

Raspunsul la Frecventa al Sistemelor

Acest **curs** prezinta **Raspunsul la Frecventa al Sistemelor**.

In acest PDF poti vizualiza cuprinsul si bibliografia (daca sunt disponibile) si aproximativ doua pagini din documentul original.

Arhiva completa de pe site contine un fisier, intr-un numar total de **16 pagini**.

Fisierele documentului original au urmatoarele extensii: doc.

Extras

3.1. Raspunsul la frecventa al sistemelor

Legatura între domeniul timp si cel frecvential se realizeaza prin transformarea Fourier, care se obtine prin înlocuirea variabilei complexe $s = \sigma + j\omega$ cu variabila pur imaginara $s = j\omega$ în transformarea Laplace. Transformata astfel obtinuta poarta numele de functie de transfer frecventiala sau caracteristica amplitudine - faza si poate fi usor reprezentata în coordonate polare sau în coordonate logaritmice.

3.1.1. Locul de transfer. Caracteristici de frecventa

Prin reprezentarea grafica a functiei de transfer frecventiale se obtine locul geometric de transfer, sau pe scurt, locul de transfer. Acesta rezulta din reprezentarea functiei de transfer a elementului sau sistemului $Y(j\omega)$ prin separarea partii reale $P(\omega)$ de partea imaginara $Q(\omega)$, adica:

(3.1)

unde $M(\omega)$ este modulul $|Y(j\omega)|$: (3.2)

iar $\phi(\omega)$ este argumentul (faza):

(3.3)

Vectorul complex exprimat de (3.1) se poate reprezenta în planul complex pentru valori ale lui ω de la 0 la $+\infty$, obținându-se locul de transfer din figura 3.1., cu precizarea ca pentru ω variind de la 0 la $+\infty$ - locul de transfer este practic simetric fata de axa reala, dar nu are sens fizic în studiul sistemelor.

Luând în considerare relatia (3.1) se pot deduce patru caracteristici de frecventa (cu abscisa ω): caracteristica amplitudine - pulsatie $M(\omega)$; caracteristica faza - pulsatie $\phi(\omega)$; caracteristica reala $P(\omega)$ si cea imaginara $Q(\omega)$.

In teoria sistemelor se utilizeaza mai mult caracteristicile amplitudine- frecventa (în automatica se foloseste curent termenul de frecventa în locul pulsatiei) si caracteristica reala.

.....
.....
.....

Documentul complet de 16 pagini il poti citi daca il descarci din Biblioteca.RegieLive.ro

Imagini din documentul complet:

- moduli: $M(\omega) = E_0 \sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

- fază: $\varphi(\omega) = \arctan\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right) - \frac{\pi}{2}$

Caracteristicile amplitudino-fază de transfer și caracteristicile de deplasare de ordinul II se reprezintă în figura 3.4.4, respectiv 3.4.5. În (3.13) se reprezintă caracteristicile amplitudino-fază de ordinul întâi.

Fig. 3.4.4

Caracteristicile de deplasare de ordinul II:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

ω_0 (frecvența de rezonanță de ordinul II), unde k_1, k_2, k_3 sunt factorii de amplificare (constantă), iar τ_1, τ_2, τ_3 sunt constante de timp.

Caracteristicile de deplasare DD sunt reprezentate în figura 3.4.5.

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

unde q_1, q_2 reprezintă caracteristicile logaritmicale de amplitudine, iar $\phi(\omega)$ caracteristicile logaritmicale de fază.

Atenție la coordonatele de deplasare DD și cele ale logaritmicale, astfel cum apar în figura 3.4.5. Pentru modulul DD, atenție la valorile ω_0 și ω_0 (și ω_0 și ω_0).

În aceste condiții logaritmicale din figura 3.4.5, b și c, sunt prezentate caracteristicile de deplasare DD (relațiile în dreapta) din care s-a extras tabelul:

$\frac{\omega}{\omega_0}$	$\frac{M(\omega)}{M(0)}$	$\frac{M(\omega)}{M(0)}$	$\frac{M(\omega)}{M(0)}$	$\frac{M(\omega)}{M(0)}$
0.1	1.00	0.10	0.01	0.0001
0.2	1.02	0.20	0.04	0.0004
0.3	1.05	0.30	0.09	0.0009
0.4	1.08	0.40	0.16	0.0016
0.5	1.12	0.50	0.25	0.0025
0.6	1.17	0.60	0.36	0.0036
0.7	1.23	0.70	0.49	0.0049
0.8	1.30	0.80	0.64	0.0064
0.9	1.38	0.90	0.81	0.0081
1.0	1.47	1.00	1.00	0.0100
1.1	1.57	1.10	1.21	0.0121
1.2	1.68	1.20	1.44	0.0144
1.3	1.80	1.30	1.69	0.0169
1.4	1.93	1.40	1.96	0.0196
1.5	2.07	1.50	2.25	0.0225
1.6	2.22	1.60	2.56	0.0256
1.7	2.38	1.70	2.89	0.0289
1.8	2.55	1.80	3.24	0.0324
1.9	2.73	1.90	3.61	0.0361
2.0	2.92	2.00	4.00	0.0400
2.2	3.25	2.20	4.84	0.0484
2.4	3.60	2.40	5.76	0.0576
2.6	3.98	2.60	6.76	0.0676
2.8	4.39	2.80	7.84	0.0784
3.0	4.83	3.00	9.00	0.0900
3.2	5.30	3.20	10.24	0.1024
3.4	5.80	3.40	11.56	0.1156
3.6	6.33	3.60	12.96	0.1296
3.8	6.89	3.80	14.44	0.1444
4.0	7.48	4.00	16.00	0.1600
4.2	8.10	4.20	17.64	0.1764
4.4	8.75	4.40	19.36	0.1936
4.6	9.43	4.60	21.16	0.2116
4.8	10.14	4.80	23.04	0.2304
5.0	10.88	5.00	25.00	0.2500
5.2	11.65	5.20	27.04	0.2704
5.4	12.45	5.40	29.16	0.2916
5.6	13.28	5.60	31.36	0.3136
5.8	14.13	5.80	33.64	0.3364
6.0	15.01	6.00	36.00	0.3600
6.2	15.92	6.20	38.44	0.3844
6.4	16.86	6.40	40.96	0.4096
6.6	17.83	6.60	43.56	0.4356
6.8	18.83	6.80	46.24	0.4624
7.0	19.86	7.00	49.00	0.4900
7.2	20.92	7.20	51.84	0.5184
7.4	22.01	7.40	54.76	0.5476
7.6	23.13	7.60	57.76	0.5776
7.8	24.28	7.80	60.84	0.6084
8.0	25.46	8.00	64.00	0.6400
8.2	26.67	8.20	67.24	0.6724
8.4	27.91	8.40	70.56	0.7056
8.6	29.18	8.60	73.96	0.7396
8.8	30.48	8.80	77.44	0.7744
9.0	31.81	9.00	81.00	0.8100
9.2	33.17	9.20	84.64	0.8464
9.4	34.56	9.40	88.36	0.8836
9.6	35.98	9.60	92.16	0.9216
9.8	37.43	9.80	96.04	0.9604
10.0	38.91	10.00	100.00	1.0000

Fig. 3.4.5

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Caracteristicile de deplasare DD:

- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$
- caracteristică de deplasare DD: $\frac{D(\omega)}{U(\omega)} = \frac{1}{1 + 2\zeta\frac{\omega}{\omega_0} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Mai multe detalii se gasesc in [pagina documentului din Biblioteca.RegieLive.ro](http://Biblioteca.RegieLive.ro)