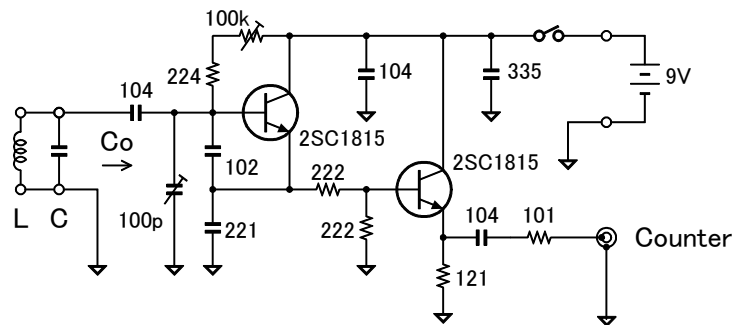


発振周波数から L または C 定数を求める方法

(c) 2004.07 JA5FP

[測定回路]



[測定法]

コイルのインダクタンス: L

外部キャパシタのキャパシタンス: C

外部キャパシタを接続しない時の発振周波数: f_0

外部キャパシタを接続した時の発振周波数: f_a

とすると、

$$L = \frac{\frac{1}{f_a^2} - \frac{1}{f_0^2}}{4\pi^2 C} \quad \text{または} \quad C = \frac{\frac{1}{f_a^2} - \frac{1}{f_0^2}}{4\pi^2 L} \quad (1)$$

として、発振回路の内部キャパシタの値とは無関係に、 L または C が測定できる。

[測定原理]

共振回路の特性から、内部キャパシタの等価キャパシタンスを C_0 とし、 $\omega_0 = 2\pi f_0$ 、 $\omega_a = 2\pi f_a$ とおいて

$$LC_0 = \frac{1}{\omega_0^2} \quad (2)$$

$$L(C_0 + C) = \frac{1}{\omega_a^2} \quad (3)$$

なる関係が成立する。

ここで式 (3) に式 (2) に代入すると、

$$LC = \frac{1}{\omega_a^2} - \frac{1}{\omega_0^2} \quad (4)$$

となり、式 (1) が導かれる。

[参考]

式 (2) および式 (3) より

$$\frac{C}{C_0} = \left(\frac{f_0}{f_a}\right)^2 - 1 \quad (5)$$

であるので、 $f_a = f_0/\sqrt{2}$ となるように C を調整すれば、 $C_0 = C$ となり、外部キャパシタンスの値から内部キャパシタンスの値を知ることができる。