

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

## S9110A 5G

### Многодиапазонный векторный трансивер

380 MHz–6 GHz и

22.7–49.2 GHz или 10–32 GHz



#### Содержание

[Стандартные конфигурации S9110A](#)

[Характеристики векторного анализатора сигналов \(Rx\)](#)

[Характеристики векторного генератора сигналов \(Tx\)](#)

[Общие характеристики](#)

[Передняя панель базовой системы S9110A \(с усиленной передней панелью\)](#)

[Трансивер M1742A  \$\mu\$ Wave](#)

[Трансивер M1749B mmWave](#)

[Связанная литература](#)

#### Характеристики системы

##### Условия

Информация и данные, содержащиеся в этом техническом описании, могут быть изменены без предварительного уведомления.

В дополнение к следующим условиям характеристики системы S9110A, приведённые в этом техническом описании, действительны при температуре окружающей среды  $25 \pm 3$  °C для опции F49 (трансивер [M1749B](#) mmWave) и от 20 до 35 °C для опции F32 (трансивер [M1742A](#)  $\mu$ Wave).

- Система находится в пределах своего межкалибровочного интервала.
- Перед включением система не менее двух часов хранилась при температуре окружающей среды в пределах допустимого рабочего диапазона.
- Система непрерывно включена не менее 45 минут для прогрева; при этом запущен IQ Analyzer или приложение X-Series (например, 5G NR), а трансивер [M1742A](#) / [M1749B](#)  $\mu$ Wave / mmWave включён (проверьте, что светодиоды горят; см. «Time since start up» в GUI базового блока). Если

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

система выполнила эти требования по прогреву и произошло кратковременное отключение питания, например перезагрузка системы, после повторного включения дайте системе прогреться 20 минут.

- Выравнивания были корректно выполнены в соответствии с рекомендациями по выравниванию.

#### О рекомендациях по выравниванию

Для трансиверной системы S9110A, оснащённой опцией F32 (трансивер [M1742A](#) mmWave), используйте следующие рекомендации по выравниванию:

| Период / сценарий                                                                                                  | Выравнивания                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Первое использование                                                                                               | После периода прогрева выполнить выравнивания в следующем порядке: Align Now All, Align LO Clock Synchronization, Align IF Cable и Align RRH Amplitude. |
| Каждые 30 дней                                                                                                     | Выполнить выравнивания в следующем порядке: Align Now All, Align IF Cable и Align RRH Amplitude.                                                        |
| Каждые 7 дней                                                                                                      | Выполнить Align Now All.                                                                                                                                |
| Каждые 8 часов                                                                                                     | Выполнить Fast Alignment и Align Fast RRH Amplitude.                                                                                                    |
| Если температура окружающей среды изменилась более чем на 5 °C относительно предыдущего выполнения «Align Now All» | Повторно выполнить Align Now All.                                                                                                                       |
| Если IF-кабели отсоединялись, подключались повторно, перемещались или заменялись                                   | Выполнить выравнивания в следующем порядке: Align Now All, Align IF Cable и Align RRH Amplitude.                                                        |

Для трансиверной системы S9110A, оснащённой опцией F43/F49 (трансивер [M1749B](#) mmWave), используйте следующие рекомендации по выравниванию:

| Период / сценарий    | Выравнивания                                                                                                                                                                |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Первое использование | После периода прогрева выполнить выравнивания в следующем порядке: Align Now All, Align LO Clock Synchronization, Align RRH LO Power, Align IF Cable и Align RRH Amplitude. |
| Каждые 30 дней       | Выполнить выравнивания в следующем порядке: Align Now All, Align IF Cable и Align RRH Amplitude.                                                                            |
| Каждые 7 дней        | Выполнить Align Now All.                                                                                                                                                    |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                                                                                                    |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Каждые 8 часов                                                                                                     | Выполнить Fast Alignment.                                                                        |
| Если температура окружающей среды изменилась более чем на 5 °C относительно предыдущего выполнения «Align Now All» | Повторно выполнить Align Now All.                                                                |
| Если IF-кабели отсоединялись, подключались повторно, перемещались или заменялись                                   | Выполнить выравнивания в следующем порядке: Align Now All, Align IF Cable и Align RRH Amplitude. |

## Характеристики

- Характеристики, приведённые в этом техническом описании для работы на частотах до 6 GHz включительно, представляют собой подмножество технических характеристик модуля Keysight [M9410A](#) PXle VXT Vector Transceiver. Для получения самой последней подробной информации о характеристиках см. техническое описание [M9410A](#) (номер публикации 5992-3331EN). Обратите внимание, что характеристики в этом техническом описании относятся к входным / выходным разъёмам модуля [M9410A](#), однако в системе S9110A между разъёмами передней панели S9110A и [M9410A](#) из-за коммутационного модуля M9155C и кабелей имеется приблизительно 0.25–0.5 dB вносимых потерь.
- Система S9110A-BK1 включает основной трансивер ([M9410A](#) PXle VXT), который генерирует сигнал «Wanted», и вторичный трансивер ([M9410A](#) PXle VXT), который генерирует сигнал «Blocker» (мешающий сигнал) для тестирования характеристик приёмника базовой станции.
- Эти RF-сигналы объединяются гибридным сумматором перед маршрутизацией на переднюю панель S9110A-BK1. В этих системах между основным трансивером и разъёмом RF Out на передней панели S9110A-BK1 имеется приблизительно 3 dB вносимых потерь, а между вторичным трансивером и разъёмом RF Out на передней панели S9110A-BK1 — приблизительно 18 dB потерь.
- Амплитудные характеристики Sub 6 GHz в этом техническом описании учитывают влияние дополнительных системных вносимых потерь.
- [M9410A](#)-001 в составе этого S9110A 5G Multi-Band Vector Transceiver сконфигурирован с опциями: F06 (диапазон частот 380 MHz–6 GHz), B12 (полоса 1.2 GHz), M05 (память 512 MSa), 1EA (высокая выходная мощность).

## Определения

| Описание       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Типичное (typ) | Описывает дополнительную информацию о характеристиках изделия, которая не покрывается гарантией на изделие. Это характеристики сверх спецификаций, которые демонстрируют 95% устройств с доверительным уровнем 95% при комнатной температуре (приблизительно 25 °C). |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Типичные характеристики не включают неопределённость измерения. Типичные характеристики не гарантируются.                                                                                                                                                      |
| Номинальное (nom) | Описывает ожидаемое среднее значение характеристики или характеристику, значение которой определяется конструкцией, например разъём 50 Ω. Эти данные измеряются при комнатной температуре (приблизительно 25 °C). Номинальные характеристики не гарантируются. |
| Измеренное (meas) | Описывает характеристику, измеренную на этапе разработки для передачи ожидаемых параметров, например дрейф амплитуды во времени. Эти данные измеряются при комнатной температуре (приблизительно 25 °C). Измеренные характеристики не гарантируются.           |

### Рекомендуемые практики

При температуре окружающей среды выше 45 °C установите вентилятор шасси в режим High.

### Стандартные конфигурации S9110A

Это техническое описание содержит характеристики системы для базовой системы S9110A, доступной в пяти стандартных конфигурациях с несколькими входными и выходными разъёмами. Для каждой конфигурации указан свой диапазон частот трансивера  $\mu$ Wave / mmWave:

| Стандартная конфигурация | Опция диапазона частот | Используемый трансивер $\mu$ Wave / mmWave |
|--------------------------|------------------------|--------------------------------------------|
| S9110A-TR1/TN1           | F32                    | <a href="#">M1742A</a>                     |
|                          | F43, F49               | <a href="#">M1749B</a>                     |
| S9110A-BK1               | F43, F49               | <a href="#">M1749B</a>                     |
| S9110A-TR2/TN2           | F32                    | <a href="#">M1742A</a>                     |
|                          | F43, F49               | <a href="#">M1749B</a>                     |

- Keysight S9110A-TR1/TN1: 5G Multi-Band Vector Transceiver, один канал
- Keysight S9110A-BK1: 5G Multi-Band Vector Transceiver TR1 с Blocker
- Keysight S9110A-TR2/TN2: 5G Multi-Band Vector Transceiver, два канала
- Опция F32: диапазон трансивера  $\mu$ Wave 10–32 GHz
- Опция F43: диапазон трансивера mmWave 22.7–43.5 GHz
- Опция F49: диапазон трансивера mmWave 22.7–49.2 GHz

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

## Разъёмы S9110A (порты 1–6)

Примечание: расположение упомянутых соединений показано на рисунках 1–3 ниже.

Каждая стандартная конфигурация S9110A имеет свой набор выходных и входных разъёмов (портов):

- Все стандартные конфигурации S9110A-TR1/TN1 и S9110A-BK1 имеют на трансивере  $\mu$ Wave / mmWave порты RF Tx/Rx 1 (1) и RF Tx/Rx 2 (2).
- Все стандартные конфигурации S9110A-TR1/TN1 имеют RF-порты RF-трансивера RF Out (3) и RF In (4).
- Все стандартные конфигурации S9110A-BK1 имеют RF-порты RF-трансивера RF Out (5) и RF In (6). Хотя выходной и входной порты RF Out (5) и RF In (6) с Blocker в S9110A-BK1 имеют на внешней маркировке те же названия, что и порты RF Out (3) и RF In (4) без Blocker в S9110A-TR1, их системные характеристики различаются.

Различия обусловлены тем, что S9110A-BK1 имеет иные характеристики системы источника, чем S9110A-TR1/TN1. В S9110A-BK1 тракт передающего сигнала (Tx) RF Out (5), 380 MHz–6 GHz, проходит через гибридный сумматор с дополнительными кабелями и коммутацией, который объединяет RF Out основного трансивера ([M9410A](#) PXIe VXT), сигнал «Wanted», с RF Out вторичного трансивера ([M9410A](#) PXIe VXT), сигнал «Blocker».

Тракт RF In (6) в S9110A-BK1 не затрагивается функцией Blocker.

- Все стандартные конфигурации S9110A-TR2/TN2 имеют два набора портов  $\mu$ Wave / mmWave и два набора RF-портов:
  - Трансивер 1 [M1742A](#)/[M1749B](#)  $\mu$ Wave / mmWave имеет порты RF Tx/Rx 1 (1) и RF Tx/Rx 2 (2).
  - RF-трансивер 1 имеет порты RF Out (3) и RF In (4).
  - Трансивер 2 [M1742A](#)/[M1749B](#)  $\mu$ Wave / mmWave имеет порты RF Tx/Rx 1 (1) и RF Tx/Rx 2 (2).
  - RF-трансивер 2 имеет порты RF Out (3) и RF In (4).

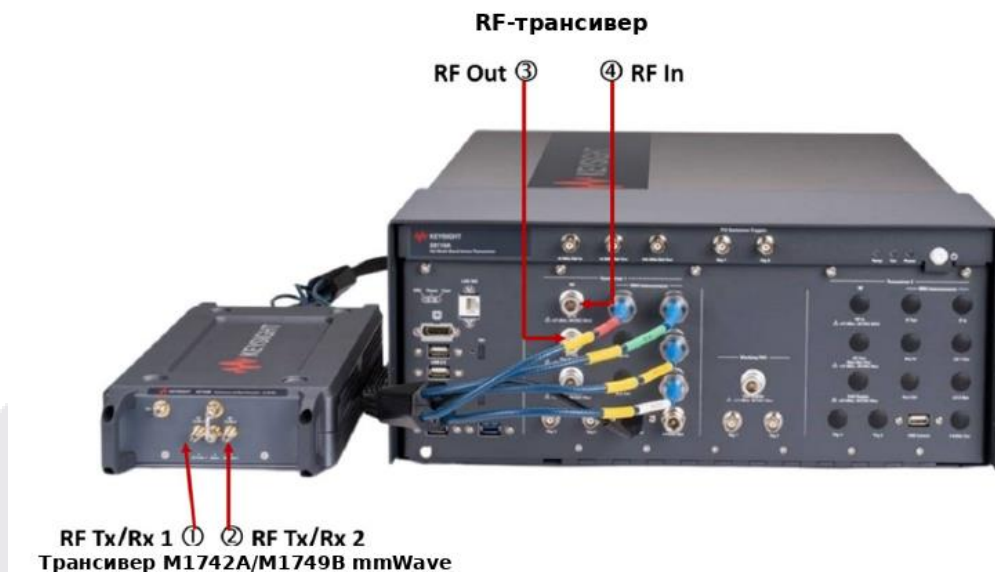


**Рисунок 1.** S9110A-TR1/TN1 (с опциями F32, F43 или F49), конфигурация 5G Multi-Band Vector Transceiver<sup>1</sup>.

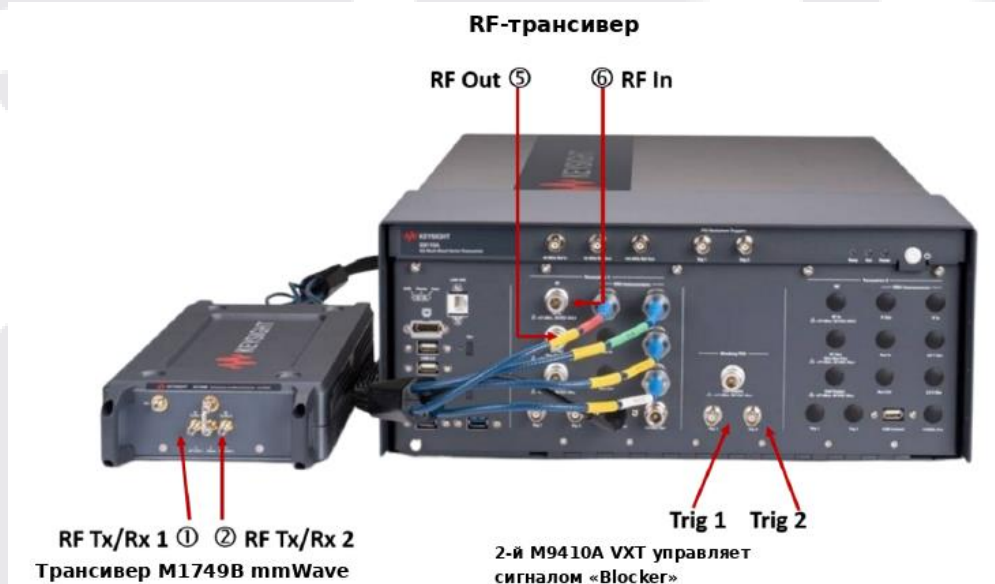


**Рисунок 2.** S9110A-BK1 (с опциями F43 или F49), конфигурация 5G Multi-Band Vector Transceiver TR1 с Blocker.

1. Иллюстрация на этой странице показывает конфигурацию с трансивером [M1749B](#) mmWave. Разъёмы передней и задней панели [M1742A](#) могут отличаться. Для точной информации об иллюстрациях [M1742A](#) и [M1749B](#) см. руководство пользователя S9110A.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.



**Рисунок 3.** S9110A-TR2/TN2 (с опциями F32, F43 или F49), конфигурация 5G Multi-Band Vector Transceiver<sup>1</sup>.

1. Иллюстрация на этой странице показывает конфигурацию с трансивером [M1749B](#) mmWave. Разъёмы передней и задней панели [M1742A](#) могут отличаться. Для точной информации об иллюстрациях [M1742A](#) и [M1749B](#) см. руководство пользователя S9110A.

### Характеристики векторного анализатора сигналов (Rx)

При работе с [M1749B](#) следующие характеристики относятся к опции F49. Для опции F43 все случаи 49.2 GHz ограничиваются 43.5 GHz.

#### Характеристики

| Параметр                                  | Интерфейс / условие                                                                | Значение                                                          |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Глубина захвата                           |                                                                                    | 512 MSa                                                           |
| Частота                                   | <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 (1) и RF Tx/Rx 2 (2)                 | 10–32 GHz, настраиваемая                                          |
|                                           | <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 (1) и RF Tx/Rx 2 (2)                     | 22.7–49.2 GHz, настраиваемая                                      |
|                                           | Все стандартные конфигурации S9110A, разъёмы RF-трансивера RF In (4) или RF In (6) | 380–6000 MHz                                                      |
| Точность, скорость старения, стабильность |                                                                                    | См. сведения об опорной частоте в разделе «Общие характеристики». |

#### Полоса анализа сигнала

| Интерфейс | Центральная частота | Максимальная полоса (номинальная) |
|-----------|---------------------|-----------------------------------|
|-----------|---------------------|-----------------------------------|

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                                                |               |                                                  |
|----------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 10–10.6 GHz   | (центральная частота – 10000 MHz) $\times$ 2 MHz |
|                                                                | 10.6–31.4 GHz | 1.2 GHz                                          |
|                                                                | 31.4–32 GHz   | (32000 MHz – центральная частота) $\times$ 2 MHz |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②     | 22.7–24.2 GHz | 100 MHz                                          |
|                                                                | 24.2–24.3 GHz | 800 MHz                                          |
|                                                                | 24.3–49.2 GHz | 1.2 GHz                                          |
| Все стандартные конфигурации S9110A, RF In ④ или RF In ⑥       | 380–550 MHz   | 100 MHz                                          |
|                                                                | 550–1310 MHz  | 200 MHz                                          |
|                                                                | 1310–2000 MHz | 600 MHz                                          |
|                                                                | 2000–5480 MHz | 1200 MHz                                         |
|                                                                | 5480–6000 MHz | (6080 MHz – центральная частота) $\times$ 2 MHz  |

#### Диапазон амплитуды

| Интерфейс                                                      | Диапазон частот | Настраиваемый диапазон входного уровня |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 10–32 GHz       | -100 dBm—+100 dBm <sup>1</sup>         |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②     | 22.7–49.2 GHz   | -100 dBm—+100 dBm <sup>1</sup>         |
| Все стандартные конфигурации S9110A, RF In ④ или RF In ⑥       | 380–6000 MHz    | -150 dBm—+27 dBm                       |
| Разъём Half duplex (опция HD1, HD2)                            | 380–6000 MHz    | -150 dBm—+27 dBm                       |

1. Это настраиваемый диапазон входного уровня в программном обеспечении прибора. Фактически допустимый максимальный входной уровень см. в характеристике «Amplitude» раздела «RF Tx / Rx 1 and RF Tx / Rx 2» для [M1742A](#) и [M1749B](#) на страницах 18, 19 исходного даташита.

#### Абсолютная точность амплитуды (режим CW)

| Интерфейс / условия | Диапазон частот | Уровень | Точность |
|---------------------|-----------------|---------|----------|
|---------------------|-----------------|---------|----------|

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                                                       |               |                  |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|----------------------------------|
| 20–35 °C, <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②   | 10–20 GHz     | –50 dBm–0 dBm    | ≤ ±1.55 dB, ±0.70 dB<br>типичное |
|                                                                       | 20–32 GHz     | –50 dBm–0 dBm    | ≤ ±1.85 dB, ±0.95 dB<br>типичное |
| 25 ± 3 °C, <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 22.7–43.5 GHz | –50 dBm– –10 dBm | ≤ ±1.90 dB, ±1.20 dB<br>типичное |
|                                                                       |               | –10 dBm– –5 dBm  | ≤ ±1.95 dB, ±1.20 dB<br>типичное |
|                                                                       | 43.5–49.2 GHz | –50 dBm– –10 dBm | ≤ ±2.15 dB, ±1.35 dB<br>типичное |
|                                                                       |               | –10 dBm– –5 dBm  | ≤ ±2.05 dB, ±1.30 dB<br>типичное |
| Все стандартные конфигурации S9110A, RF In ④ или RF In ⑥              | 380–680 MHz   | –70–+27 dBm      | ≤ ±0.45 dB                       |
|                                                                       | 680–910 MHz   | –70– –8 dBm      | ≤ ±0.45 dB                       |
|                                                                       |               | –8–+27 dBm       | ≤ ±0.50 dB                       |
|                                                                       | 910–1310 MHz  | –70– –8 dBm      | ≤ ±0.55 dB                       |
|                                                                       |               | –8–+27 dBm       | ≤ ±0.6 dB                        |
|                                                                       | 1310–2000 MHz | –70– –30 dBm     | ≤ ±0.6 dB                        |
|                                                                       |               | –30–+27 dBm      | ≤ ±0.65 dB                       |
|                                                                       | 2000–3500 MHz | –70– –30 dBm     | ≤ ±0.7 dB                        |
|                                                                       |               | –30– –8 dBm      | ≤ ±0.8 dB                        |
|                                                                       |               | –8–+27 dBm       | ≤ ±0.6 dB                        |
|                                                                       | 3500–4500 MHz | –70– –30 dBm     | ≤ ±0.65 dB                       |
|                                                                       |               | –30– –8 dBm      | ≤ ±0.70 dB                       |
|                                                                       |               | –8–+27 dBm       | ≤ ±0.75 dB                       |
|                                                                       | 4500–5400 MHz | –70– –30 dBm     | ≤ ±0.90 dB                       |
|                                                                       |               | –30– –8 dBm      | ≤ ±0.95 dB                       |
|                                                                       |               | –8–+27 dBm       | ≤ ±0.85 dB                       |
|                                                                       | 5400–6000 MHz | –70– –30 dBm     | ≤ ±1.20 dB                       |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|  |  |             |                    |
|--|--|-------------|--------------------|
|  |  | –30– –8 dBm | $\leq \pm 1.15$ dB |
|  |  | –8–+27 dBm  | $\leq \pm 1.05$ dB |

#### Разъём Half duplex (опции HD1, HD2, HDB) — точность (номинальная)

| Диапазон частот | Уровень      | Точность (номинальная) |
|-----------------|--------------|------------------------|
| 380–910 MHz     | –70– –30 dBm | $\leq \pm 0.5$ dB      |
|                 | –30– –8 dBm  | $\leq \pm 0.35$ dB     |
|                 | –8–+27 dBm   | $\leq \pm 0.45$ dB     |
| 910–1310 MHz    | –70– –30 dBm | $\leq \pm 0.60$ dB     |
|                 | –30– –8 dBm  | $\leq \pm 0.45$ dB     |
|                 | –8–+27 dBm   | $\leq \pm 0.55$ dB     |
| 1310–3500 MHz   | –70– –30 dBm | $\leq \pm 0.75$ dB     |
|                 | –30– –8 dBm  | $\leq \pm 0.70$ dB     |
|                 | –8–+27 dBm   | $\leq \pm 0.65$ dB     |
| 3500–4500 MHz   | –70– –30 dBm | $\leq \pm 0.50$ dB     |
|                 | –30–+27 dBm  | $\leq \pm 0.80$ dB     |
| 4500–5400 MHz   | –70– –30 dBm | $\leq \pm 1.15$ dB     |
|                 | –30– –8 dBm  | $\leq \pm 0.95$ dB     |
|                 | –8–+27 dBm   | $\leq \pm 1.00$ dB     |
| 5400–6000 MHz   | –70– –30 dBm | $\leq \pm 1.35$ dB     |
|                 | –30– –8 dBm  | $\leq \pm 1.10$ dB     |
|                 | –8–+27 dBm   | $\leq \pm 1.05$ dB     |

#### Линейность (режим CW), опорный уровень мощности –5 dBm

| Интерфейс                                                      | Диапазон частот | Входной уровень | Линейность (номинальная) |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 10–32 GHz       | –50– –10 dBm    | $\leq \pm 1.0$ dB        |
|                                                                |                 | –10–0 dBm       | $\leq \pm 0.7$ dB        |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                                            |               |              |            |
|------------------------------------------------------------|---------------|--------------|------------|
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 24.0–49.2 GHz | –50– –20 dBm | ≤ ±1.0 dB  |
|                                                            |               | –20– –5 dBm  | ≤ ±0.75 dB |

#### Точность шкалы (режим CW)

| Интерфейс                                                  | Диапазон частот | Входной уровень | Точность шкалы (номинальная) |
|------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②  | 10–32 GHz       | –50– –40 dBm    | ≤ ±0.5 dB                    |
|                                                            |                 | –40– 0 dBm      | ≤ ±0.3 dB                    |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 24.0–49.2 GHz   | –50– –40 dBm    | ≤ ±0.6 dB                    |
|                                                            |                 | –40– –5 dBm     | ≤ ±0.3 dB                    |

#### Неравномерность IF

[M1742A](#): центральная частота может быть установлена выше 31.4 GHz, однако по мере приближения к 32 GHz полоса будет уменьшаться.

[M1749B](#): центральная частота может быть установлена выше 48.6 GHz, однако по мере приближения к 49.2 GHz полоса будет уменьшаться.

| Интерфейс                                                  | Диапазон частот | Полоса   | Неравномерность (номинальная) |
|------------------------------------------------------------|-----------------|----------|-------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②  | 10.6–31.4 GHz   | 1200 MHz | ±1.0 dB                       |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 22.7–24.2 GHz   | 100 MHz  | ±1.25 dB                      |
|                                                            | 24.2–24.3 GHz   | 800 MHz  | ±1.25 dB                      |
|                                                            | 24.3–48.6 GHz   | 1200 MHz | ±1.25 dB                      |
| Все стандартные конфигурации S9110A, RF In ④ или RF In ⑥   | 380–6000 MHz    | 100 MHz  | ±1.1 dB                       |
|                                                            |                 | 200 MHz  | ±1.35 dB                      |
|                                                            |                 | 400 MHz  | ±1.25 dB                      |
|                                                            |                 | 800 MHz  | ±1.45 dB                      |
|                                                            |                 | 1200 MHz | ±1.8 dB                       |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

### Модуль вектора ошибки (EVM)

Тестовый сигнал FR1: 5G NR, разнос поднесущих 30 kHz, 256 QAM.

Тестовый сигнал FR2: 5G NR, разнос поднесущих 120 kHz, 256 QAM.

| Интерфейс                                                           | Диапазон частот | Сигнал / полоса    | EVM (номинальный)                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------|
| M1742A $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②, измерено в loopback | 10.6–31.4 GHz   | 100 MHz BW         | $\leq -37$ dB, входная мощность $-40$ – $-30$ dBm |
|                                                                     |                 |                    | $\leq -45$ dB, входная мощность $-30$ – $0$ dBm   |
|                                                                     |                 | 400 MHz BW         | $\leq -32$ dB, входная мощность $-40$ – $-30$ dBm |
|                                                                     |                 |                    | $\leq -40$ dB, входная мощность $-30$ – $-20$ dBm |
|                                                                     |                 |                    | $\leq -44$ dB, входная мощность $-20$ – $0$ dBm   |
|                                                                     |                 | $8 \times 100$ MHz | $\leq -28$ dB, входная мощность $-40$ – $-30$ dBm |
|                                                                     |                 |                    | $\leq -37$ dB, входная мощность $-30$ – $-20$ dBm |
|                                                                     |                 |                    | $\leq -39$ dB, входная мощность $-20$ – $0$ dBm   |
| M1749B mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②                          | 24.5–48.7 GHz   | 100 MHz BW         | $\leq -37$ dB, входная мощность $-40$ – $-30$ dBm |
|                                                                     |                 |                    | $\leq -43$ dB, входная мощность $-30$ – $-5$ dBm  |
|                                                                     |                 | 400 MHz BW         | $\leq -32$ dB, входная мощность $-40$ – $-25$ dBm |
|                                                                     |                 |                    | $\leq -42$ dB, входная мощность $-25$ – $-5$ dBm  |
|                                                                     |                 | $8 \times 100$ MHz | $\leq -30$ dB, входная мощность $-40$ – $-25$ dBm |
|                                                                     |                 |                    | $\leq -42$ dB, входная мощность $-25$ – $-5$ dBm  |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                                          |                 |                                |                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Все стандартные конфигурации S9110A, RF In ④ или RF In ⑥ | FR1 (Sub 6 GHz) | 100 MHz BW, сигнал на 5000 MHz | < 0.3% при входной мощности –10 dBm |
|----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------------|

**Тестовый сигнал: Custom DFT–S OFDM**

| Интерфейс                                                                      | Диапазон частот | Полоса      | EVM (номинальный)                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|-----------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②, измерено в loopback | 10.6–31.4 GHz   | 1000 MHz BW | ≤ –27 dB, входная мощность –40– –35 dBm |
|                                                                                |                 |             | ≤ –32 dB, входная мощность –35– –30 dBm |
|                                                                                |                 |             | ≤ –36 dB, входная мощность –30– –25 dBm |
|                                                                                |                 |             | ≤ –39 dB, входная мощность –25– –20 dBm |
|                                                                                |                 |             | ≤ –41 dB, входная мощность –20– –15 dBm |
|                                                                                |                 |             | ≤ –42 dB, входная мощность –15–0 dBm    |

**Тестовый сигнал: DVB–S2X**

Длина фильтра эквалайзера: 51.

Опорное значение нормализации EVM: Reference RMS.

| Интерфейс                                                                      | Диапазон частот | Полоса     | EVM (номинальный)                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|-----------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②, измерено в loopback | 10.6–31.4 GHz   | 500 MHz BW | ≤ –30 dB, входная мощность –40– –35 dBm |
|                                                                                |                 |            | ≤ –35 dB, входная мощность –35– –30 dBm |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|  |  |                                                   |
|--|--|---------------------------------------------------|
|  |  | $\leq -40$ dB, входная мощность $-30$ – $-25$ dBm |
|  |  | $\leq -43$ dB, входная мощность $-25$ – $-20$ dBm |
|  |  | $\leq -44$ dB, входная мощность $-20$ – $0$ dBm   |

#### Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)

| Интерфейс                                                                           | Диапазон частот | Полоса                         | ACLR (номинальный)                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②, измерено в loopback | 10.6–31.4 GHz   | 100 MHz BW                     | $\leq -51$ dBc, входная мощность $-40$ – $0$ dBm                                                        |
|                                                                                     |                 | 400 MHz BW                     | $\leq -42$ dBc, входная мощность $-40$ – $0$ dBm                                                        |
|                                                                                     |                 | $8 \times 100$ MHz             | $\leq -40$ dBc, входная мощность $-40$ – $0$ dBm                                                        |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②                          | 22.7–48.6 GHz   | 100 MHz BW                     | $\leq -43$ dBc, входная мощность $-10$ – $-5$ dBm                                                       |
|                                                                                     |                 |                                | $\leq -50$ dBc, входная мощность $-30$ – $-10$ dBm                                                      |
|                                                                                     |                 |                                | $\leq -47$ dBc, входная мощность $-40$ – $-30$ dBm                                                      |
|                                                                                     |                 | 400 MHz BW                     | $\leq -44$ dBc, входная мощность $-30$ – $-5$ dBm                                                       |
|                                                                                     |                 |                                | $\leq -41$ dBc, входная мощность $-40$ – $-30$ dBm                                                      |
|                                                                                     |                 | $8 \times 100$ MHz             | $\leq -42$ dBc, входная мощность $-30$ – $-5$ dBm<br>$\leq -37$ dBc, входная мощность $-40$ – $-30$ dBm |
| Все стандартные конфигурации S9110A, RF In ④ или RF In ⑥                            | FR1 (Sub 6 GHz) | 100 MHz BW, сигнал на 5000 MHz | $< -63$ dBc при входной мощности $0$ dBm                                                                |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

## Характеристики векторного генератора сигналов (Tx)

### Характеристики

| Параметр                                                          | Интерфейс / условие                                            | Значение                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Глубина ARB                                                       |                                                                | 512 MSa                                                                    |
| Частота                                                           | <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 10–32 GHz,<br>настраиваемая                                                |
|                                                                   | <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②     | 22.7–49.2 GHz,<br>настраиваемая                                            |
|                                                                   | Все стандартные конфигурации S9110A,<br>RF Out ③ или RF Out ⑤  | 380–6000 MHz                                                               |
| Опорная частота —<br>точность, скорость<br>старения, стабильность |                                                                | См. сведения об опорной<br>частоте в разделе<br>«Общие<br>характеристики». |

### Полоса генерации сигнала

| Интерфейс                                                      | Центральная частота | Максимальная полоса<br>(номинальная)                |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 10–10.6 GHz         | (центральная частота –<br>10000 MHz) $\times$ 2 MHz |
|                                                                | 10.6–31.4 GHz       | 1.2 GHz                                             |
|                                                                | 31.4–32 GHz         | (32000 MHz – центральная<br>частота) $\times$ 2 MHz |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF<br>Tx/Rx 2 ②  | 22.7–24.2 GHz       | 100 MHz                                             |
|                                                                | 24.2–24.3 GHz       | 800 MHz                                             |
|                                                                | 24.3–49.2 GHz       | 1.2 GHz                                             |
| Все стандартные конфигурации<br>S9110A, RF Out ③ или RF Out ⑤  | 380–550 MHz         | 100 MHz                                             |
|                                                                | 550–1310 MHz        | 200 MHz                                             |
|                                                                | 1310–2000 MHz       | 600 MHz                                             |
|                                                                | 2000–5480 MHz       | 1200 MHz                                            |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|  |               |                                          |
|--|---------------|------------------------------------------|
|  | 5480–6000 MHz | (6080 MHz – центральная частота) × 2 MHz |
|--|---------------|------------------------------------------|

### Диапазон амплитуды

| Интерфейс                                                  | Диапазон частот | Максимальная амплитуда                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 1 ①                 | 10–32 GHz       | CW: –70 dBm→+10 dBm<br>Модулированный: –40 dBm→+5 dBm                                                                                                         |
| <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 2 ②                 | 10–32 GHz       | CW: –70 dBm→+8 dBm<br>Модулированный: –40 dBm→+3 dBm                                                                                                          |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 22.7–49.2 GHz   | CW: –70 dBm→+10 dBm<br>Модулированный: –40 dBm→+5 dBm                                                                                                         |
| S9110A, опция TR1 или TR2, RF Out ③                        | 380–6000 MHz    | CW: –120 dBm→+20 dBm<br>Модулированный: зависит от Crest Factor                                                                                               |
| S9110A, опция BK1, RF Out ⑤                                |                 | CW: основной трансивер, сигнал «wanted»: –120 dBm→+7 dBm<br>Вторичный трансивер, сигнал «Blocker»: –120 dBm→+2 dBm<br>Модулированный: зависит от Crest Factor |
| Опция HD1 (RFHD), HD2, HDB                                 | 380–6000 MHz    | CW: –120 dBm→+5 dBm                                                                                                                                           |

### Абсолютная точность амплитуды (режим CW)

| Интерфейс / условия                                                 | Диапазон частот | Уровень   | Точность                      |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------------------------------|
| 20–35 °C, <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 10–22 GHz       | –50–0 dBm | ≤ ±1.90 dB, ±0.85 dB типичное |
|                                                                     | 22–27 GHz       | –50–0 dBm | ≤ ±2.15 dB, ±1.05 dB типичное |
|                                                                     | 27–29 GHz       | –50–0 dBm | ≤ ±2.45 dB, ±1.30 dB типичное |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                                                       |               |                 |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|----------------------------------|
|                                                                       | 29–32 GHz     | –50–0 dBm       | ≤ ±3.20 dB, ±1.80 dB<br>типичное |
| 25 ± 3 °C, <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 22.7–43.5 GHz | –50– –10 dBm    | ≤ ±2.20 dB, ±1.35 dB<br>типичное |
|                                                                       |               | –10– –5 dBm     | ≤ ±2.05 dB, ±1.30 dB<br>типичное |
|                                                                       | 43.5–49.2 GHz | –50– –10 dBm    | ≤ ±2.70 dB, ±1.75 dB<br>типичное |
|                                                                       |               | –10– –5 dBm     | ≤ ±2.25 dB, ±1.40 dB<br>типичное |
| S9110A опция TR1 или TR2, RF Out ③                                    | 380–550 MHz   | ≤ +20– –80 dBm  | ≤ ±0.55 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –80– –120 dBm | ≤ ±0.80 dB                       |
|                                                                       | 550–2000 MHz  | ≤ +20– –15 dBm  | ≤ ±0.70 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –15– –80 dBm  | ≤ ±0.55 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –80– –110 dBm | ≤ ±0.85 dB                       |
|                                                                       | 2000–3900 MHz | ≤ +20– –15 dBm  | ≤ ±0.60 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –15– –80 dBm  | ≤ ±0.70 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –80– –110 dBm | ≤ ±1.30 dB                       |
|                                                                       | 3900–5700 MHz | ≤ +20– –15 dBm  | ≤ ±0.80 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –15– –80 dBm  | ≤ ±1.10 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –80– –100 dBm | ≤ ±1.20 dB                       |
|                                                                       | 5700–6000 MHz | ≤ +20– –15 dBm  | ≤ ±0.80 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –15– –80 dBm  | ≤ ±1.10 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –80– –90 dBm  | ≤ ±1.20 dB                       |
| S9110A опция BK1, RF Out ⑤, основной трансивер, сигнал «Wanted»       | 380–550 MHz   | ≤ +17– –83 dBm  | ≤ ±0.55 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –83– –120 dBm | ≤ ±0.80 dB                       |
|                                                                       | 550–2000 MHz  | ≤ +17– –18 dBm  | ≤ ±0.70 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –18– –83 dBm  | ≤ ±0.55 dB                       |
|                                                                       |               | ≤ –83– –113 dBm | ≤ ±0.85 dB                       |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                                                           |               |                       |                    |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------|
| S9110A опция BK1, RF Out (5),<br>вторичный трансивер, сигнал<br>«Blocker» | 2000–3900 MHz | $\leq +17 - -18$ dBm  | $\leq \pm 0.60$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -18 - -83$ dBm  | $\leq \pm 0.70$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -83 - -113$ dBm | $\leq \pm 1.30$ dB |
|                                                                           | 3900–5700 MHz | $\leq +17 - -18$ dBm  | $\leq \pm 0.80$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -18 - -83$ dBm  | $\leq \pm 1.10$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -83 - -103$ dBm | $\leq \pm 1.20$ dB |
|                                                                           | 5700–6000 MHz | $\leq +17 - -18$ dBm  | $\leq \pm 0.80$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -18 - -83$ dBm  | $\leq \pm 1.10$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -83 - -93$ dBm  | $\leq \pm 1.20$ dB |
|                                                                           | 380–550 MHz   | $\leq +2 - -98$ dBm   | $\leq \pm 0.55$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -98 - -120$ dBm | $\leq \pm 0.80$ dB |
|                                                                           | 550–2000 MHz  | $\leq +2 - -33$ dBm   | $\leq \pm 0.70$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -33 - -98$ dBm  | $\leq \pm 0.55$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -98 - -120$ dBm | $\leq \pm 0.85$ dB |
| Разъём Half duplex (опция<br>HD1, HD2, HDB)                               | 2000–3900 MHz | $\leq +2 - -33$ dBm   | $\leq \pm 0.60$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -33 - -98$ dBm  | $\leq \pm 0.70$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -98 - -120$ dBm | $\leq \pm 1.30$ dB |
|                                                                           | 3900–5700 MHz | $\leq +2 - -33$ dBm   | $\leq \pm 0.80$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -33 - -98$ dBm  | $\leq \pm 1.10$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -98 - -118$ dBm | $\leq \pm 1.20$ dB |
|                                                                           | 5700–6000 MHz | $\leq +2 - -33$ dBm   | $\leq \pm 0.80$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -33 - -98$ dBm  | $\leq \pm 1.10$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -98 - -108$ dBm | $\leq \pm 1.20$ dB |
|                                                                           | 380–550 MHz   | $\leq +5 - -80$ dBm   | $\leq \pm 0.50$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -80 - -90$ dBm  | $\leq \pm 0.65$ dB |
|                                                                           | 550–2000 MHz  | $\leq +5 - -15$ dBm   | $\leq \pm 0.55$ dB |
|                                                                           |               | $\leq -15 - -80$ dBm  | $\leq \pm 0.60$ dB |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|  |               |                      |                    |
|--|---------------|----------------------|--------------------|
|  | 2000–3900 MHz | $\leq -80 - -90$ dBm | $\leq \pm 0.75$ dB |
|  |               | $\leq +5 - -15$ dBm  | $\leq \pm 0.50$ dB |
|  |               | $\leq -15 - -80$ dBm | $\leq \pm 0.80$ dB |
|  | 3900–6000 MHz | $\leq -80 - -90$ dBm | $\leq \pm 1.10$ dB |
|  |               | $\leq +5 - -15$ dBm  | $\leq \pm 0.90$ dB |
|  |               | $\leq -80 - -90$ dBm | $\leq \pm 1.25$ dB |

#### Линейность (режим CW), опорный уровень мощности –5 dBm

| Интерфейс                                                      | Диапазон частот | Входной уровень | Линейность (номинальная) |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 10–32 GHz       | $-50 - 0$ dBm   | $\leq \pm 0.9$ dB        |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②     | 22.7–49.2 GHz   | $-50 - -30$ dBm | $\leq \pm 1.5$ dB        |
|                                                                |                 | $-30 - -5$ dBm  | $\leq \pm 1.0$ dB        |

#### Неравномерность IF

При работе с [M1749B](#) центральная частота может быть установлена выше 48.6 GHz, однако по мере приближения к 49.2 GHz полоса будет уменьшаться.

При работе с [M1742A](#) центральная частота может быть установлена выше 31.4 GHz, однако по мере приближения к 32 GHz полоса будет уменьшаться.

| Интерфейс                                                      | Диапазон частот | Полоса   | Неравномерность (типичная) |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ② | 10.6–31.4 GHz   | 1200 MHz | $\pm 1.2$ dB               |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②     | 24.3–48.6 GHz   | 1200 MHz | $\pm 1.5$ dB               |
| Все стандартные конфигурации S9110A, RF Out ③ или RF Out ⑤     | 380–6000 MHz    | 100 MHz  | $\pm 0.5$ dB               |
|                                                                |                 | 200 MHz  | $\pm 0.8$ dB               |
|                                                                |                 | 400 MHz  | $\pm 1.0$ dB               |
|                                                                |                 | 800 MHz  | $\pm 1.0$ dB               |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|  |  |          |         |
|--|--|----------|---------|
|  |  | 1200 MHz | ±1.5 dB |
|--|--|----------|---------|

### Модуль вектора ошибки (EVM)

Тестовый сигнал FR1: 5G NR, разнос поднесущих 30 kHz, 256 QAM.

Тестовый сигнал FR2: 5G NR, разнос поднесущих 120 kHz, 256 QAM.

| Интерфейс                                                                      | Диапазон частот | Сигнал / полоса | EVM (номинальный)                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②, измерено в loopback | 10.6–31.4 GHz   | 100 MHz BW      | ≤ –37 dB, входная мощность –40– –30 dBm |
|                                                                                |                 |                 | ≤ –45 dB, входная мощность –30–0 dBm    |
|                                                                                |                 | 400 MHz BW      | ≤ –32 dB, входная мощность –40– –30 dBm |
|                                                                                |                 |                 | ≤ –40 dB, входная мощность –30– –20 dBm |
|                                                                                |                 | 8 × 100 MHz     | ≤ –44 dB, входная мощность –20–0 dBm    |
|                                                                                |                 |                 | ≤ –28 dB, входная мощность –40– –30 dBm |
|                                                                                |                 |                 | ≤ –37 dB, входная мощность –30– –20 dBm |
|                                                                                |                 |                 | ≤ –39 dB, входная мощность –20–0 dBm    |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②                     | 22.7–49.2 GHz   | 100 MHz BW      | ≤ –33 dB, входная мощность –40– –30 dBm |
|                                                                                |                 |                 | ≤ –42 dB, входная мощность –30– –5 dBm  |
|                                                                                |                 | 400 MHz BW      | ≤ –28 dB, входная мощность –40– –30 dBm |
|                                                                                |                 |                 | ≤ –37 dB, входная мощность –30– –25 dBm |
|                                                                                |                 |                 | ≤ –41 dB, входная мощность –25– –5 dBm  |
|                                                                                |                 |                 |                                         |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                                            |                 |                                |                                         |
|------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                            |                 | 8 × 100 MHz                    | ≤ −30 dB, входная мощность −35– −25 dBm |
|                                                            |                 |                                | ≤ −38 dB, входная мощность −25– −5 dBm  |
| Все стандартные конфигурации S9110A, RF Out ③ или RF Out ⑤ | FR1 (Sub 6 GHz) | 100 MHz BW, сигнал на 4000 MHz | < 0.4% при выходной мощности −10 dBm    |
|                                                            |                 | 100 MHz BW, сигнал на 5000 MHz | < 0.6% при выходной мощности −10 dBm    |

#### Тестовый сигнал: Custom DFT–S OFDM

| Интерфейс                                                                      | Диапазон частот | Полоса   | EVM (номинальный)                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|-----------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> μWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②, измерено в loopback | 10.6–31.4 GHz   | 1000 MHz | ≤ −27 dB, входная мощность −40– −35 dBm |
|                                                                                |                 |          | ≤ −32 dB, входная мощность −35– −30 dBm |
|                                                                                |                 |          | ≤ −36 dB, входная мощность −30– −25 dBm |
|                                                                                |                 |          | ≤ −39 dB, входная мощность −25– −20 dBm |
|                                                                                |                 |          | ≤ −41 dB, входная мощность −20– −15 dBm |
|                                                                                |                 |          | ≤ −42 dB, входная мощность −15–0 dBm    |

#### Тестовый сигнал: DVB–S2X

Длина фильтра эквалайзера: 51.

Опорное значение нормализации EVM: Reference RMS.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

| Интерфейс                                                                           | Диапазон частот | Полоса  | EVM (номинальный)                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|---------------------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②, измерено в loopback | 10.6–31.4 GHz   | 500 MHz | $\leq -30$ dB, входная мощность $-40$ – $-35$ dBm |
|                                                                                     |                 |         | $\leq -35$ dB, входная мощность $-35$ – $-30$ dBm |
|                                                                                     |                 |         | $\leq -40$ dB, входная мощность $-30$ – $-25$ dBm |
|                                                                                     |                 |         | $\leq -43$ dB, входная мощность $-25$ – $-20$ dBm |
|                                                                                     |                 |         | $\leq -44$ dB, входная мощность $-20$ – $0$ dBm   |

#### Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)

Тестовый сигнал FR1: 5G NR, разнос поднесущих 30 kHz, 256 QAM.

Тестовый сигнал FR2: 5G NR, разнос поднесущих 120 kHz, 256 QAM.

| Интерфейс                                                                           | Диапазон частот | Полоса             | ACLR (номинальный)                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------------------------|
| <a href="#">M1742A</a> $\mu$ Wave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②, измерено в loopback | 10.6–31.4 GHz   | 100 MHz BW         | $\leq -51$ dBc, входная мощность $-40$ – $0$ dBm   |
|                                                                                     |                 | 400 MHz BW         | $\leq -42$ dBc, входная мощность $-40$ – $0$ dBm   |
|                                                                                     |                 | $8 \times 100$ MHz | $\leq -40$ dBc, входная мощность $-40$ – $0$ dBm   |
| <a href="#">M1749B</a> mmWave, RF Tx/Rx 1 ① и RF Tx/Rx 2 ②                          | 22.7–49.2 GHz   | 100 MHz BW         | $\leq -48$ dBc, входная мощность $-25$ – $-5$ dBm  |
|                                                                                     |                 |                    | $\leq -43$ dBc, входная мощность $-40$ – $-25$ dBm |
|                                                                                     |                 | 400 MHz BW         | $\leq -43$ dBc, входная мощность $-30$ – $-5$ dBm  |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                                            |                 |                                |                                          |
|------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|------------------------------------------|
|                                                            |                 |                                | ≤ −42 dBc, входная мощность −35– −30 dBm |
|                                                            |                 |                                | ≤ −40 dBc, входная мощность −40– −35 dBm |
|                                                            |                 | 8 × 100 MHz                    | ≤ −37 dBc, входная мощность −30– −5 dBm  |
|                                                            |                 |                                | ≤ −36 dBc, входная мощность −40– −30 dBm |
| Все стандартные конфигурации S9110A, RF Out ③ или RF Out ⑤ | FR1 (Sub 6 GHz) | 100 MHz BW, сигнал на 4000 MHz | < −57 dBc при входной мощности 0 dBm     |
|                                                            |                 | 100 MHz BW, сигнал на 5000 MHz | < −55 dBc при входной мощности 0 dBm     |

Примечание: системы S9110A-BK1 включают основной трансивер ([M9410A](#) PXIe VXT), генерирующий сигнал «Wanted», и вторичный трансивер ([M9410A](#) PXIe VXT), генерирующий сигнал «Blocker». Характеристики EVM применяются к RF-выходу основного трансивера.

## Общие характеристики

### Условия окружающей среды

| Система                                 | Условия                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S9110A 5G multi-band vector transceiver | Только для использования в помещении<br>Высота до 6,561.68 ft (2,000 m)<br>Рабочая температура 15–35 °C; максимальная относительная влажность без конденсации: 85% RH |

### Требования к питанию

| Узел                                                                         | Напряжение и частота                               | Потребляемая мощность                                         |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Базовая система S9110A (шасси PXIe с модулями, усиленной панелью и кабелями) | 100 / 120 V, 50 / 60 Hz<br>220 / 240 V, 50 / 60 Hz | 1200 W Max (нижний диапазон)<br>1300 W Max (верхний диапазон) |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                        |                                                               |       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|
| <a href="#">M1742A</a> | 120 VAC (через входящий в комплект адаптер AC / DC 0950-6166) | 103 W |
| <a href="#">M1749B</a> | 120 VAC (через входящий в комплект адаптер AC / DC 0950-6166) | 105 W |

## Размеры и масса

| Узел                                  | Размеры                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Базовая система S9110A                | Высота: 197.8 mm (7.79 in), с установленными опорами<br>Ширина: 449.5 mm (17.70 in), с усиленной панелью<br>Глубина: 568.9 mm (22.40 in), с усиленной панелью (от заднего бампера до переднего BNC) |
| <a href="#">M1742A</a>                | Высота: 70 mm (2.76 in)<br>Ширина: 175 mm (6.89 in)<br>Глубина: 345 mm (13.58 in)                                                                                                                   |
| <a href="#">M1749B</a>                | Высота: 70 mm (2.76 in)<br>Ширина: 175 mm (6.89 in)<br>Глубина: 345 mm (13.58 in)                                                                                                                   |
| Место в стойке <a href="#">S9101A</a> | 2 × 2U × 1 ширина стойки                                                                                                                                                                            |

| Узел                           | Масса              |
|--------------------------------|--------------------|
| Базовая система S9110A–TR1/TN1 | 20.4 kg (45.0 lbs) |
| Базовая система S9110A–TR2/TN2 | 22.6 kg (49.8 lbs) |
| Базовая система S9110A–BK1     | 24.0 kg (53.0 lbs) |
| <a href="#">M1742A</a>         | 3.5 kg (7.7 lbs)   |
| <a href="#">M1749B</a>         | 3.5 kg (7.7 lbs)   |

## Удалённое программирование

| Параметр  | Значение  |
|-----------|-----------|
| Интерфейс | LAN RJ-45 |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

## Гарантия

Стандартная гарантия 1 год.

## Межкалибровочный интервал

Рекомендуемый межкалибровочный интервал составляет один год; услуги калибровки доступны через сервисные центры Keysight.

## Разъёмы LAN, DisplayPort и USB, встроенный контроллер [M9038A](#) PXIe

| Раздел                             | Параметр           | Значение                                                                      |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| LAN 1 и LAN 2 (интерфейс TCP / IP) | Разъёмы (Ethernet) | Один 10 / 100 / 1000 BASE-T (RJ-45)<br>Один 100 / 1000 / 10 GB BASE-T (RJ-45) |
| Видео / два DisplayPort            | Разъёмы (видео)    | Один DisplayPort++                                                            |
| USB 2.0 и 3.0                      | Разъёмы            | Два USB 2.0 (Type A)                                                          |
|                                    | Разъёмы            | Два USB 3.0 (Type A)                                                          |

## Передняя панель базовой системы S9110A (с усиленной передней панелью)

### Опорная частота, разъёмы 100 MHz Ref Out и 10 MHz Ref In/Out над усиленной передней панелью

100 MHz Ref Out, опорная частота (если доступно)

| Параметр                                | Значение                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Точность                                | $\pm 16$ Hz, типичное значение, в течение 1 года после последней калибровки, при 20–30 °C.<br>Подробнее по точности, скорости старения и стабильности см. в техническом описании Keysight <a href="#">M9300A</a> PXIe Frequency Reference. |
| Рекомендуемый межкалибровочный интервал | 1 год                                                                                                                                                                                                                                      |
| Разъём                                  | BNC (f)                                                                                                                                                                                                                                    |
| Амплитуда                               | 9.5 dBm (номинальная)                                                                                                                                                                                                                      |

10 MHz Ref Out, опорная частота

| Параметр | Значение |
|----------|----------|
|----------|----------|

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Точность                                | ±1.6 Hz, типичное значение, в течение 1 года после последней калибровки, при 20–30 °С.<br>Подробности по точности, скорости старения и стабильности см. в техническом описании Keysight <a href="#">M9300A</a> PXIe Frequency Reference. |
| Рекомендуемый межкалибровочный интервал | 1 год                                                                                                                                                                                                                                    |
| Разъём                                  | BNC (f)                                                                                                                                                                                                                                  |
| Амплитуда                               | 9.5 dBm (номинальная)                                                                                                                                                                                                                    |

#### 10 MHz Ref In

Подключается за усиленной панелью к входу Ref In опорного модуля [M9300A](#) PXIe и синхронизируется с другой опорной частотой со значением от 1 до 110 MHz.

| Параметр               | Значение                             |
|------------------------|--------------------------------------|
| Разъём                 | BNC (f)                              |
| Частота                | 1 MHz–110 MHz, синусоидальный сигнал |
| Диапазон синхронизации | ±1 ppm (номинальный)                 |
| Входная амплитуда      | 0–10 dBm (номинальная)               |
| Импеданс               | 50 Ω (номинальный)                   |

#### Разъёмы Trig 1 и Trig 2 над усиленной передней панелью

##### Trig 1 и Trig 2

Подключаются за усиленной панелью к Trig 1 и Trig 2 шасси [M9019A](#) PXIe. Эти два разъёма запуска на передней панели (Trig 1 и Trig 2), расположенные над усиленной передней панелью, подключены к шине запуска задней панели PXI [0:7] в шасси [M9019A](#) и могут быть сконфигурированы как вход или выход.

| Параметр                | Значение                                     |
|-------------------------|----------------------------------------------|
| Разъём                  | BNC (f)                                      |
| Управление направлением | Вход или выход (настраиваемый)               |
| Уровень выхода          | 3.3 V CMOS (совместим с TTL, устойчив к 5 V) |
| Выходной импеданс       | 50 Ω (типичный)                              |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                   |                                              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| Источник выходного триггера       | PXI_Trig0 – PXI_Trig7 (Segment 2 или 3)      |
| Входной уровень                   | 3.3 V CMOS (совместим с TTL, устойчив к 5 V) |
| Входной импеданс                  | 3 kΩ (типичный)                              |
| Назначение входного триггера      | PXI_Trig0 – PXI_Trig7 (Segment 2 или 3)      |
| Порог входа                       | 1.65 V (типичный)                            |
| Минимальный размах                | 250 mV (типичный)                            |
| Минимальная длительность импульса | 100 ns (типичная)                            |

#### Разъёмы трансивера, RF 380 MHz–6 GHz на усиленной передней панели

| Разъём / функция            | Параметр                | Значение                                                            |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| RF In                       | Разъём                  | Type-N (f), 50 Ω (номинальный)                                      |
|                             | Диапазон частот         | 380 MHz–6 GHz                                                       |
|                             | Амплитуда               | 0 VDC, +27 dBm — максимальная безопасная входная мощность           |
| RF Out                      | Разъём                  | Type-N (f), 50 Ω (номинальный)                                      |
|                             | Диапазон частот         | 380 MHz–6 GHz                                                       |
|                             | Амплитуда               | 0 VDC, +30 dBm — максимальная приложенная обратная входная мощность |
| Half duplex, опция HD1, HD2 | Разъём                  | Type-N (f), 50 Ω (номинальный)                                      |
|                             | Диапазон частот         | 380 MHz–6 GHz                                                       |
|                             | Амплитуда               | 0 VDC, +30 dBm — максимальная безопасная входная мощность           |
| Trig 1 и Trig 2             | Разъём                  | BNC (f)                                                             |
|                             | Управление направлением | Вход или выход                                                      |
|                             | Входной импеданс        | 1 kΩ или 50 Ω номинально                                            |
|                             | Входной уровень         | Диапазон: 0–+3.3 V                                                  |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|  |                   |                        |
|--|-------------------|------------------------|
|  | Выходной импеданс | 50 $\Omega$ номинально |
|  | Выходной уровень  | +3.3 V LVTTTL, LVDS    |

### Разъёмы трансивера, головка $\mu$ Wave / mmWave 10–32 GHz или 22.7–49.2 GHz на усиленной передней панели

IF In, IF Out и LO / Pwr / Ctrl Out подключаются к [M1742A](#) или [M1749B](#).

| Разъём / функция                                  | Параметр        | Значение                              |
|---------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| IF In                                             | Разъём          | Type-N (f), 50 $\Omega$ (номинальный) |
|                                                   | Диапазон частот | 380 MHz–6 GHz                         |
|                                                   | Амплитуда       | $\pm 10$ VDC, максимум +33 dBm        |
| IF Out                                            | Разъём          | Type-N (f), 50 $\Omega$ (номинальный) |
|                                                   | Диапазон частот | 380 MHz–6 GHz                         |
|                                                   | Амплитуда       | $\pm 10$ VDC, максимум +33 dBm        |
| LO1 и LO2 Out                                     | Разъём          | Type-N (f), 50 $\Omega$ (номинальный) |
|                                                   | Диапазон частот | 380 MHz–6 GHz                         |
| USB Control                                       | Разъём          | USB 2.0 (Type A)                      |
| 4.8 GHz Out (не используется с опциями F43 / F49) | Разъём          | Type-N (f), 50 $\Omega$ (номинальный) |

### Трансивер [M1742A](#) $\mu$ Wave

Хотя трансивер [M1742A](#)  $\mu$ Wave работает в диапазоне 10–32 GHz, информация о характеристиках S9110A приведена только для частотных диапазонов, указанных в этом техническом описании.

| Функция                     | Параметр / описание                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF Tx / Rx 1 и RF Tx / Rx 2 | Разъём 2.4 mm (f), 50 $\Omega$ (номинальный). Эти порты могут быть сконфигурированы либо для подачи сигнала $\mu$ Wave на тестируемое устройство (DUT), либо для приёма сигнала $\mu$ Wave от DUT.<br>Амплитуда: 30 VDC, максимальный вход +25 dBm. |
| Cal                         | Разъём 2.4 mm (f), 50 $\Omega$ (номинальный)                                                                                                                                                                                                        |
| Rx IF Out / Tx IF In        | Разъём 3.5 mm (f), 50 $\Omega$ (номинальный)                                                                                                                                                                                                        |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

|                                    |                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------|
| Tx LO In / Rx LO In                | Разъём 3.5 mm (f)                      |
| Ref In                             | Разъём 3.5 mm (f)                      |
| Ref Out                            | Разъём 3.5 mm (f)                      |
| USB                                | Разъём USB micro-B (f)                 |
| Trig 1 / Trig 2                    | Разъём SMB (m)                         |
| Control (не используется с S9110A) | Разъём SMA (f)                         |
| Power                              | Разъём входа источника питания 19 V DC |

### Трансивер [M1749B](#) mmWave

Хотя трансивер [M1749B](#) mmWave работает в диапазоне 22.7–49.2 GHz, информация о характеристиках S9110A приведена только для частотных диапазонов, указанных в этом техническом описании.

| Функция                                    | Параметр / описание                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF Tx / Rx 1 и RF Tx / Rx 2                | Разъём 2.4 mm (f), 50 $\Omega$ (номинальный). Эти порты могут быть сконфигурированы либо для подачи сигнала mmWave на тестируемое устройство (DUT), либо для приёма сигнала mmWave от DUT.<br>Амплитуда: 10 VDC, максимальный вход +10 dBm. |
| Cal (только для внутреннего использования) | Разъём 2.4 mm (f), 50 $\Omega$ (номинальный)                                                                                                                                                                                                |
| Rx IF Out / Tx IF In                       | Разъём SMA (f), 50 $\Omega$ (номинальный)                                                                                                                                                                                                   |
| LO In                                      | Разъём 3.5 mm (f)                                                                                                                                                                                                                           |
| 9.6 GHz In                                 | Разъём 3.5 mm (f)                                                                                                                                                                                                                           |
| 9.6 GHz Out                                | Разъём 3.5 mm (f)                                                                                                                                                                                                                           |
| USB                                        | Разъём USB micro-B (f)                                                                                                                                                                                                                      |
| Trig 1 / Trig 2                            | Разъём SMB (m)                                                                                                                                                                                                                              |
| Control (не используется с S9110A)         | Разъём SMA (f)                                                                                                                                                                                                                              |
| Power                                      | Разъём входа источника питания 19 V DC                                                                                                                                                                                                      |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

### Связанная литература

Для более подробной информации об изделии и его технических характеристиках см. следующую литературу и веб-страницы:

- Keysight [M9019A](#) PXIe 18 slot Chassis, Data Sheet (номер публикации 5992–1481EN)
- Keysight [M9038A](#) PXIe High Performance Embedded Controller, Data Sheet (номер публикации 3122–1717.EN)
- Keysight [M9410A](#) and [M9411A](#) PXIe VXT Vector Transceivers, Data Sheet (номер публикации 5992–3331EN)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.