

Katedra elektromagnetického pole K13117

kurs AWR MO

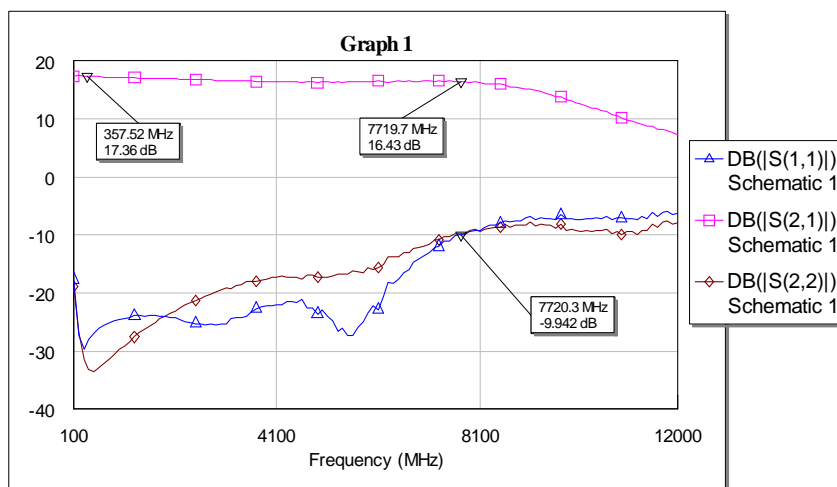
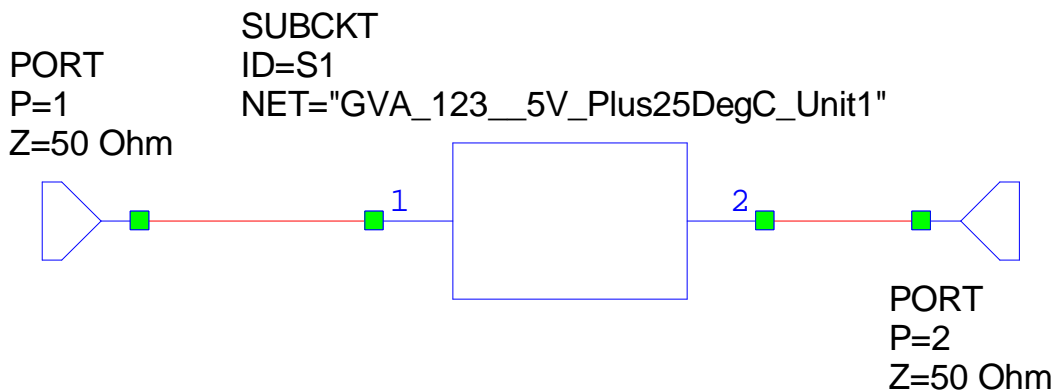
samostatná úloha č.4

Načtení s-parametrů, analýza kaskády

Načtěte soubory s-parametrů MMIC zesilovače a filtru a zobrazte jejich parametry. Sestavte modely kombinace zesilovač-filtr a filtr-zesilovač-filtr a zobrazte výsledné parametry.

Pokud je potřeba parametry změřených 2-branů (nebo i více-branů) dále zpracovávat, je potřeba změřit jejich kompletní s-parametry. Příkladem mohou být s-parametry nejrůznějších zesilovačů, filtrů, děličů, ... z nabídky společnosti Mini-Circuits (www.minicircuits.com). V adresáři, kde jsou tyto návody k úlohám, najdete:

- Parametry zpětnovazebního širokopásmového zesilovače (10MHz – 12GHz) s označením GVA-123+
 - Parametry miniaturního keramického filtru typu dolní propust (DP) se zlomovou frekvencí cca 4.7GHz s označením LFCN-3800+
 - Na výše uvedených www stránkách najdete stovky obdobných souborů s-parametrů
- a) V prvním kroku zobrazte přenos a útlumy odrazů samotného zesilovače:
- Pomocí fce DATA-FILES-IMPORT DATA FILE si načtěte s-parametry zesilovače i filtru do souboru s úlohou
 - Otevřete si SCHEMATIC1
 - Zesilovač najdete v ELEMENTS-SUBCIRCUITS, přetáhněte jej do SCHEMATIC1
 - Nadefinujte si graf typu „rectangular“ a vynesete do něj dBs11, dBs21 a dBs22, zdroj SCHEMATIC1
 - Spusťte analýzu

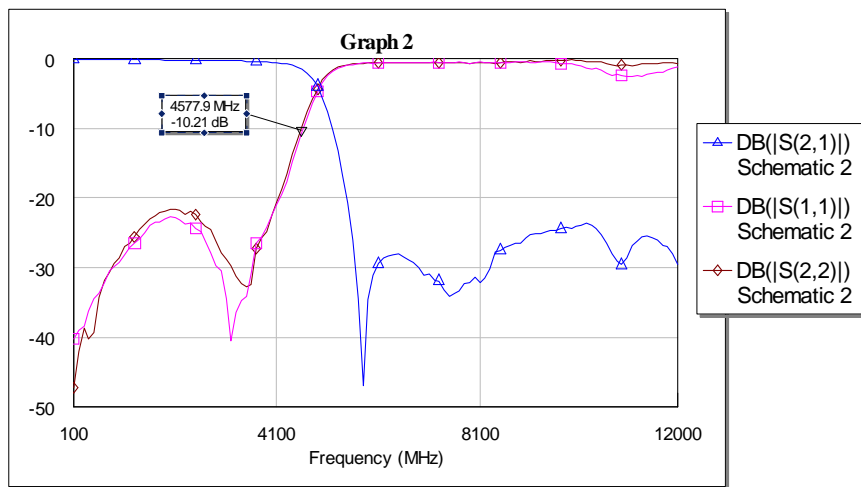
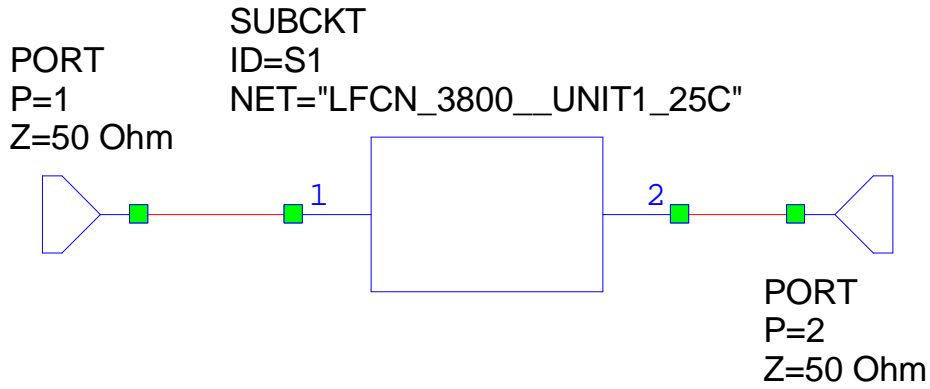


Popis výsledků:

- Zesilovač je od výrobce definovaný do 12GHz, nicméně $RL \leq 10\text{dB}$ má do cca 7.7GHz.
- Zisk má od 17.4dB na nízkých frekvencích do 16.4dB na 7.7GHz, což je jen malý pokles
- Nad touto frekvencí již také strměji padá zisk
- Celkově lze tento zesilovač doporučit tak do 8GHz

b) V dalším kroku zobrazte přenos a útlum odrazů samotného filtru:

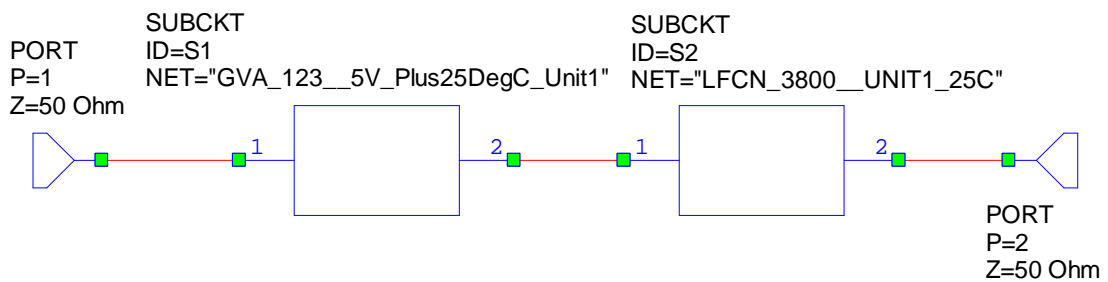
- Obdobným způsobem načtěte s-parametry
- Nadefinujte obdobný GRAPH
- Spusťte analýzu

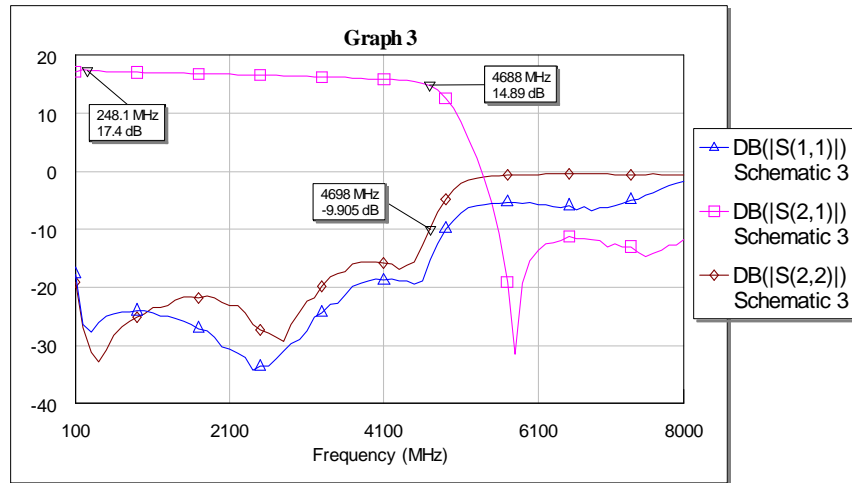


Popis výsledků:

- LFCN-3800 je malý keramický filtr typu dolní propust
- Přizpůsobení lepší než -10dB vykazuje do frekvence 4.577GHz
- V závěrném pásmu do 12 GHz vykazuje útlum ≥ 23 dB

c) V dalším kroku proved'te analýzu kaskádního zapojení zesilovač-filtr. Výsledný SCHEMATIC3 je na následujícím obrázku.

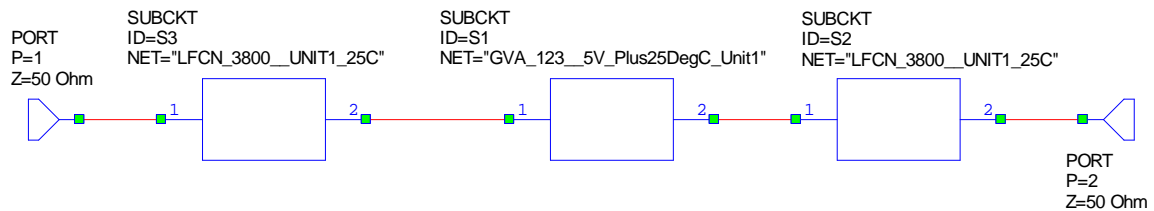


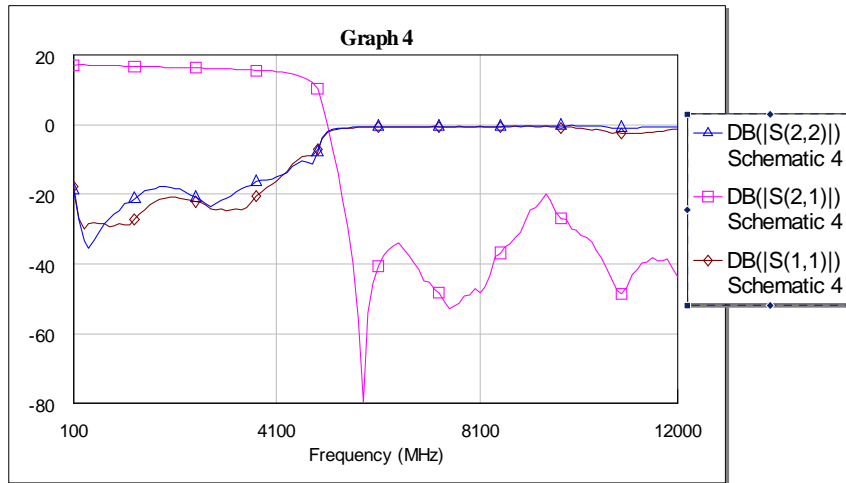


Popis:

- Kombinace se chová předpokládaným způsobem
- Zesiluje a nad 7.7GHz vykazuje rychlý pokles zisku.
- Pokud je útlum v závěrném pásmu nedostatečný, je možné použít v kaskádě 2 filtry

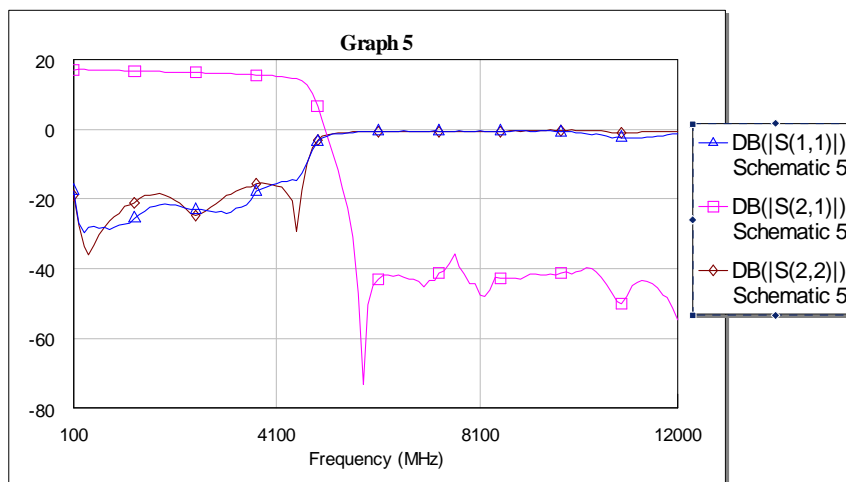
d) Proveďte analýzu kaskádního zapojení filtr-zesilovač-filtr. Použitý SCHEMATIC4 je na následujícím obrázku.





Popis výsledků:

- Útlum filtru v závěrném pásmu vzroste o předpokládaných 20dB, ale ne úplně rovnoměrně. Kolem 10GHz je nepříjemná „boule“ s poklesem útlumu až 20dB.
 - Důvod je ten, že zesilovač nepředstavuje pro filtr zcela ideální 50Ω zakončení, související teorii a zdůvodnění se dovíte v předmětu B2M17MIO.
 - Jako řešení lze mezi filtry a zesilovač vložit krátké úseky přenosových vedení (v praxi nejčastěji mikropásek).
- d) Pro řešení problému s „boulí“ v závěrném pásmu filtrů vložte mezi filtry a zesilovač krátké úseky ideálního 50Ω vedení:
- Použijte modely TLINP z adresáře TRANSMISSION LINES – PHYSICAL
 - Pro optimální nastavení délek těchto vedení TL1 a TL2 aktivujte TUNE TOOL
 - Nastavte tyto délky tak, aby výsledný útlum v závěrném pásmu byl co nejvyšší, typ. kolem 40dB.



Popis výsledků:

- Nastavením $TL1=5.3\text{mm}$ a $TL2=4\text{mm}$ lze nastavit útlum v celém pásmu (s malou špičkou) přes 40dB
- V propustném pásmu nemají 2 krátké úseky vedení 50Ω téměř žádný vliv
- Důvody, proč se struktura takto chová, se dozvíte v předmětu B2M17MIO