

Un diodo pin **"ideale"** agisce come una resistenza variabile controllata in corrente, l'attenuazione è quindi indipendente dalla potenza e dalla frequenza di utilizzo. Le prestazioni di un diodo pin **"reale"** sono invece limitate, sia dal livello di potenza che dalla frequenza. La limitazione in frequenza è dovuta sia alle alte frequenze ma anche alle basse frequenze; alle alte frequenze per via dei parametri parassiti che limitano tutti i componenti a microonde, alle basse frequenze a causa dell'effetto di rettificazione il quale dipende dal **"lifetime"** (τ) e dallo spessore dello strato I del diodo (intrinsic layer). L'effetto di rettificazione non è altro che il comportamento normale di un qualsiasi diodo in presenza di corrente alternata (RF), nel diodo pin questo è un difetto che ne impedisce l'uso a frequenze basse o molto basse.

La scelta di un PIN per frequenze basse (onde medio-corte < 15 MHz) può risultare molto difficile specialmente se il diodo dovrà essere usato sul front-end di ricevitori HF con buona dinamica, infatti il diodo stesso è causa di mixaggi non desiderati, in questo caso con l'utilizzo di un diodo pin sbagliato o con prestazioni scadenti si vanifica la tanto ricercata e costosa **"alta dinamica"**, un altro esempio critico è nei circuiti AGC per le IF a 70 MHz con segnali TV o digitali o negli attenuatori per strumentazione previsti anche per segnali in AM.

I diodi PIN adatti a questo scopo, cioè a bassa distorsione e utilizzabili sotto i 15 MHz, sono quelli specificati con tempo di vita medio delle cariche **"lifetime"** molto lungo ($\tau > 1\mu s$), in modo empirico si può dire quelli per attenuatori RF e switch a bassa distorsione dove l'effetto di rettificazione alle basse frequenze è più limitato.

Per approfondire l'argomento riguardo a questo particolare aspetto e sui diodi pin in genere vedere i vecchi numeri di Ham Radio, QST 12-94, RadioKit 12-2000 ecc... I vari articoli di Ulrich Rohde e le application-notes riportate sui vecchi cataloghi dei costruttori di diodi pin quali: HP, Ma-Com, Alpha, Unitrode, ecc...

Un'applicazione particolare consiste anche nell'usare diodi PIN come moltiplicatori di frequenza, circa fino 6 GHz, per tale scopo si possono usare diodi PIN con un tempo di transizione molto piccolo (HSMP-382x) i quali si comportano quasi come diodi step-recovery con il vantaggio di un bassissimo rumore di fase rispetto al classico moltiplicatore attivo o PLL.

Qui sotto è riportata una tabella che aiuta nella scelta dei diodi PIN con un approccio empirico-pratico.

applicazione	frequenza	τ o C_j (τ = lifetime) (C_j = capacità parassita)	
Attenuatore + AGC bassa distorsione bassa intermodulaz.	HF	lifetime grande $\tau > 1000$ nS	Variazione della R_s lineare al variare del bias con grande escursione (tipico $3\Omega - 10k\Omega$)
	VHF - UHF	τ lifetime medio	
Limitatore switch veloce configurazione shunt	HF	$C_j < 4$ pF	lifetime molto piccolo < 10ns, in presenza di RF il diodo funge da rettificatore anche per piccole potenze (> +10 dBm) e si autopolarizza per far abbassare l'impedenza
	VHF	$C_j < 2$ pF	
	UHF + μW	C_j molto bassa	
switch media potenza	HF	lifetime grande $\tau > 1000$ ns	R_s medio-piccola, potenza dissipabile piccola
	VHF-UHF	τ lifetime medio	
switch alta potenza	come sopra	come sopra	R_s molto piccola, potenza dissipabile medio-alta > 1W, con i PIN in vetro per HF-VHF è più facile avere discrete potenze dissipabili basta tenere un po' più lunghi i reofori (fungono da dissipatore)
phase shifter e modulatori	attenersi all'uso come attenuatori a bassa distorsione		
band switching	sono tra i più comuni e basso costo usati negli apparati commerciali per la commutazione di banda o come switch d'antenna. Se l'uso è a frequenze basse vedere la descrizione sopra		
moltiplicatori di frequenza	HSMP-382x		
I diodi che terminano in 03W o 02W sono da preferire per applicazioni a frequenze elevate (> 2.5 GHz)			