6.1 DEFINIȚII

Impedanța este o mărime de grad zero deoarece este definită ca raport de două mărimi de grad unu şi este un parametru deosebit de important al circuitelor electrice. Ea descrie răspunsul circuitului la o excitație sinusoidală şi serveşte ca punct de plecare pentru caracterizarea rețelelor electrice în orice regim de semnal. Măsurarea impedanței şi a componentelor ei ca parametri de circuit se face în intervale largi de valori cu precizii de la 10 % la 0,1 p.p.m. în întreg domeniul de frecvență al semnalelor electrice.

Impedanța între două puncte de circuit se defineşte ca raportul între tensiunea între aceste puncte şi curentul care creează acea cădere de tensiune. In curent continuu se defineşte în acest mod rezistența conform legii lui Ohm: $R = \frac{U}{I}$ care este o mărime reală numită şi rezistență de c.c.. In c.a. sinusoidal se defineşte impedanța complexă: $\vec{Z} = R + jX$, unde *R* este componenta rezistivă iar *X* este componenta reactivă a impedanței. In mod obişnuit $R > 0$ în timp ce *X* poate fi > sau < 0. Mărimea inversă impedanței este admitanța, *Y*, dată de relația:

$\vec{Y} = \frac{1}{Z} = G + jB = \frac{R}{R^2 + X^2} - j\frac{X}{R^2 + X^2}$ (6.1), unde *G* este conductanța iar *B* este susceptanța circuitului. In reprezentare polară, impedanța şi admitanța se exprimă prin modul şi fază:

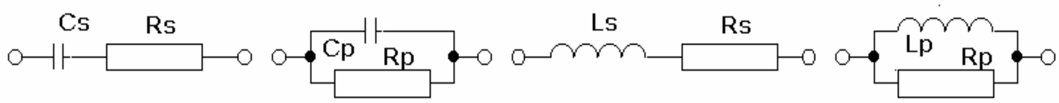
$$\vec{Z} = |Z|\exp(j\varphi) = |Z|(\cos\varphi + j\sin\varphi)\,; \quad \varphi = arctg\frac{X}{R} \quad (6.2)$$

$$\vec{Y} = |Y|\exp(j\psi) = |Y|(\cos\psi + j\sin\psi)\,; \quad \psi = arctg\frac{B}{G} \quad (6.3)$$

unde $|Z| = \frac{1}{|Y|}$, $\varphi = -\psi$ iar mărimile *Z*, *X*, *Y*, *G* şi *B* sunt funcție de frecvență.

Elementele ideale de circuit sunt: rezistorul, de rezistență *R*, bobina, de inductivitate L şi reactanță $X = \omega L = 2\pi fL$ şi condensatorul, de capacitate *C* şi admitanță $Y = -\omega C = -2\pi fC$. In practică, nici un element de circuit nu este ideal, în special bobina şi condensatorul. Pentru acestea se defineşte *factorul de calitate*, *Q*, şi *factorul de disipare*, *D*:

$Q = \frac{|X|}{R} = \frac{|B|}{G}$ (6.4) respectiv $D = \frac{1}{Q} = \frac{R}{|X|} = \frac{G}{|B|}$ (6.5). Modelarea care aproximează comportarea lor cu frecvența este serie sau derivație, fig. 6.1.



a) b) c) d)

Figura 6.1 *Modelarea condensatorului*: a) *serie*; b) *paralel şi a bobinei*: c) *serie*; d) *paralel.*

Pentru aceste scheme parametrii de calitate definiți anterior devin:

$$tg\delta = D = \frac{1}{Q} = \omega R_S C_S = \frac{1}{\omega R_P C_P} \quad (6.6) \qquad Q = \frac{\omega L_S}{R_S} = \frac{R_P}{\omega L_P} \quad (6.7)$$

Trecerea de la o modelare la alta se face cu formulele de echivalență:

$$R_P = R_S\left(1+Q^2\right) \text{ a)} \quad X_P = X_S\frac{1+Q^2}{Q^2} \text{ b)} \quad C_S = C_P\frac{Q^2}{1+Q^2} \text{ c)} \quad L_P = L_S\frac{1+Q^2}{Q^2} \text{ d)} \quad (6.8)$$

Pentru factori de calitate mari, $Q \geq 10$, relațiile precedente devin:

$$R_P = Q^2 R_S \text{ a)} \quad X_P = X_S \text{ b)} \quad C_S = C_P \text{ c)} \quad L_P = L_S \text{ d)} \quad (6.9)$$

iar pentru factori de calitate reduşi ($Q \leq 0{,}1$) ele se simplifică astfel:

$$R_P = R_S \text{ a)} \quad X_P = \frac{X_S}{Q^2} \text{ b)} \quad C_S = Q^2 C_P \text{ c)} \quad L_P = \frac{L_S}{Q^2} \text{ d)} \quad (6.10)$$