



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE



Dipartimento di

Fisica

Dipartimento d'Eccellenza 2023-2027

Laboratorio

Fondamenti Fisici di Tecnologia Moderna

Federico Dogo

TRIESTE, 2024

CONTENTS

1. Attività



Attività



ATTIVITÀ DI LABORATORIO A

Collocare i componenti indicati nel giusto ordine per ottenere un trasmettitore e un ricevitore supereterodina operanti in banda Ku. Nella pagina seguente a ogni gruppo sono assegnati i parametri di ingresso e d'uscita da rispettare come requisiti. I datasheet sono tutti reperibili online, tranne per il filtro SIW di cui sono date qui le informazioni necessarie.

Abracon AFS14A30-2185.00-T3	Abracon AFS14A30-2185.00-T3
Abracon AFS14A30-2185.00-T3	Analog Device ADL5611
Analog Devices ADF5356	Analog Devices ADF5356
Analog Devices HMC412B	Knowles Dielectric Labs B112MB1S
Qorvo CMD177C3	Qorvo CMD328k3
Qorvo CMD295C4	Qorvo QPA9127
Qorvo QPA2612	Qorvo TQP369185
Filtro SIW: banda di frequenza 12750 – 14800 MHz; gain -10 dB; noise figure 10 dB	

		Frequenza input [MHz]	Potenza input [dBm]		Frequenza output [MHz]	Potenza output [dBm]
Gruppo A	Tx	2185	-54		10960	+33
	Rx	13010	-92		2185	-65

Per ciascuna catena (trasmettitore e ricevitore):

- calcolare il livello di potenza e la frequenza all'ingresso/uscita di ogni stadio;
- disegnare lo schemi a blocchi (riportando frequenze e potenze a ogni stadio, calcolate al punto precedente);
- per quanto concerne l'oscillatore locale, individuare solo il componente e la frequenza di lavoro LO;
- nel caso del ricevitore calcolare anche la figura di rumore.

ATTIVITÀ DI LABORATORIO B

Per mezzo di un generatore di segnale e un analizzatore di spettro:

- misurare la curva caratteristica di uno/due amplificatore/i: stimare potenza di saturazione e il punto di compressione a 1 dB;
- misurare larghezza di banda e roll-off di uno/due filtro/i a -3 dB dalla potenza della frequenza centrale.



Set up di misura: generatore di segnali e analizzatore di spettro

impostazioni di lettura

Generatore di segnali



si regolano parametri d'ingresso:

- frequenza
- potenza

Analizzatore di spettro



si leggono parametri d'uscita:

- frequenza
- potenza
- ...

Device Under Test (DUT) può essere un singolo componente o un sistema

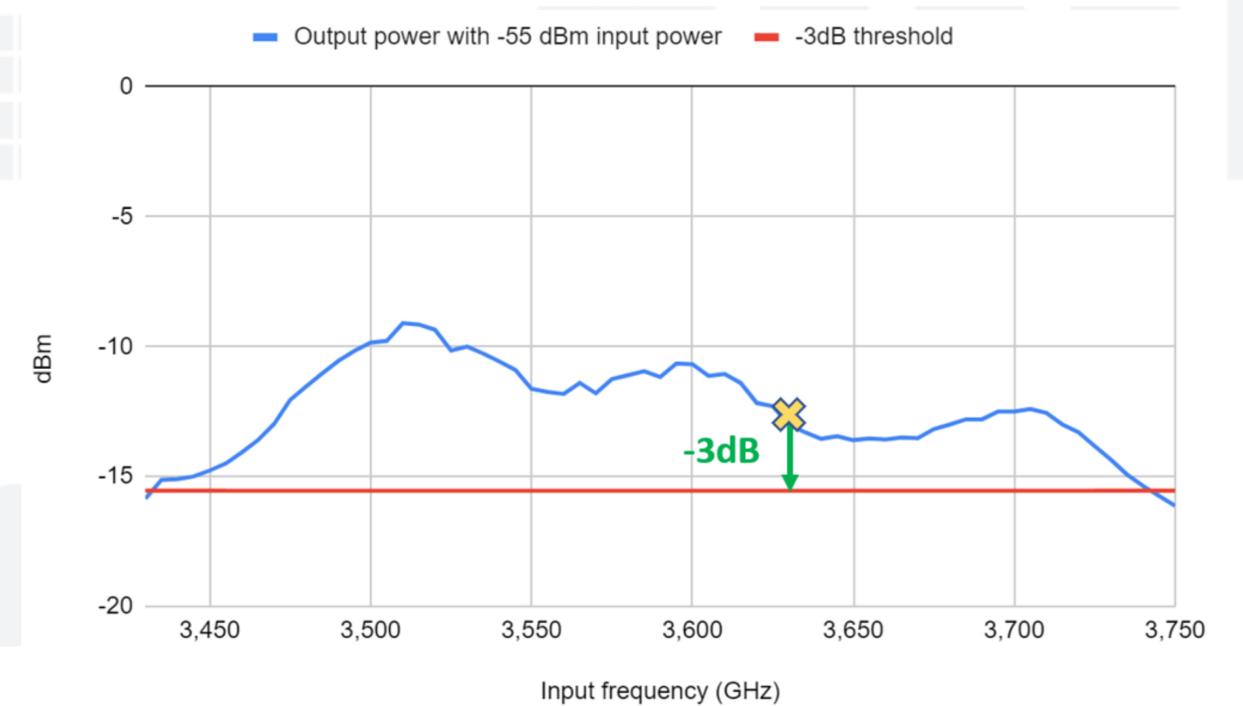
DUT

Amplificatori

- punto compressione 1 dB (in entrata)
- potenza (in uscita) di saturazione

Filtri

- larghezza di banda
- roll-off



ATTIVITÀ DI LABORATORIO C

Design di antenna Ka tramite MATLAB

- parametri richiesti:

frequenza 28-31 GHz	$S_{11} < -17$ dB	direttività > 20 dBi	diagramma di radiazione (DDR) con side lobe contenuti: almeno -15 dB
---------------------	-------------------	------------------------	--
- per il dimensionamento ottimo dell' antenna horn: https://antennadesigner.org/optimum_pyramidal_horn.html
 - fare riferimento al design 1 (E): le dimensioni dipendenti dalla wavelength sono Width e Height all' apertura dell'antenna e la l'Axial Length (altezza della piramide);

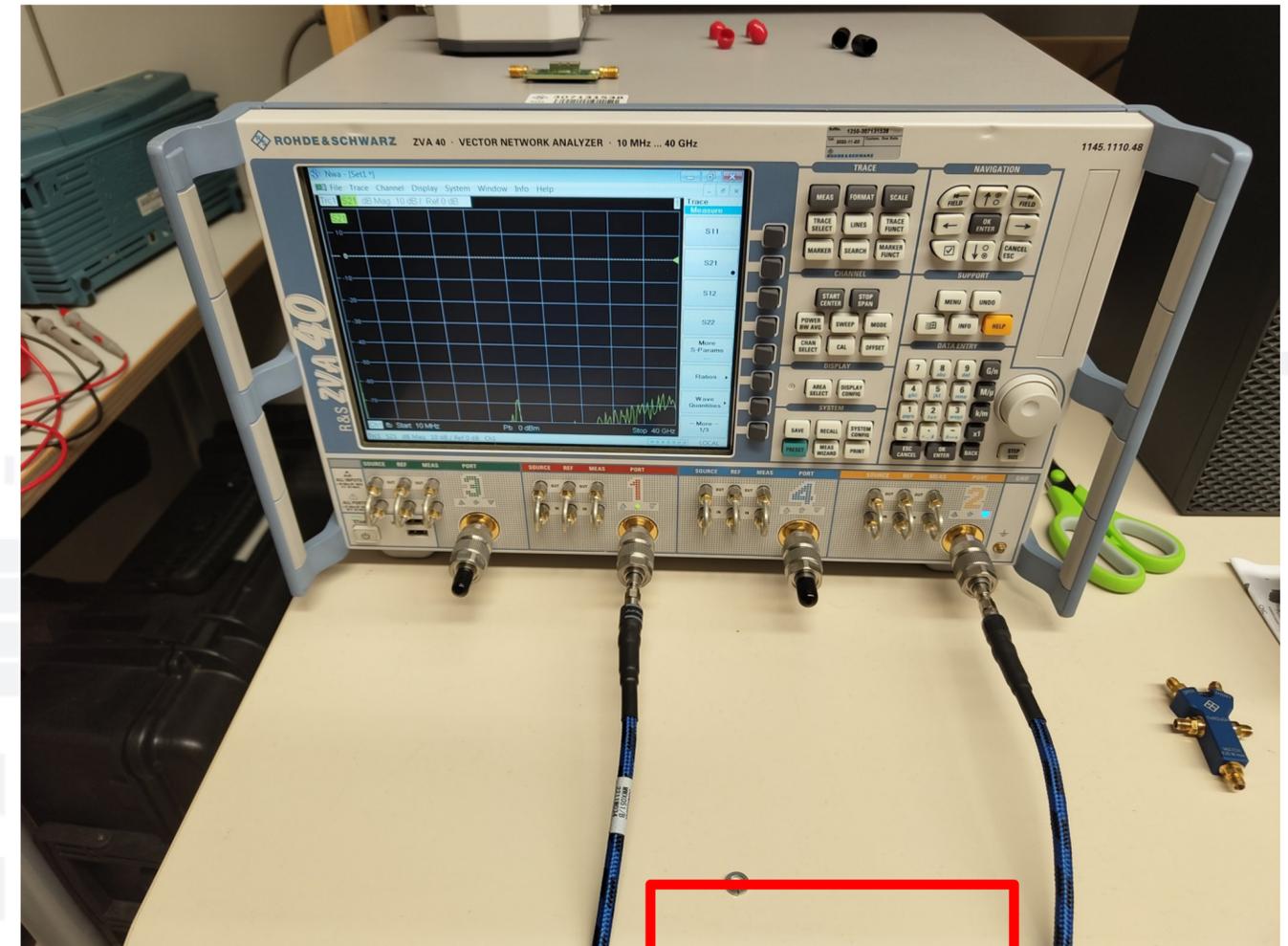
Fornire nel report:

- calcolo della frequenza di taglio secondo il file passato;
- calcolo delle dimensioni della transizione guida-cavo (guida d'onda + feeder);
- grafico S_{11} con Matlab;
- grafico DDR 3D con Matlab;
- grafico Az elevation 0° con Matlab;
- grafico Az elevation 90° con Matlab;
- lista parametri geometrici dell'antenna con Matlab;
- confronto risultati tra calcoli e Matlab.

ATTIVITÀ DI LABORATORIO D

Misure dei parametri S di un filtro e una antenna tramite VNA:

- procedura;
- commento dei risultati.



DUT

ATTIVITÀ DI LABORATORIO E

Misure della variazione del link budget:

- calcolo del link budget senza attenuazione;
- confronto dei risultati ottenuti a diversa distanza e con l'aggiunta di attenuazione.

Tx



Rx

ATTIVITÀ DI LABORATORIO F

Misure di modulazioni:

- fare riferimento al setup strumentale dell'Attività B;
- misura della variazione del BER in dipendenza del S/N e stima dei dati trasmessi/ricevuti.

REPORT

Al termine di tutte le attività, consegnare un report contenente i seguenti punti.

A – Attività di laboratorio A:

1. autori; affiliazione o contesto
2. titolo ("Design preliminare di ...")
3. scopo dell'attività (poche righe)
4. schema a blocchi finale del trasmettitore e del ricevitore: (breve) descrizione di ciascuno schema a blocchi ("supereterodina ..." con le varie parti); riportare a ogni stadio i componenti, le frequenze, i livelli di potenza, e nel caso del ricevitore l'espressione matematica e il calcolo della figura di rumore
5. conclusioni
6. riferimenti

B – Attività di laboratorio B:

1. autori; affiliazione o contesto
2. titolo ("Misuradi amplificatore ... e di larghezza di banda dei filtri ...")
3. scopo dell'attività (poche righe)
4. condizioni (luogo, temperatura ambiente, ...)
5. strumentazione utilizzata (schema generale della misura, cavi, ...)
6. metodi: separatamente per le misure di amplificatore (saturazione, punto compressione 1 dB) e di filtro (larghezza di banda), indicare i componenti analizzati, come si sono svolte misure (estremi di frequenza e potenza, gli step intermedi di misura...)
7. analisi dei dati e discussione (grafici e breve commento)
8. conclusioni
9. riferimenti

C – Attività di laboratorio C:

1. autori; affiliazione o contesto
2. titolo ("Design di antenna Ku ...")
3. scopo dell'attività (poche righe)
4. metodi: requisiti calcolo secondo il riferimento delle linee guida, design con Matlab
5. analisi dei dati e discussione (grafici e breve commento)
6. conclusioni
7. riferimenti

D – Attività di laboratorio D:

1. autori; affiliazione o contesto
2. titolo ("Misure con VNA di componente e antenna ...")
3. scopo dell'attività (poche righe)
4. condizioni (luogo, temperatura ambiente, ...)
5. strumentazione utilizzata (schema generale della misura, cavi, ...)
6. metodi: separatamente per le misure di filtro e antenna, indicare i componenti analizzati, lo svolgimento delle misure
7. analisi dei dati e discussione: grafici e breve commento sui risultati del componente e dell'antenna misurati con VNA
8. conclusioni
9. riferimenti

E – Attività di laboratorio E:

1. autori; affiliazione o contesto
2. titolo ("Misura di link budget...")
3. scopo dell'attività (poche righe)
4. schema a blocchi del link e calcolo teorico del link budget nelle condizioni sperimentali senza attenuazione
5. verifica sperimentale
 - i. condizioni (luogo, temperatura ambiente, ...)
 - ii. strumentazione utilizzata (schema generale della misura, cavi, ...)
 - iii. diverse condizioni di misura (introduzione di attenuazione e variazione della distanza)
 - iv. esposizione e analisi dei dati (confronto tra calcolo teorico e misura empirica, e tra diverse condizioni di misura)
6. conclusioni
7. riferimenti

F – Attività di laboratorio F:

1. autori; affiliazione o contesto
2. titolo ("Misura di modulazioni...")
3. scopo dell'attività (poche righe)
4. condizioni (luogo, temperatura ambiente, ...)
5. strumentazione utilizzata (schema generale della misura, cavi, ...)
6. diverse condizioni di misura (variazione della modulazione, del S/N ed effetti sul BER, con calcolo dei dati trasmessi/ricevuti in ogni condizione)
7. esposizione e analisi dei dati (confronto tra diversi risultati di misura)
8. conclusioni
9. riferimenti

Consegna:

- scadenza: entro la fine di novembre 2024
- inviare a: federico.dogo@units.it (con Prof. Agata Trovato in CC)

