# 14000–18000 MHz Четырёхканальный бескорпусной SiGe T/R-формирователь луча

LCI-BF-14000-18000-4CH — 4-канальный бескорпусной SiGe-формирователь луча для 14000–18000 MHz с передающими и приёмными трактами и цифровым управлением фазой и ослаблением.

Шаг фазы: 5.625 °; Диапазон ослабления: 0–31.5 dB; Время переключения: 100 ns (максимальное). Размеры кристалла в плане: 5 × 6.2 mm.



## RF-параметры TA = +25 °C

| Параметр | Обозначение | Минимум | Типовое | Максимум | Значение | Единица |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Рабочая частота | - | 14000 | - | 18000 | - | MHz |
| Входной/выходной КСВН | - | - | 1.8 | - | - | - |
| СКО фазы | - | - | - | 3 | - | ° |
| СКО ослабления | - | - | - | 0.3 | - | dB |
| Время переключения | - | - | - | 100 | - | ns |
| Шаг фазы | - | - | - | - | 5.625 | ° |
| Шаг ослабления | - | - | - | - | 0.5 | dB |
| Диапазон ослабления | - | - | - | - | 0–31.5 | dB |

## RF-параметры (RX) TA = +25 °C; RFn → COM

| Параметр | Обозначение | Минимум | Типовое | Максимум | Единица |
|---|---|---|---|---|---|
| Коэффициент усиления малого сигнала | - | - | 4 | - | dB |
| Коэффициент шума [1] | - | - | 12 | - | dB |
| Входная мощность при компрессии 1 dB | - | - | 1 | - | dBm |

[1] ATT = 0 dB

## RF-параметры (TX) TA = +25 °C; COM → RFn

| Параметр | Обозначение | Минимум | Типовое | Максимум | Единица |
|---|---|---|---|---|---|
| Коэффициент усиления малого сигнала | - | - | 14 | - | dB |
| Выходная мощность при компрессии 1 dB | - | - | 14 | - | dBm |

## Смещение DC и токи TA = +25 °C

| Параметр | Обозначение | Минимум | Типовое | Максимум | Значение | Единица |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Рабочее напряжение | - | - | - | - | 3.3 | V |
| Рабочий ток [1] | - | - | 0.065 | - | - | A |
| Ток покоя [2] | - | - | 0.085 | - | - | A |
| Рабочий ток [3] | - | - | 0.135 | - | - | A |
| Рабочий ток [4] | - | - | 0.001 | - | - | A |

[1] RX; n = 1 / 2 / 3 / 4
[2] TX; n = 1 / 2 / 3 / 4
[3] TX; P1dB; n = 1 / 2 / 3 / 4
[4] LOAD; n = 1 / 2 / 3 / 4

## Предельные значения

| Параметр | Обозначение | Минимум | Типовое | Максимум | Единица |
|---|---|---|---|---|---|
| Максимальное рабочее напряжение | - | - | - | 3.6 | V |
| Максимальная входная мощность | - | - | - | 15 | dBm |

## Условия окружающей среды

| Параметр | Обозначение | Минимум | Типовое | Максимум | Единица |
|---|---|---|---|---|---|
| Температура хранения | - | -65 | - | 150 | °C |
| Рабочая температура | - | -55 | - | 125 | °C |

## Назначение контактных площадок (1–9)

| Выводы | Обозначение | Функция | Примечания |
|---|---|---|---|
| 1, 3, 8 | GND | Земля | RF_CH2 / RF_CH1 |
| 2 | RF_CH2 | Порт RF | CH2 |
| 4, 5 | AVCC33_CH2 | Питание | 3.3 V |
| 6, 7 | AVCC33_CH1 | Питание | 3.3 V |
| 9 | RF_CH1 | Порт RF | CH1 |

## Назначение контактных площадок (10–37)

| Выводы | Обозначение | Функция | Примечания |
|---|---|---|---|
| 10, 35, 37 | GND | Земля | RF_CH1 / RF_CH4 |
| 11 | EN_LDO_DIG | Управление | Оставить неподключённым |
| 12, 15, 31, 34 | TX2 / TX1 / TX4 / TX3 | Управляющий выход | 0 V; После включения питания |
| 13, 14, 32, 33 | RX2 / RX1 / RX4 / RX3 | Управляющий выход | 3.3 V; После включения питания |
| 16 | SPI_SEL | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 17 | DIN | Вход последовательных данных | Слабая подтяжка вниз |
| 18 | DOUT | Выход последовательных данных | Слабая подтяжка вверх |
| 19 | OE | Разрешение | Слабая подтяжка вниз |
| 20 | CLK | Тактовый сигнал | Слабая подтяжка вниз |
| 21 | DEN | Разрешение | Слабая подтяжка вверх |
| 22 | FIN | Вход последовательных данных | Слабая подтяжка вниз |
| 23 | DVDD33 | Питание | 3.3 V |
| 24 | DGND | Земля | Оставить неподключённым |
| 25 | FEN | Разрешение | Слабая подтяжка вверх |
| 26 | SET | Сброс | Слабая подтяжка вниз |
| 27 | TR1 | Управление переключением | RX; Слабая подтяжка вниз |
| 28 | TR2 | Управление переключением | TX; Слабая подтяжка вниз |
| 29 | EN | Разрешение | Слабая подтяжка вниз |
| 30 | DVDD12 | Питание | Внутренняя шина 1.2 V; внешний C = 0.1 µF |
| 36 | RF_CH4 | Порт RF | CH4 |

## Назначение контактных площадок (38–63)

| Выводы | Обозначение | Функция | Примечания |
|---|---|---|---|
| 38, 39 | AVCC33_CH4 | Питание | 3.3 V |
| 40, 41 | AVCC33_CH3 | Питание | 3.3 V |
| 42, 44, 53, 55 | GND | Земля | - |

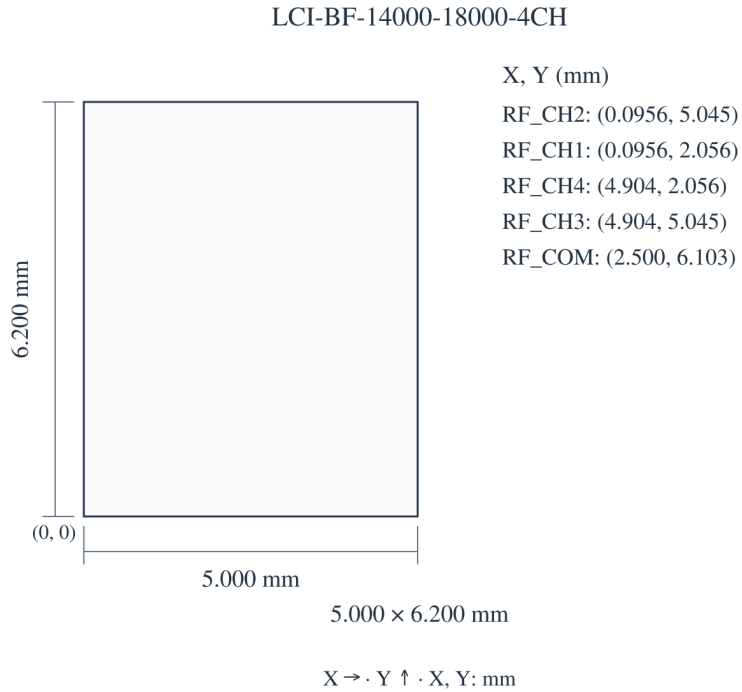
## Назначение контактных площадок (38–63)

| Выводы | Обозначение | Функция | Примечания |
|---|---|---|---|
| 43 | RF_CH3 | Порт RF | CH3 |
| 54 | RF_COM | Общий порт RF | - |
| 56 | GND | Земля | Оставить неподключённым |
| 45 | PAD_LDO_BACKUP | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 46 | PAD_DSA12_REG<2> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 47 | PAD_DSA12_REG<1> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 48 | PAD_DSA12_REG<0> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 49 | PAD_DSA_LOGIC<0> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 50 | PAD_DSA_LOGIC<1> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 51 | PAD_TCVVA<1> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 52 | PAD_TCVVA<0> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 57 | PAD_DSA_LOGIC<2> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 58 | PAD_DSA_LOGIC<3> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 59 | PAD_DSA_LOGIC<4> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 60 | PAD_PS_REG<0> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 61 | PAD_PS_REG<1> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 62 | PAD_PS_REG<2> | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |
| 63 | PAD_SW_TRXAMP_LTHR_H | Отладка; по умолчанию оставить неподключённым | - |

## Размеры кристалла

| Параметр | Значение | Единица |
|---|---|---|
| Размеры кристалла в плане | 5 × 6.2 | mm |

Частичная размерная схема в мм. Для изготовления и проволочной разварки нужны полные чертежи.




**Текущая публикация** · 1.7 · 2026-11-12. Обновлены описание изделия или редакционные материалы. Заменяет редакцию 1.6.

## Монтаж кристалла и последовательность смещения

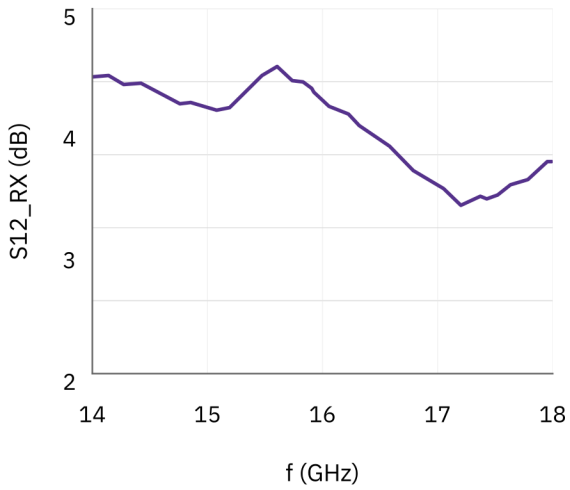
Подать VDD33 до управляющих сигналов I/O. Внешние разделительные конденсаторы на RF-портах не нужны.

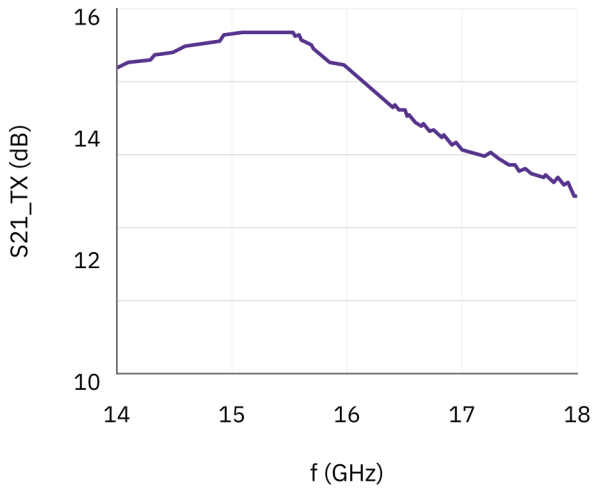
## Характеристики

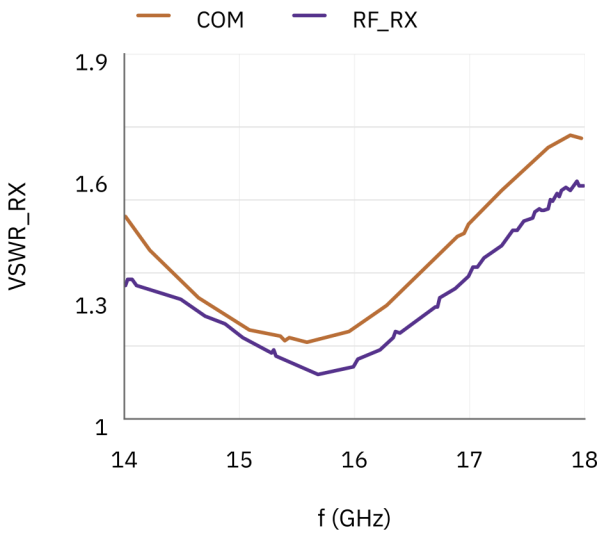
Каждый график показывает характеристики при указанных на нём рабочих условиях.

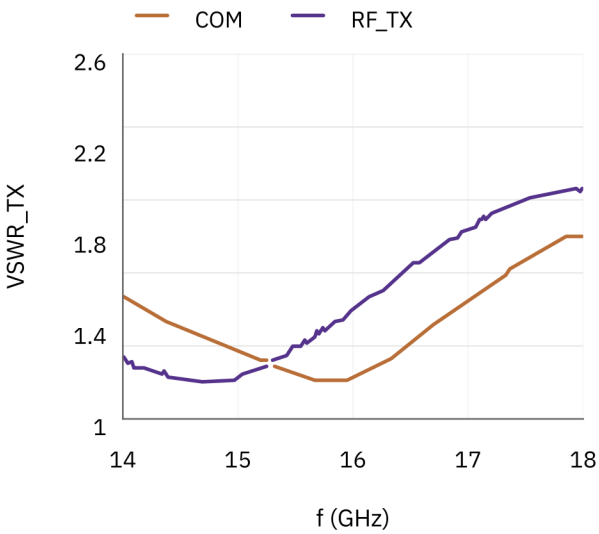
### Rx / Tx — S21; S12; Согласование входа; Согласование выхода.

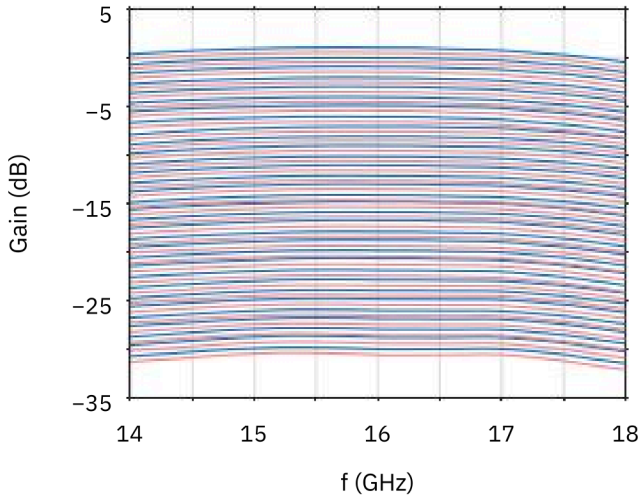
Считываемые значения приблизительны. Испытание при комнатной температуре; численное TA не указано. Усиление и VSWR измерены на пластине. Фаза и ослабление измерены на оценочной плате с учётом её потерь. Rx: S12_RX (dB), COM / RF_RX; Tx: S21_TX (dB), COM / RF_TX.

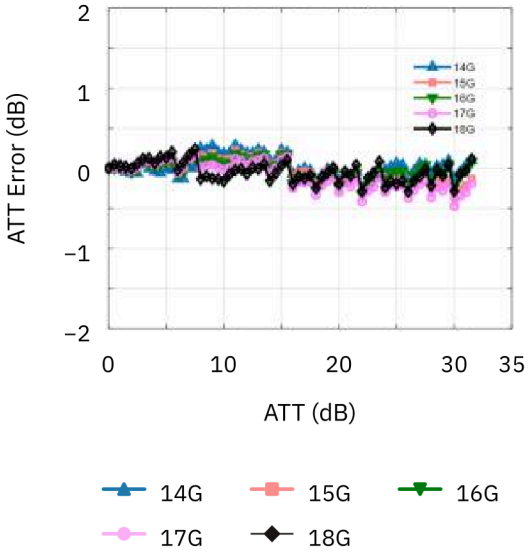


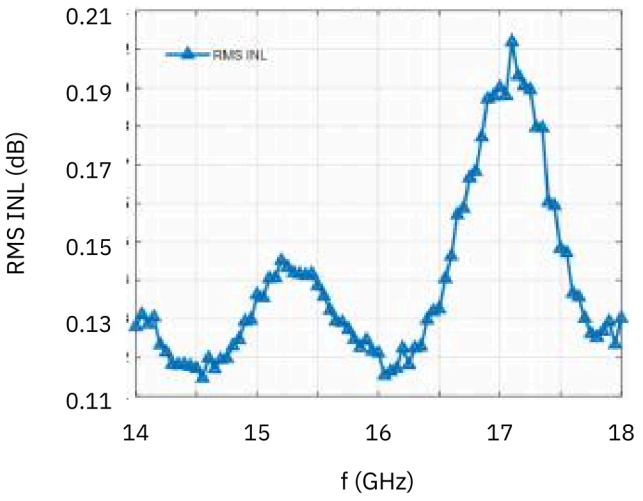



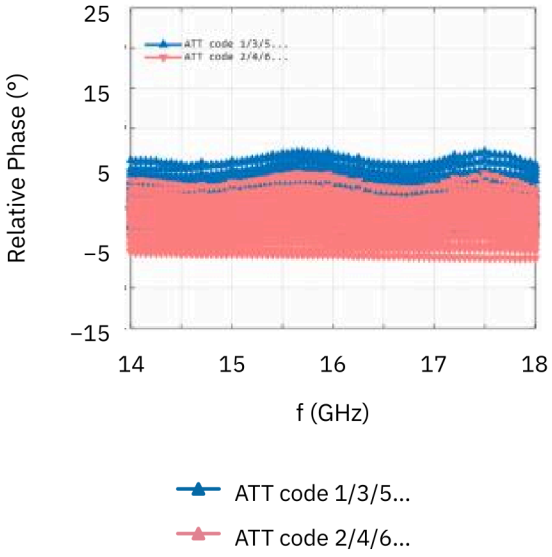





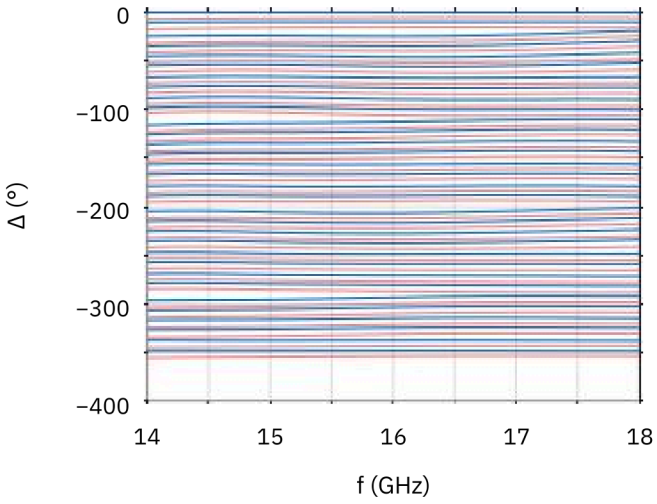



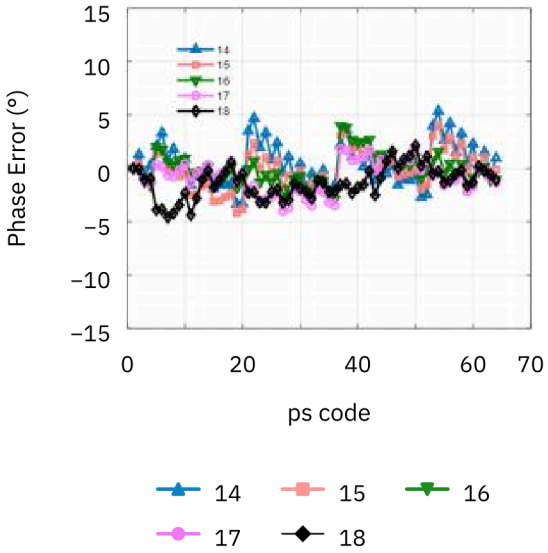



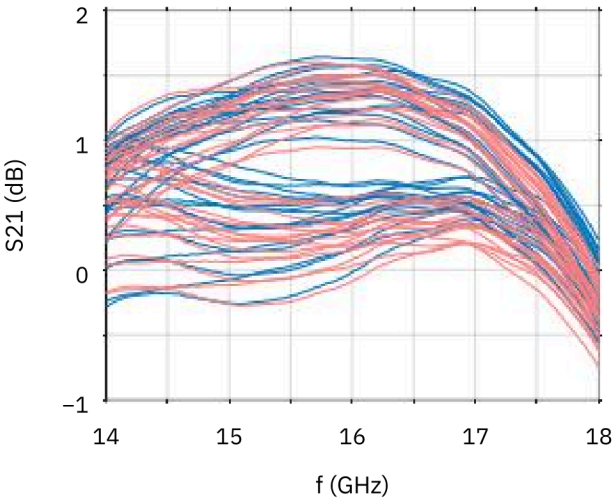



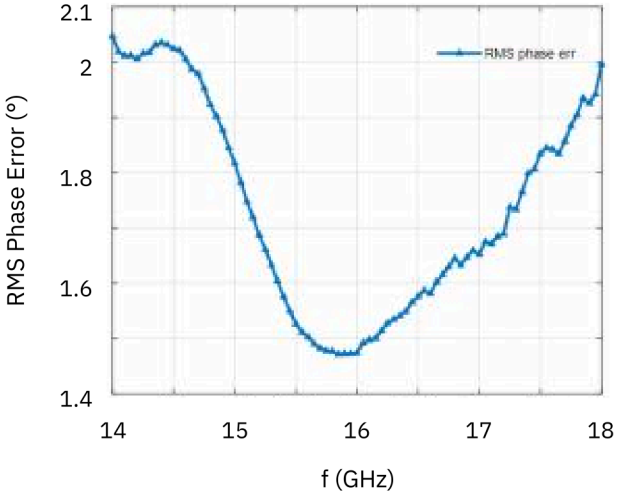

Rx — Коэффициент усиления (dB); Ошибка ослабления (dB); RMS INL (dB); Относительная фаза (°). Усиление и VSWR измерены на пластине. Фаза и ослабление измерены на оценочной плате с учётом её потерь. Обозначения в легенде: 14G / 15G / 16G / 17G / 18G. Единицы не заданы.

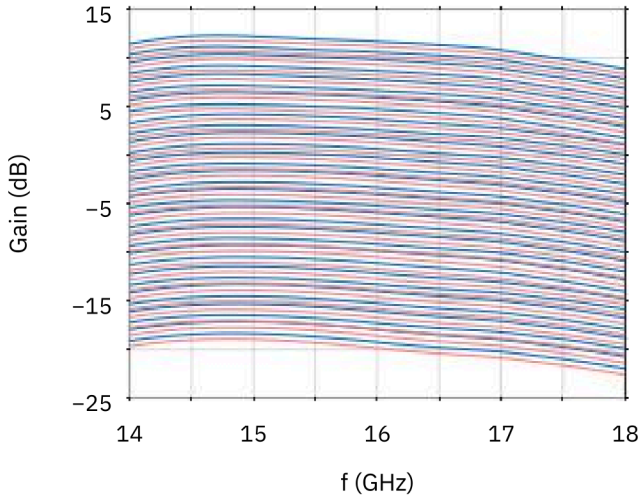
**Rx — Фазовый сдвиг; Фазовая ошибка; СКО фазы; S21 (dB). Усиление и VSWR измерены на пластине. Фаза и ослабление измерены на оценочной плате с учётом её потерь. Обозначения в легенде: 14 / 15 / 16 / 17 / 18. Единицы не заданы.**

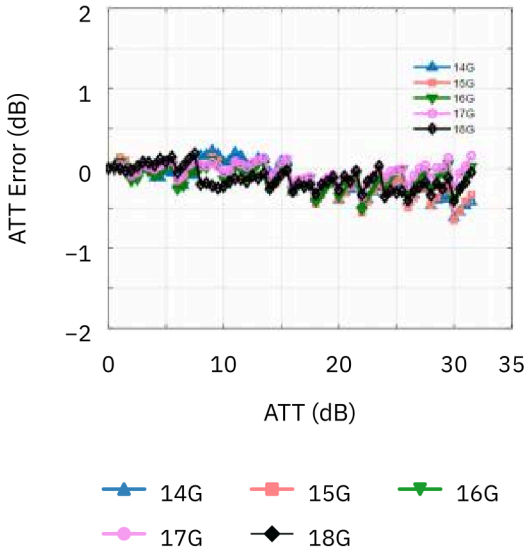


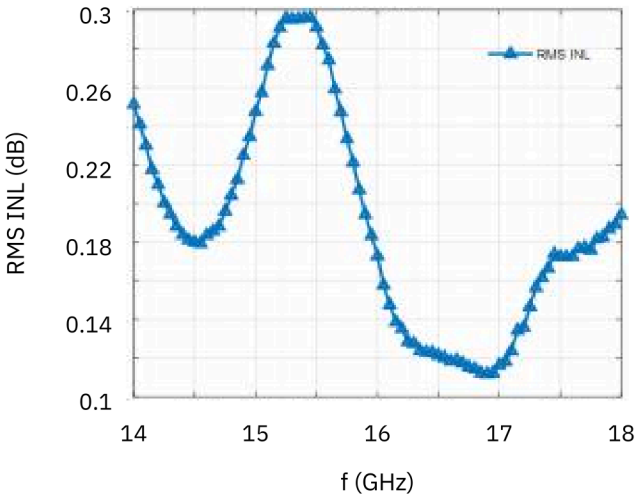



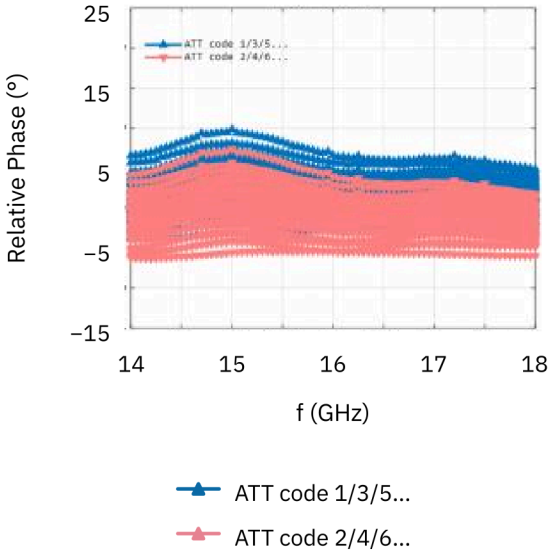





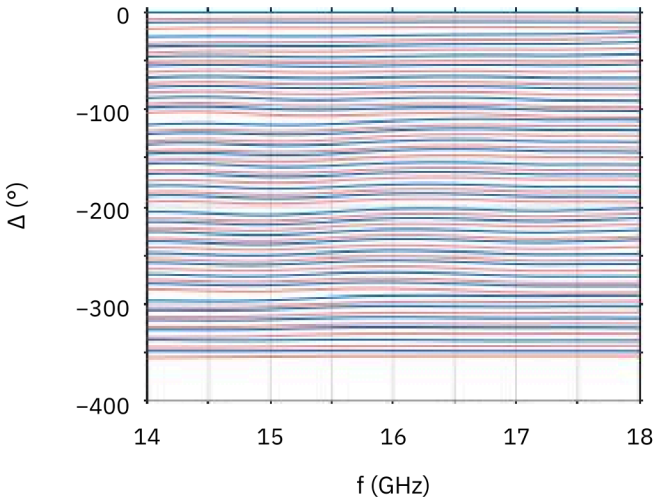



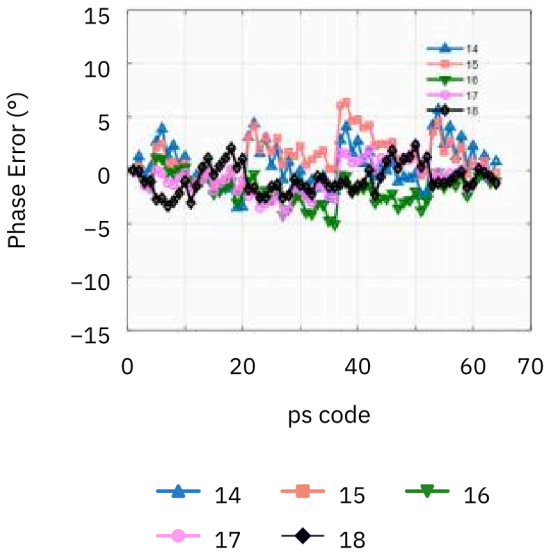



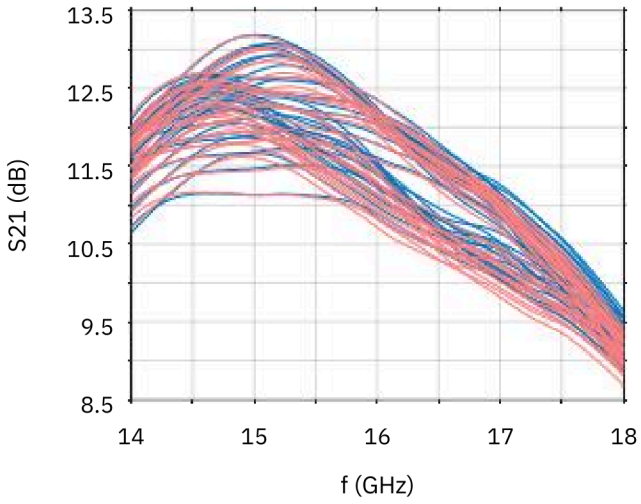



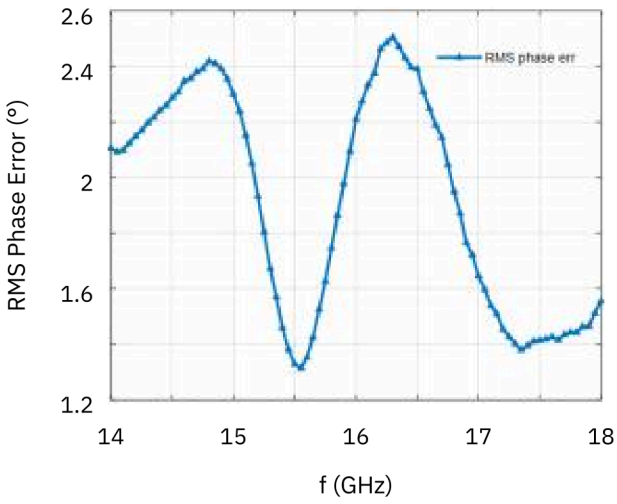

Tx — Коэффициент усиления (dB); Ошибка ослабления (dB); RMS INL (dB); Относительная фаза (°). Усиление и VSWR измерены на пластине. Фаза и ослабление измерены на оценочной плате с учётом её потерь. Обозначения в легенде: 14G / 15G / 16G / 17G / 18G. Единицы не заданы.

**Tx — Фазовый сдвиг; Фазовая ошибка; СКО фазы; S21 (dB). Усиление и VSWR измерены на пластине. Фаза и ослабление измерены на оценочной плате с учётом её потерь. Обозначения в легенде: 14 / 15 / 16 / 17 / 18. Единицы не заданы.**



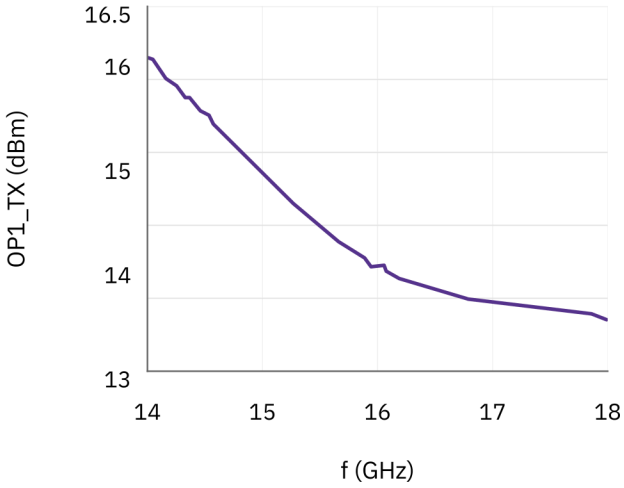



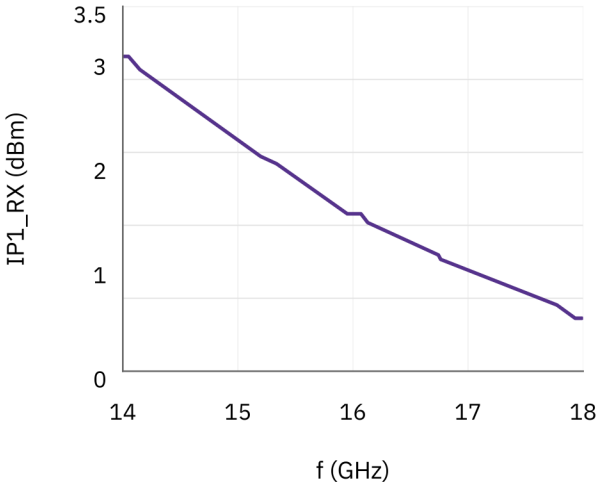



### Rx / Tx — Выходная мощность в точке компрессии (Tx); Входная мощность в точке компрессии (Rx).

Считываемые значения приблизительны. Tx: OP1_TX (dBm); Rx: IP1_RX (dBm). Измерительная оснастка для графиков P1 не указана.




**Примечание к документу**

Технические характеристики могут пересматриваться. До фиксации проекта подтвердите в LCRF актуальную редакцию документа и требования к конкретному изделию. Поставляемая конфигурация определяется утвержденным предложением и документацией заказа.