STABILITE ET ROUTH

Les diagrammes de Bode constituent, avec ceux de Black et Nyquist l'un des trois lieux de transfert de la fonction lors d'une analyse harmonique. Ils permettent de caractériser le comportement de la fonction lorsqu'elle est soumise à une entrée de type $e(t) = E_0 \sin \omega t$. En régime permanent la sortie sera de la forme $s(t) = S_0 \sin(\omega t + \varphi)$. On utilise pour cela la transmittance isochrone $H(j\omega)$.

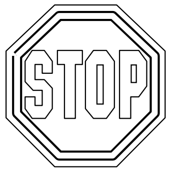
Cette fonction se met encore sous la forme $H(j\omega) = A \cdot e^{j\varphi}$ où $A = \frac{S_0}{E_0}$ est le rapport d'amplitude (appelée aussi « gain ») et φ la phase (ou « déphasage ») ou argument de $H(j\omega)$.

Le diagramme de gain représente le module $|H(j\omega)|$ exprimé en décibel (20 log ...) en fonction de ω représentée en échelle logarithmique.

Le diagramme de phase représente la phase φ en fonction de ω, également représentée en échelle logarithmique.

Les diagrammes asymptotiques donnent une première image de la réponse harmonique en gain et en phase. lis consistent à tracer les limites aux basses fréquences ($\omega \longrightarrow 0$) et aux hautes fréquences ($\omega \longrightarrow \infty$) et les évolutions telles que les « cassures » à des valeurs fiées aux constantes de temps de la fonction.

Rappels



Marge de phase :

Marge de gain :

Stabilité absolue :

Critère de Routh : p137

$D(p) = a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + ... + a_0 p^0$. La méthode permet de déterminer si les racines sont positives.

Enoncé :

Lignes de coeff. Complétées à partir du polynôme à étudier.

Lignes de coeff. à calculer

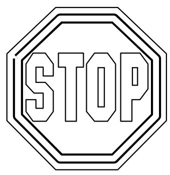
p^n	a_n	a_{n-2}	...	a_2	a_0
p^{n-1}	a_{n-1}	a_{n-3}	...	a_1	
p^{n-2}	A_1	A_2	...		
p^{n-3}	B_1	B_2	...		
...	...	...	...		
p^0					

Colonne des pivots

Avec $A_1 = -\dfrac{1}{a_{n-1}} \begin{vmatrix} a_n & a_{n-2} \\ a_{n-1} & a_{n-3} \end{vmatrix}$, $A_2 = -\dfrac{1}{a_{n-1}} \begin{vmatrix} a_n & a_{n-4} \\ a_{n-1} & a_{n-5} \end{vmatrix}$, ...

$$B_1 = -\frac{1}{A_1} \begin{vmatrix} a_{n-1} & a_{n-3} \\ A_1 & A_2 \end{vmatrix} \quad , \quad B_2 = -\frac{1}{A_1} \begin{vmatrix} a_{n-1} & a_{n-5} \\ A_1 & A_3 \end{vmatrix} \quad , \ldots$$

Routh a établi qu'il y a autant de racines à partie réelle positive que de changements de signes dans la colonne des pivots. Pour que le système soit stable, il faut que les termes de la colonne des pivots soient positifs.



Conclusion : COMPLIQUE ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?