# 8000–12000 MHz Die beamformer Si T/R a due canali

LCI-BF-8000-12000-2CH è un die beamformer Si a 2 canali per 8000–12000 MHz, con percorsi di trasmissione e ricezione e controllo digitale di fase e attenuazione.

Passo di fase: 5.625 ° (tipico); Passo di attenuazione: 0.5 dB (tipico). Dimensioni del die: 3.6 × 2.7 × 0.15 mm.



## Caratteristiche RF

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

| Parametro | Simbolo | Minimo | Tipico | Massimo | Valore | Unità |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Frequenza operativa | - | 8000 | - | 12000 | - | MHz |
| Risoluzione del controllo di fase | - | - | - | - | 6 | bit |
| Risoluzione del controllo di attenuazione | - | - | - | - | 6 | bit |
| Intervallo di sfasamento | - | 0 | - | 360 | - | ° |
| Passo di fase | - | - | 5.625 | - | - | ° |
| Passo di attenuazione | - | - | 0.5 | - | - | dB |

## Caratteristiche RF (RX)

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

| Parametro | Simbolo | Minimo | Tipico | Massimo | Unità |
|---|---|---|---|---|---|
| Guadagno per piccoli segnali @ 8000 MHz | - | - | 3.8 | - | dB |
| Guadagno per piccoli segnali @ 9000 MHz | - | - | 3.6 | - | dB |
| Guadagno per piccoli segnali @ 10000 MHz | - | - | 2.7 | - | dB |
| Guadagno per piccoli segnali @ 11000 MHz | - | - | 1.9 | - | dB |
| Guadagno per piccoli segnali @ 12000 MHz | - | - | 0.6 | - | dB |
| Figura di rumore @ 8000 MHz | - | - | 5.8 | - | dB |
| Figura di rumore @ 9000 MHz | - | - | 5.4 | - | dB |
| Figura di rumore @ 10000 MHz | - | - | 6 | - | dB |
| Figura di rumore @ 11000 MHz | - | - | 6 | - | dB |
| Figura di rumore @ 12000 MHz | - | - | 6.8 | - | dB |
| Errore di fase RMS @ 8000 MHz | - | - | 1.6 | - | ° |
| Errore di fase RMS @ 9000 MHz | - | - | 1.5 | - | ° |

## Caratteristiche RF (RX)

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

| Parametro | Simbolo | Minimo | Tipico | Massimo | Unità |
|---|---|---|---|---|---|
| Errore di fase RMS @ 10000 MHz | - | - | 1.9 | - | ° |
| Errore di fase RMS @ 11000 MHz | - | - | 2 | - | ° |
| Errore di fase RMS @ 12000 MHz | - | - | 2.4 | - | ° |
| Errore di attenuazione RMS @ 8000 MHz | - | - | 0.3 | - | dB |
| Errore di attenuazione RMS @ 9000 MHz | - | - | 0.3 | - | dB |
| Errore di attenuazione RMS @ 10000 MHz | - | - | 0.6 | - | dB |
| Errore di attenuazione RMS @ 11000 MHz | - | - | 0.2 | - | dB |
| Errore di attenuazione RMS @ 12000 MHz | - | - | 0.5 | - | dB |

## Caratteristiche RF (TX)

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

| Parametro | Simbolo | Minimo | Tipico | Massimo | Unità |
|---|---|---|---|---|---|
| Guadagno per piccoli segnali @ 8000 MHz | - | - | 15.6 | - | dB |
| Guadagno per piccoli segnali @ 9000 MHz | - | - | 14.9 | - | dB |
| Guadagno per piccoli segnali @ 10000 MHz | - | - | 14.5 | - | dB |
| Guadagno per piccoli segnali @ 11000 MHz | - | - | 12.3 | - | dB |
| Guadagno per piccoli segnali @ 12000 MHz | - | - | 10.9 | - | dB |
| Errore di fase RMS @ 8000 MHz | - | - | 2.9 | - | ° |
| Errore di fase RMS @ 9000 MHz | - | - | 3.5 | - | ° |
| Errore di fase RMS @ 10000 MHz | - | - | 2.5 | - | ° |
| Errore di fase RMS @ 11000 MHz | - | - | 2.7 | - | ° |
| Errore di fase RMS @ 12000 MHz | - | - | 2.9 | - | ° |

## Caratteristiche RF (TX)

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

| Parametro | Simbolo | Minimo | Tipico | Massimo | Unità |
|---|---|---|---|---|---|
| Potenza di uscita alla compressione di 1 dB @ 8000 MHz | - | - | 14.7 | - | dBm |
| Potenza di uscita alla compressione di 1 dB @ 9000 MHz | - | - | 15 | - | dBm |
| Potenza di uscita alla compressione di 1 dB @ 10000 MHz | - | - | 15.5 | - | dBm |
| Potenza di uscita alla compressione di 1 dB @ 11000 MHz | - | - | 15.5 | - | dBm |
| Potenza di uscita alla compressione di 1 dB @ 12000 MHz | - | - | 14.7 | - | dBm |
| Potenza di uscita satura @ 8000 MHz | - | - | 17.2 | - | dBm |
| Potenza di uscita satura @ 9000 MHz | - | - | 17.2 | - | dBm |
| Potenza di uscita satura @ 10000 MHz | - | - | 17.5 | - | dBm |
| Potenza di uscita satura @ 11000 MHz | - | - | 17.5 | - | dBm |
| Potenza di uscita satura @ 12000 MHz | - | - | 16.8 | - | dBm |
| Errore di attenuazione RMS @ 8000 MHz | - | - | 0.4 | - | dB |
| Errore di attenuazione RMS @ 9000 MHz | - | - | 0.3 | - | dB |
| Errore di attenuazione RMS @ 10000 MHz | - | - | 0.7 | - | dB |
| Errore di attenuazione RMS @ 11000 MHz | - | - | 0.3 | - | dB |
| Errore di attenuazione RMS @ 12000 MHz | - | - | 0.7 | - | dB |

## Polarizzazione DC e correnti

| Parametro | Simbolo | Minimo | Tipico | Massimo | Unità |
|---|---|---|---|---|---|
| Tensione operativa | - | 3 | 3.3 | 3.6 | V |
| Corrente operativa [1] | - | - | 0.156 | - | A |
| Corrente operativa [2] | - | - | 0.21 | - | A |
| Corrente operativa [3] | - | - | 0.013 | - | A |

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

## Condizioni ambientali

| Parametro | Simbolo | Minimo | Tipico | Massimo | Unità |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura di stoccaggio | - | -65 | - | 150 | °C |
| Temperatura operativa | - | -55 | - | 85 | °C |

## Assegnazione delle piazzole di bonding (1–32)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | DVDD1 | Alimentazione | 3.3 V |
| 2, 3 | DGND1 / DGND2 | Massa | - |
| 4 | DVDD2 | Alimentazione | Nessun collegamento esterno necessario |
| 5 | RST | Reset | - |
| 6 | RST_SEL | Ingresso di controllo | - |
| 7 | CLK | Clock | - |
| 8 | DATA | Ingresso dati seriali | - |
| 9 | DEN | Abilitazione | - |
| 10 | LE | Abilitazione | - |
| 11 | T | Ingresso di controllo | - |
| 12 | R | Ingresso di controllo | - |
| 13 | TR | Controllo di commutazione | - |
| 14 | EN | Abilitazione | - |
| 15 | MD | Modalità di caricamento | - |
| 16 | LADDR | Ingresso indirizzo | - |
| 17 | RD | Ingresso di controllo | - |

## Assegnazione delle piazzole di bonding (1–32)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| 18 | DOUT | Uscita dati seriali | - |
| 19 | OEN | Abilitazione | - |
| 20 | ODSELN | Abilitazione | - |
| 21 | CFGDIN | Ingresso dati seriali | - |
| 22 | CFGEN | Abilitazione | - |
| 23 | CFGDOUT | Uscita dati seriali | - |
| 24, 25, 26 | AGND | Massa | - |
| 27 | AVND | Alimentazione | 3.3 V |
| 28, 29 | AVDD | Alimentazione | 3.3 V |
| 30 | CLK_EXT | Clock | ADC |
| 31 | VDET_UV_RIN | Ingresso di controllo | VDET_UV |
| 32 | VDET_OV_RIN | Ingresso di controllo | VDET_OV |

## Assegnazione delle piazzole di bonding (33–65)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| 33 | CH2_D27 | Uscita di controllo | CH2 |
| 34 | CH2_D26 | Uscita di controllo | CH2 |
| 35 | CH2_SWL | Uscita di controllo | CH2 |
| 36 | CH2_SWT | Uscita di controllo | CH2 |
| 37 | CH2_SWR | Uscita di controllo | CH2 |
| 38 | CH2_RXDR | Uscita di controllo | CH2 |
| 39, 40, 52, 53 | RFVDD | Alimentazione | 3.3 V |
| 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 63, 65 | RFGND | Massa | - |
| 42 | R2 | Ingresso RF | CH2 |
| 49 | T2 | Uscita RF | CH2 |
| 51 | CH2_TXDR | Uscita di controllo | CH2 |
| 54 | CFGDOUT_B | Uscita dati seriali | - |
| 55 | CFGEN_B | Abilitazione | - |
| 56 | CFGDIN_B | Ingresso dati seriali | - |
| 57 | ODSELN_B | Abilitazione | - |

## Assegnazione delle piazzole di bonding (33–65)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| 58 | OEN_B | Abilitazione | - |
| 59 | DOUT_B | Uscita dati seriali | - |
| 60 | RD_B | Controllo | - |
| 61 | LADDR_B | Ingresso indirizzo | - |
| 62 | MD_B | Modalità di caricamento | - |
| 64 | COM | Porta RF comune | - |

## Assegnazione delle piazzole di bonding (66–98)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| 66 | EN_B | Abilitazione | - |
| 67 | TR_B | Controllo di commutazione | - |
| 68 | R_B | Ingresso di controllo | - |
| 69 | T_B | Ingresso di controllo | - |
| 70 | LE_B | Abilitazione | - |
| 71 | DEN_B | Abilitazione | - |
| 72 | DATA_B | Ingresso dati seriali | - |
| 73 | CLK_B | Clock | - |
| 74 | RST_SEL_B | Ingresso di controllo | - |
| 75 | RST_B | Reset | - |
| 76, 77, 89, 90 | RFVDD | Alimentazione | 3.3 V |
| 78 | CH1_TXDR | Uscita di controllo | CH1 |
| 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88 | RFGND | Massa | - |
| 80 | T1 | Uscita RF | CH1 |
| 87 | R1 | Ingresso RF | CH1 |
| 91 | CH1_RXDR | Uscita di controllo | CH1 |
| 92 | CH1_SWR | Uscita di controllo | CH1 |
| 93 | CH1_SWT | Uscita di controllo | CH1 |
| 94 | CH1_SWL | Uscita di controllo | CH1 |
| 95 | CH1_D26 | Uscita di controllo | CH1 |
| 96 | CH1_D27 | Uscita di controllo | CH1 |

## Assegnazione delle piazzole di bonding (66–98)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| 97 | DVDD_OUT | Alimentazione | Collegare a DVDD2 tramite bonding |
| 98 | VREF_VOUT | Uscita di monitoraggio | VREF |

## Interfaccia di controllo (1)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| DEN / DEN_B | DEN / DEN_B | Abilitazione | CLK↑ |
| DATA / DATA_B | DATA / DATA_B | Ingresso dati seriali | - |
| CLK / CLK_B | CLK / CLK_B | Clock | Ingresso dati: CLK↓; uscita dati: CLK↑ |
| LE / LE_B | LE / LE_B | Abilitazione | CLK↑; 6 bit |
| RD / RD_B | RD / RD_B | Ingresso di controllo | CLK↑ |
| MD / MD_B | MD / MD_B | Modalità di caricamento | - |
| LADDR / LADDR_B | LADDR / LADDR_B | Ingresso indirizzo | 16 bit |

## Interfaccia di controllo (2)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| OEN / OEN_B | OEN / OEN_B | Abilitazione | 1 = Z; 0 = DOUT |
| ODSELN / ODSELN_B | ODSELN / ODSELN_B | Abilitazione | OEN = 0; ODSELN = 0: Drain aperto; Resistenza di pull-up esterna necessaria |
| EN / EN_B | EN / EN_B | Abilitazione | 1: SWLn = 1; TXn = 0; RXn = 0; n = 1, 2 |
| RST / RST_B | RST / RST_B | Reset | 0 |

## Interfaccia di controllo (3)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| T / T_B | T / T_B | Ingresso di controllo | TX |
| R / R_B | R / R_B | Ingresso di controllo | RX |
| TR / TR_B | TR / TR_B | Controllo di commutazione | TX / RX |

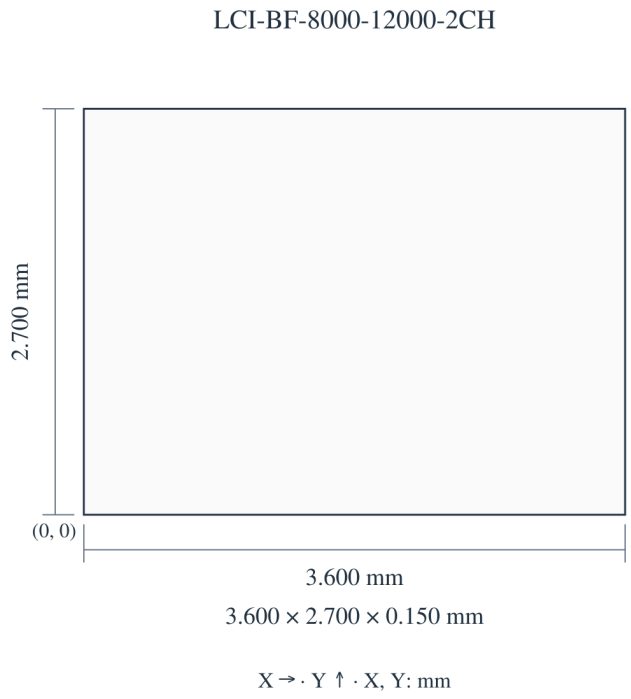
## Interfaccia di controllo (3)

| Terminali | Simbolo | Funzione | Note |
|---|---|---|---|
| CFGEN / CFGEN_B | CFGEN / CFGEN_B | Abilitazione | 0 |
| CFGDIN | CFGDIN | Ingresso dati seriali | CLK↓ |
| DOUT / DOUT_B | DOUT / DOUT_B | Uscita dati seriali | CLK↑ |
| CFGDOUT / CFGDOUT_B | CFGDOUT / CFGDOUT_B | Uscita dati seriali | CLK↑ |

## Dimensioni del die

| Parametro | Valore | Unità |
|---|---|---|
| Dimensioni del die | 3.6 × 2.7 × 0.15 | mm |

Riferimento dimensionale parziale in mm. Per la fabbricazione e il wire bonding occorrono disegni completi.




**Pubblicazione corrente** · 1.6 · 2026-11-12. Aggiornamento della descrizione o dei contenuti editoriali. Sostituisce la revisione 1.5.

## Integrazione del die e sequenza di polarizzazione

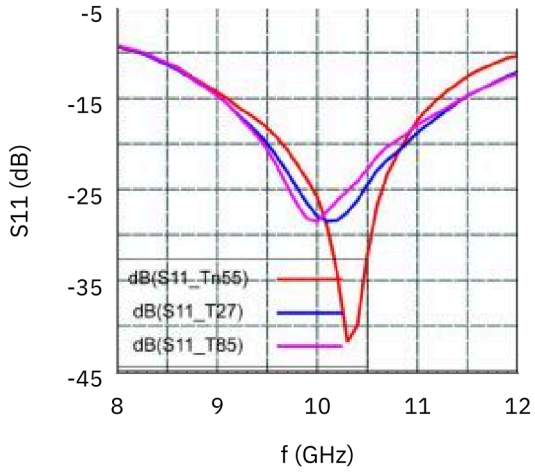
Interfaccia di controllo: Controllo seriale / SPI.

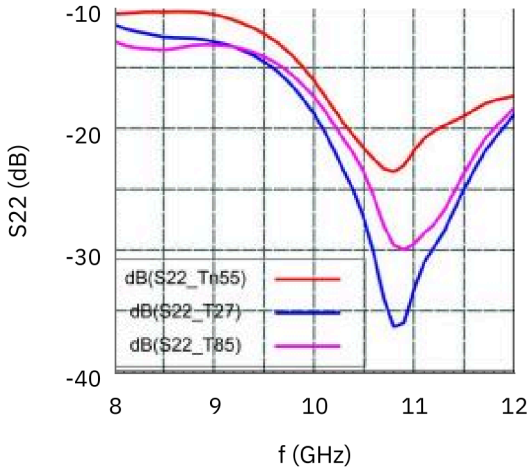
## Curve di prestazione

Ogni grafico delle prestazioni si riferisce alle condizioni operative indicate nella figura.

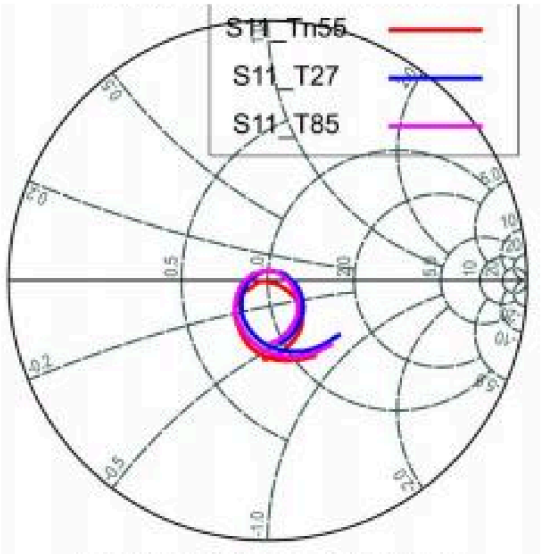
### Rx — Adattamento d'ingresso; Adattamento d'uscita; Carta di Smith.

Note della figura: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche. Sistema a 50 Ω. S11 / S22 (dB).



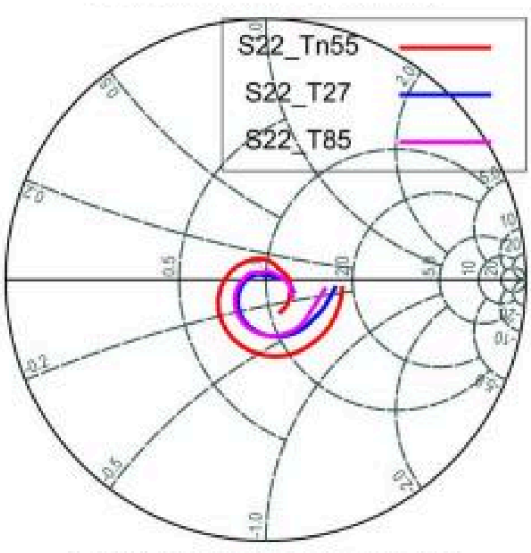




S11




f = 8–12 GHz

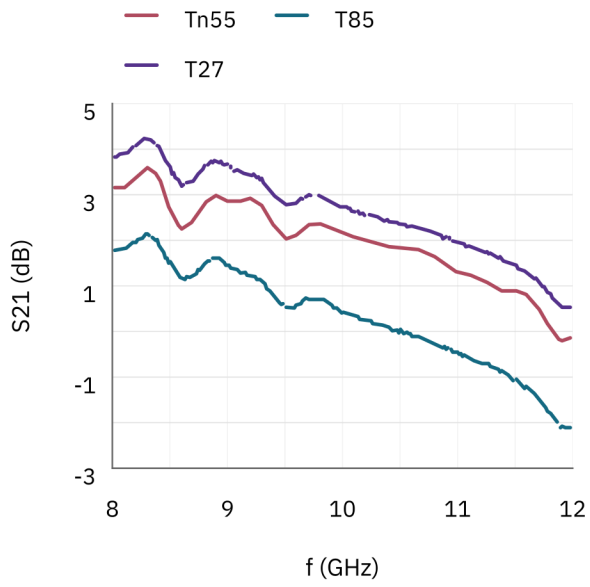
S22

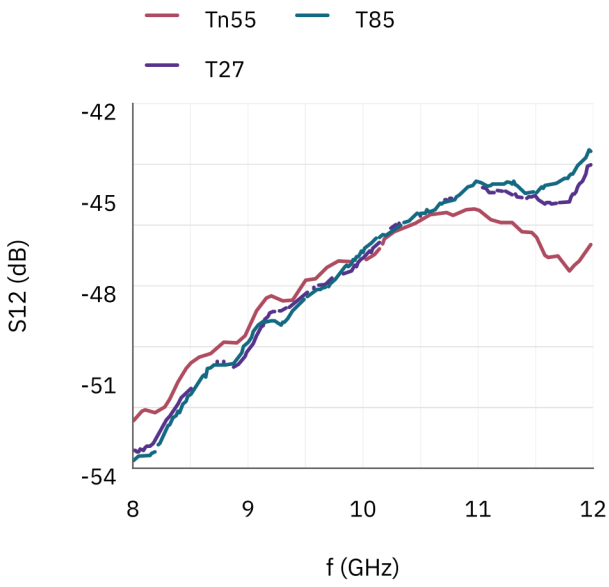


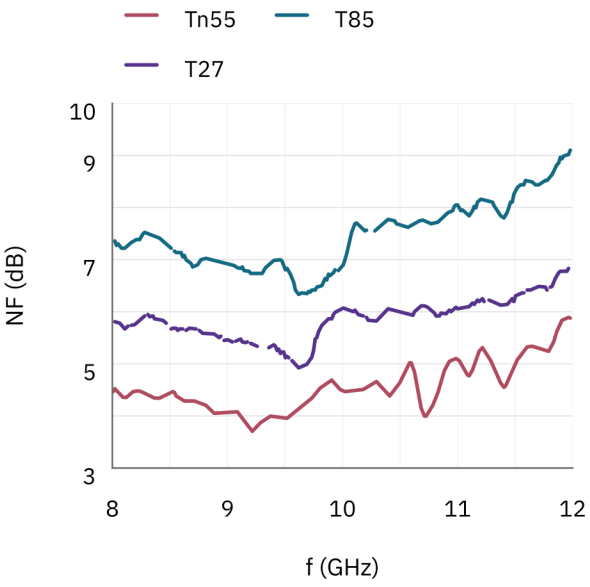

f = 8–12 GHz

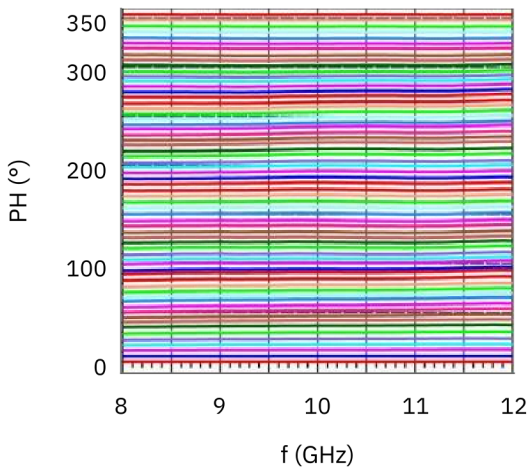
### Rx — S21; S12; Figura di rumore.

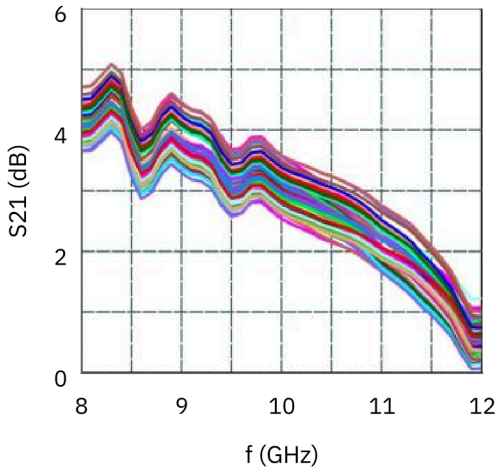
Note della figura: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. I valori letti sono approssimativi. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche. Sistema a 50 Ω.

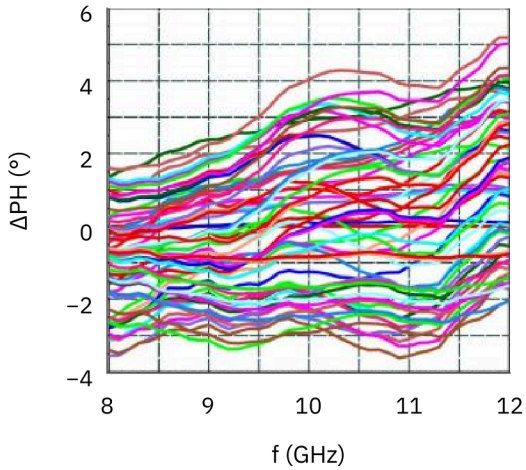


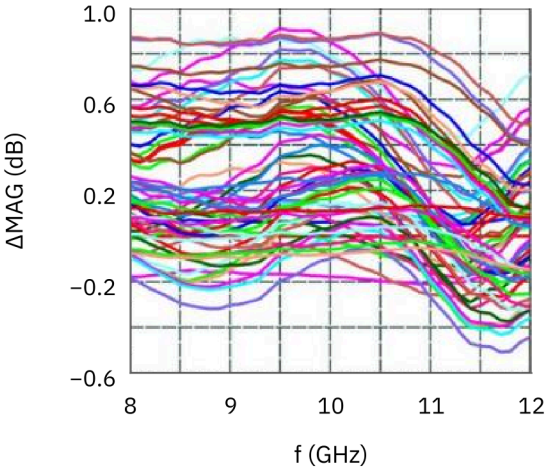





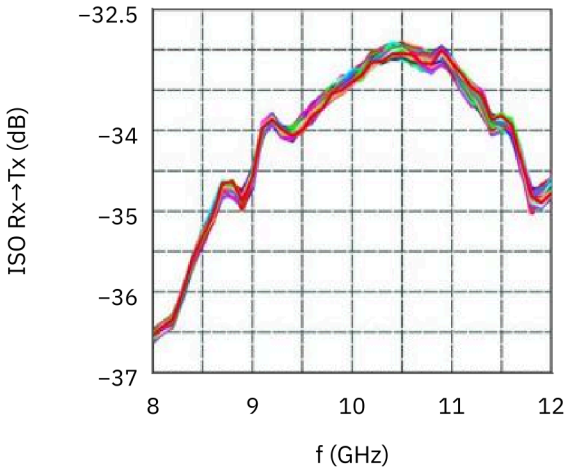



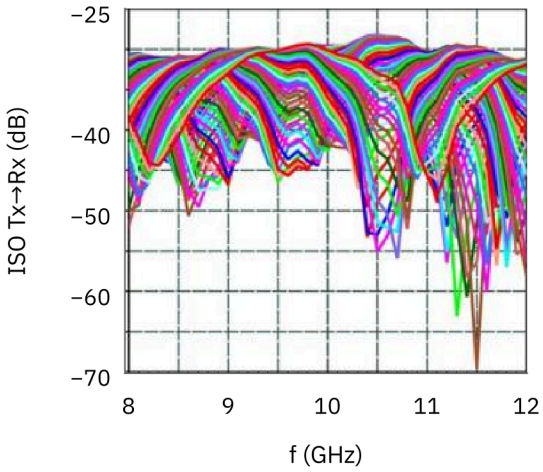



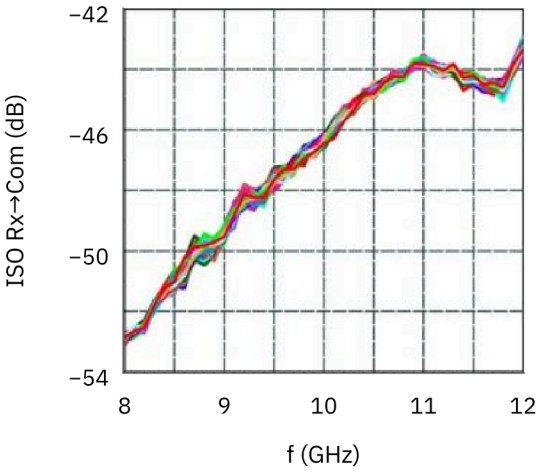



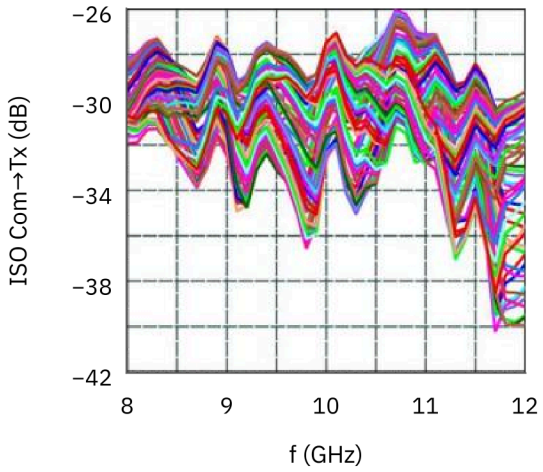

Rx — Sfasamento; S21; Errore di fase; Errore di ampiezza. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche. PH indica «Normal Phase». ΔPH e ΔMAG confrontano fase e ampiezza con gli stati ideali; non sono errori RMS.

**Rx — Isolamento. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche.**

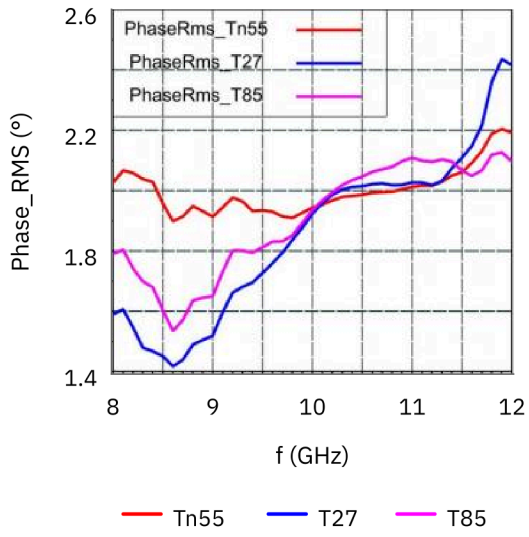


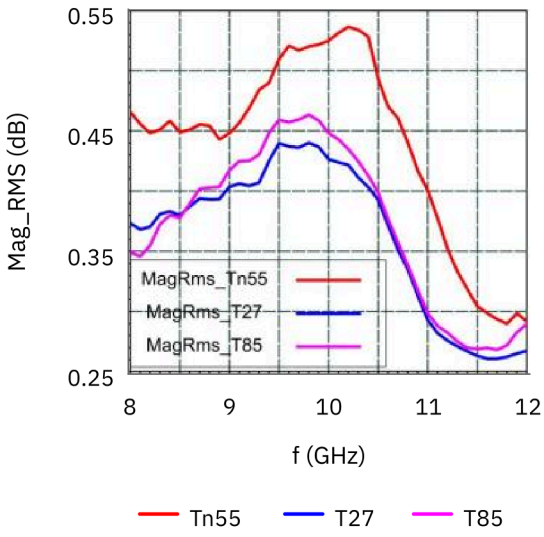



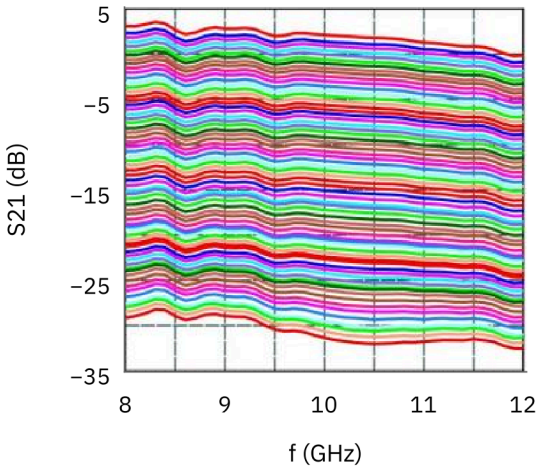



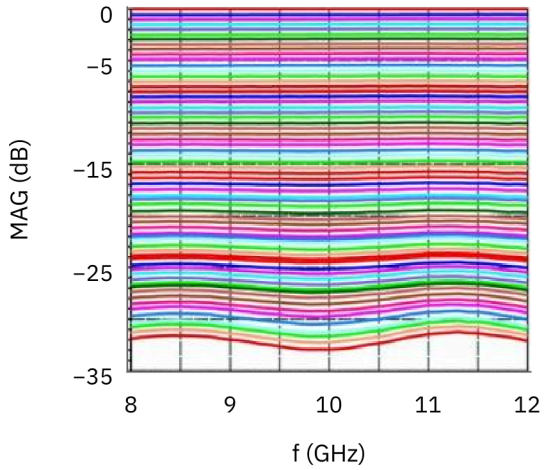



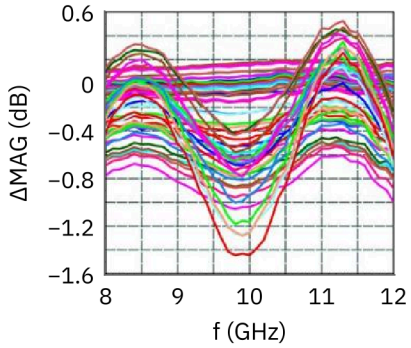
**Phase_RMS (°); Mag_RMS (dB); S21 (dB); MAG (dB). Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche.**

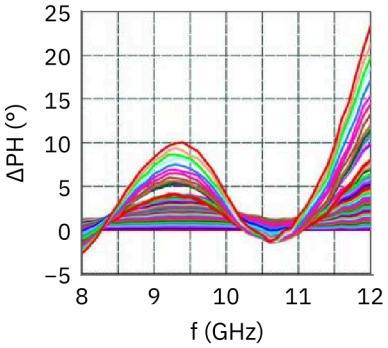


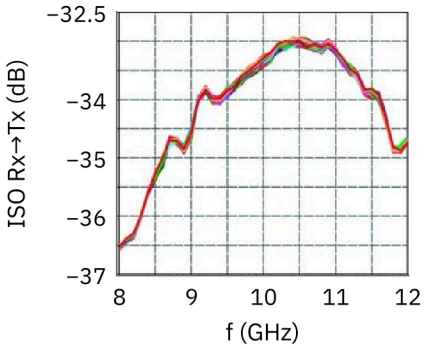



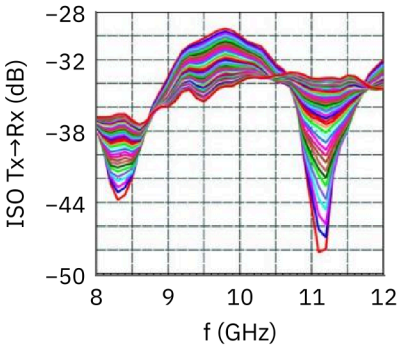



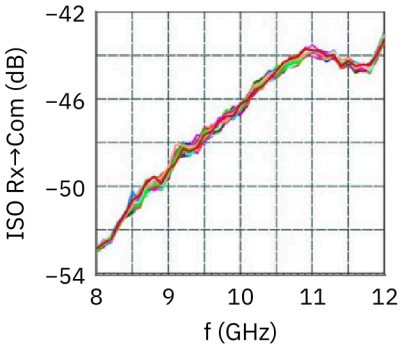



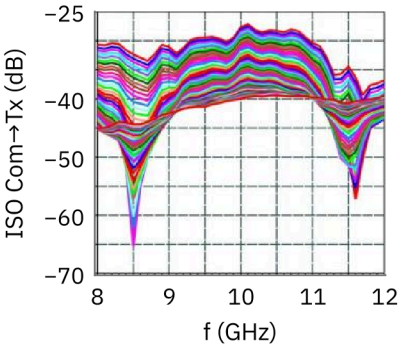


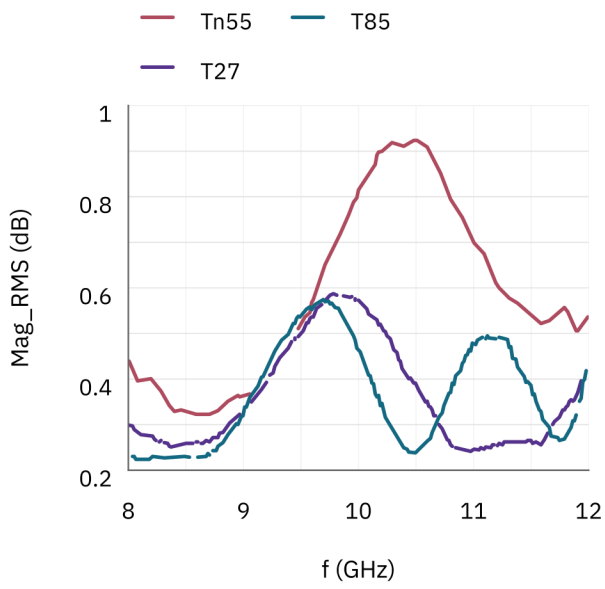



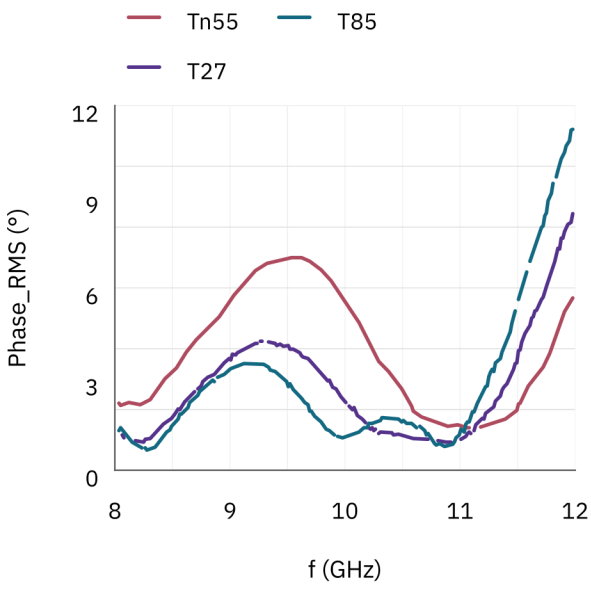



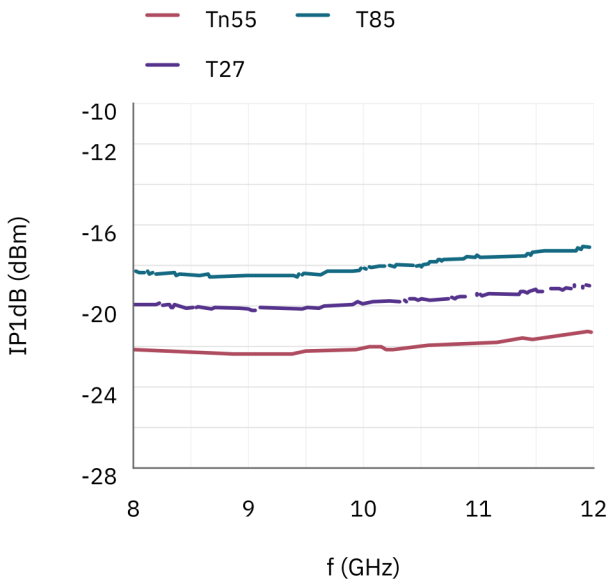

ΔMAG (dB); ΔPH (°); ISO Rx→Tx / Tx→Rx / Rx→Com / Com→Tx (dB). Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche. PH indica «Normal Phase». ΔPH e ΔMAG confrontano fase e ampiezza con gli stati ideali; non sono errori RMS.

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

I valori letti sono approssimativi. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche.

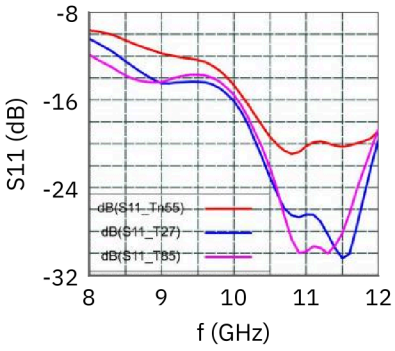


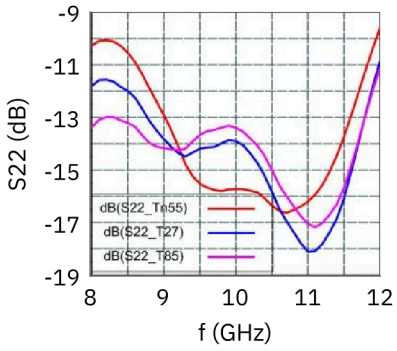



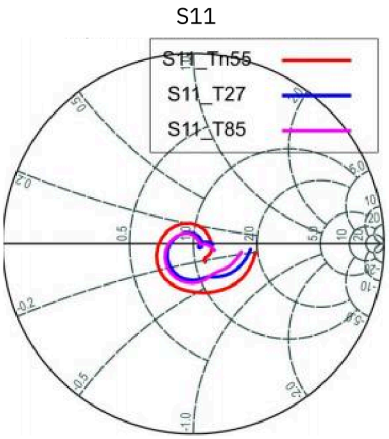



### Tx — Adattamento d’ingresso; Adattamento d’uscita; Carta di Smith; S21; S12.

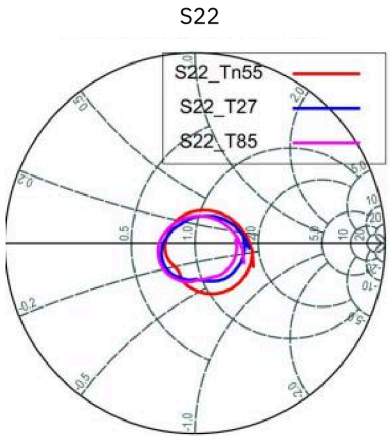
Note della figura: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche. Sistema a 50 Ω. S11 / S22 (dB).



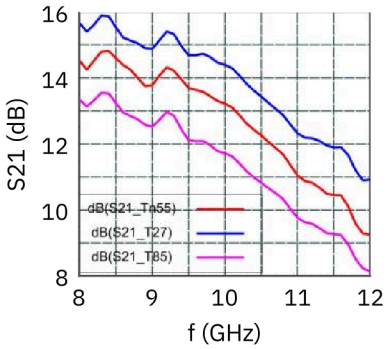



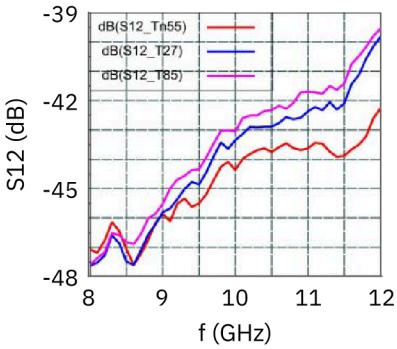




f = 8–12 GHz



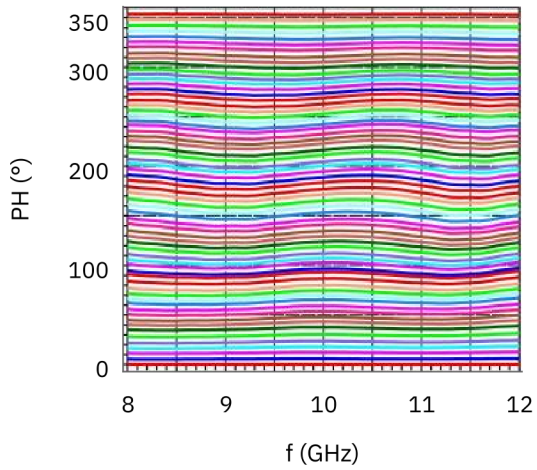

f = 8–12 GHz

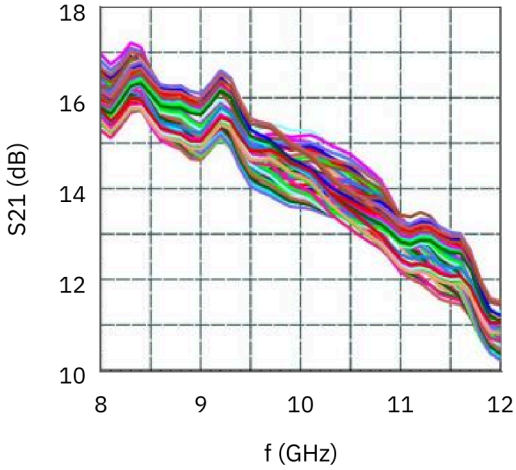


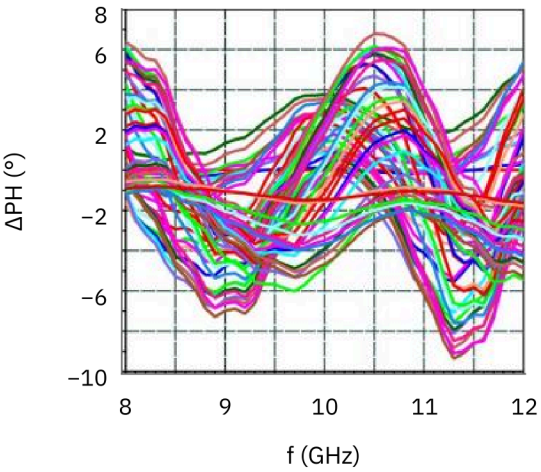



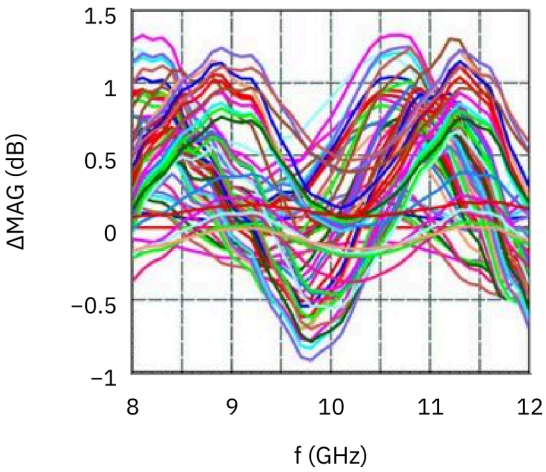
### Tx — Sfasamento; S21; Errore di fase; Errore di ampiezza.

Note della figura: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche. Sistema a 50 Ω. PH indica «Normal Phase». ΔPH e ΔMAG confrontano fase e ampiezza con gli stati ideali; non sono errori RMS.



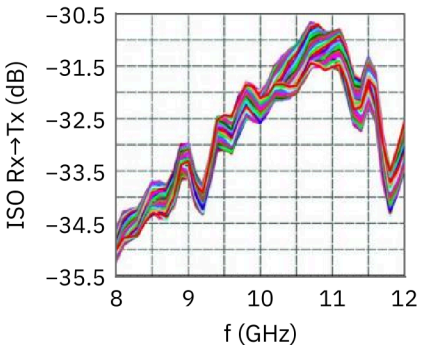



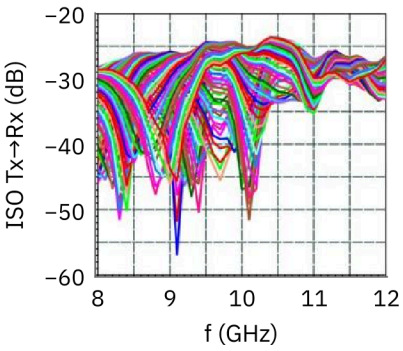



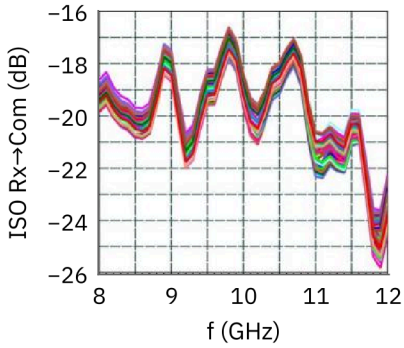



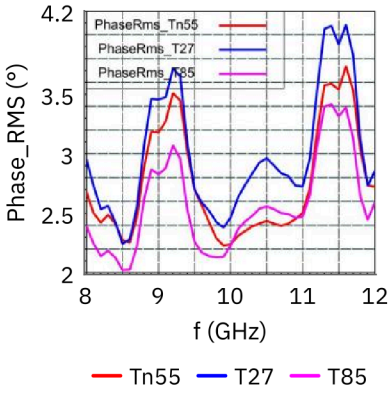
### Tx — Isolamento; Errore di fase RMS; Errore di ampiezza RMS.

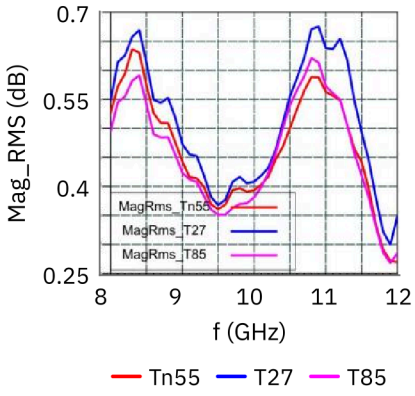
Note della figura: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche. Sistema a 50 Ω.



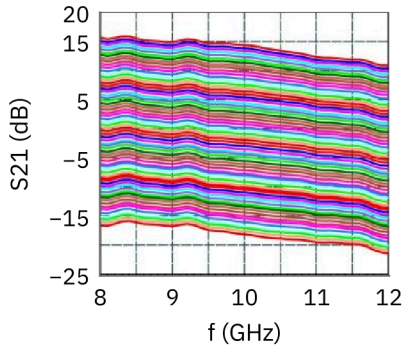



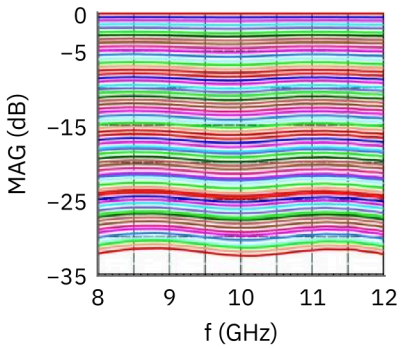



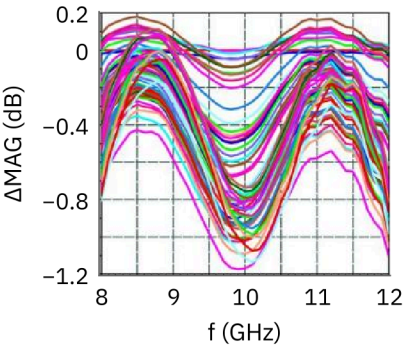



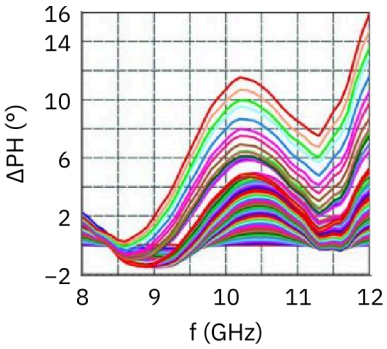
### Tx — S21 (dB); MAG (dB); ΔMAG (dB); ΔPH (°); ISO Rx→Tx / Tx→Rx (dB).

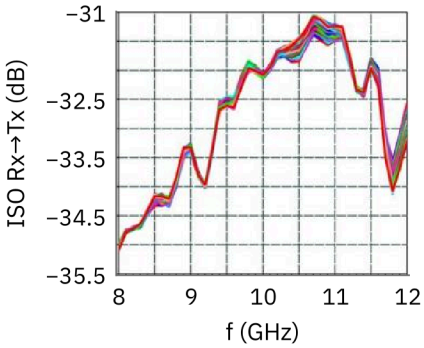
Note della figura: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche. Sistema a 50 Ω. PH indica «Normal Phase». ΔPH e ΔMAG confrontano fase e ampiezza con gli stati ideali; non sono errori RMS.

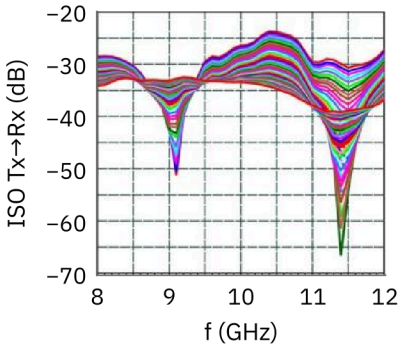


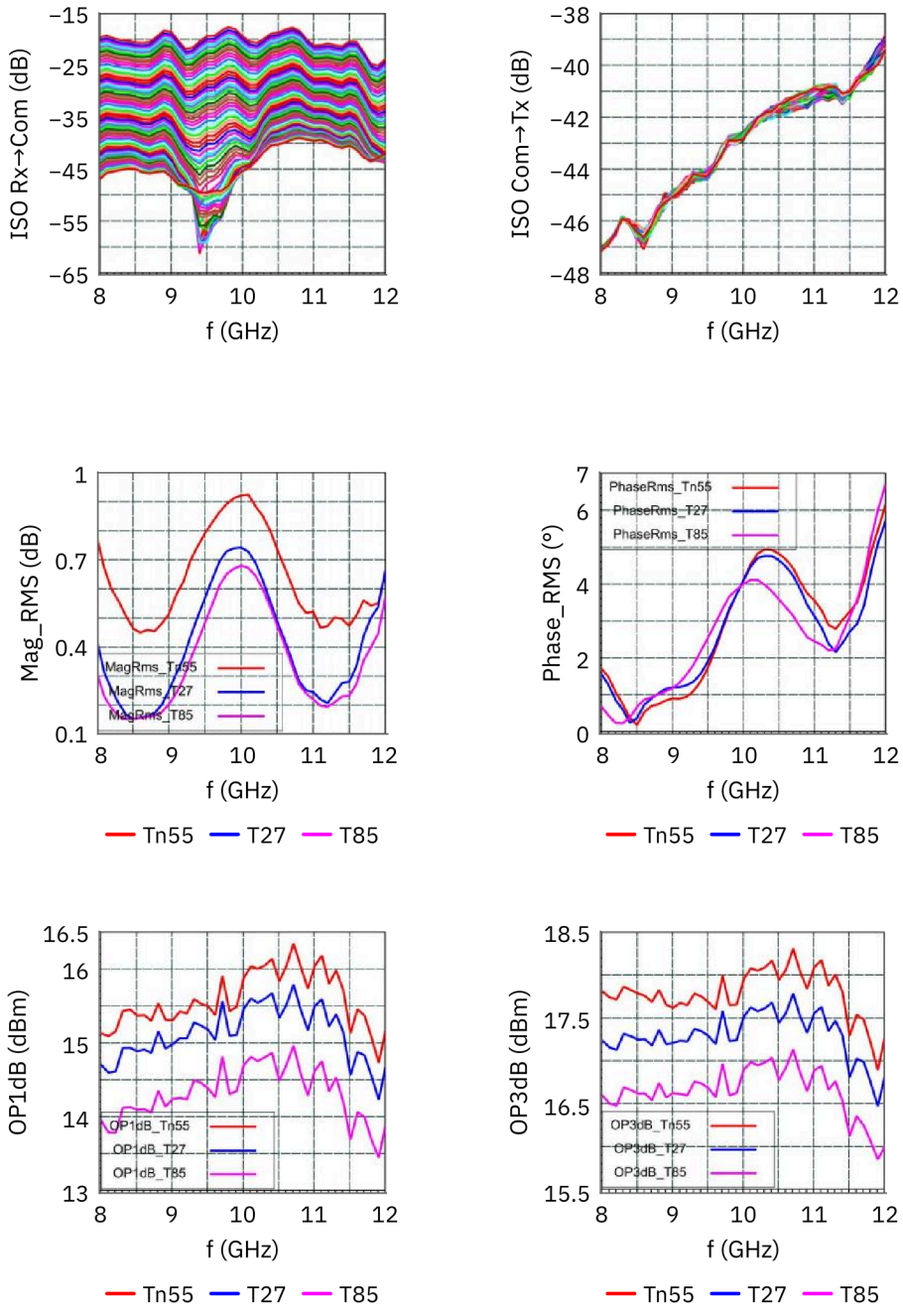



### Tx — ISO Rx→Com / Com→Tx (dB); Mag_RMS (dB); Phase_RMS (°); OP1dB (dBm); OP3dB (dBm).

Note della figura: RFVDD=3.3V; DVDD=3.3V; TA=+27°C. Le etichette delle tracce Tn55, T27 e T85 non specificano temperature numeriche. Sistema a 50 Ω.




**Nota sul documento**

Le specifiche possono essere revisionate. Prima di finalizzare il progetto, confermare con LCRF la revisione corrente e i requisiti specifici del prodotto. L'offerta approvata e la documentazione d'ordine definiscono la configurazione fornita.