



Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 1 z 7

Zpět

Celá obrazovka

Zavřít

Konec

Citlivostní analýza, zesilovač s rozprostřeným zesílením

Josef Dobeš

11. listopadu 2013



1. Obecný popis algoritmu

Parametrický systém rovnic obvodu lze psát ve formě

$$\mathbf{A}(p) \mathbf{x}(p) = \mathbf{b}(p),$$

kde p symbolizuje jeden z obvodových parametrů, na který jsou citlivosti požadovány.

Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 2 z 7

Zpět

Celá obrazovka

Zavřít

Konec



1. Obecný popis algoritmu

Parametrický systém rovnic obvodu lze psát ve formě

$$\mathbf{A}(p) \mathbf{x}(p) = \mathbf{b}(p),$$

kde p symbolizuje jeden z obvodových parametrů, na který jsou citlivosti požadovány.

Vektor derivací podle tohoto parametru $\partial \mathbf{x}(p) / \partial p$ symbolicky označený $\mathbf{x}'(p)$ lze získat pomocí derivování

$$\mathbf{A}'(p) \mathbf{x}(p) + \mathbf{A}(p) \mathbf{x}'(p) = \mathbf{b}'(p),$$

což nám poskytne základní systém komplexních lineárních rovnic

$$\mathbf{A}(p) \mathbf{x}'(p) = \mathbf{b}'(p) - \mathbf{A}'(p) \mathbf{x}(p).$$

Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 2 z 7

Zpět

Celá obrazovka

Zavřít

Konec



2. Standardní citlivostní analýza

V tomto případě obvod obsahuje nezávislý vstupní zdroj a žádné jiné vnitřní zdroje. První část pravé strany rovnice je proto rovna nule a systém je jednodušší

$$\mathbf{A}(p) \mathbf{x}'(p) = -\mathbf{A}'(p) \mathbf{x}(p).$$

Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 3 z 7

Zpět

Celá obrazovka

Zavřít

Konec



2. Standardní citlivostní analýza

V tomto případě obvod obsahuje nezávislý vstupní zdroj a žádné jiné vnitřní zdroje. První část pravé strany rovnice je proto rovna nule a systém je jednodušší

$$\mathbf{A}(p) \mathbf{x}'(p) = -\mathbf{A}'(p) \mathbf{x}(p).$$

Pokud procedury simulátoru nejsou schopny určit parametrické derivace $\partial \mathbf{A}_{...} / \partial p$ symbolicky, musí být určeny numericky – lze např. použít nejjednodušší aproximaci derivací

$$\mathbf{A}'(p) \approx \frac{\mathbf{A}(p + \Delta p) - \mathbf{A}(p)}{\Delta p},$$

čímž získáme finální systém

$$\mathbf{A}(p) \mathbf{x}'(p) = \frac{\mathbf{b}(p) - \mathbf{A}(p + \Delta p) \mathbf{x}(p)}{\Delta p}.$$

Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 3 z 7

Zpět

Celá obrazovka

Zavřít

Konec



3. Šumová citlivostní analýza

Obvod v tomto případě obsahuje n_n vnitřních šumových zdrojů a žádný vnější zdroj; j -tý výstup šumové analýzy se určí řešením systému

$$\mathbf{A}(\mathbf{p})_j \mathbf{x}(\mathbf{p}) = \mathbf{b}_j(\mathbf{p}), \quad j = 1, \dots, n_n,$$

který je téhož typu jako v standardní analýze. Komplexní LU faktori-zace matice \mathbf{A} musí být tedy provedena pouze jednou $\forall f$.

Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 4 z 7

Zpět

Celá obrazovka

Zavřít

Konec



3. Šumová citlivostní analýza

Obvod v tomto případě obsahuje n_n vnitřních šumových zdrojů a žádný vnější zdroj; j -tý výstup šumové analýzy se určí řešením systému

$$\mathbf{A}(p)_j \mathbf{x}(p) = \mathbf{b}(p), \quad j = 1, \dots, n_n,$$

který je téhož typu jako v standardní analýze. Komplexní LU faktori-zace matice \mathbf{A} musí být tedy provedena pouze jednou $\forall f$.

Podobným způsobem je citlivost j -tého výstupu určena řešením sou-stavy

$$\mathbf{A}(p)_j \mathbf{x}'(p) = \mathbf{b}'(p) - \mathbf{A}'(p)_j \mathbf{x}(p).$$

Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 4 z 7

Zpět

Celá obrazovka

Zavřít

Konec



3. Šumová citlivostní analýza

Obvod v tomto případě obsahuje n_n vnitřních šumových zdrojů a žádný vnější zdroj; j -tý výstup šumové analýzy se určí řešením systému

$$\mathbf{A}(p) {}_j\mathbf{x}(p) = {}_j\mathbf{b}(p), \quad j = 1, \dots, n_n,$$

kteří je téhož typu jako v standardní analýze. Komplexní LU faktori-zace matice \mathbf{A} musí být tedy provedena pouze jednou $\forall f$.

Podobným způsobem je citlivost j -tého výstupu určena řešením sou-stavy

$$\mathbf{A}(p) {}_j\mathbf{x}'(p) = {}_j\mathbf{b}'(p) - \mathbf{A}'(p) {}_j\mathbf{x}(p).$$

Pokud procedura není schopna určit parametrické derivace $\partial A_{...}/\partial p$ symbolicky, musí být určeny numericky užitím výše uvedené aproxi-mace $\mathbf{A}'(p)$ a rovněž se použije analogie

$${}_j\mathbf{b}'(p) \approx \frac{{}_j\mathbf{b}(p + \Delta p) - {}_j\mathbf{b}(p)}{\Delta p}, \quad j = 1, \dots, n_n,$$

což nám poskytne finální systém

$$\mathbf{A}(p) {}_j\mathbf{x}'(p) = \frac{{}_j\mathbf{b}(p + \Delta p) - \mathbf{A}(p + \Delta p) {}_j\mathbf{x}(p)}{\Delta p}, \quad j = 1, \dots, n_n.$$

Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 4 z 7

Zpět

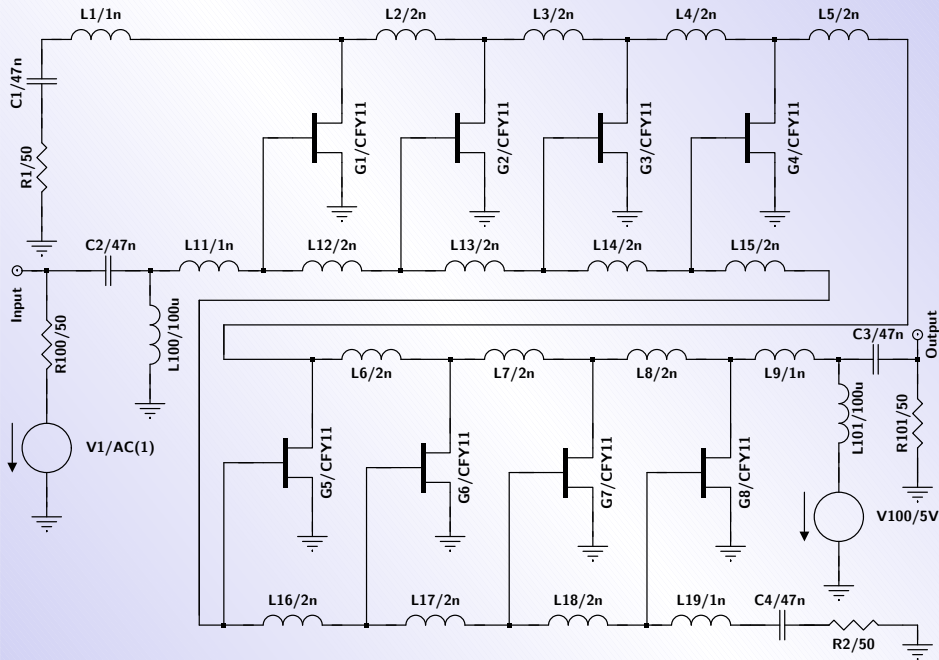
Celá obrazovka

Zavřít

Konec



4. Zesilovač s rozprostřeným zesílením



Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 5 z 7

Zpět

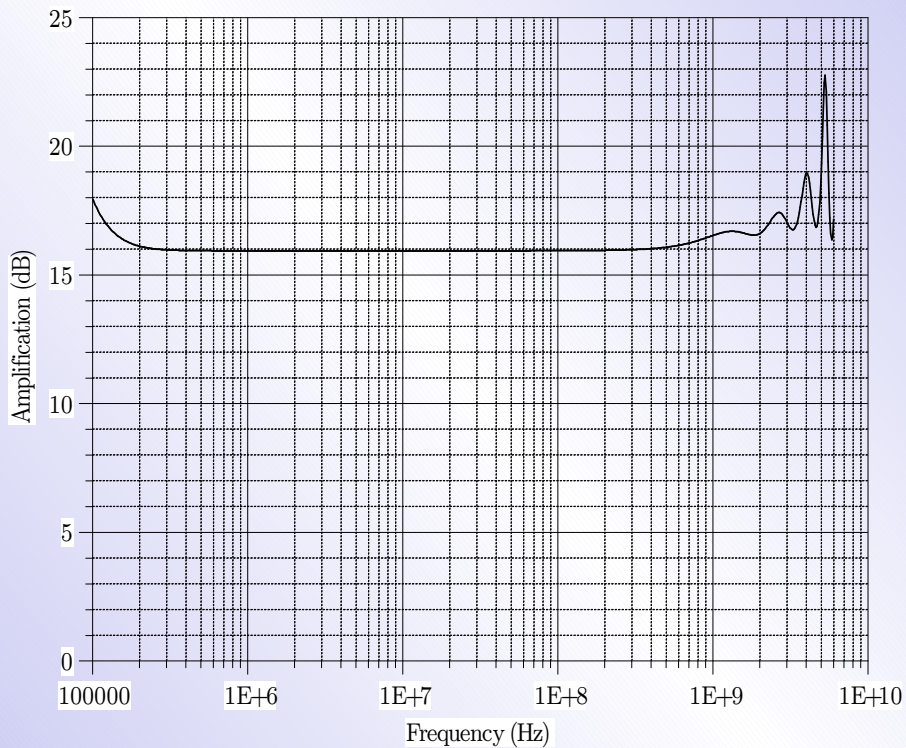
Celá obrazovka

Zavřít

Konec



4.1. Kmitočtová charakteristika



Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 6 z 7

Zpět

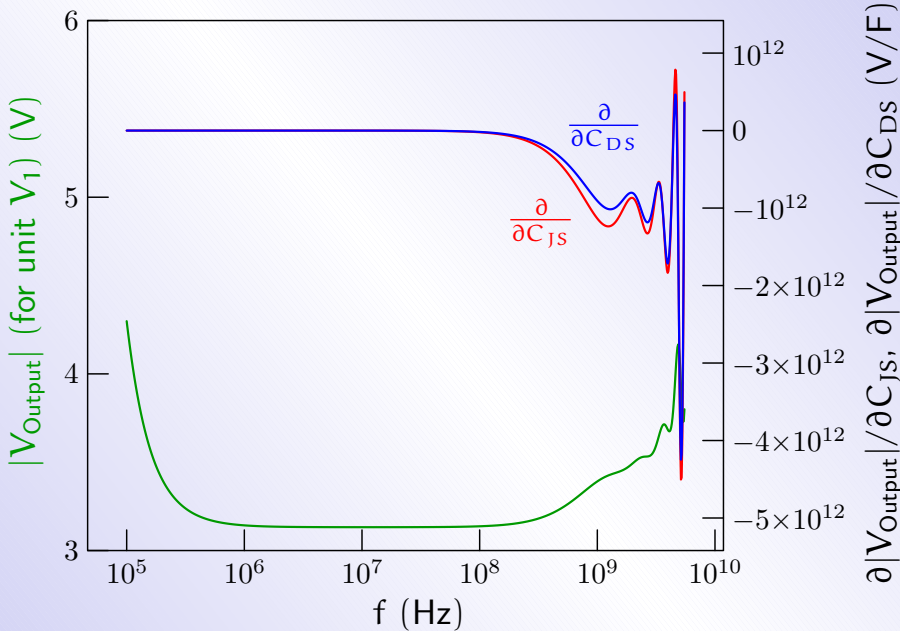
Celá obrazovka

Zavřít

Konec



4.2. Citlivostní analýza



Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 7 z 7

Zpět

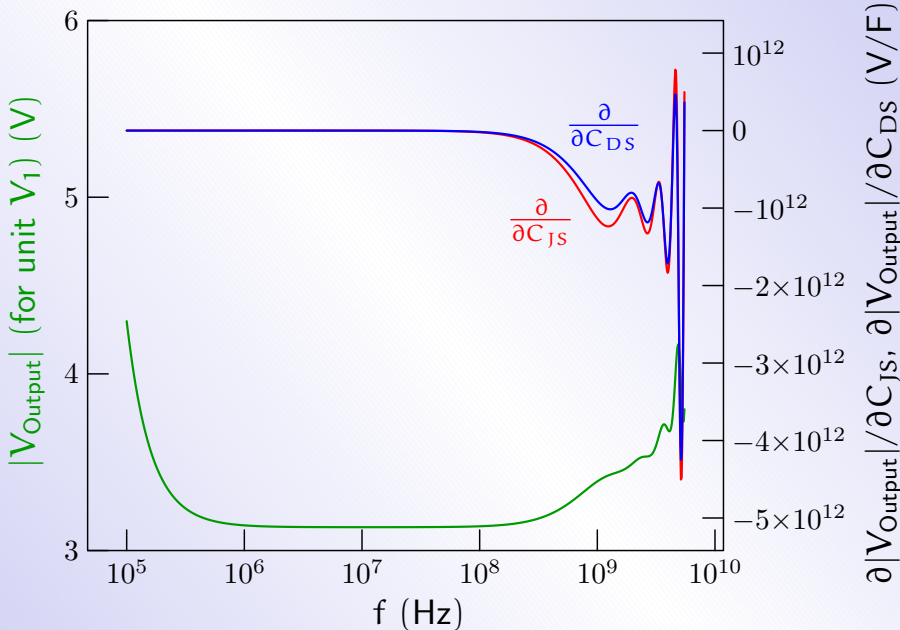
Celá obrazovka

Zavřít

Konec



4.2. Citlivostní analýza



Nominálně $C_{J_S} = 0.75$ pF, jaký je výstup pro $C_{J_S} = 0.751$ pF?

- Užitím citlivostní analýzy: 4.098543 V,
- Užitím přímého výpočtu: 4.098516 V.

Obecný popis algoritmu

Standardní...

Šumová citlivostní...

Zesilovač s...

Domovská stránka



Strana 7 z 7

Zpět

Celá obrazovka

Zavřít

Konec