

## DEFINIZIONI OM

### CORRENTE CONTINUA/ALTERNATA

- **Intensità di corrente:** la quantità di corrente che passa nell'unità di tempo
  - Ampere = Coloumb/sec
- **Tensione (d.d.p, f.e.m.):** differenza di potenziale elettrico (carica elettrostatica) tra due punti
- **generatore di f.e.m:** dispositivo in grado di mantenere un eccesso di elettroni ad uno dei suoi terminali (positivo) e un difetto di elettroni nell'altro terminale (negativo)
- **resistenza:** la tendenza di un corpo ad opporsi al passaggio di una corrente elettrica
  - **effetto joule:** la trasformazione entro ogni conduttore percorso da corrente di energia elettrica in energia termica
  - **coefficiente di temperatura:** percentuale di cui varia di valore la resistenza quando la temperatura varia di 1 grado
- **resistore:** ha lo scopo di limitare il passaggio di corrente o di localizzare ai propri estremi delle differenze di potenziale
- **legge di ohm:**  $V=I \cdot R$   $I=V/R$   $R=V/I$
- **conduttanza:** l'attitudine a farsi attraversare dalla corrente
- **potenza:** il lavoro che un generatore deve compiere nell'unità di tempo per sostenere entro un circuito il moto degli elettroni; la grandezza che indica l'attitudine ad effettuare un qualche tipo di lavoro
  - 1 Watt = 1 Amp \* 1 Volt
- **Potenza dissipata (Pu):** potenza convertita in lavoro utile
- **Rendimento:** potenza dissipata (Pu)/potenza erogata (Pi)(%)
- **corrente alternata:** un flusso di elettroni **bidirezionale** e di intensità **variabile**
- **ciclo:** sviluppo completo di una singola alternanza
- **periodo:** durante del ciclo
- **t:** tempo impiegato a percorrere il ciclo
- **frequenza:** numero di cicli descritti nell'unità di tempo
- **radianti:**  $2(\pi) = 1$  ciclo
- **ampiezza:**
  - **valore massimo(di picco, di cresta):** la massima escursione (negativa o positiva) della semionda, detta ampiezza
  - **valore picco-picco:** la somma delle escursioni massime  $V_{pp} = 2 \cdot V_{max}$
  - **valore efficace:** il valore che dovrebbe avere una corrente continua per far sviluppare l'identica quantità di calore nel medesimo tempo  $V_{eff} = 0.707 V_{max}$   $V_{max} = 1,41 V_{eff}$
  - **valore medio:** tutti i valori istantanei di mezzo ciclo:  $V_{med} = 0.636 V_{max}$  o  $V_{max} = 1,57 V_{med}$
- **Onde**
  - **in fase:** due onde sinusoidali A e B di uguale frequenza e ampiezza diversa si evolvono in perfetto sincronismo ( $0^\circ$ )
  - **in differenza di fase:** differenza angolare o di sfasamento
  - **in opposizione di fase:** sfasate di  $180^\circ$
- **onda fondamentale:** onda sinusoidale della stessa frequenza del segnale di partenza
- **onde acustiche o sonore:** frequenze tra 16 e 16.000Hz
- **frequenze acustiche:** 0 fino a 150kHz frequenze
- **radiofrequenze:** da 10kHz a 300.000Mhz
- **armoniche:** frequenze più alte della fondamentale e sempre più alte di un numero intero di volte (multiple)
- **velocità di propagazione:** la velocità con cui le onde EM si propagano nello spazio libero (300.000m/s)

### ELETTROSTATICA

- **condensatore:** dispositivo che, sottoposto ad una tensione continua, si carica al valore di questa tensione immagazzinando energia elettrostatica tra superfici conduttrici (**armature**).
- **dielettrico:** materiale isolante dei condensatori (anche aria)
- **capacità del condensatore:** il rapporto tra la quantità di cariche immagazzinate e la tensione occorsa per farlo
  - $C=Q/V$
- **rigidità elettrica:** massima sollecitazione elettrica sostenibile da un dielettrico
  - $V$  (tensione esplosiva)/spessore dielettrico in CM
- **reattanza capacitiva:** l'**opposizione** offerta da un condensatore al passaggio di corrente **alternata**
  - $X_C = 1 / (6,28 \cdot f_{Hz} \cdot C_F)$
- **costante di tempo:** il tempo impiegato dal condensatore per caricarsi fino al **63%** della **tensione** di alimentazione

### STRUMENTI

- **amperometro:** dispositivo a **bassa** resistenza che misura l'intensità di corrente che lo attraversa, collegato in **serie**
- **voltmetro:** dispositivo ad **alta** resistenza che misura la differenza di tensione tra due punti, collegato in **parallelo**
- **portata:** l'insieme di indicazioni ottenibili (range)

- **risoluzione**: la più piccola variazione della grandezza da misurare che causa una variazione percettibile nell'uscita
- **sensibilità**: rapporto fra la variazione dell'indicazione data in uscita e la corrispondente variazione ricevuta all'ingresso
- **trasduttori**: dispositivi che convertono un segnale elettrico in sonoro e viceversa
- **ponte di Wheatstone**: indicatore di zero, misuratore di intensità di segnale

## ELETTROMAGNETISMO

- **elettromagneti**: ogni conduttore percorso da corrente si circonda di campo magnetico che nasce con la corrente e con essa si estingue
- **riluttanza**: la grandezza che presenta un materiale ad opporsi alla formazione di campo magnetico
- **permeabilità**: la facilità con cui un campo magnetico può essere provocato in un certo materiale paragonata con all'aria.
- **induzione elettromagnetica**: il nascere di tensioni elettriche sul conduttore a spese del campo magnetico
- **campo magnetico**: la presenza di forze magnetiche in un certo spazio
- **mutua induzione**: quando il campo magnetico di un solenoide viene ad interessare anche il secondo, generando forza elettromagnetica indotta.
- **autoinduzione**: l'effetto di induzione che ogni circuito esercita su se stesso (forza contro-elettromotrice), cioè di opporsi a qualsiasi cambiamento di corrente
- **reattanza induttiva**: l'**opposizione** di un induttore alla circolazione di corrente **alternata**
- **costante di tempo**: il tempo affinché la **corrente** nel circuito salga al 63% del valore di regime
- **effetto pelle**: la corrente alternata ad alte frequenze (radiofrequenza) scorre essenzialmente sulla superficie del conduttore

## TRASFORMATORI

- **trasformatore**: dispositivo che serve a trasferire dal primario al secondario un certo ammontare di potenza ( $V \cdot I$ ) che nel trasferimento resta costate pur variandone i singoli termini
- **rapporto di trasformazione spire/tensione**: tra la tensione primaria e secondaria vi è lo stesso rapporto che esiste fra il numero di spire dei due avvolgimenti
- **autotrasformatore**: quando il carico, invece che essere applicato ad un avvolgimento viene collegato ad una presa sul primario.

## CIRCUITI RISONANTI

- **risonanza in serie**: alla frequenza di risonanza si ha impedenza bassa e intensità di corrente massima
- **risonanza in parallelo (antirisonanza)**: alla frequenza di risonanza si ha impedenza alta, tensione massima e corrente minima.
- **coefficiente di risonanza (Q) in serie**: rapporto tra l'induttanza e la resistenza globale di perdita ( $X/R$ )
- **coefficiente di risonanza (Q) in parallelo**: rapporto fra potenza reattiva e potenza resistiva ( $I_L/I_R$ )
- **effetto volano**: ritmo oscillatorio tra L e C con basso Q si comporta come un volano

## FILTRI

- **cella passa basso**: elimina tutte le frequenze **superiori**
- **cella passa alto**: elimina tutte le frequenze **inferiori**
- **filtro passa banda**: lascia passare frequenze tra  $f_1$  e  $f_2$  dove  $f_1 < f_2$
- **filtro elimina banda (notch)**: elimina frequenze tra  $f_1$  e  $f_2$  dove  $f_1 < f_2$
- **diagramma di Bode**: rappresentazione grafica della funzione di trasferimento del filtro nel dominio di frequenza
- **cristallo di quarzo**: presenta le caratteristiche di un circuito in risonanza in serie con un elevato rapporto L/C e un elevatissimo Q

## TUBI A VUOTO

- **Diodo**: filamento, anodo, catodo
- **TRIodo**: filamento, anodo, griglia (di controllo), catodo
- **TETRoDo**: filamento, anodo, griglia schermo, griglia controllo, catodo
- **PENToDo**: filamento, griglia di soppressione, griglia schermo, griglia di controllo, catodo
- **Classe di lavoro A**: angolo di conduzione  $360^\circ$ , rendimento del 30%, bassissima distorsione
- **Classe di lavoro B**: angolo di conduzione  $180^\circ$ , rendimento del 50%, bassa distorsione. (raddoppiando la tensione del segnale d'ingresso la potenza in uscita si quadruplica)
- **Classe di lavoro AB**: angolo di conduzione tra  $180^\circ$  e  $360^\circ$
- **Classe di lavoro C**: angolo di conduzione  $< 180^\circ$ , rendimento 70-75%, alta distorsione (alte frequenze)

## CIRCUITI BASE

- **a catodo/emettitore/source comune:** massima amplificazione, impedenza ingresso alta, impedenza d'uscita medio-alta, frequenza di impiego limitata
- **a griglia/base/gate comune:** impedenza ingresso bassa, impedenza d'uscita medio-alta, amplificazione alta, frequenza di impiego elevata
- **a anodo/collettore/drain comune (emitter follower):** trasformatore d'impedenza in discesa, impedenza d'entrata altissima, impedenza d'uscita bassa, amplificazione tensione  $< 1$  (ma notevole corrente), frequenza di impiego elevata

## SEMICONDUTTORI

- **polarizzazione diretta:**  $+++P \rightarrow N-$  scorre corrente - una giunzione si dice polarizzata direttamente quando vi viene applicato il solito segno di polarità e ha bassa resistenza interna
- **polarizzazione inversa:**  $-P \rightarrow N+++$  non scorre corrente - una giunzione si dice polarizzata inversa quando viene applicato un segno di polarità diverso e ha alta resistenza interna
- **diodo zener:** se polarizzato inversamente non conduce fino ad un valore limite dopodichè va in valanga, usato come stabilizzatore di tensione in un alimentatore
- **varicapi:** condensatore variabile elettronicamente
- **varactor:** permette moltiplicazione in frequenza
- **hot-carrier(schottky):** lavora a frequenza più alta, tensione soglia 0,35V
- **transistor bipolare (BJT):** componente attivo perchè in grado di amplificare segnali sia in tensione che in corrente (potenza), suddiviso in collettore, base e emettitore. 2 tipi NPN e PNP. Controllato in corrente (scorre tra base e emettitore)
- **transistor a effetto di campo (FET):** il gate è l'elemento di controllo che agisce sfruttando il campo elettrostatico (tensione) che allarga o restringe il canale. Non assorbe corrente (resistenza gate altissima)
- **MOSFET:** il gate è perfettamente isolato, resistenza di ingresso altissima
- **MOSFET doppio Gate:** G1 è il gate di segnale e G2 il gate di controllo (polarizzato diretto)
- **MESFET:** mobilità maggiore delle cariche, più veloci usati in microonde

## AMPLIFICATORI

- **impedenza d'ingresso:** l'impedenza vista dalla sorgente di segnale quando viene collegata ai terminali d'ingresso.
- **impedenza di uscita:** il valore della resistenza di carico shuntata dalla capacità di uscita (valvole) o dalla resistenza equivalente
- **tipi di amplificatori:** R/C, L/C, RF, a più stadi. Guadagno 100x per FET, Triodo 200x Pentodo e JBT
- **amplificatore darlington:** 2 BJT dove corrente emettitore del primo è corrente di base del secondo.
- **amplificatore differenziale (o operativo):** dotato di due ingressi e un uscita, è in grado di amplificare la differenza tra due segnali applicati in ingresso. in configurazione "invertente" la fase del segnale in uscita viene invertita ( $180^\circ$ ). Ha elevata impedenza d'ingresso, bassa impedenza di uscita, guadagno in tensione molto alto, risposta di frequenza piatta, stabile al funzionamento
- **amplificatore cascode:** due amplificatori collegati in cascata, il primo a emettitore comune, il secondo a base comune. Adatto all'uso in VHF, guadagno paragonabile a emettitore comune
- **amplificatore Push-Pull:** alto rendimento e bassa distorsione, 2 amplificatori classe B messi assieme (invertiti)

## OSCILLATORI

- **a reazione (o retroazione):** amplificatore dove una parte del segnale in uscita viene riportata indietro all'ingresso
- **oscillatori LC:** Meissner, Hartley, Colpitts
- **oscillatori a cristallo:** frequenza stabile, equivalenti ad un circuito LC ma con Q elevatissimo ( $\times 10^4/\times 10^5$ ). frequenza max 20Mhz, oltre si usano le armoniche ( $3^\circ/5^\circ/7^\circ$ )
- **oscillatori RC:** usati in BF
- **oscillatori moltiplicatori di frequenza:** operano in classe C e generano armoniche

## MODULAZIONI:

- **modulazione di ampiezza (AM):** il segnale (modulante) in BF va a modulare (imprimere il ritmo) l'ampiezza di un'onda in RF (portante), in alternando frequenza e fase. L'ampiezza della **portante** varia al ritmo della **modulante**
- **profondità di modulazione (AM):** il rapporto in % tra  $V_{\text{modulante}}/V_{\text{portante}}$ . Non deve superare 100%
- **sovramodulazione:** quando la profondità di modulazione **supera** il 100%
- **demodulazione (rivelazione):** l'estrazione da un'onda RF modulata dell'informazione audio.
- **modulazione di frequenza (FM) e di fase (PM):** l'ampiezza dell'onda RF (portante) resta costante mentre varia la frequenza e la fase al ritmo del segnale a BF (modulante). la banda passante è superiore all'AM ma è meno sensibile ai rumori
- **indice di modulazione:** rapporto tra deviazione portante (RF)/frequenza modulante (BF)
- **circuiti di modulazione:** oscillatore colpitts a cristallo di quarzo
- **circuiti di rivelazione:** discriminatore (per FM) foster-seeley
- **modulazione di fase (PM):** si ottiene variando la fase della portante rispetto al suo valore in assenza di modulazione, proporzionalmente al valore istantaneo dell'ampiezza del segnale modulante
- **banda laterale unica (SSB):** come AM ma senza portante e senza una delle due bande laterali
  - **USB:** la parte di banda che si trova sopra alla frequenza della portante
  - **LSB:** la parte di banda che si trova sotto alla frequenza della portante
- **modulatore bilanciato:** serve a rimuovere la portante RF per l'SSB
- **rilevatore a prodotto:** versione particolare del modulatore bilanciato usato per la demodulazione SSB, l'uscita corrisponde al prodotto dei segnali entranti
- **PLL (Phase Locked Loop):** circuito per mantenere in fase due oscillatori, paragona due frequenze (una a frequenza fissa es. quarzo e una controllata in tensione es. VFO) tramite un mixer usato come comparatore e modifica la tensione di controllo del VFO per mantenerli in fase.
- **BFO (Beat Frequency Oscillator):** circuito oscillatore che reinserisce la portante nel segnale per demodulare segnali SSB o CW

## ALIMENTATORI

- **raddrizzatore a mezz'onda (semionda):** circuito per raddrizzare la corrente alternata in corrente continua, è la più semplice versione di rettificatore (solo onda positiva)
- **raddrizzatore a onda intera:** formato utilizzando due diodi in uscita (utilizza entrambe le onde)
- **ponte di graetz:** raddrizzatore di onde sinusoidali (4 diodi)
- **stabilizzatore di tensione:** evita slittamenti di frequenza, distorsioni, diminuzioni di potenza, può essere utilizzati diodi zener con apposita resistenza limitatrice.

## CIRCUITI INTEGRATI

- **circuiti integrati lineari:** la loro uscita è lineare, proporzionale al segnale presente in ingresso
- **amplificatore operazionale:** vedi amplificatore differenziale

## RICEVITORE GENERICO

- **selettività:** La capacità di un ricevitore di "selezionare" un segnale fra quelli presenti nella banda
- **sensibilità:** la capacità di captare segnali molto deboli
- **stabilità:** l'attitudine a rimanere sintonizzato su un segnale fisso
- **intermodulazione:** distorsione dovute a frequenze generate dai componenti utilizzati
- **ricevitore a supereterodina:** converte i segnali ricevuti (RF) in una frequenza di valore fisso e ben definita (IF)
- **s-meter:** misura l'intensità di segnale RF all'ingresso del ricevitore.
- **squelch** circuito che inibisce il fruscio in assenza di segnale
- **clarifier** corregge il tipo di voce troppo acuta o grave

## TRASMETTITORE GENERICO

- **oscillatore:** genera l'onda portante sul quale viaggerà il segnale informativo vero e proprio
- **modulatore:** modula l'onda portante in base al segnale informativo da trasmettere
- **larghezza di banda:** l'ampiezza dello spettro occupata dal segnale
- **non linearità:** se i segnali non sono elaborati uniformemente al variare della loro ampiezza si verifica una non linearità
- **irradiazioni parassite:** emissioni su frequenze diverse da quella del segnale utile e sono prodotte dai generatori presenti o da schermature insufficienti

## ANTENNE

- **campo elettromagnetico**: quando la lunghezza di un conduttore è paragonabile alla lunghezza d'onda, una parte dell'energia elettrica che lo attraversa viene ceduta allo spazio circostante sotto forma di campo elettromagnetico.
- **irradiazione**: la trasformazione di energia elettrica in energia magnetica
- **onda elettromagnetica**: fenomeno ondulatorio di propagazione di energia costituito da due campi, uno elettrico e uno magnetico, ruotati e sfasati di  $90^\circ$  l'uno rispetto all'altro: sul piano verticale l'intensità e direzione del campo elettrico, sul piano orizzontale l'intensità e direzione del campo magnetico.
- **antenna**: circuito risonante in serie a **costanti distribuite**, trasforma l'energia elettrica fornita da un trasmettitore (sotto forma di corrente che l'attraversa) in energia elettromagnetica che viene irradiata nello spazio sotto forma di onde. Analogamente cattura l'energia elettromagnetica dello spazio circostante e la converte in energia elettrica atta a essere sfruttata da un ricevitore.
- **antenna bilanciata** quando i morsetti di alimentazione sono riforniti di energia RF in modo bilanciato rispetto a terra e la struttura dell'antenna è simmetrica attorno al punto di alimentazione (dipolo)
- **direttività**: rapporto tra l'intensità di radiazione irradiata in tale direzione (la sua emissione più forte) e la potenza totale irradiata uniformemente in tutte le direzioni (radiatore isotropico ideale)
- **guadagno**: il rapporto in dB tra la potenza irradiata di un antenna nella sua direzione di massima emissione e intensità e quella di un antenna di riferimento (dBd per dipolo e dBi per isotropica)
  - guadagno di un dipolo sull'isotropico = 2,1 dBi
- **polarizzazione**: il piano in cui si propaga l'onda elettrica, parallela al conduttore (piano di polarizzazione)
- **armonica**: un antenna risuona anche sulle armoniche e si ripete su ogni tratto di conduttore pari a  $1/2$  onda.
- **antenne verticale**: nel caso una delle due estremità sia collegata a terra, l'antenna posta in verticale diventa a  $1/4$  d'onda (il resto  $1/4$  è simulato dal terreno)
- **ERP (potenza effettivamente irradiata)**: potenza reale disponibile nella direzione di massima irradiazione, tiene conto della potenza da tx che del guadagno e perdite dei sistemi di accoppiamento.

## LINEE DI TRASMISSIONE

- **adattata**: linea di trasmissione dove un amperometro inserito in qualsiasi punto segna lo stesso valore di corrente
- **impedenza caratteristica**: la resistenza di irradiazione dell'antenna nel suo punto di irradiazione
- **bilanciata**: linea con nessun conduttore connesso a massa
- **sbilanciata**: linea con un conduttore connesso a massa
- **costanti caratteristiche di una linea**: induttanza, capacità, resistenza, conduttanza
- **costanti secondarie caratteristiche di una linea**: impedenza, costante di propagazione, fattore di velocità, attenuazione di linea

## PROPAGAZIONE

- **strato D**: dai 50-90km, poco determinante per la deviazione verso terra delle onde HF. riflette le onde tra 3-300kHz
- **strato E**: fra 100-150km, influisce su i collegamenti a lunga distanza.
  - riflette di giorno tra i 90-130km le onde tra 3-30Mhz (HF)
  - riflette di notte tra i 100-150km le onde tra 30-3000kHz (LF-MF)
- **strato F**: riflette di notte dai 160-410km
  - *strato F1*: di giorno dai 130-240km
  - *strato F2*: di giorno dai 240-410km
- **attività solare**: è l'elemento più importante che determina le caratteristiche della propagazione ionosferica
- **MUF (Maximum Usable Frequency)**: la più **alta frequenza** che si può utilizzare per trasmettere un segnale ad una data destinazione, determinata dall'intensità delle radiazioni solari, specialmente le ultraviolette
- **fading (evanescenza)**: quando, dallo stesso punto di origine, due o più onde fanno percorsi diversi e giungono nello stesso punto di ricezione ci saranno ritardi e sfasamenti che causano brusche variazioni di segnale nel ricevitore
- **zona di silenzio d'ombra**: fascia di territorio compresa tra il limite massimo in cui giunge l'onda terrestre emessa da un antenna e il limite minimo cui giunge l'onda riflessa ionosferica proveniente dalla stessa antenna

- **onde lunghe:** propagano per onde di terra, si possono riflettere negli strati più bassi della ionosfera
- **onde medie:** portata limitata per onde di terra perchè subiscono forte attenuazione, nelle ore serali/notturne vengono riflesse dagli strati ionosferici permettendo propagazione di +100km
- **onde corte:** si propagano quasi esclusivamente per riflessione ionosferica. sotto 10Mhz poche 1000km tutte le ore, 15Mhz lunghe distanze specie nei periodi estivi e ore serali. 20-30Mhz lunga distanza solo nelle ore diurne e solo in periodi di alta attività solare

#### **COMPORTAMENTO BANDE:**

- **1.8Mhz (160m):** forte rumore atm. risente assorbimento diurno strato D, pochi 100km giorno, lunga distanza notte.
- **3.5Mhz (80m):** come 160m meno disturbo atmosferico
- **7Mhz (40m):** rumore atmosferico solo nei mesi estivi. Banda più alta ad usare riflessione ionosferica. di giorno 1000km di notte tutto il mondo
- **14Mhz (20m):** banda per lunga distanza sia diurna che notturna, specialmente in picco di attività solare. basso rumore atmosferico, risente in parte del ciclo solare undecennale
- **21Mhz (15m):** attività diurna, risente dell'attività solare
- **28Mhz (10m):** rumore atm. quasi inesistente, sfruttabile principalmente durante picco attività solare