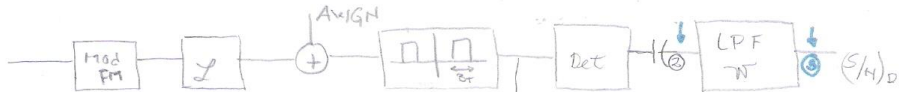




SEÑAL A RUIDO FM.

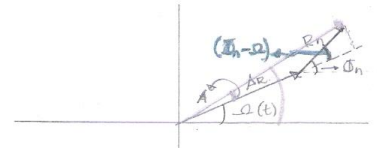


$2(\omega_c \pm \Delta) f_m$   
 $2(\Delta \pm 2) W$

$2\pi f_c x = \omega(t)$   
 $\frac{A_c}{\sqrt{2}} \cos(\omega_c t + \omega(t)) + R_n \cos(\omega_c t + \Phi_n(t))$

$(S/N)_{R_{FM}} = 10$  (el ruido tiene que ser, al menos 10 veces menor que la señal)  
 $\omega_c \pm \omega$   
 $f_c \pm f \Delta X(t)$

$R_n \cos \Phi_n \cos \omega_c t - R_n \sin \Phi_n \sin \omega_c t$



$A_c = \text{Gua a } \omega_c t, \text{ y tiene fase } \omega(t)$   
 donde  $\Phi_n$  cambia entre  $-\pi/2$  y  $\pi/2$ .

$\theta(t) = \omega(t) + \frac{R_n \sin(\Phi_n - \omega(t))}{A_c + R_n \cos(\Phi_n - \omega(t))}$

$\omega(t) + A \Rightarrow A = A_c \sin(\theta) \approx B$

$\theta(t) \approx \omega(t) + \frac{R_n \sin \Phi_n(t)}{A_c}$

- $R_n \cos(\Phi_n \pm \omega) \lll A_c$   
↳ lo eliminamos.
- lo que queda, la fase de  $\omega(t)$  se trata respecto a la fase de  $\Phi_n$ , por el ancho de Banda Asociado

⇒ El ruido FM a la salida es PARABÓICO.

$\Rightarrow X(t) \rightarrow X(f)$   
 $\frac{1}{2\pi} \frac{d}{dx} \rightarrow \int \frac{2\pi f}{2\pi} X(f)$   
 $= f^2 G_X(f)$

Finalmente Salto  
 D10 (3)  $\frac{1}{2\pi} \frac{d N_g}{dt A_c}$

El fenómeno "UMBREAL" en FM es mucho mayor o más abrupto que en AM. El que ocurre es propio del detector de envolvente.

$\Rightarrow N_g \rightarrow N_g$   
 $\frac{1}{2\pi} \frac{d N_g}{dx} \rightarrow \int \frac{2\pi f}{2\pi} N_g(f)$   
 $= f^2 G_{N_g}(f)$

$\Rightarrow$  Si derivado entre  $A_c \Rightarrow \frac{f^2}{A_c^2} G_{N_g}(f)$



RELACION SEÑAL A RUIDO EN 'D'



$$S_D = f_A^2 \bar{x}^2$$

$$N_D = 2 \int_0^W \frac{\eta f^2}{A_R^2} = \frac{2\eta}{A_R} \left[ \frac{f^3}{3} \right]_0^W = \frac{2\eta W^3}{3A_R^2}$$

$$\Rightarrow \frac{S_D}{N_D} = \frac{f_A^2 \bar{x}^2}{\frac{2(\eta W^3)}{3A_R^2}}$$

$$\frac{A_R^2}{2} = S_R$$

$\frac{S_D}{N_D} = 3\eta \Delta^2 \bar{x}^2 \Rightarrow 75\eta \Rightarrow$  En la realidad  $\Rightarrow$  MUCHO MEJOR RELACION SEÑAL A RUIDO!!!  
 La mas grande en modulación lineal que vimos fue  $\Phi$  ahora es 75 $\eta$

$S_D + S_R$

$\frac{\Delta c}{2\eta}$