8000–12000 MHz Двухканальный бескорпусной Si T/R-формирователь луча

LCI-BF-8000-12000-2CH — 2-канальный бескорпусной Si-формирователь луча для 8000–12000 MHz с передающими и приёмными трактами и цифровым управлением фазой и ослаблением.

Шаг фазы: 5.625 ° (типовое); Шаг ослабления: 0.5 dB (типовое). Размеры кристалла: 3.6 × 2.7 × 0.15 mm.



RF-параметры

CLK = 50 MHz; RFVDD = AVDD = DVDD = 3.3 V; TA = +27 °C

Параметр	Обозначение	Минимум	Типовое	Максимум	Значение	Единица
Рабочая частота	-	8000	-	12000	-	MHz
Разрядность управления фазой	-	-	-	-	6	bit
Разрядность управления ослаблением	-	-	-	-	6	bit
Диапазон фазового сдвига	-	0	-	360	-	°
Шаг фазы	-	-	5.625	-	-	°
Шаг ослабления	-	-	0.5	-	-	dB

RF-параметры (RX)

CLK = 50 MHz; RFVDD = AVDD = DVDD = 3.3 V; TA = +27 °C; RXn → COM

Параметр	Обозначение	Минимум	Типовое	Максимум	Единица
Коэффициент усиления малого сигнала @ 8000 MHz	-	-	3.8	-	dB
Коэффициент усиления малого сигнала @ 9000 MHz	-	-	3.6	-	dB
Коэффициент усиления малого сигнала @ 10000 MHz	-	-	2.7	-	dB
Коэффициент усиления малого сигнала @ 11000 MHz	-	-	1.9	-	dB
Коэффициент усиления малого сигнала @ 12000 MHz	-	-	0.6	-	dB
Коэффициент шума @ 8000 MHz	-	-	5.8	-	dB
Коэффициент шума @ 9000 MHz	-	-	5.4	-	dB
Коэффициент шума @ 10000 MHz	-	-	6	-	dB

RF-параметры (RX)

CLK = 50 MHz; RFVDD = AVDD = DVDD = 3.3 V; TA = +27 °C; RXn → COM

Параметр	Обозначение	Минимум	Типовое	Максимум	Единица
Коэффициент шума @ 11000 MHz	-	-	6	-	dB
Коэффициент шума @ 12000 MHz	-	-	6.8	-	dB
СКО фазы @ 8000 MHz	-	-	1.6	-	°
СКО фазы @ 9000 MHz	-	-	1.5	-	°
СКО фазы @ 10000 MHz	-	-	1.9	-	°
СКО фазы @ 11000 MHz	-	-	2	-	°
СКО фазы @ 12000 MHz	-	-	2.4	-	°
СКО ослабления @ 8000 MHz	-	-	0.3	-	dB
СКО ослабления @ 9000 MHz	-	-	0.3	-	dB
СКО ослабления @ 10000 MHz	-	-	0.6	-	dB
СКО ослабления @ 11000 MHz	-	-	0.2	-	dB
СКО ослабления @ 12000 MHz	-	-	0.5	-	dB

RF-параметры (TX)

CLK = 50 MHz; RFVDD = AVDD = DVDD = 3.3 V; TA = +27 °C; COM → CHn_TXDR

Параметр	Обозначение	Минимум	Типовое	Максимум	Единица
Коэффициент усиления малого сигнала @ 8000 MHz	-	-	15.6	-	dB
Коэффициент усиления малого сигнала @ 9000 MHz	-	-	14.9	-	dB
Коэффициент усиления малого сигнала @ 10000 MHz	-	-	14.5	-	dB
Коэффициент усиления малого сигнала @ 11000 MHz	-	-	12.3	-	dB
Коэффициент усиления малого сигнала @ 12000 MHz	-	-	10.9	-	dB
СКО фазы @ 8000 MHz	-	-	2.9	-	°
СКО фазы @ 9000 MHz	-	-	3.5	-	°
СКО фазы @ 10000 MHz	-	-	2.5	-	°
СКО фазы @ 11000 MHz	-	-	2.7	-	°
СКО фазы @ 12000 MHz	-	-	2.9	-	°

RF-параметры (TX)

CLK = 50 MHz; RFVDD = AVDD = DVDD = 3.3 V; TA = +27 °C

Параметр	Обозначение	Минимум	Типовое	Максимум	Единица
Выходная мощность при компрессии 1 dB @ 8000 MHz	-	-	14.7	-	dBm
Выходная мощность при компрессии 1 dB @ 9000 MHz	-	-	15	-	dBm
Выходная мощность при компрессии 1 dB @ 10000 MHz	-	-	15.5	-	dBm
Выходная мощность при компрессии 1 dB @ 11000 MHz	-	-	15.5	-	dBm
Выходная мощность при компрессии 1 dB @ 12000 MHz	-	-	14.7	-	dBm
Выходная мощность насыщения @ 8000 MHz	-	-	17.2	-	dBm
Выходная мощность насыщения @ 9000 MHz	-	-	17.2	-	dBm
Выходная мощность насыщения @ 10000 MHz	-	-	17.5	-	dBm
Выходная мощность насыщения @ 11000 MHz	-	-	17.5	-	dBm
Выходная мощность насыщения @ 12000 MHz	-	-	16.8	-	dBm
СКО ослабления @ 8000 MHz	-	-	0.4	-	dB
СКО ослабления @ 9000 MHz	-	-	0.3	-	dB
СКО ослабления @ 10000 MHz	-	-	0.7	-	dB
СКО ослабления @ 11000 MHz	-	-	0.3	-	dB
СКО ослабления @ 12000 MHz	-	-	0.7	-	dB

Смещение DC и токи

Параметр	Обозначение	Минимум	Типовое	Максимум	Единица
Рабочее напряжение	-	3	3.3	3.6	V
Рабочий ток [1]	-	-	0.156	-	A
Рабочий ток [2]	-	-	0.21	-	A
Рабочий ток [3]	-	-	0.013	-	A

[1] RX; n = 1 / 2
[2] TX; n = 1 / 2
[3] STBY; n = 1 / 2

Условия окружающей среды

Параметр	Обозначение	Минимум	Типовое	Максимум	Единица
Температура хранения	-	-65	-	150	°C
Рабочая температура	-	-55	-	85	°C

Назначение контактных площадок (1–32)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
1	DVDD1	Питание	3.3 V
2, 3	DGND1 / DGND2	Земля	-
4	DVDD2	Питание	Внешнее соединение не требуется
5	RST	Сброс	-
6	RST_SEL	Управляющий вход	-
7	CLK	Тактовый сигнал	-
8	DATA	Вход последовательных данных	-
9	DEN	Разрешение	-
10	LE	Разрешение	-
11	T	Управляющий вход	-
12	R	Управляющий вход	-
13	TR	Управление переключением	-
14	EN	Разрешение	-
15	MD	Режим загрузки	-
16	LADDR	Адресный вход	-

Назначение контактных площадок (1–32)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
17	RD	Управляющий вход	-
18	DOUT	Выход последовательных данных	-
19	OEN	Разрешение	-
20	ODSELN	Разрешение	-
21	CFGDIN	Вход последовательных данных	-
22	CFGEN	Разрешение	-
23	CFGDOUT	Выход последовательных данных	-
24, 25, 26	AGND	Земля	-
27	AVND	Питание	3.3 V
28, 29	AVDD	Питание	3.3 V
30	CLK_EXT	Тактовый сигнал	ADC
31	VDET_UV_RIN	Управляющий вход	VDET_UV
32	VDET_OV_RIN	Управляющий вход	VDET_OV

Назначение контактных площадок (33–65)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
33	CH2_D27	Управляющий выход	CH2
34	CH2_D26	Управляющий выход	CH2
35	CH2_SWL	Управляющий выход	CH2
36	CH2_SWT	Управляющий выход	CH2
37	CH2_SWR	Управляющий выход	CH2
38	CH2_RXDR	Управляющий выход	CH2
39, 40, 52, 53	RFVDD	Питание	3.3 V
41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 63, 65	RFGND	Земля	-
42	R2	Вход RF	CH2
49	T2	Выход RF	CH2
51	CH2_TXDR	Управляющий выход	CH2
54	CFGDOUT_B	Выход последовательных данных	-
55	CFGEN_B	Разрешение	-
56	CFGDIN_B	Вход последовательных данных	-

Назначение контактных площадок (33–65)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
57	ODSELN_B	Разрешение	-
58	OEN_B	Разрешение	-
59	DOUT_B	Выход последовательных данных	-
60	RD_B	Управление	-
61	LADDR_B	Адресный вход	-
62	MD_B	Режим загрузки	-
64	COM	Общий порт RF	-

Назначение контактных площадок (66–98)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
66	EN_B	Разрешение	-
67	TR_B	Управление переключением	-
68	R_B	Управляющий вход	-
69	T_B	Управляющий вход	-
70	LE_B	Разрешение	-
71	DEN_B	Разрешение	-
72	DATA_B	Вход последовательных данных	-
73	CLK_B	Тактовый сигнал	-
74	RST_SEL_B	Управляющий вход	-
75	RST_B	Сброс	-
76, 77, 89, 90	RFVDD	Питание	3.3 V
78	CH1_TXDR	Управляющий выход	CH1
79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88	RFGND	Земля	-
80	T1	Выход RF	CH1
87	R1	Вход RF	CH1
91	CH1_RXDR	Управляющий выход	CH1
92	CH1_SWR	Управляющий выход	CH1
93	CH1_SWT	Управляющий выход	CH1
94	CH1_SWL	Управляющий выход	CH1
95	CH1_D26	Управляющий выход	CH1

Назначение контактных площадок (66–98)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
96	CH1_D27	Управляющий выход	CH1
97	DVDD_OUT	Питание	Соединить с DVDD2 проволочной разваркой
98	VREF_VOUT	Выход контроля	VREF

Интерфейс управления (1)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
DEN / DEN_B	DEN / DEN_B	Разрешение	CLK↑
DATA / DATA_B	DATA / DATA_B	Вход последовательных данных	-
CLK / CLK_B	CLK / CLK_B	Тактовый сигнал	Ввод данных: CLK↓; вывод данных: CLK↑
LE / LE_B	LE / LE_B	Разрешение	CLK↑; 6 bit
RD / RD_B	RD / RD_B	Управляющий вход	CLK↑
MD / MD_B	MD / MD_B	Режим загрузки	-
LADDR / LADDR_B	LADDR / LADDR_B	Адресный вход	16 bit

Интерфейс управления (2)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
OEN / OEN_B	OEN / OEN_B	Разрешение	1 = Z; 0 = DOUT
ODSELN / ODSELN_B	ODSELN / ODSELN_B	Разрешение	OEN = 0; ODSELN = 0: Открытый сток; Требуется внешний подтягивающий резистор
EN / EN_B	EN / EN_B	Разрешение	1: SWLn = 1; TXn = 0; RXn = 0; n = 1, 2
RST / RST_B	RST / RST_B	Сброс	0

Интерфейс управления (3)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
T / T_B	T / T_B	Управляющий вход	TX
R / R_B	R / R_B	Управляющий вход	RX

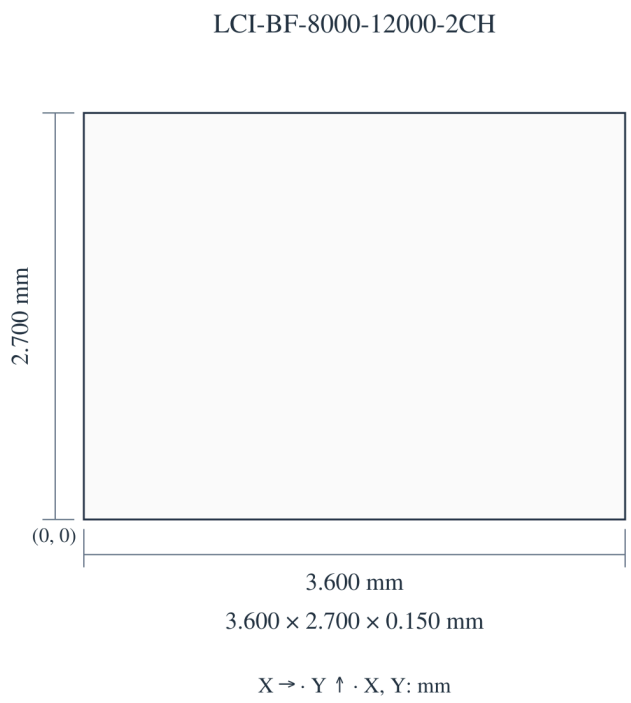
Интерфейс управления (3)

Выводы	Обозначение	Функция	Примечания
TR / TR_B	TR / TR_B	Управление переключением	TX / RX
CFGEN / CFGEN_B	CFGEN / CFGEN_B	Разрешение	0
CFGDIN	CFGDIN	Вход последовательных данных	CLK↓
DOUT / DOUT_B	DOUT / DOUT_B	Выход последовательных данных	CLK↑
CFGDOUT / CFGDOUT_B	CFGDOUT / CFGDOUT_B	Выход последовательных данных	CLK↑

Размеры кристалла

Параметр	Значение	Единица
Размеры кристалла	3.6 × 2.7 × 0.15	mm

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



Текущая публикация · 1.6 · 2026-11-12. Обновлены описание изделия или редакционные материалы. Заменяет редакцию 1.5.

Монтаж кристалла и последовательность смещения

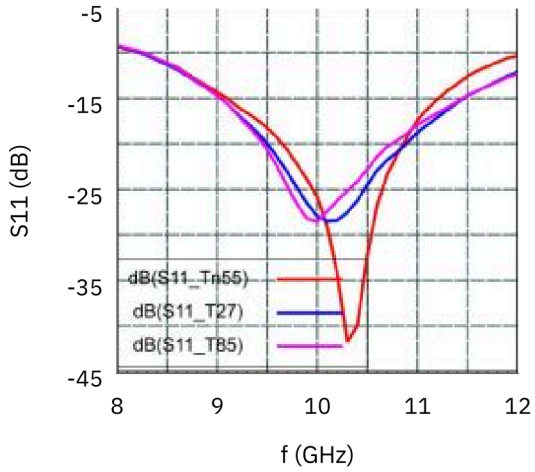
Интерфейс управления: Последовательное управление / SPI.

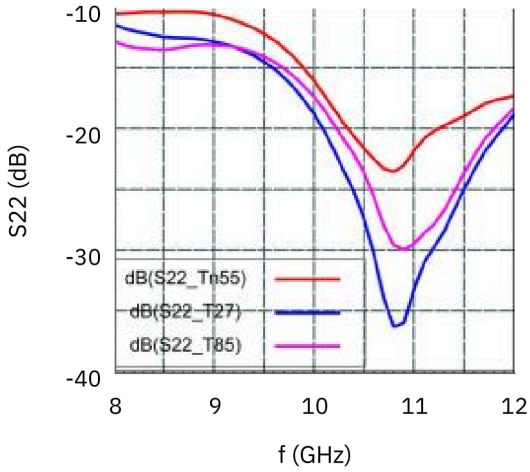
Характеристики

Каждый график показывает характеристики при указанных на нём рабочих условиях.

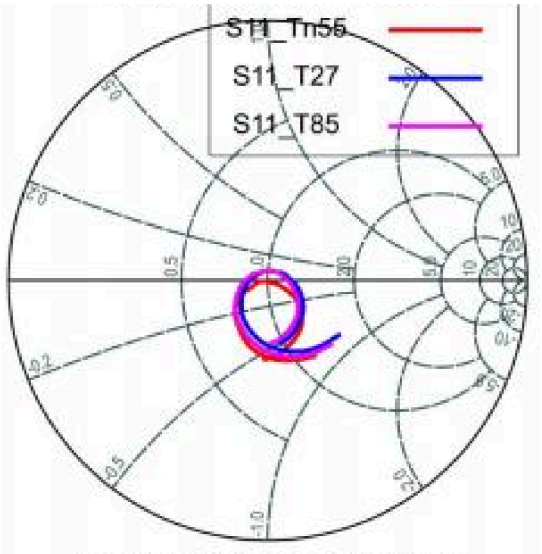
Rx — Согласование входа; Согласование выхода; Диаграмма Смита.

Примечания к графику: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры. Система 50 Ω. S11 / S22 (dB).



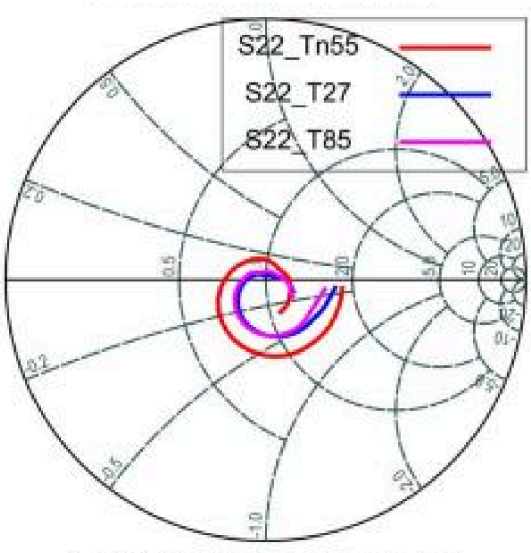


S11



f = 8–12 GHz

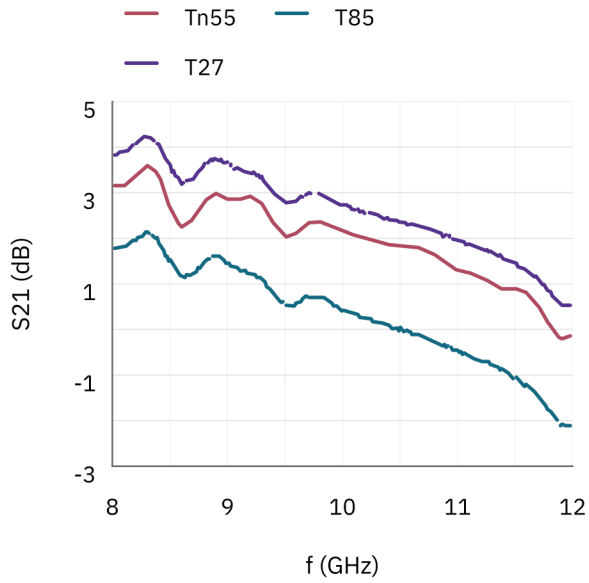
S22

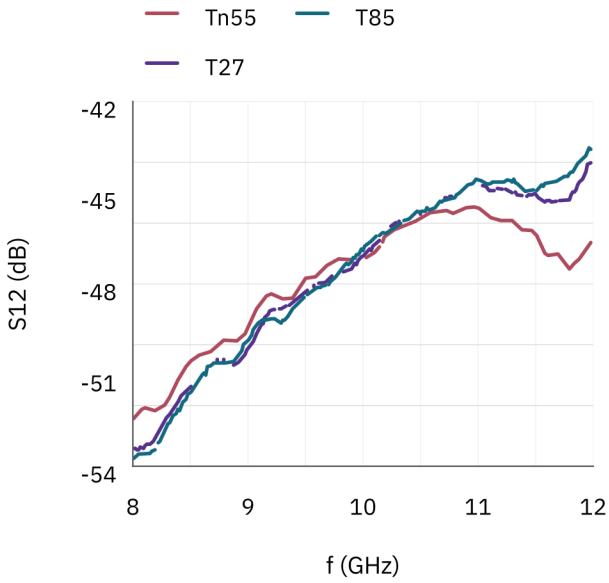


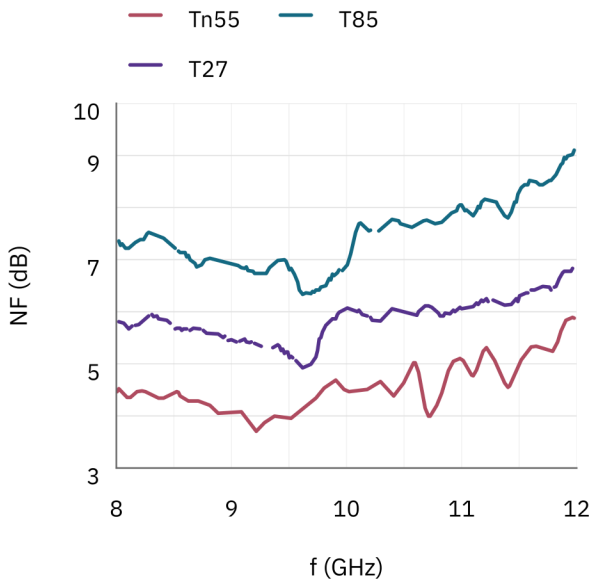
f = 8–12 GHz

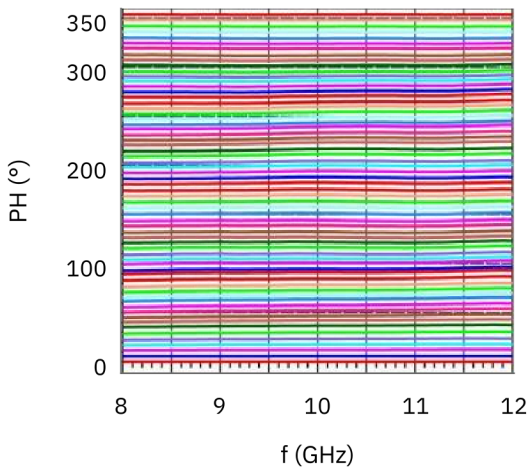
Rx — S21; S12; Коэффициент шума.

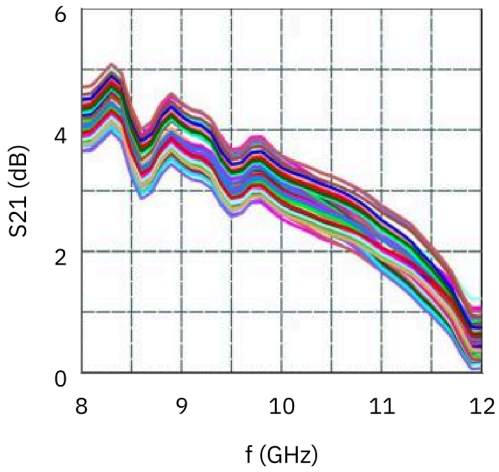
Примечания к графику: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Считываемые значения приблизительны. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры. Система 50 Ω.

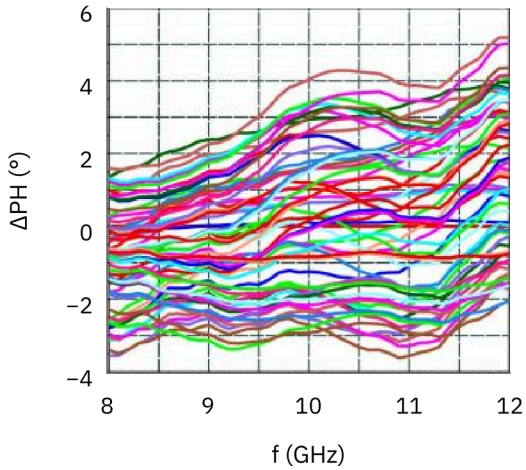


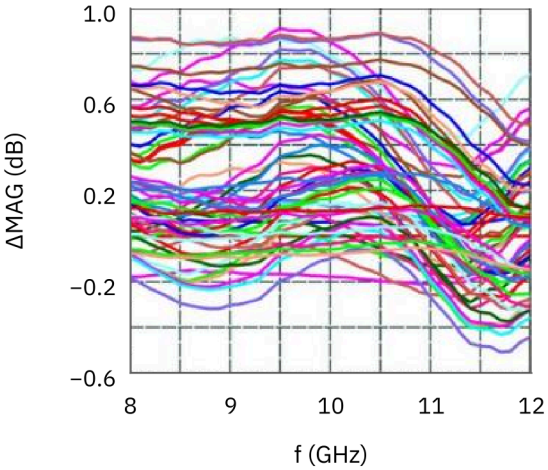






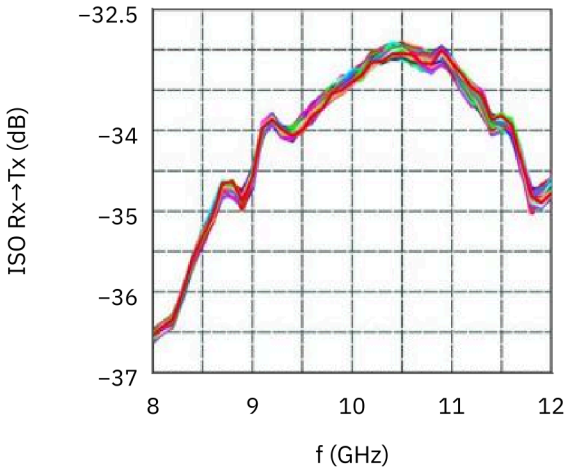


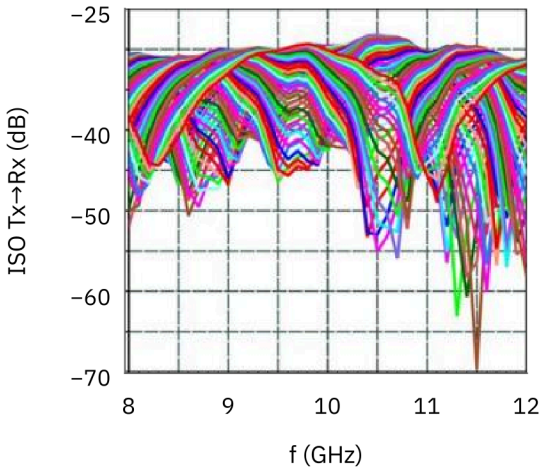


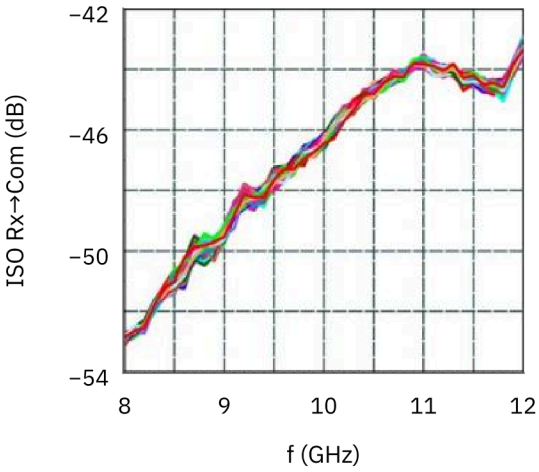


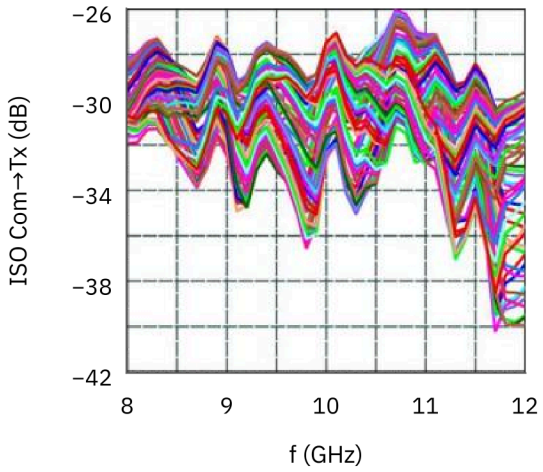
Rx — Фазовый сдвиг; S21; Фазовая ошибка; Амплитудная ошибка. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры. PH обозначает «Normal Phase». ΔPH и ΔMAG сравнивают фазу и амплитуду с идеальными состояниями; это не ошибки RMS.

Rx — Развязка. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры.

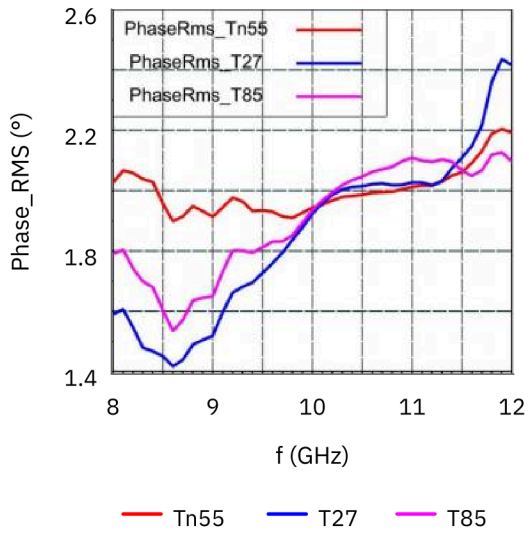


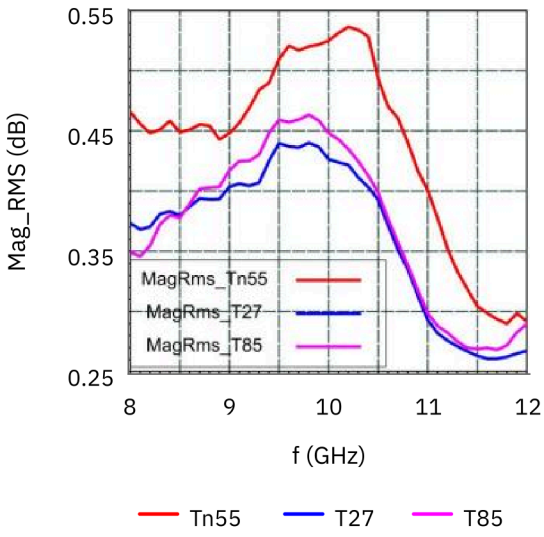


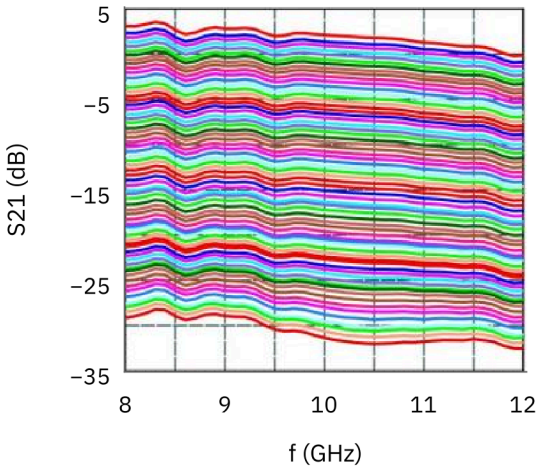


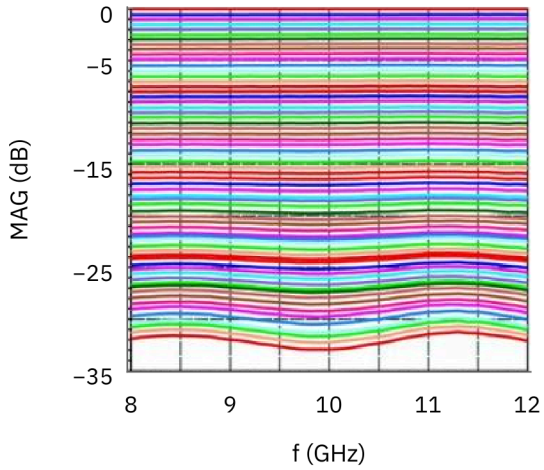


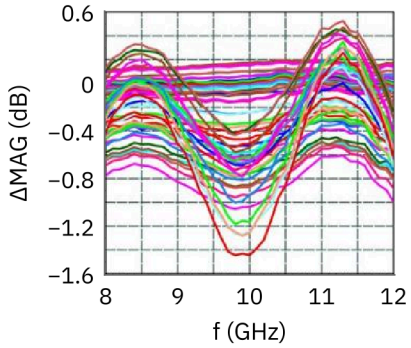
Phase_RMS (°); Mag_RMS (dB); S21 (dB); MAG (dB). Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры.

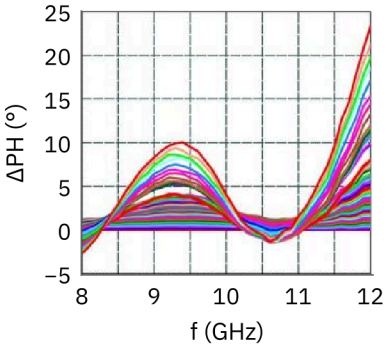


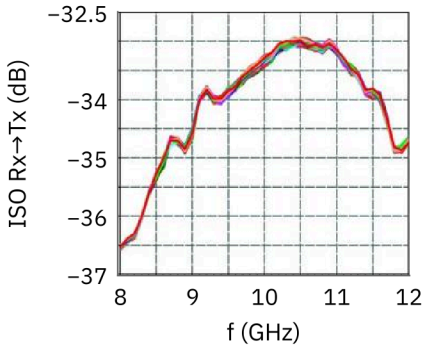


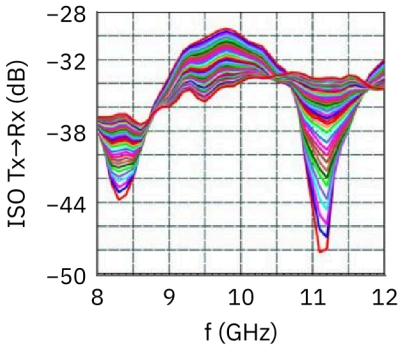


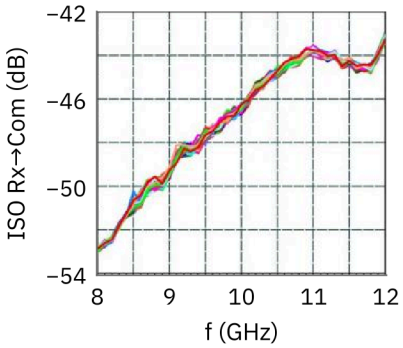


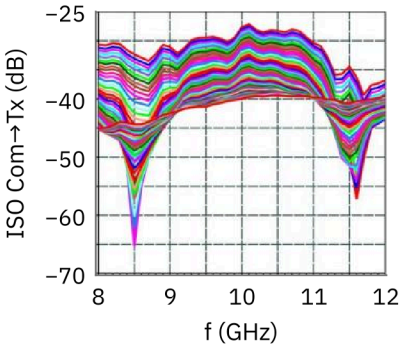








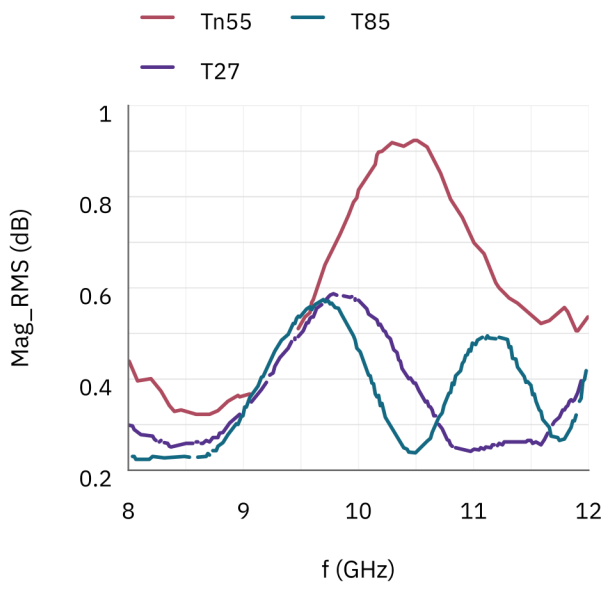


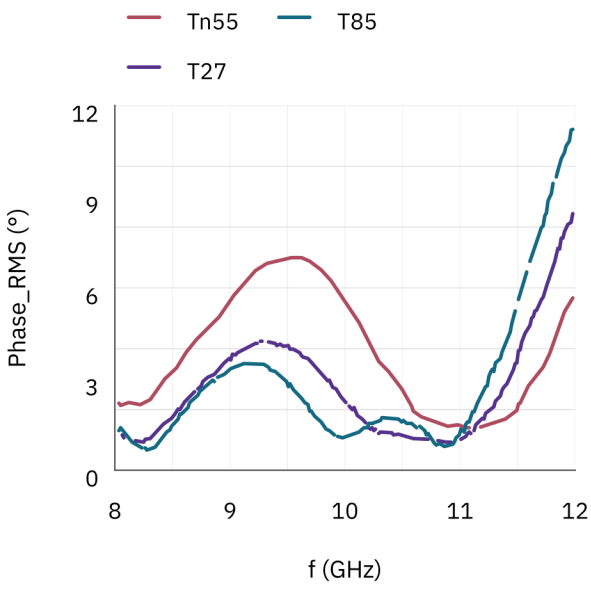


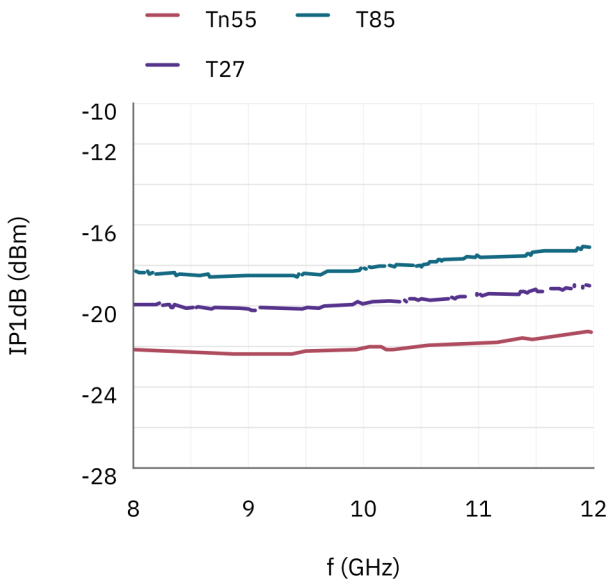
ΔMAG (dB); ΔPH (°); ISO Rx→Tx / Tx→Rx / Rx→Com / Com→Tx (dB). Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры. PH обозначает «Normal Phase». ΔPH и ΔMAG сравнивают фазу и амплитуду с идеальными состояниями; это не ошибки RMS.

Mag_RMS (dB); Phase_RMS (°); IP1dB (dBm).

Считываемые значения приблизительны. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры.

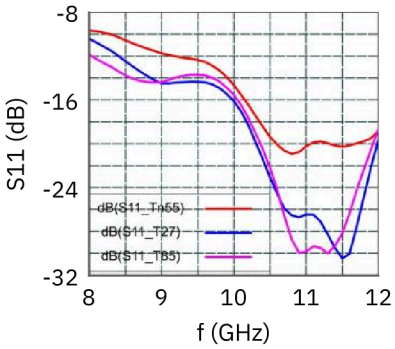


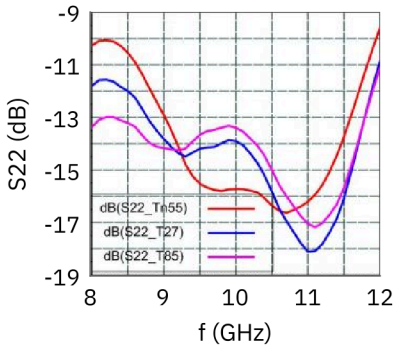


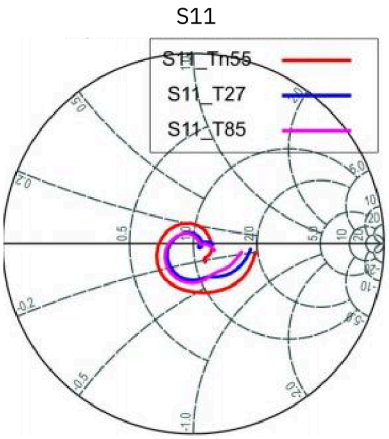


Tx — Согласование входа; Согласование выхода; Диаграмма Смита; S21; S12.

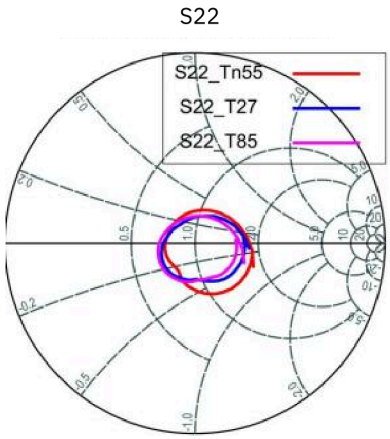
Примечания к графику: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры. Система 50 Ω. S11 / S22 (dB).



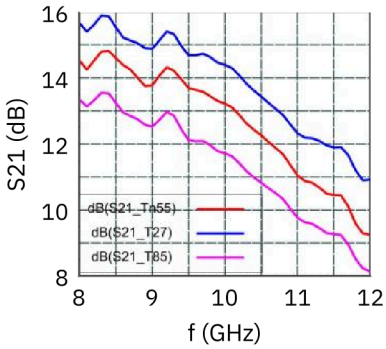


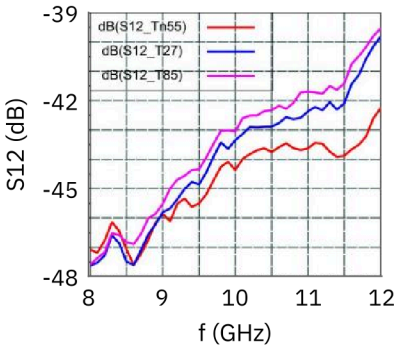


f = 8–12 GHz



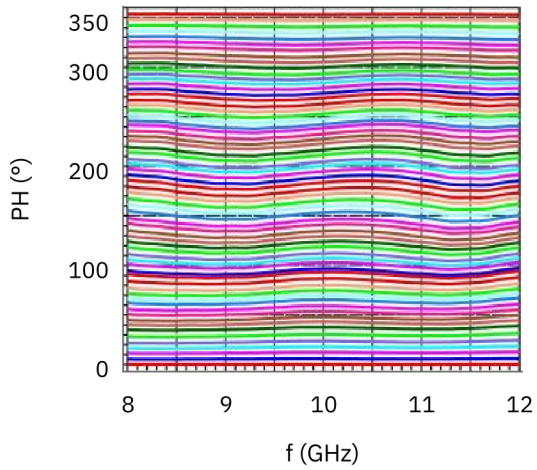
f = 8–12 GHz

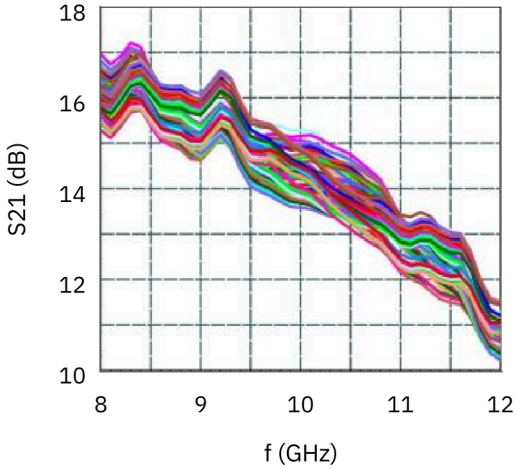


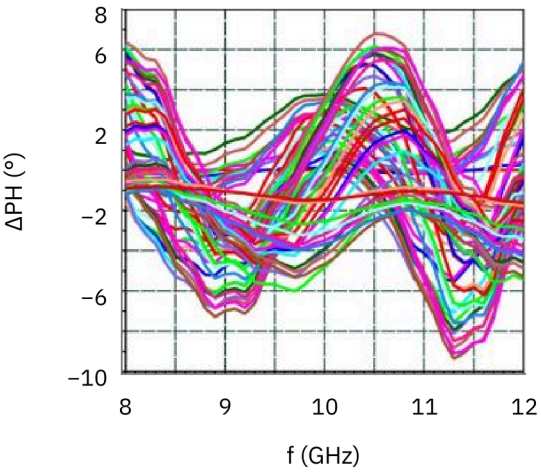


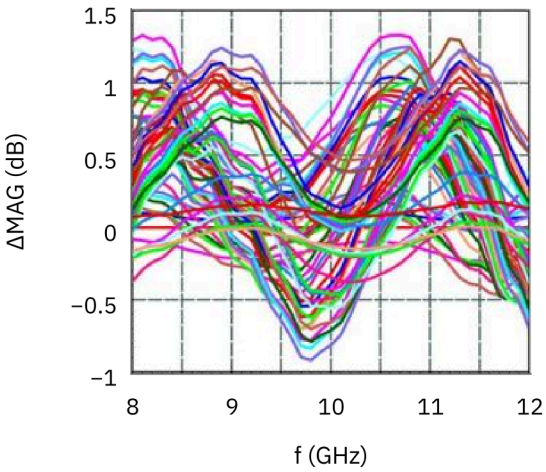
Tx — Фазовый сдвиг; S21; Фазовая ошибка; Амплитудная ошибка.

Примечания к графику: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры. Система 50 Ω. PH обозначает «Normal Phase». ΔPH и ΔMAG сравнивают фазу и амплитуду с идеальными состояниями; это не ошибки RMS.



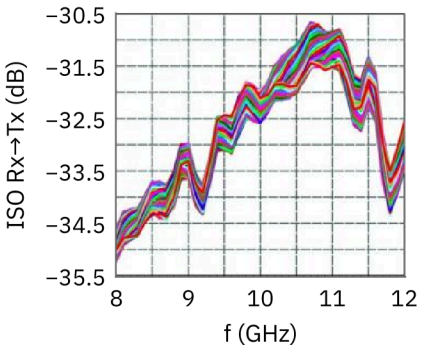


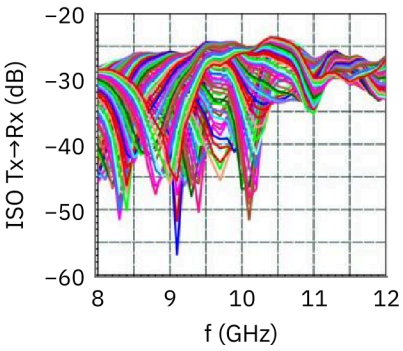


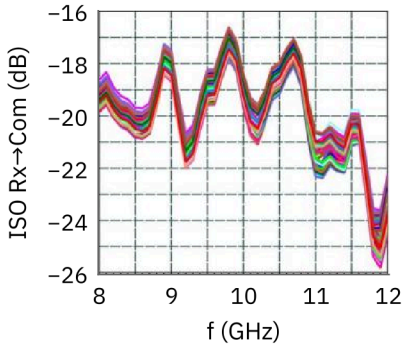


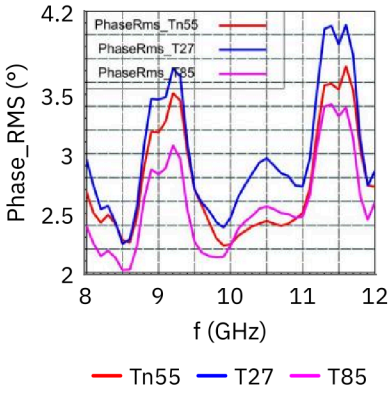
Tx — Развязка; СКО фазы; Среднеквадратическая амплитудная ошибка (RMS).

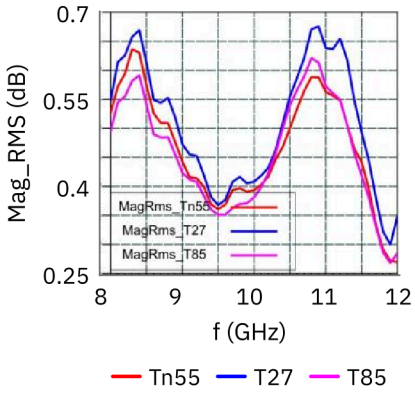
Примечания к графику: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры. Система 50 Ω.





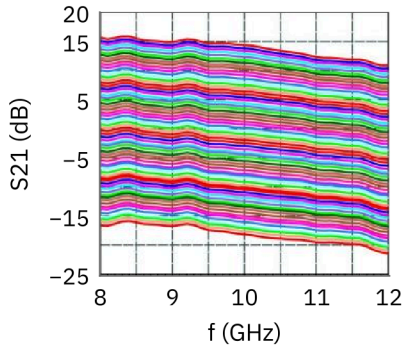


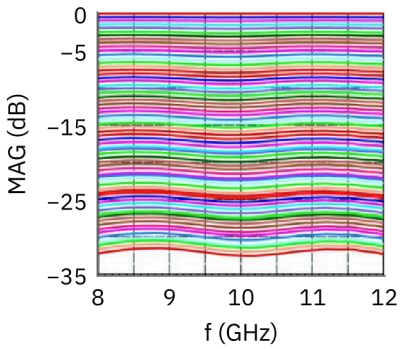


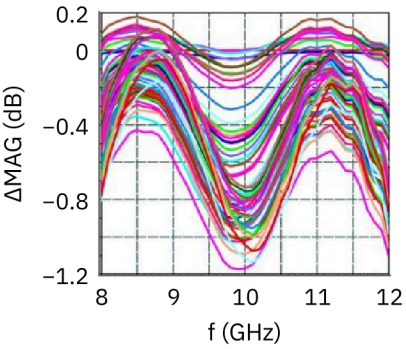


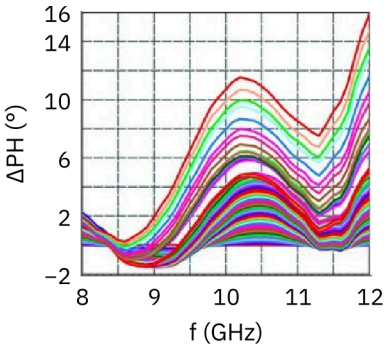
Tx — S21 (dB); MAG (dB); ΔMAG (dB); ΔPH (°); ISO Rx→Tx / Tx→Rx (dB).

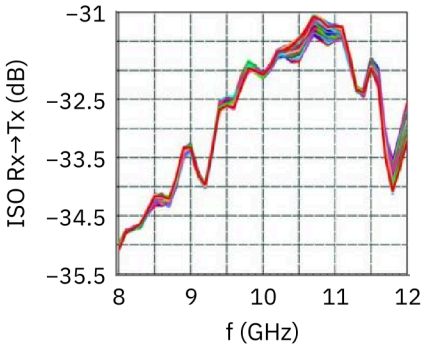
Примечания к графику: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры. Система 50 Ω. PH обозначает «Normal Phase». ΔPH и ΔMAG сравнивают фазу и амплитуду с идеальными состояниями; это не ошибки RMS.

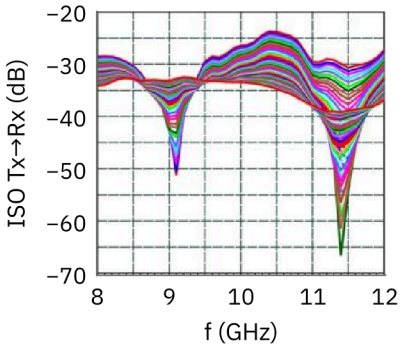






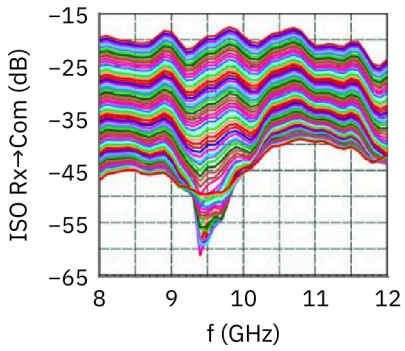


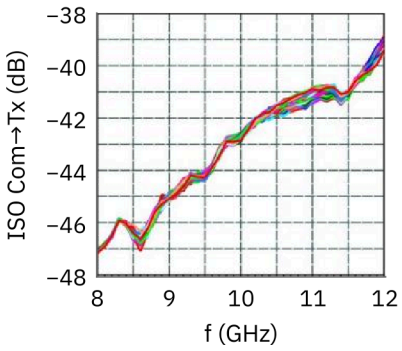


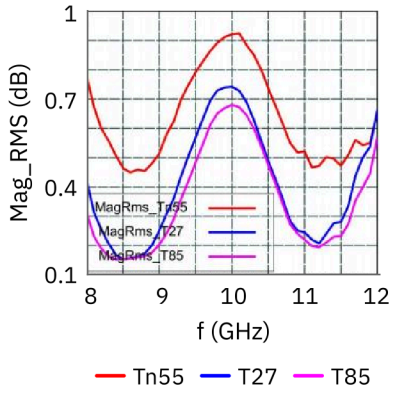


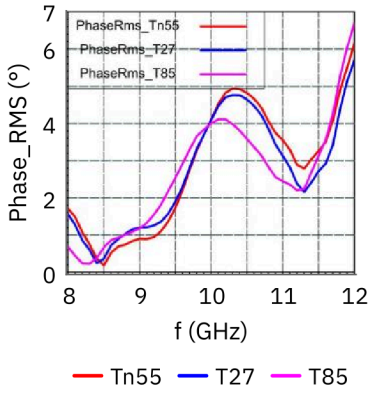
Tx — ISO Rx→Com / Com→Tx (dB); Mag_RMS (dB); Phase_RMS (°); OP1dB (dBm); OP3dB (dBm).

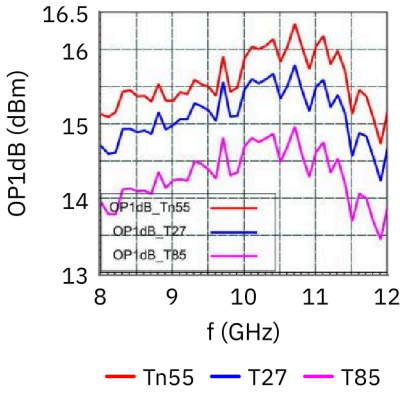
Примечания к графику: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Обозначения кривых Tn55, T27 и T85 не задают числовых значений температуры. Система 50 Ω.

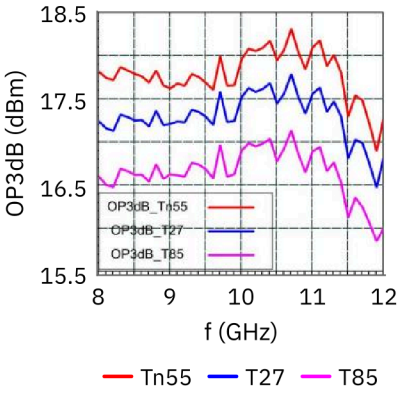












Примечание к документу

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.