

受信機等のHigh-S化には、特に高周波同調回路のQが選択度や増幅度に大きく影響するので、Hi-Qのコイルが要求される。従来HF帯に多く用いられる単層ソレノイド・コイルのインダクタンスの計算法については多く発表されているが、Qの計算式については発表されていない。

最近バン・アメリカン航空会社のEdward I. Levy氏が1968年7月号のエレクトロニック・デザイン誌に単層ソレノイド・コイルのインダクタンスの計算法と無負荷時のQの計算式およびテーブルを発表されたので、ここに紹介する。

この計算に使用されている単位はアメリカ式のインチ法を採用しているので注意されたい。

記号の説明

- L : コイルのインダクタンス [μH]
- K : コイルのD/lの係数 [テーブル参照]
- n : コイルの巻数 [ターン]
- D : コイル中心直径 [インチ]
- Q : コイルの良さ [無名数]
- d : コイル導体の線径 [ミル=1/1000"]]
- l : コイルの巻長さ [インチ]
- f : 周波数 [MHz]

[インダクタンスの計算式]

公式

$$L = K \cdot n^2 \cdot D \text{ [}\mu\text{H]} \dots\dots\dots(1)$$

[Qの計算式]

公式

$$Q = 15.15Kn(d\sqrt{f}-2.65) \dots\dots\dots(2)$$

説明

係数Kの値はD/lの比の関数であるから、インチの比から求めてもcm(センチ)の比でも等しいので単位にこだわる必要はない。したがってインチを使用

する必要があるのは(2)式のQを求める場合だけである。

計算法は簡単な式であるから次の例題から理解されたい。

■例 1

コイル直径D=1", コイルの巻長さl=1/2"(0.5"), n=10t のコイルのインダクタンスを求めよ。

●求めかた

①Kを求める

D/l=1"/0.5=2, テーブルD/l=2に対するKの値をテーブルから求めると, K=0.02635

②(1)式によりLを求める

$$L = K \cdot n^2 \cdot D = 0.02635 \times 10^2 \times 1.0 = 2.635 \mu\text{H}$$

■例 2

コイル直径D=3/4"(0.75"), コイルの巻長さl=5/8"(0.625")の条件でインダクタンスL=1.5μHを得るに必要な、巻数nを求めよ。

●求めかた

①Kを求める

D/l=0.75/0.625=1.2, テーブルからD/l=1.2に対するK=0.01948 が求められる

②nを求める

(1)式からnを誘導すると

$$n = \sqrt{\frac{L}{KD}} = \sqrt{\frac{1.5}{0.01948 \times 0.625}} = \sqrt{\frac{1.5}{0.012175}} \approx \sqrt{123} \approx 11t$$

■例 3

例1のコイルのQを求めよ。ただしコイル導体の線径d=0.03", 周波数f=14MHzとする。

●求めかた

コイル導体の線径d=0.03"=30ミルであり、他の数値はすでに求めてあるから(2)式を用いて

$$Q = 15.15 \cdot K \cdot n(d\sqrt{f}-2.65) \\ = 15.15 \times 0.02635 \times 10(30 \times \sqrt{14}-2.65) \\ = 3.99 \times 33 \approx 131$$