

Utjecaj pobude na detekciju koeficijenta relativnog prigušenja



Ivan Tomac

Split, 30. svibnja 2014.

Pregled prezentacije

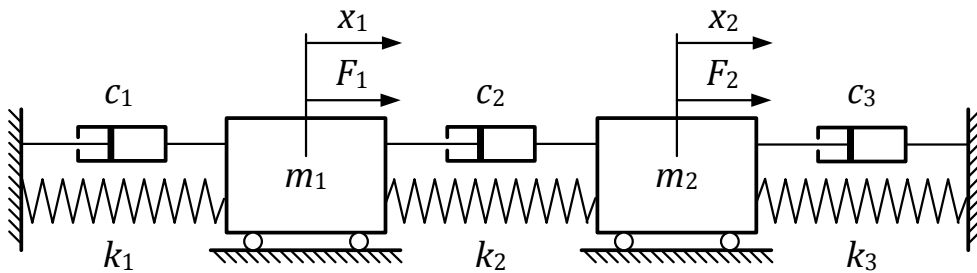
- Uvod
- Model mehaničke konstrukcije
- Modalni parametri
- Pobuda konstrukcije
- Primjer jednog mjerenja
- Udarac rukom s mjernim čekićem
- Udarac izveden elektromagnetskim treskalom
- Sinusna pobuda preko EM treskala
- Rezultati detekcije
- Zaključak

Uvod

- Modalni parametri su dinamička svojstva konstrukcija i strojeva
- Njihova identifikacija zasniva se na pobuđivanju konstrukcije u stanju mirovanja i mjerenje odziva na tu pobudu
- Na osnovu izmjerenih rezultata odredi se prijenosna funkcija sustava
- Iz prijenosne funkcije sustava identificiraju se modalni parametri
- Postoje različite tehnike koje se koriste za pobuđivanje
- U ovoj prezentaciji ispitane su tri različite tehnike za pobudu konstrukcije
- Uspoređeni su rezultata identifikacije prigušenja i vlastitih frekvencija dobiveni različitim načinima pobude konstrukcije

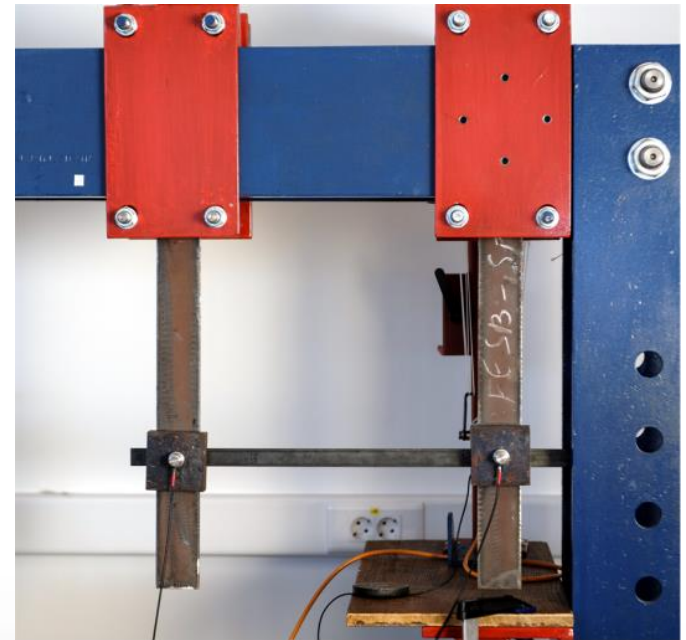
Model mehaničke konstrukcije

- Model mehaničke konstrukcije 2SS



- Jednadžba gibanja sustava

$$\mathbf{M} \ddot{\mathbf{x}} + \mathbf{C} \dot{\mathbf{x}} + \mathbf{K} \mathbf{x} = \mathbf{F}$$



Modalni parametri

- Prijenosna funkcija sustava izražena preko modalnih parametara

$$\mathbf{H}(s) = \sum_{j=1}^2 \frac{Q_j \boldsymbol{\Phi}_j \boldsymbol{\Phi}_j^T}{s - \lambda_j} + \frac{Q_j^* \boldsymbol{\Phi}_j^* \boldsymbol{\Phi}_j^{*T}}{s - \lambda_j^*}$$

$\lambda_j = -\zeta_j \omega_{nj} + i\omega_{dj}$ - Polovi sustava

$\boldsymbol{\Phi}_j$ - Forme vibriranja sustava

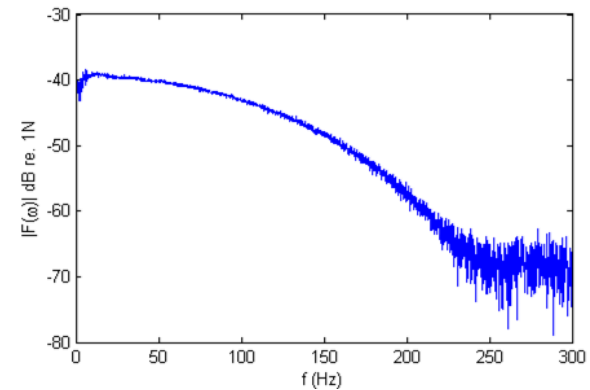
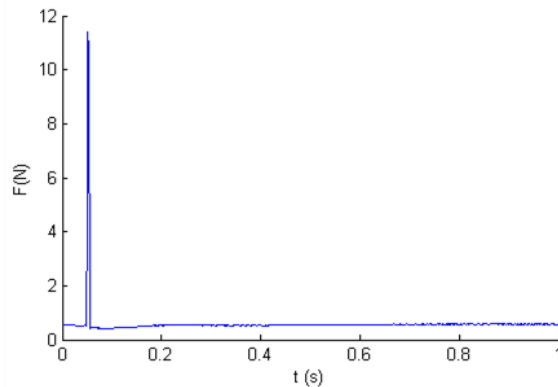
Pobuda konstrukcije

- U eksperimentu korištena su tri načina pobude konstrukcije
 1. Udarac rukom preko mjernog čekića
 2. Udarac izveden elektromagnetskim treskalom
 3. Sinusnom pobudom preko EM treskala

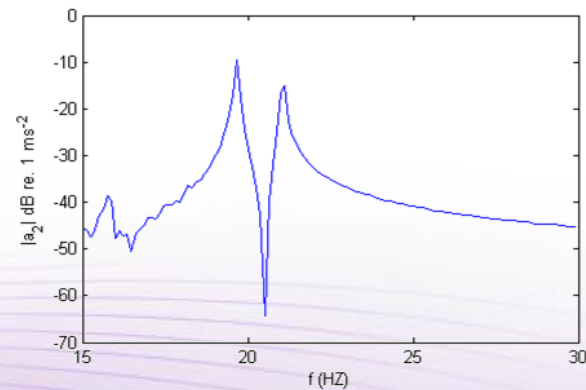
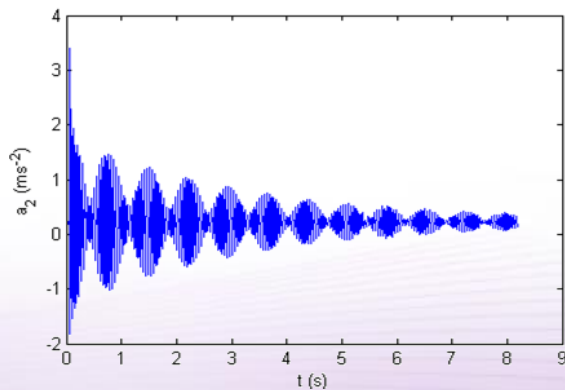


Primjer jednog mjerenja

- Snimak udarca čekića u vremenu i frekvenciji

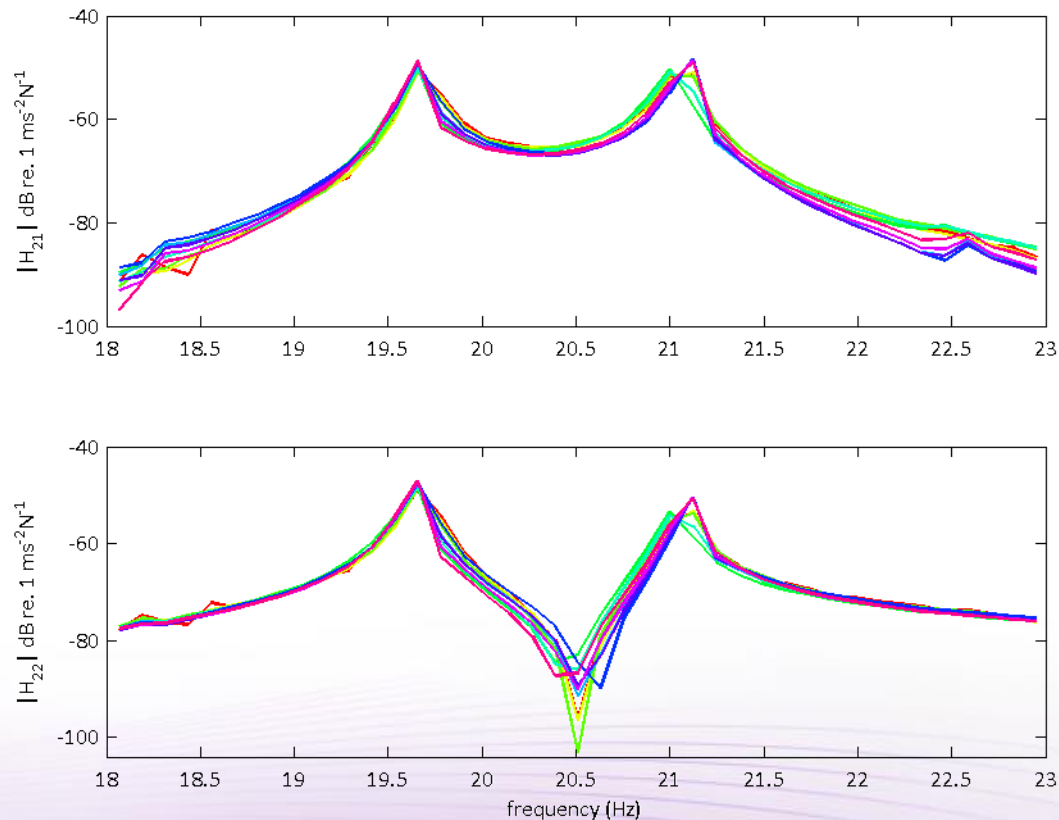


- Snimak odziva jedne mase u vremenu i frekvenciji



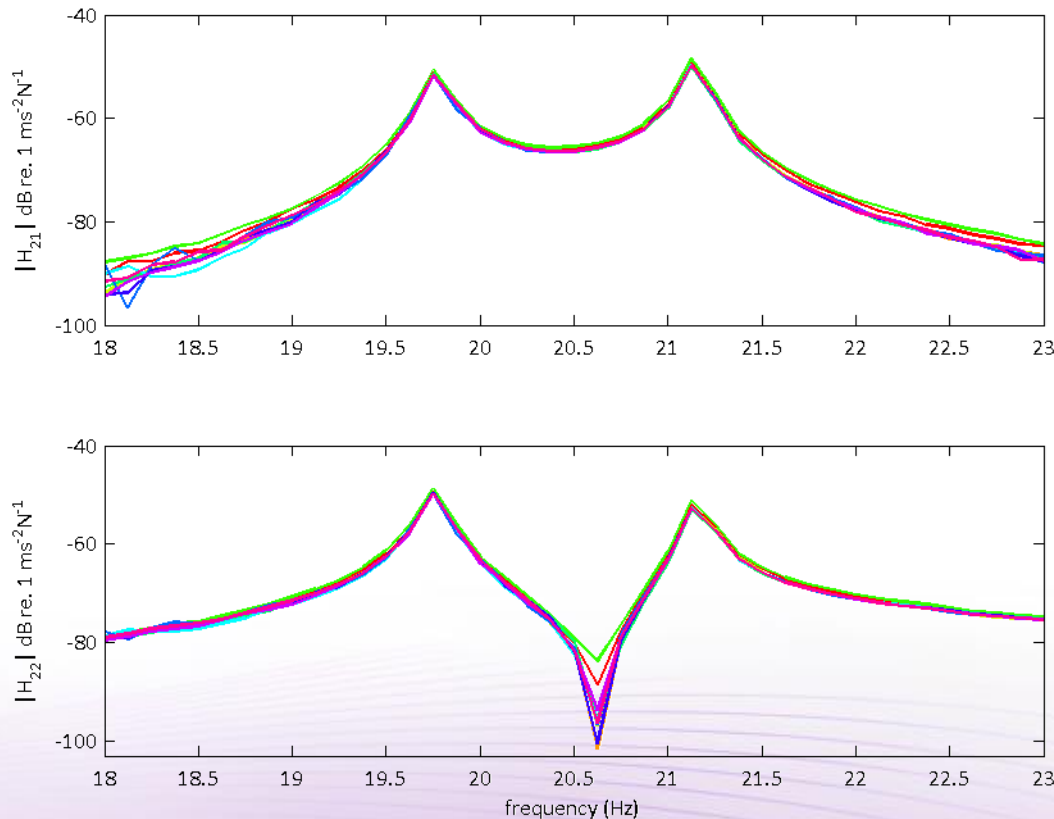
Udarac rukom s mjernim čekićem

- Set od 11 mjerenja prijenosne funkcije



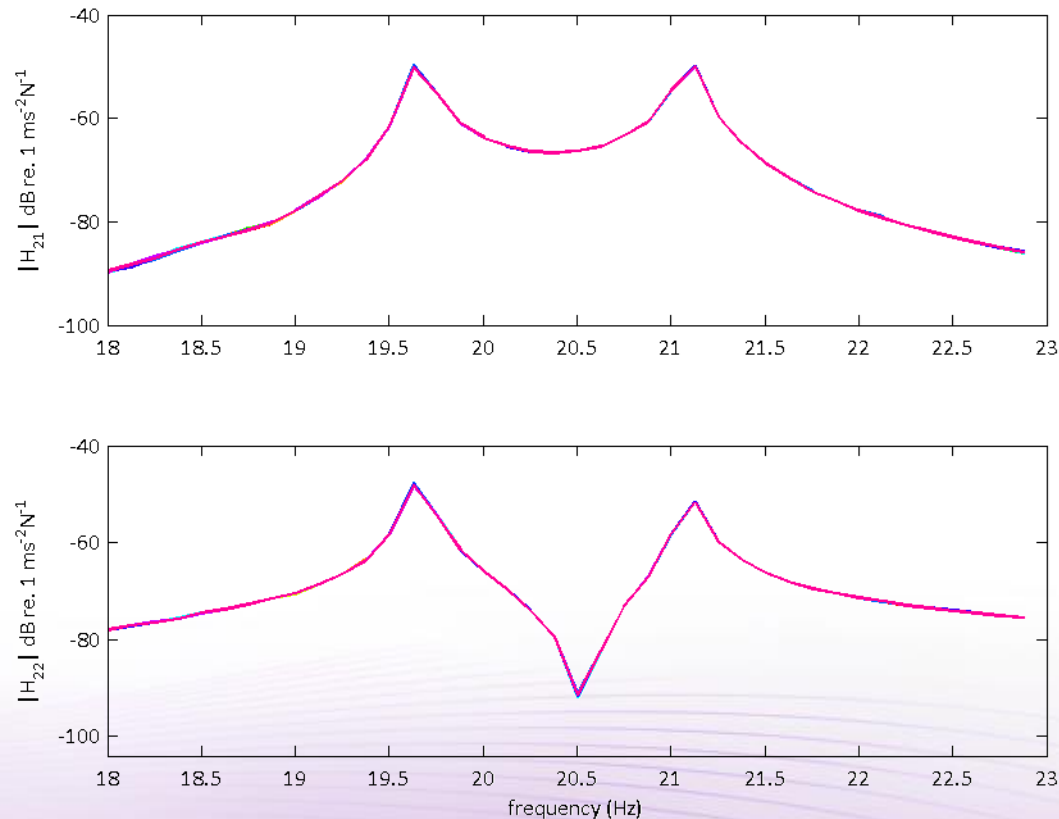
Udarac izveden elektromagnetskim treskalom

- Set od 10 mjerenja prijenosne funkcije



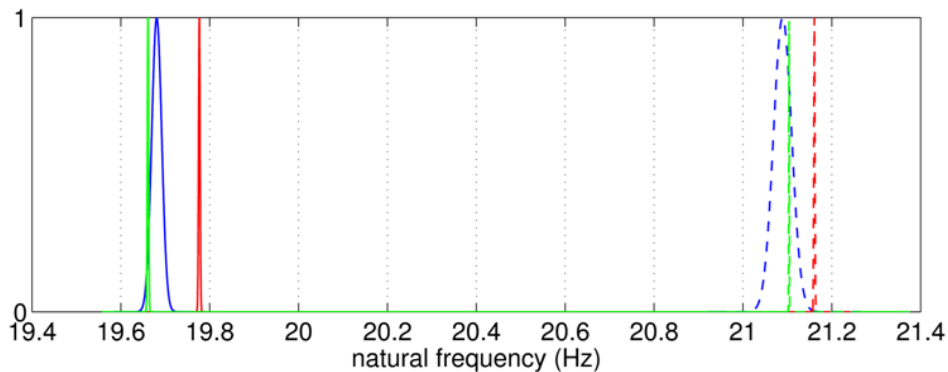
Sinusna pobuda preko EM treskala

- Set od 10 mjerenja prijenosne funkcije



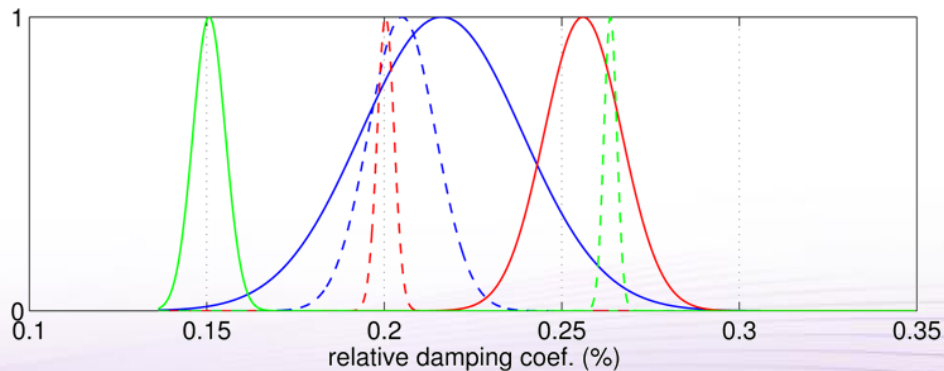
Rezultati detekcije

- Rezultati detekcije vlastitih frekvencija



	F (N)	var.(%)	f_1 (Hz)	var.(%)	f_2 (Hz)	var.(%)
1.	35.38	45.65	19.6807	0.05	21.0893	0.09
2.	16.75	13.12	19.7766	0.01	21.1607	0.01
3.	0.48	0.05	19.6610	0.01	21.1038	<0.01

- Rezultati detekcije relativnog prigušenja



	F (N)	var.(%)	ζ_1 (%)	var.(%)	ζ_2 (%)	var.(%)
1.	35.38	45.65	0.2162	10.03	0.2050	4.42
2.	16.75	13.12	0.256	4.04	0.2	1.13
3.	0.48	0.05	0.1507	2.88	0.2637	0.65

Zaključak

- Ispitane su tri tehnike za pobuđivanje konstrukcije
- Pobuda čekićem daje najveće rasipanje rezultata. Razlog je slaba mogućnost kontrole sile
- Udarac preko treskala daje manje rasipanje rezultata zbog mogućnosti kontrole sile i veće ponovljivosti udarca
- Sinusna uzbuda preko treskala daje najmanje rasipanje rezultata. Ovdje je problem što je treskalo povezano s konstrukcijom pa je utjecaj treskala promijenio parametre sustava
- Detekcija vlastite frekvencije pokazuje relativno mala odstupanja u odnosu na prigušenje što ukazuje da se vlastita frekvencija može lakše detektirati u odnosu na relativno prigušenje sustava

Hvala na pažnji!

Pitanja???