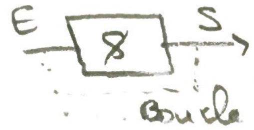
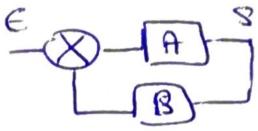
M27 : Systèmes bouclés

Intro :



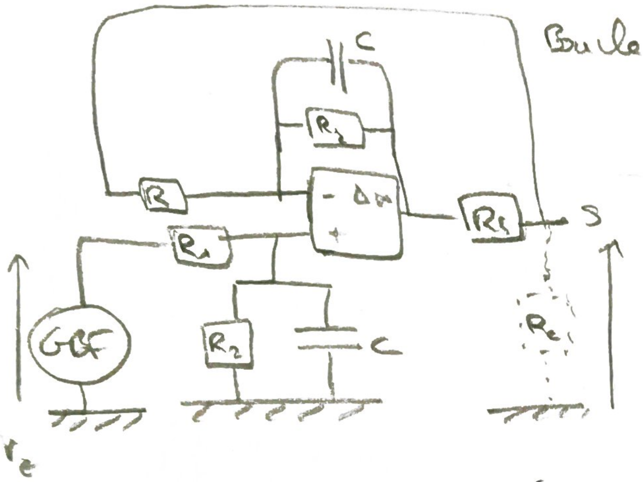


$H = \frac{A}{1+AB} = \frac{S}{E}$

$A = \frac{R_2}{R_1} = \frac{Z_2}{Z_1}$ $H \approx \frac{1}{B}$.

I. Asservissement : Bouclage par Retour unitaire

a) Produit G x BP = cst

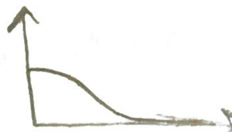


$R_1 = 10\,k\Omega$
$R_2 = 50\,k\Omega$
$C = 3{,}3\,nF$
$R_S = 120\,\Omega$

En boucle ouverte :

$f_0 = \frac{1}{2\pi R_2 C} = 985{,}5\,Hz$

$A_0 = \frac{R_2}{R_1} = 5$ $H_0 = \frac{A_0}{1+A_0 B}$



En boucle fermée : $G_{mes} = 0{,}82$ (à BF) $\Rightarrow f_{cth} = f_0(1 + G \times 1)$
$= 5813\ Hz$

$f_{c\,mes} = 5790\ Hz$

b) Influence d'une charge R_c

On rajoute une charge R_c $R_c = 500\,\Omega$.

Sans charge : $V_{S0} = 1{,}680\ V$

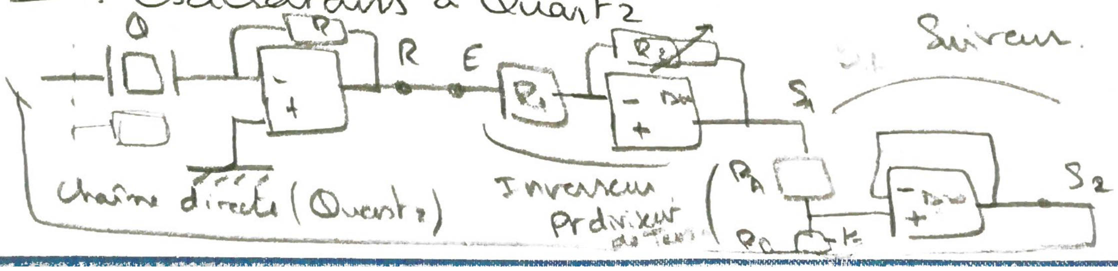
Avec charge $V_S = 1{,}616\ V$

$\Rightarrow$ Impédance de sortie $R_{SBF} = \left(\frac{V_0}{V_S} - 1\right) R_c = 19{,}8\,\Omega$

$r_{SBF\,att} = \frac{R_{SBO}}{1+AB} = \frac{120}{1+G} = \cancel{\frac{R_{SBO}}{...}}\ 20 = 20\,\Omega$.

· Si R_c varie BF : ϕ alors que ~~si~~ BO.

II. Oscillateurs à Quartz



$R = 100\,k\Omega$
$R_1 = 10\,k\Omega$
$R_A = 100\,k\Omega$
$R_B = 6\,k\Omega$

a) Etude du Quartz

→ Comportement passe bande $f_0 \simeq 32766$ Hz.
Mesure $f_0 = 32764{,}42$ $Q = 8{,}4 \cdot 10^4$ $A_0 = 6{,}11$.

De plus, à la résonance, $\Delta\varphi = -\pi$
critère de ~~Bar~~ Barkhausen $A_0 B = 1$ et ~~$\Delta\varphi = 0$~~ $\Delta\varphi = 0$

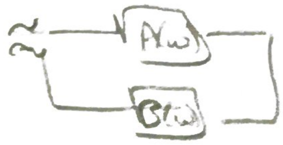
b) Mise en place de l'oscillation

Réglage Chaîne de retour :
$$\rightarrow R_2 = \frac{R_1(R_A+R_B)}{R_B \times A_0} = 29{,}1\,k\Omega.$$
$R_{2\,mes} = 29{,}2\ k\Omega$.

→ Oscillation entretenue Stabilité en fréquence.

Questions / Remarques :
→ Impédance du Quartz → modéliser en statique par un condensateur
→ On ne peut pas juste brancher la sortie à l'entrée du suiveur pour faire un oscillateur car il n'y a pas de sélection de frq.
→ fct de transfert → dirac

$A(\omega)B(\omega) = 1$



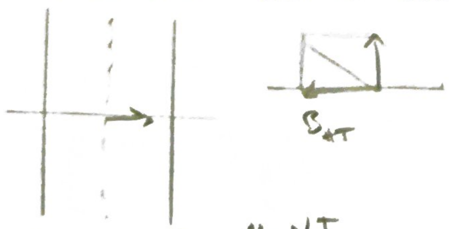
$AB = 1 \rightarrow \varphi = 0$. Cond° Barkhausen.

Δ Au couple de f.d.t / sur la même Carte ! PH
angle se pas vraiment. Faire 2 champs + fort pour ne + avoir de pb

Manip sur porte : Bobine de Helmoltz Rayon des 2 Bobines = distance entre les 2.

$$B_{HT} = \frac{T_1^2/T_0^2}{1 - T_1^2/T_0^2} \times B(0) = 17\ \mu T.$$

Théorème du moment cinétique
$$I\ddot{\theta} = -MB\sin\theta \qquad \omega^2 = \frac{MB}{I}$$



$\boxed{T_0 = 2{,}15\ s}$

$$B(0) = \frac{8}{5\sqrt{5}} \frac{\mu_0 N I}{R}$$

on peut le calculer pour I choisit l'aiguille.

$\omega_0^2 = \frac{M}{I} B_{HT}$

Bobine en série → oscille + vite → normal car B + grd de $\omega \nearrow$

$\omega_1^2 = \frac{M}{I}(B + B_{HT})$

Δ la boussole doit être alignée avec → (⊗).

$T_1 = 0{,}7\ s$ avec B(0)