

UM CIRCUITO OSCILADOR DE ALTA ESTABILIDADE*

Um circuito para radioamadores, que oscila com facilidade e fortemente, sintonizando muito bem em uma vasta gama de frequências.

Por
ROBERT J. ROJES

O circuito que vamos descrever consiste em uma aplicação prática do "Multiplicador de Q" (1), operando como um oscilador LC. Sua estabilidade é ótima e sua saída apresenta uma forma de onda excelente, quando as constantes do circuito são corretamente aplicadas.

Poderíamos chamar o circuito de um "Colpitts classe A", uma vez que opera em classe AB₁. É fato conhecido (2) que o coeficiente de frequência de um oscilador é independente da relação LC de seu circuito sintonizado se a operação do circuito for linear, isto é, classe A, AB ou B. Uma vez que não é possível, na prática, a operação em classe A, restam as classes AB ou B para nos proporcionarem a desejada linearidade de funcionamento. Clapp (3) apresenta diversos osciladores nos quais os circuitos de entrada e saída da válvula são ligados através de porções dos circuitos sintonizados, e nos quais as válvulas operam linearmente. Em osciladores deste tipo a maior estabilidade é obtida quando os circuitos de grade e placa são ligados a pontos dos circuitos sintonizados de impedância mais baixa, os quais irão manter a oscilação.

Este "Colpitts classe A" é um remanescente do oscilador "Colpitts" clássico, embora em nada se assemelhe a ele na sua operação. Como opera em classe AB₁, não há corrente de grade em nenhum momento, durante o ciclo oscilatório, não há capacitor de "escape de grade" e não há tensão de polarização na grade produzida por corrente de grade, como no oscilador classe C comum.

Observando-se o diagrama, constatamos os altos valores de resistência dos resistores de catodo. O resistor R1 colocado entre o catodo e a "tomada" do circuito sintonizado assegura um bom isolamento entre os circuitos de catodo e placa, suas capacitâncias associadas, e o pró-

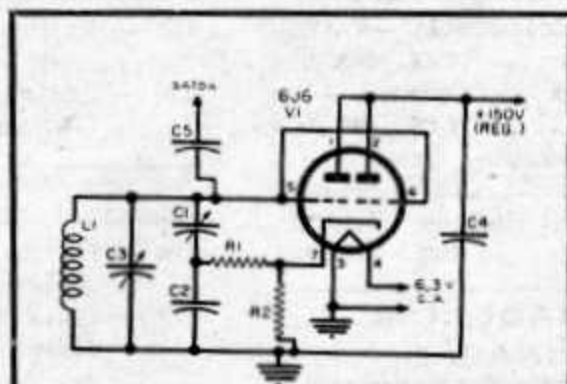


Diagrama esquemático completo do oscilador de alta estabilidade.

LISTA DE MATERIAL

- R1 — 1 MΩ, ½ W
- R2 — 10 000 Ω, ½ W
- C1 — 100 μμF, cap. ajustável (normalmente opera a 75 μμF, e é empregado como capacitor para "ajuste de faixa")
- C2 — 5 100 μμF, mica prateada
- C3 — 25 μμF, capacitor variável (cobre 3,5 a 4 Mc/s com uma rotação de 90% aproximadamente)
- C4 — 0,01 μF, 400 V
- C5 — 100 μμF, mica
- L1 — 21 μH, 24 espiras juntas, fio n.º 22 cobre, esmaltado, fôrma de 1¼ pol. diâmetro
- V1 — 6J6

prio circuito sintonizado, graças a seu alto valor de resistência (1 megohm). Além disto, ele ajuda a manter a válvula operando em classe AB₁. A capacitância de entrada da válvula deve ser pequena, sendo sua transcondutância um fator secundário. Já o resistor R2, em virtude de seu alto valor de resistência (10 000 ohms), limita a corrente de placa, mantendo-a em um valor baixo, o que assegura uma distorção mínima na forma de onda. A alta estabilidade (e, eventualmente a baixa saída) é obtida graças a uma relação de capacitância de grade-catodo alta, no circuito sintonizado. Relações de Cg/Ck da ordem de 1/35 até 1/100 parecem ser as melhores; valores baixos, como por exemplo 1/5, não devem ser usados.

O nosso circuito supera a desvantagem do "oscilador sintonizado em série" de Clapp, que é sua faixa de frequência muito

estreita quando usado como oscilador de frequência variável. Em muitas instalações de amadores surgem sérios problemas quando é feita a tentativa de cobrir uma faixa de frequência relativamente larga com este oscilador Clapp. Realmente, como se trata de um circuito de "Q" constante, o valor de transcondutância necessário para manter a oscilação fica no extremo mais alto da faixa de frequências. Por esta razão, o oscilador Clapp não pode ser usado para variações de frequência superiores a 1,2:1 e não é mais estável que um Colpitts "alto C" que tenha o mesmo "Q" e as mesmas impedâncias apresentadas à válvula (ref. 2 e 5). Suas vantagens vão desaparecendo rapidamente nas frequências mais altas, embora não se possa afirmar exatamente qual o limite de frequência em que ainda possa ser utilizado. Por outro lado, operando em frequência fixa, e baixa, sua estabilidade é de 10 a 100 vezes maior do que outros circuitos convencionais.

Fizemos esta análise crítica do oscilador "sintonizado em série Clapp", para justificar porque tem ele desapontado tantos radioamadores que tentaram empregá-lo como oscilador de frequência variável e excitador, cobrindo as faixas altas, com o oscilador normalmente em 160 ou 80 metros.

Ao construir o "Colpitts classe A", que apresentamos no diagrama, a bobina do tanque deve ter um alto "Q" e deve ser enrolada em uma boa fôrma, normalmente de cerâmica. O capacitor de sintonia deve ser suportado por rolamentos duplos e deve ser montado rigidamente, para evitar vibrações mecânicas e modulação do oscilador. A fiação deve ser direta e curta, usando condutores rígidos, sólidos. A extrema estabilidade deste oscilador, acrescida da facilidade de ser sintonizado em uma larga faixa de frequências, deve torná-lo bastante popular entre os radioamadores.

A válvula que usamos foi uma 6J6, simplesmente porque satis-

(Conclui à pág. 362)

(*) "RADIO & TV NEWS" — Edição Brasileira Autorizada — Direitos Reservados. (67/142)

UM CIRCUITO...

(Conclusão da pág. 357)

fazia às especificações estabelecidas (baixa capacitância de entrada e transcondutância razoavelmente alta) e dispúnhamos de várias em nossa prateleira. Há porém, várias outras que podem ser empregadas, pois o circuito oscila facilmente e com firmeza.

As condições de operação de nosso oscilador foram: corrente de placa: 1,2 mA (aprox.); tensão de placa: 150 V (regulados); tensão de grade: 0 V; tensão de

catodo: 12 V; frequência: 2,5 Mc/s.

A frequência do oscilador desviou-se em relação à estação WWV de apenas alguns ciclos por segundo, durante horas e horas de comparação, e pode ser variada em uma vasta banda de frequências com muito pequena alteração na corrente de placa.

Para concluir, afirmamos nossa convicção de que as qualidades do circuito aqui enumeradas, além da simplicidade de montagem, devem constituir um incentivo para que o amador ou o profissional o experimentem.

Temos certeza de que os resultados não irão decepcioná-lo.

REFERÊNCIAS

- 1) — Harris, H. E.: "A Simplified Q Multiplier", *Electronics*, May, 1951.
- 2) — Clapp, J. K.: "An Inductance-Capacitance Oscillator of Unusual Frequency Stability". "Proceedings of the IRE", March, 1948.
- 3) — Clapp J. K.: "Frequency Stable LC Oscillators", "Proceedings of the IRE" August, 1954.
- 4) — Bernard, W. B.: "Correspondence section of the Proceedings of the IRE", July, 1955.
- 5) — Clapp, J. K.: "Correspondence section of the Proceedings of the IRE", July, 1955.

o o o — o —