 шт.
Методика поверки ИЦРМ-МП-112-18	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-112-18 «Тестеры полупроводниковых компонентов серий SPEA DOT100, SPEA DOT400. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 19.03.2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный 9100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09);
- мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25984-14);
- шунт токовый АКПП-7501 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 49121-12);
- делитель напряжений ДН-200э (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 54883-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки на корпус тестеров и (или) в виде наклейки или оттиска поверительного клейма в паспорт.

**Сведения о методиках (методах) измерений** отсутствуют.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тестерам полупроводниковых компонентов серий SPEA DOT100, SPEA DOT400

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

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

Техническая документация фирмы-изготовителя

**Изготовитель**

«SPEA S.p.A.», Италия  
Адрес: 16, Via Torino, 10088 Volpiano-Italy  
Телефон: +39 011 98 25 400  
Факс: +39 011 98 25 405  
Web-сайт: [www.spea.com](http://www.spea.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Остек-Электро» (ООО «Остек-Электро»)  
ИНН 7731483966  
Адрес: 121467, г. Москва, ул. Молдавская, д. 5, стр. 2  
Телефон: +7 (495) 788-44-44  
Web-сайт: [www.ostec-group.ru](http://www.ostec-group.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»  
Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36  
Телефон: +7 (495) 278-02-48  
Web-сайт: [www.ic-rm.ru](http://www.ic-rm.ru)  
E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)  
Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.