

e, em qualquer destes casos, o sistema associado a  $F(s)$  é instável.

Por uma mudança de eixos podemos trocar neste enunciado a função  $1+G(s) \cdot H(s)$  por  $G(s) \cdot H(s)$  e considerar as rotações em torno do ponto  $-1+j.0$ , em vez da origem, e assim teremos o enunciado na sua forma mais frequente, que será:

*Se  $G(s)$  tem  $P$  polos e  $H(s)$  tem  $P'$  polos de parte real positiva, o sistema realimentado será estável se a característica de frequência da função  $G(s) \cdot H(s)$ , quando percorrida de  $-j\infty$  a  $+j\infty$  descrever  $P+P'$  rotações em torno do ponto  $-1+j.0$ , no sentido contrário ao movimento dos ponteiros do relógio.*

Esta condição, também necessária e suficiente, é conhecida pela designação de *critério de Nyquist generalizado*. O critério de NYQUIST na sua forma inicial fazia a hipótese de  $G(s)$  e  $H(s)$  não conterem soluções instáveis. Nestas condições o critério de estabilidade obrigava a que a característica de  $G(s) \cdot H(s)$  percorrida no sentido crescente das frequências, não descrevesse nenhuma rotação no sentido dos ponteiros do relógio em torno do ponto  $-1+j.0$ .

O caso da característica de frequência de  $G(s) \cdot H(s)$  passar pelo ponto  $-1+j.0$  correspondente ao estabelecimento de oscilações de amplitudes permanente

no sistema realimentado. Se bem que alguns autores designem os sistemas, onde tal sucede, por sistemas *condicionalmente estáveis*, adoptaremos aqui uma nomenclatura mais pessimista designando-os por *instáveis*. O critério de NYQUIST toma na maior parte das vezes esta forma, pois que o caso de sistemas com a realimentação cortada não serem estáveis, é de excepção. Finalmente numa breve crítica ao critério de NYQUIST desejaríamos mencionar que embora de uma aplicação muito prática, pois que permite, inclusivamente, a partir de dados de sistemas parcelares, julgar do sistema total, ele apenas nos diz se um determinado sistema é ou não estável, não definindo nenhuma grandeza que nos permita saber «a que distância» estamos da instabilidade (ou da estabilidade).

Além do critério de NYQUIST existem outros métodos para julgar da estabilidade de um sistema. Desses outros escolhemos o método de EVANS e o método de BODE de que nos ocuparemos em seguida, para figurar nesta exposição por nos parecerem ser os de mais interesse e de ocorrência mais frequente na literatura sobre este assunto.

(Continua)

MÁRIO TRIGO TRINDADE

Engenheiro Electrotécnico (U.P.)

## ESCRITA DOS NÚMEROS QUANDO REPRESENTATIVOS DE VALORES EM ESCUDOS \*

Decreto-Lei nº 42 899

A 9ª Conferência Geral de Pesos e Medidas, reunida em Sèvres em 1948, resolveu por unanimidade aconselhar que na escrita dos números se suprimissem os pontos e os dois pontos, pelas confusões possíveis que estes sinais gráficos podem acarretar.

A norma definitiva portuguesa NP-9, mandada já seguir obrigatoriamente nos estabelecimentos de ensino e nos livros didácticos pela Portaria nº 17 053, de 4 de Março de 1959, do Ministério da Educação Nacional, veio adoptar os princípios seguidos pela Conferência Geral atrás citada.

Como excepção às regras daquela norma, e por força do disposto nos §§ 2º e 3º do artigo 4º da Lei de 21 de Junho de 1913, mantém-se apenas a escrita dos números quando representativos de valores em escudos.

Nada parece aconselhar que se mantenham aquelas disposições, antes pelo contrário a introdução das modernas máquinas de calcular e de contabilidade aconselha que se sigam os princípios adoptados na norma já citada.

Nestes termos:

Usando da faculdade conferida pela 1ª parte do nº 2º do artigo 109º da Constituição, o Governo decreta e eu promulgo, para valer como lei, o seguinte:

*Artigo único.* Os §§ 2º e 3º do artigo 4º da Lei de 21 de Junho de 1913 passam a ter a seguinte redacção:

§ 2º Os milhares de escudos poderão também designar-se por «contos» desde que a esta palavra se não acrescente qualquer outra restritiva; os milhões de escudos poderão também designar-se por «mil contos»; § 3º Na escrita dos valores os grupos de três algarismos devem ser separados por um espaço igual ao ocupado por qualquer algarismo no caso de escrita dactilográfica ou manuscrita e um pouco menor no caso de impressão.

Publique-se e cumpra-se como nele se contém.

Paços do Governo da República, 4 de Abril de 1960. — AMÉRICO DEUS RODRIGUES THOMAZ — António de Oliveira Salazar — Pedro Theotónio Pereira — Júlio Carlos Alves Dias Botelho Moniz — Arnaldo Schulz — João de Matos Antunes Varela — António Manuel Pinto Barbosa — Afonso Magalhães de Almeida Fernandes — Fernando Quintanilha Mendonça Dias — Marcello Gonçalves Nunes Duarte Mathias — Eduardo de Arantes e Oliveira — Vasco Lopes Alves — Francisco de Paula Leite Pinto — José do Nascimento Ferreira Dias Júnior — Carlos Gomes da Silva Ribeiro — Henrique Veiga de Macedo — Henrique de Miranda Vasconcelos Martins de Carvalho.

(Publicado no Diário do Governo nº 78, 1 série, de 4-4-960).

\* Ver número 12 da *Electricidade*.