

Introducere în transformarea Laplace

Ion Popescu¹

Rezumat. În lucrarea sunt prezentate elemente introductive privind transformarea Laplace și aplicațiile sale.

1. Introducere

Lucrarea prezintă o sinteză a proprietăților și aplicațiilor transformării Laplace, studiate în tratate privind studiul funcțiilor de variabilă complexă și calculul operațional [1].

2. Definiție și exemple de imagini Laplace

Fie $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, o funcție de tip original de variabila reală timp $t \in \mathbb{R}$. Notăm cu \mathbb{C} mulțimea numerelor complexe și fie $s = \sigma + j\omega$ variabila complexă. Fie f o funcție original de indice $a \in \mathbb{R}$ și fie semiplanul $D(a) = \{s = \sigma + j\omega \in \mathbb{C}: \sigma > a\}$. Conform [1], funcția complexă $F: D(a) \rightarrow \mathbb{C}$, definită prin

$$F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^{\infty} f(t) e^{-st} dt \quad (1)$$

se numește transformata Laplace a funcției f .

Tabelul 1. Transformate Laplace ale unor funcții elementare [1].

Nr.crt	Funcția original f	Transformata Laplace $F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\}$
1	$1(t)$ funcția treaptă unitară	$\frac{1}{s}$

În figura 1 este redat răspunsul sistemului de ordinul întâi $\dot{x} + 2x = u$, cu funcția de transfer $H(s) = \frac{1}{s+2}$, la o intrarea treaptă unitară $u(t) = 1(t)$, simulat în Octave. Se observă efectul constantei de timp $T = 0.5$ sec și al factorului de amplificare $K = 0.5$.

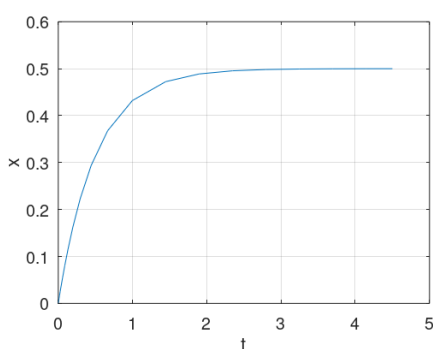


Figura 1. Răspunsul indicial al sistemului $H(s) = \frac{0.5}{0.5s+1}$.

3. Concluzii

Transformarea Laplace are aplicații importante în teoria sistemelor dinamice și în bazele electrotehnicii, în studiul circuitelor electrice liniare în regim tranzitoriu.

¹ grupa 315AC, Anul IAC, Facultatea de Automatică și Calculatoare, email: ion.popescu@upb.ro

Bibliografie

1 V. Brânzănescu, O. Stănăşilă, „Matematici speciale – teorie, exemple, aplicații” Editura ALL, București, 1994.