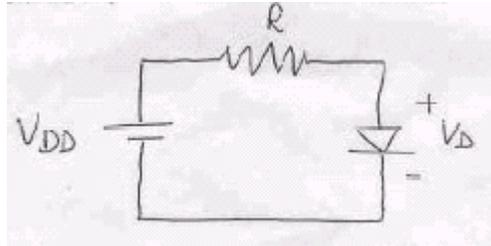
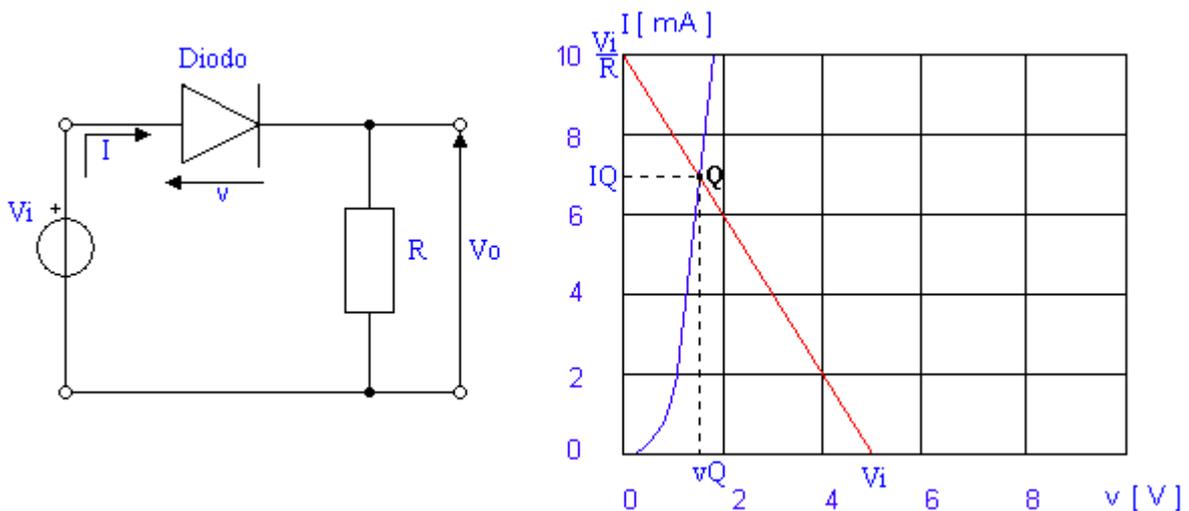


Soluzioni di circuiti contenenti diodi



Come si risolve?
a) per via grafica



b) metodi iterativi

Ovvero:

1. si parte da un valore "realistico" di V_d , per ora del tutto ipotetico
2. si sostituisce nell'equazione della maglia
3. si ricava la corrente corrispondente
4. si ricava un nuovo valore di V_d dall'equazione del diodo in cui viene inserito il valore di corrente ricavato al punto 3)
5. Si ripete l'intera sequenza il numero di volte necessario per far convergere il risultato con la precisione richiesta

Applicazioni

Rettificatore

Equazione di Shockley.

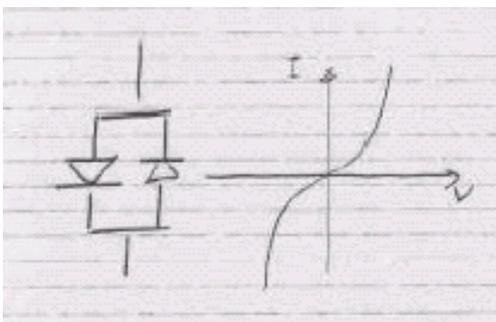
Regolatore di tensione

Rotture per valanga e/o Effetto tunnel (Zener).

Mantenendo in breakdown il diodo, ai suoi capi si ha una tensione molto stabile anche per ampie fluttuazioni della corrente.

La combinazione di un diodo con breakdown per valanga ed uno con effetto Zener, in serie, fornisce una struttura stabile anche in temperatura (0,002% per °C), a causa dell'opposta dipendenza di V_{BR} da T.

Varistor



Variable Resistor. Per piccoli segnali, è noto, il diodo può essere visto come una resistenza di valore $\frac{dI(V)}{dV}$

Al variare di V, la relazione con I è non-ohmica.

Due diodi in parallelo, ma rovesciati, costituiscono un resistore non lineare per entrambe le polarizzazioni.

Varactor

Variable capacitor.

Il diodo in inversa ha una capacità variabile con la polarizzazione, ed una conduzione trascurabile. Questo è alla base dell' utilizzo del VARACTOR in circuiti risonanti accordabili (amplificazione parametrica, generazione armonica, mixing, rivelazione, sintonizzazione....)

Fast recovery diode

Per applicazioni in commutazione ultrarapide. Per far questo occorre ridurre il tempo di commutazione t_{tt} (e quindi, soprattutto, quello di immagazzinamento t_s). Questo si ottiene riducendo il tempo di vita dei minoritari (τ_p nelle nostre equazioni, relative alla giunzione p+n), mediante introduzione di trappole (Au).

Non si può eccedere con questa procedura poiché aumentando N_t si aumenta la corrente inversa (generazione).

Tempi tipici di commutazione:

Si $t_{tt} \approx 1 \div 5 \text{ ns}$

GaAs $t_{tt} \leq 0,1 \text{ ns}$

Charge storage diode (Snapback diode)

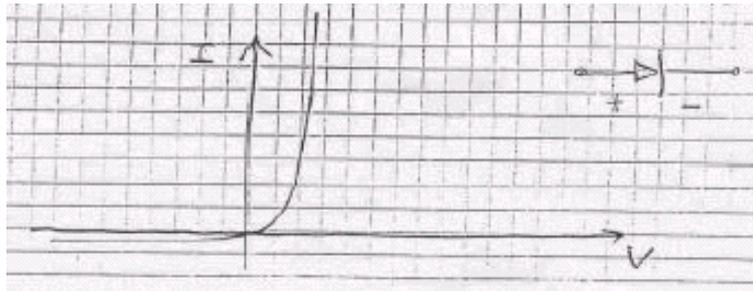
Al contrario del precedente, questo diodo favorisce la conduzione inversa per un breve tempo t_s dopo la commutazione, per sfruttare il brusco fronte di discesa per $t_s < t < t_{tt}$, che è contenuto in pochi ps.

Il fronte, ripidissimo, risultante è ricco in armoniche acute \implies generatore di armoniche, generatore di impulsi.

I tempi di vita (e quindi i tempi di commutazione) sono dell' ordine di $0,5 \div 5 \mu\text{s}$ e cioè 1000 volte maggiori che nel FAST RECOVERY DIODE.

Altre applicazioni del diodo a giunzione pn

Il diodo è un componente a due terminali che presenta una relazione non lineare tra la corrente che lo attraversa e la tensione ai suoi capi.

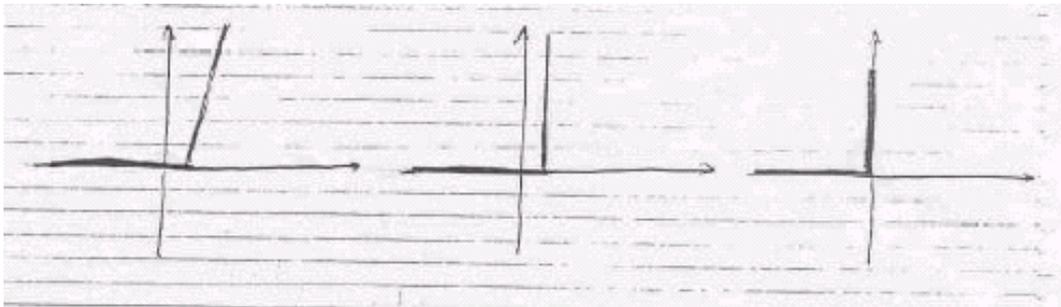


Come funziona?

Se viene applicata una tensione negativa, la corrente (inversa) che scorre è molto piccola.

D'altronde se viene fatta scorrere attraverso il diodo una corrente positiva, allora ai suoi capi si manifesta una caduta di potenziale molto piccola.

Modelli semplificati:



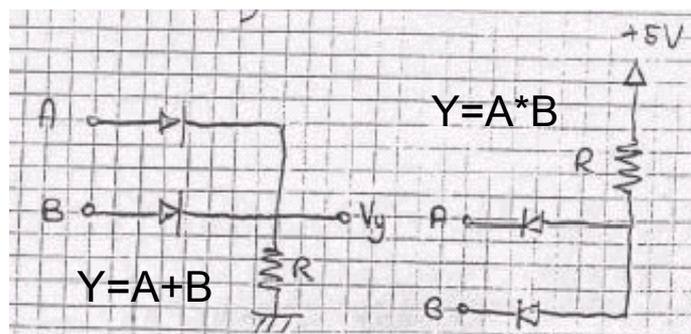
Applicazioni:

Rettificatori (= circuiti che eseguono la conversione AC/DC)

Porte logiche

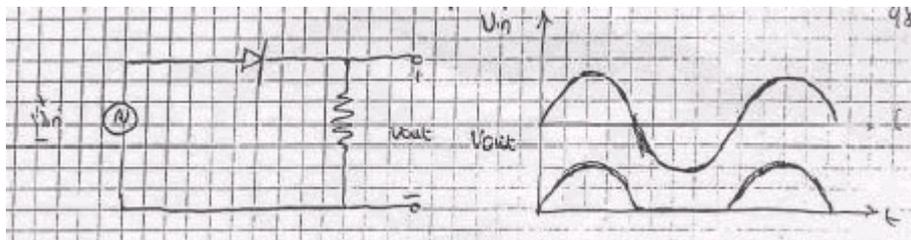
Low = 0V

High = 5V

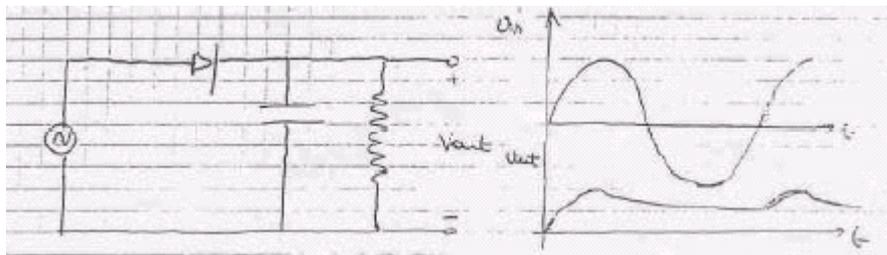


Circuiti raddrizzatori (alimentatori)

a) Raddrizzatore a mezza onda



b) Raddrizzatore con condensatore di filtro



c) Raddrizzatore a ponte (a doppia semionda)

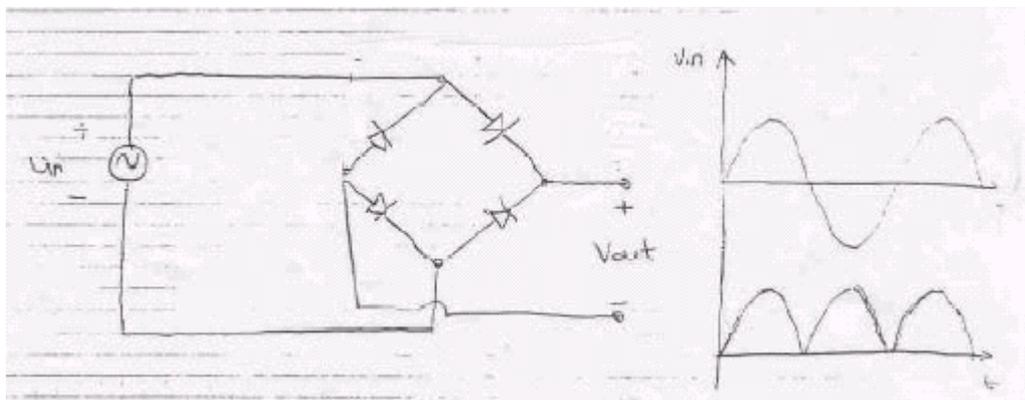


Diagramma a blocchi di un alimentatore in continua

