

Emanuel Eduardo Pires Vaz

Engenheiro Electrotécnico

## Frequencímetro Simples

Nas medições de frequências superiores a 500 Hz, muitos dos métodos simples e tradicionais de medida, não são aplicáveis com facilidade.

A seguir apresenta-se um método simples para medir frequências altas, baseado nos métodos de ressonância.

O esquema da figura é constituído por um transformador de potência desprezável em cujo secundário está em série uma bobina e um conjunto de condensadores, um dos quais variável, uma lâmpada de néon (por exemplo) e uma resistência limitadora de corrente.

Nos terminais desta resistência existe uma saída para um amplificador com um quadrante de medida muito simples.

Analise o circuito quanto ao seu funcionamento. A corrente de frequência  $f$  percorre o primário do transformador; o circuito do secundário fica com a sua corrente limitada pela resistência  $R$ . Esta corrente é máxima na

ressonância e quando isto acontece a frequência é dada em função dos valores de  $L$ , fixo, e da capacidade  $C$  do condensador com uma parcela variável, dada por

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

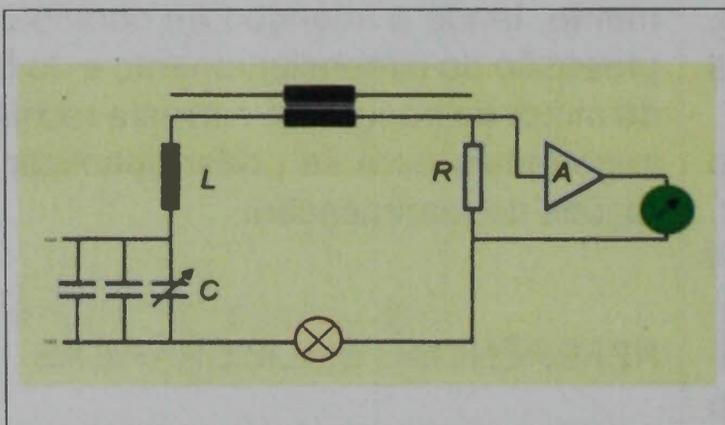
Quando em ressonância, a pequena corrente do circuito produz uma tensão máxima nos terminais da lâmpada, aumentando-lhe o brilho, e à entrada do amplifica-

dor, dando à sua saída o respectivo sinal de tensão, que é um valor fixo.

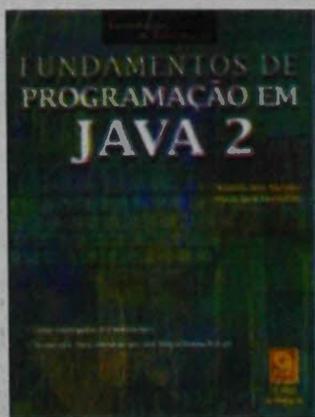
Está assim detectada a ressonância, por um meio mais gros-

seiro, que é a luz da lâmpada e, por um processo fino, o valor marcado no quadrante de medida à saída do amplificador. As capacidades dos condensadores podem ser graduadas numa escala de frequências.

Esta estrutura foi testada nos nossos laboratórios escolares, tendo dado bons resultados. **L**



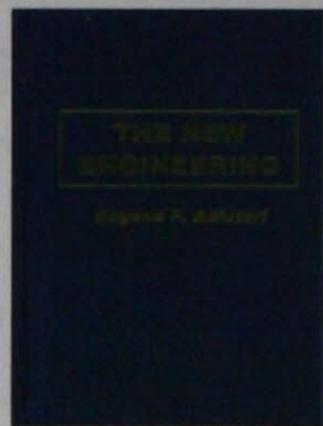
Esquema eléctrico de um frequencímetro simples.



António José Mendes, Maria José Marcelino,  
*Fundamentos de Programação em Java 2*,  
FCA/Lidel, 2002, brochado, 17x24 cm, 328  
pág., ISBN 972-722-267-8, preço 22€.

Os autores são doutorados, um em engenharia electrotécnica e a outra em engenharia informática por universidades portuguesas. Escreveram em português (ainda bem) esta obra sobre uma das linguagens de programação mais usadas em ambientes profissionais, com o objectivo principal de apoiar a aprendizagem dos seus conceitos básicos, numa metodologia geralmente utilizada em disciplinas de introdução à programação a nível universitário. Daí serem os estudantes os principais destinatários, mas o seu inegável interesse atinge quem deseje iniciar-se nesta técnica e arte de programar. Apesar de ser uma linguagem orientada a objectos, a aprendizagem assenta na vulgar programação procedural. Muito bem.

## Nova Engenharia?



Eugene F. Adiutori, *The New Engineering*,  
Ventuno Press, 2002, brochado, 15,5x23,5 cm,  
240 pág., ISBN 0-9626220-2-8, preço US\$ 36.

De vez em quando são publicados livros surpreendentes, sobretudo nesta época de preocupação com os conteúdos. Há vários aspectos em que a surpresa pode assaltar o leitor, como o tema abordado, o estilo da narrativa, a inovação da problemática, eu sei lá quantas perspectivas são impressionantes neste ou naquele autor. Uma "nova engenharia" é, de facto, tentador para qualquer engenheiro. Então vamos ao fundo da questão e saber o que há de novo, ou, melhor, o que nos propõe como novidade este livro. Diz a sua prosa promocional que os problemas se resolvem na engenharia tradicional com "variáveis combinadas", permitindo que os problemas proporcionais (ou lineares) se resolvam de maneira simples e directa, mas geralmente exigem uma resolução indirecta e difícil dos problemas não-lineares. Afinal, a dita nova engenharia o que faz é resolver os problemas com "variáveis separadas", possibilitando que as questões lineares e não-lineares se solucionem de uma maneira simples e directa, o que simplifica muito a resolução de problemas não-lineares. Por exemplo, os fenómenos eléctricos descrevem-se pela relação  $UII$  entre a tensão  $U$  e a corrente  $I$ , definindo a resistência eléctrica  $R$ ; nos fenómenos de transferência de calor também se sabe que a relação  $q/\Delta T$  entre o fluxo de calor  $q$  e a diferença de temperatura  $\Delta T$  (repare-se na inversão da natureza das grandezas relativamente à lei de Ohm anterior) determina o coeficiente  $h$  de transferência de calor, idêntica representação ocorre no esforço mecânico elástico. O autor propõe uma "nova engenharia", em que os parâmetros fundamentais não se combinam em relações mas mantêm-se separados, usando-se esses parâmetros para descrever os fenómenos sem as respectivas relações. Assim, os fenómenos eléctricos descrevem-se por  $U$  e  $I$ , resolvendo os problemas eléctricos sem considerar a resistência  $R$ ; analogamente, os fenómenos de transferência de calor e os respectivos problemas apenas usam  $q$  e  $\Delta T$ , sem atender ao coeficiente que relaciona estas grandezas; o mesmo acontece na mecânica dos materiais com a força  $\sigma$  e a alongação  $\epsilon$ , aparte, o módulo de elasticidade  $E = \sigma/\epsilon$ . Estas relações proporcionais são abandonadas pela nova engenharia e portanto a resolução dos problemas é aplicável tanto onde haja linearidade como no caso de não haver. Daí a generalização básica das abordagens com variáveis separadas, tomando as metodologias de cálculo independentes das propriedades lineares ou não-lineares. Mas o que acontece é que não há nada de novo: ao considerar as variáveis  $U$  e  $I$  separadas; o que se faz é utilizar a sua relação gráfica, em vez de relação matemática. É claro que este raciocínio serve para relações lineares e não-lineares, desde sempre. Creio que a novidade deste livro pode ser interessante para os "engenheiros" americanos (aqueles que aprendem que há três leis de Ohm), mas para os engenheiros portugueses não se percebe nenhuma inovação. Talvez só confusão, apesar do excelente tratamento do assunto. Útil à abordagem clássica dos problemas não-lineares.

H.D.R.