

その巻線比により任意のインピーダンス比が得られる高周波トランスは、インピーダンス整合の目的でしばしば用いられる。以下で、実用回路において必要とされるインダクタンスの値を検討する。

トランスの動作に重要なファクタである 1 次 2 次の結合係数:k、各コイルのインダクタンス:L1 および L2、相互インダクタンス:M には、次式の関係がある。

$$M = k\sqrt{L_1L_2}$$

トランスの電氣的構成とその等価回路を図 1 に示す。

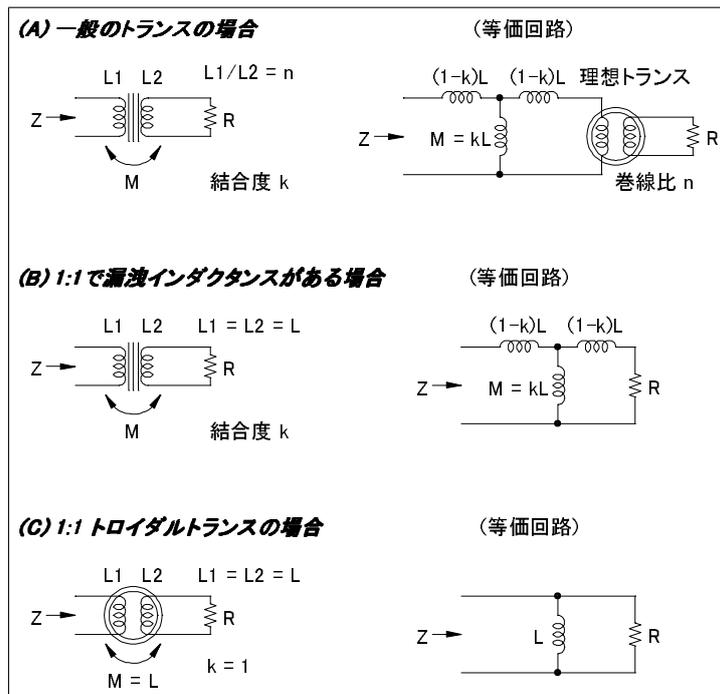


図 1: トランスとその等価回路

ここで理想トランスとは $k = 1$ かつ $M = \infty$ であり、漏洩磁束が存在しない物を指す。1 次側電圧: E_1 と 2 次側電圧: E_2 には、次式の関係がある。

$$\frac{E_1}{E_2} = n = \frac{L_1}{L_2}$$

高周波トランスの総合的な解析は $n \neq 1$ の場合について行うべきであるが、ここでは所要インダクタンスを知るのが目的であるので、 $n = 1$ の場合を典型としてそのインピーダンス特性の傾向を求めことにする。ならば、図 1(B) のとおり、等価回路が簡略化される。

さらに、トランスの芯材にトロイダルコアを用いると、漏洩磁束を極めて小さくできるので $k = 1$ とみなすことができる。したがって、図 1(C) の簡単な等価回路で表すことができる。

いま、1 次側から見たインピーダンス: Z は、 L と R の並列接続インピーダンスとなる。

インピーダンスは、一般に抵抗分とリアクタンス分の直列表現が使われるので、図2の換算係数を用いて表すことにする。

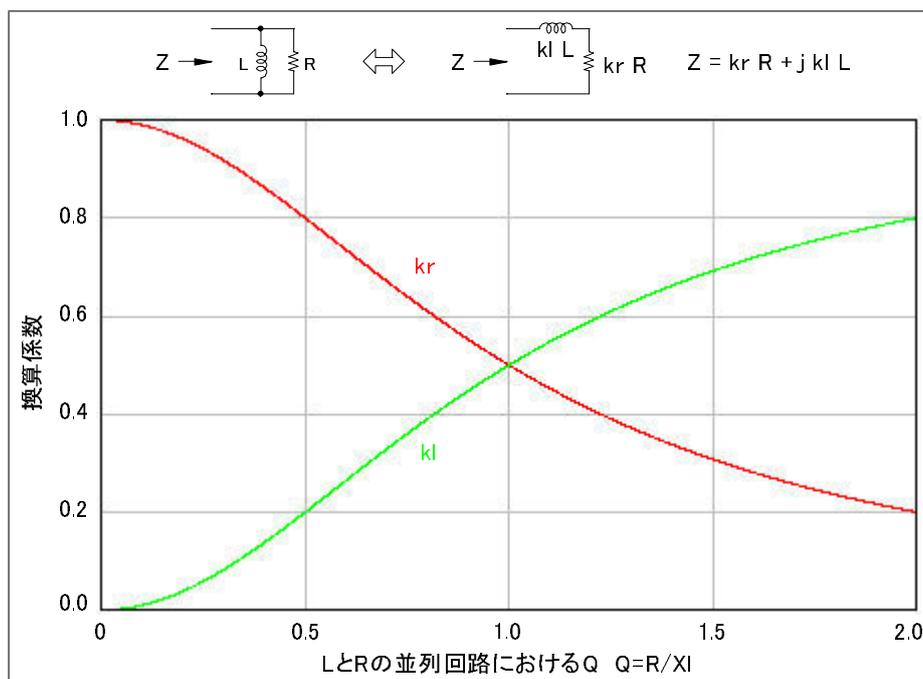


図 2: トランスを介したインピーダンスの直列表現

仮に、 $R = 50\Omega$ に対して $\omega L = 50\Omega$ だとすると、 $Z = 25 + j25\Omega$ となり欠陥トランスとなるので、十分な大きさの L としたい。理屈の上では $L = \infty$ とすると理想トランスが構成できる。ただし、巻数が大であるコイルの分布キャパシタンスは高周波においては無視できなくなるので、必要最小限度がある。

実用的なトランス設計の目標としては、 $Q = R/XL \leq 0.1$ とするのが良い。50Ω 線路の LF 帯用には $L \geq 600\mu H$ が適当である。