**Transformatorul**

Un **transformator** este un dispozitiv electric static care transferă energie electrică dintr-un circuit (primarul transformatorului) în altul (secundarul transformatorului), funcționând pe baza legii inducției electromagnetice. Un curent electric alternativ care străbate înfășurarea primară produce un câmp magnetic în miezul magnetic al transformatorului, acesta la rândul lui producând o tensiune electrică alternativă în înfășurarea secundară.

|  |  |
| --- | --- |
|  | La un transformator coborâtor de tensiune, ca cel utilizat la Practică, primarul are un număr mare de spire și este realizat cu sârmă mai subțire, iar secundarul are un număr mai mic de spire, dar realizat cu sârmă mai groasă (fig.1).  Schema de principiu a unui transformator se prezintă în fig. 2:    **Fig. 2.** *Schema de principiu a unui transformator* |
| **Fig. 1.** *Transformatorul* |

**Ecuațiile transformatorului ideal**

Conform Legii inducției electromagnetice (Faraday, 1831)

Din rel. (1) și (2) rezultă

unde *k* este *raportul de transformare* și la un transformator coborâtor de tensiune, iar la un transformator ridicător de tensiune .

Legea conservării energiei ne permite să scriem

unde *S* este puterea aparentă.

Inductanța fiecărei înfășurări a unui transformator este proporțională cu pătratul numărului de spire

Combinând relațiile rel. (3), (4) și (5), rezultă

**Transformatorul de la Practică**

Este un *transformator cu punct median în secundar*.

Modelul SPICE al transformatorului, care este componenta cu numele **XFRM\_LIN/CT-SEC**, este prezentat în fig. 3 iar alături este descrierea tip text a transformatorului. Se remarcă micile rezistențe (< 1ohm) conectate în serie cu bobinele pentru a modela rezistența finită a firelor de cupru cu care sunt realizate bobinele.

|  |  |
| --- | --- |
|  | \* Ideal Transformer with Center-tapped Secondary  .subckt XFRM\_LIN/CT-SEC 1 3 4 5 6 Params:  + Lp\_value=20mh  + Ls1\_value=10mh  + Ls2\_value=10mh  + Coupling=.99  + Rp\_value=.25  + Rs\_value=.25  Lp1 7 2 {Lp\_value/2}  Lp2 2 8 {Lp\_value/2}  Ls1 9 5 {Ls1\_value}  Ls2 5 10 {Ls2\_value}  Rp1 1 7 {Rp\_value/2}  Rp2 8 3 {Rp\_value/2}  Rs1 9 4 {Rs\_value/2}  Rs2 10 6 {Rs\_value/2}  K1 Lp1 Lp2 Ls1 Ls2 {coupling}  .ends |
| **Fig. 3.** | |

Datorită existenței acelor mici rezistențe, o sursă de semnal sinusoidal de tipul VSIN poate fi conectată direct, fără să existe pericolul de aparăție a unui curent infinit, deci o stare de nedeterminare.

Atât primarul cât și secundarul sunt alcătuite din câte două bobine înseriate, dar avem acces doar la punctul median din secundar (borna 5 de pe fig. 3).

Parametrii prin care definim transformatorul sunt: *Lp*, *Ls*1, *Ls*2, *Rp*, *Rs* și *Coupling* (factorul de cuplaj dintre bobine). La un transformator ideal, *Coupling* = 1.

Alegând o valoare pentru *Lp*, valorile pentru *Ls*1 și *Ls*2 se determină conform rel. (6) dar cu următoarea observație:

dar conform descrierii în SPICE a transformatorului (fig. 3). Înlocuind obținem

sau

de unde

asemănător