

Analiza electrică a unui circuit rezonant sonic

Popescu Aurel George,
Universitatea Constantin Brâncuși din Tg-Jiu,
Romania

REZUMAT Este prezentată analiza electrică a unui circuit rezonant sonic, și sunt analizate condițiile în care circulația energiei se realizează cu randament maxim.

CUVINTE CHEIE: Teoria Sonicității, circuit rezonant.

INTRODUCERE

Teoria Sonicității, încă menținută din păcate într-un con de umbră, este generatoare de soluții pentru multe probleme care necesită o analiză detaliată a unor fenomene aparent surprinzătoare ce se manifestă la curgerea energiei mecanică sau electrică, printr-un circuit.

PREZENTAREA PROBLEMEI

În teoria ciocanelor sonice [1], este prezentată o analiză fizico-matematică a unui circuit rezonant L-C .

Circuitul rezonant este compus dintr-un piston de masă M, respectiv inductanță sonică L, suspendat între două arcuri elicoidale având capacitățile sonice C_1 și C_2 . O extremitate a pistonului, (A) este în contact cu lichidul prin care primește curentul sonic i , iar cealaltă extremitate (B) în contact cu coada uneltei tăietoare (daltă, picon, sfredel,...), în final un receptor de energie.

Modul în care este condusă analiza proiectării acestui tip de circuit rezonant este următorul:

Se pornește de la ecuația generală

$$h = L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int i dt = L \frac{di}{dt} + \frac{\Omega}{C} y$$

în care:

Electrical analysis of a sonic resonant circuit

Popescu Aurel George,
Universitatea Constantin Brâncuși din Tg-Jiu,
Romania

ABSTRACT Is presented electrical analysis of a sonic resonant circuit and are analyzed conditions under which energy circulation is achieved with maximum efficiency.

KEY WORDS: Theory of Sonics, resonant circuit.

INTRODUCTION

Theory of Sonics, unfortunately still kept in the shadows, generates solutions to many problems requiring a detailed analysis of phenomena apparently surprising manifested in mechanical or electrical energy flowing through a circuit.

PRESENTATION OF THE PROBLEM

In the theory of sonic hammers [1] are presents a physical-mathematical analysis of a resonant LC circuit.

Resonant circuit is composed of a piston of mass M, respectively sonic inductance L, suspended between two helical springs with sonic capacities C_1 and C_2 . One end of the piston, (A) is in contact with the liquid by receiving sonic current i , and the other end (B) in contact with the tail of cutting tool (chisel, hammer, drill, ...), finally a energy receiver.

The way in which is headed analysis of this type of resonant circuit design is as follows: It starts from the general equation

where:

h - presiune sonică,
 Ω – secțiune piston în contact cu lichidul, (A),
 y – distanța pe care se deplasează pistonul.

h-sonic pressure,
 Ω - piston section in contact with the liquid, (A),
 y - the distance that piston moves.

Contribuții personale

În final se obține o relație prin care se corelează valorile celor două capacități sonice, sub forma [1]:

$$\frac{1}{C_1} = \frac{2}{\pi} \frac{1}{C}$$

care împreună cu relația dintre cele două capacități înseriate,

Personal contributions

Finally, get a relationship that correlates values of the two sonic capacities, as [1]:

together with the relationship between the two capacities in series,

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

conduce la o relație numerică între valorile celor două capacități sonice, de forma:

leads to a numerical relationship between the values of the two sonic capacities, like:

$$C_1=1,57C, C_2=2,75C$$

Prin efectuarea raportului între cele două capacități C_1 și C_2 se obține o valoare numerică constantă,

By making the ratio between the two capacities C_1 and C_2 is obtained a numerical constant value,

$$C_1/C_2 = l_1/l_2 = 1,57/2,75 = a = 0,57 = \text{constant}$$

Interpretare:

Datorită analogiei profunde existente între Teoria Sonicității și Electromagnetism, analiza poate fi continuată numai în plan electric:

- capacitatea C_1 este amplasată în punctul (A), unde energia intră în circuitul rezonant, iar din capacitatea C_2 energia se scurge către receptor.
- rolul circuitului rezonant serie, este:
- acumulator de energie;
- eliberarea întregii cantități de energie, cu randament maxim, către sarcină.

Interpretare:

Due to profound analogy between the theory of sonics and Electromagnetism, the analysis can be continued only to the electric plan:

- capacity C_1 is located in (A), where energy enter into resonant circuit, while from capacity C_2 energy slip away to the receiver.
- the role of series resonant circuit is:
- accumulator of energy;
- release the entire quantity of energy with maximum efficiency to the task.

Observații:

1. Energia circulă cu randament maxim din linia de transmisie spre receptor, numai în condiția ca raportul dintre cele două capacități ale circuitului rezonant serie să aibă valoarea numerică $a = 0,57$.
2. Într-un circuit rezonant în care raportul celor două capacități are valoarea $a = 0,57$, frecvența de rezonanță este stabilită numai de valoarea inductanței L .

CONCLUZII

Presupunem cazul ideal, în care sunt neglijate disipările de energie.

Într-un circuit L-C clasic, energia electrică (sau sonică) oscilează între cele două forme, capacitivă (de natură potențială) și inductivă (de natură cinetică), iar introducerea sau extragerea energiei în sau din circuitul rezonant se face de regulă inductiv, iar observația 2 nu are consistență.

Circuitul rezonant serie, de forma celui studiat în Teoria Sonicității, capitolul "Ciocane mecanice" este un caz particular, în care energia circulă numai într-un singur sens, în spre receptor, cu randament maxim dacă sunt îndeplinite condițiile impuse de analiza prezentată și acum observația 2 devine importantă.

BIBLIOGRAFIE

1. George Constantinescu, TEORIA SONICITĂȚII, Ed. Academiei, 1985.
2. Brevet de invenție nr. 112487/1997: "Instalație percutantă".

Observations:

1. Energy travels at maximum efficiency in the transmission line to the receiver, only in the condition that the ratio of the two series resonant circuit capacities have the numerical value of $a = 0.57$.
2. In a resonant circuit in which the ratio of the two capacities is set to $a = 0.57$, the resonant frequency is determined only by the value of inductance L .

CONCLUSIONS

Assume the ideal case, in which the energy dissipation of are neglected.

In a classical LC circuit, electricity (or sonic energy) oscillates between the two forms, capacitive (potential nature) and inductive (such as kinetic), while inserting or removing energy of resonant circuit is usually inductive, and observation 2 has no consistency.

Series resonant circuit, in the form of Theory of Sonics studied in the chapter "Mechanical Hammers" is a particular case in which energy flows only in one direction, toward the receiver with maximum if are imposed the conditions by the analysis presented here and now, the note 2 becomes important.

REFERENCES

1. George Constantinescu, Theory of Sonics Ed. Academiei, 1985.
2. Patent nr.112487/1977: "Hammering installation".