

摘要

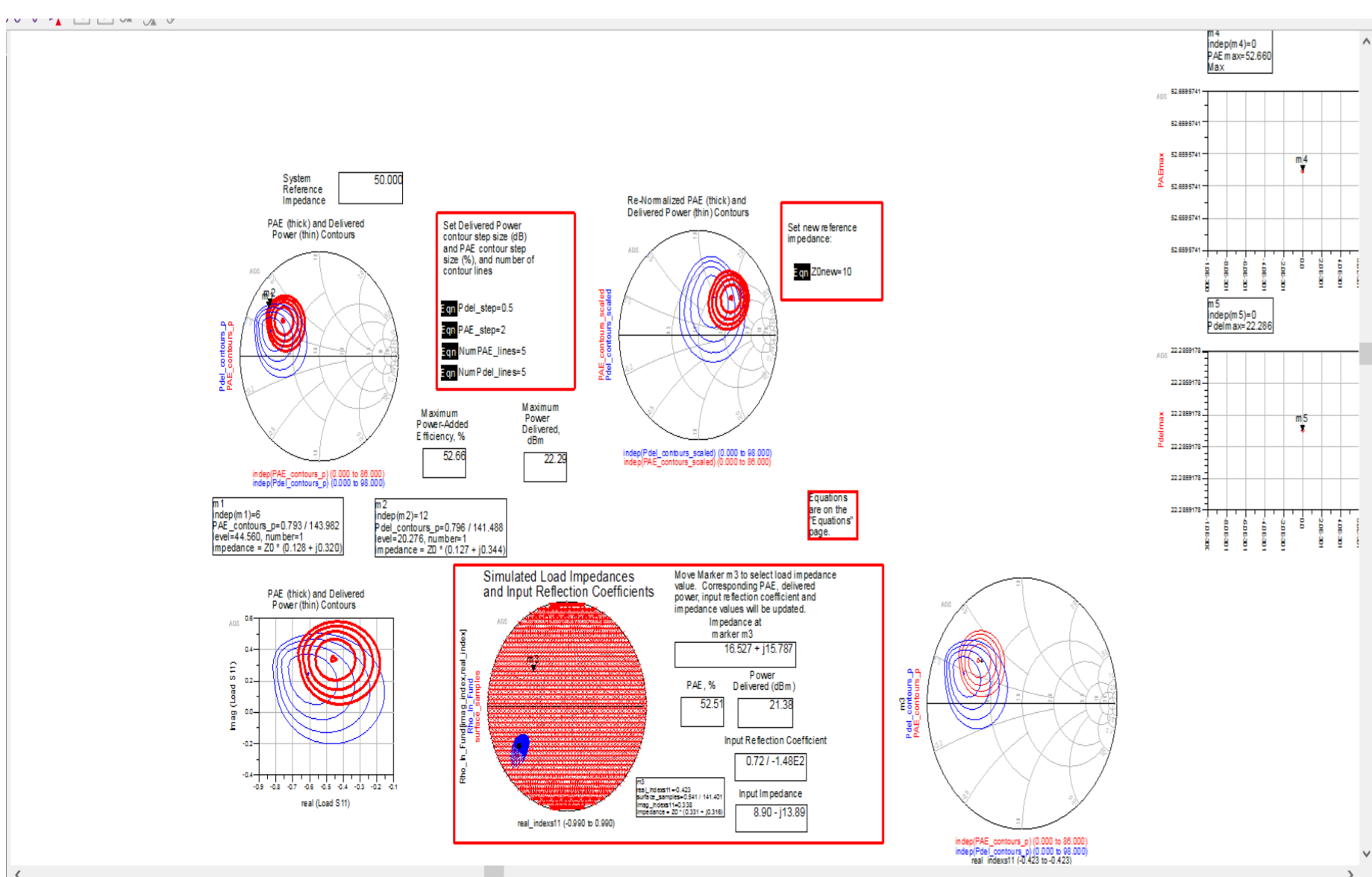
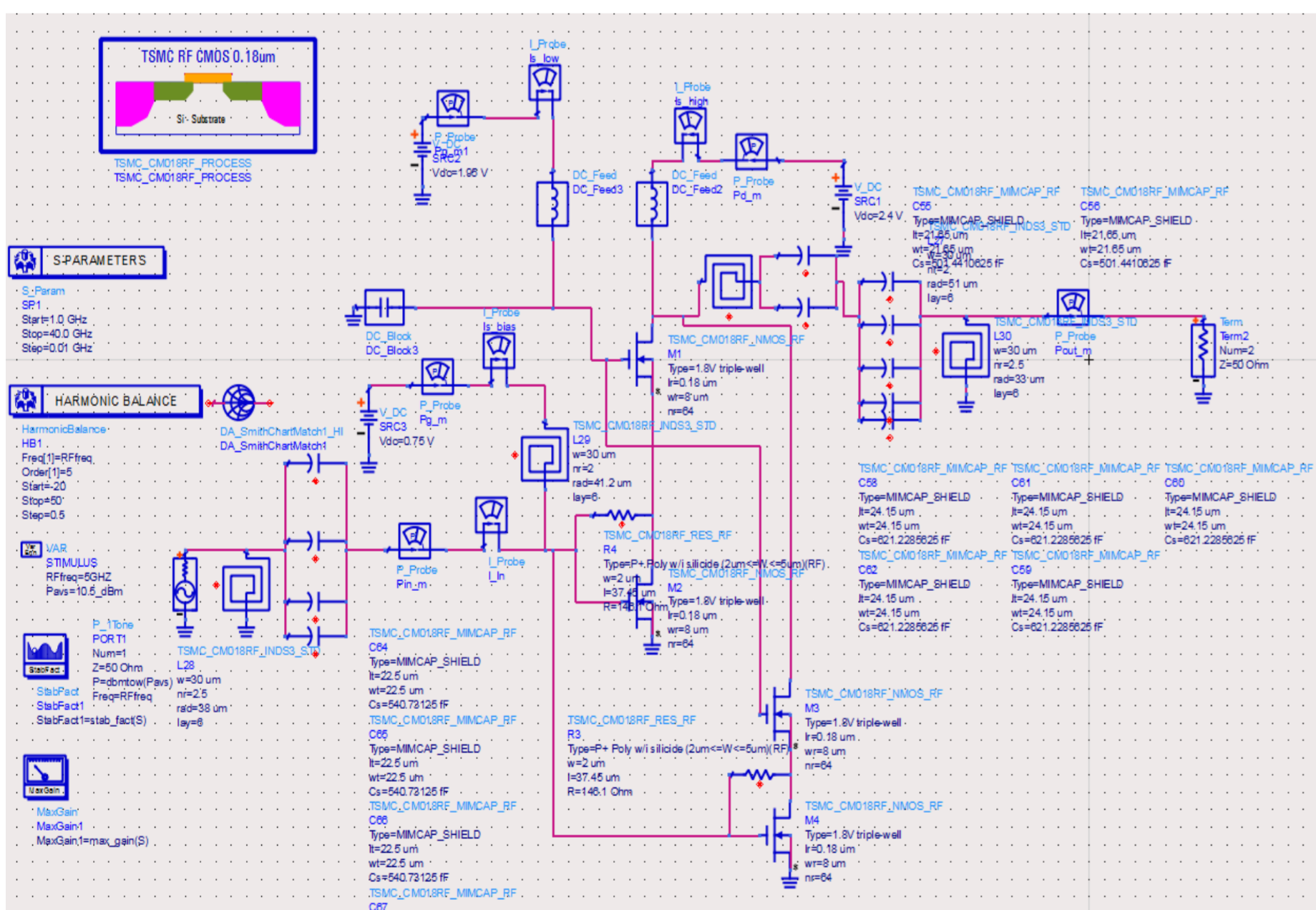
放大器電路，或稱放大電路，能增加訊號的輸出功率。它透過電源取得能量來源，以控制輸出訊號的波形與輸入訊號一致，但具有較大的振幅。依此來講，放大器電路亦可視為可調節的輸出電源，用來獲得比輸入訊號更強的輸出訊號。

放大器的四種基本類型是電壓放大器、電流放大器、互導放大器和互阻放大器。進一步的區別在於輸出是否是輸入的線性或非線性表示。放大器也可以通過在訊號鏈中的物理位置來分類。

動機、理論

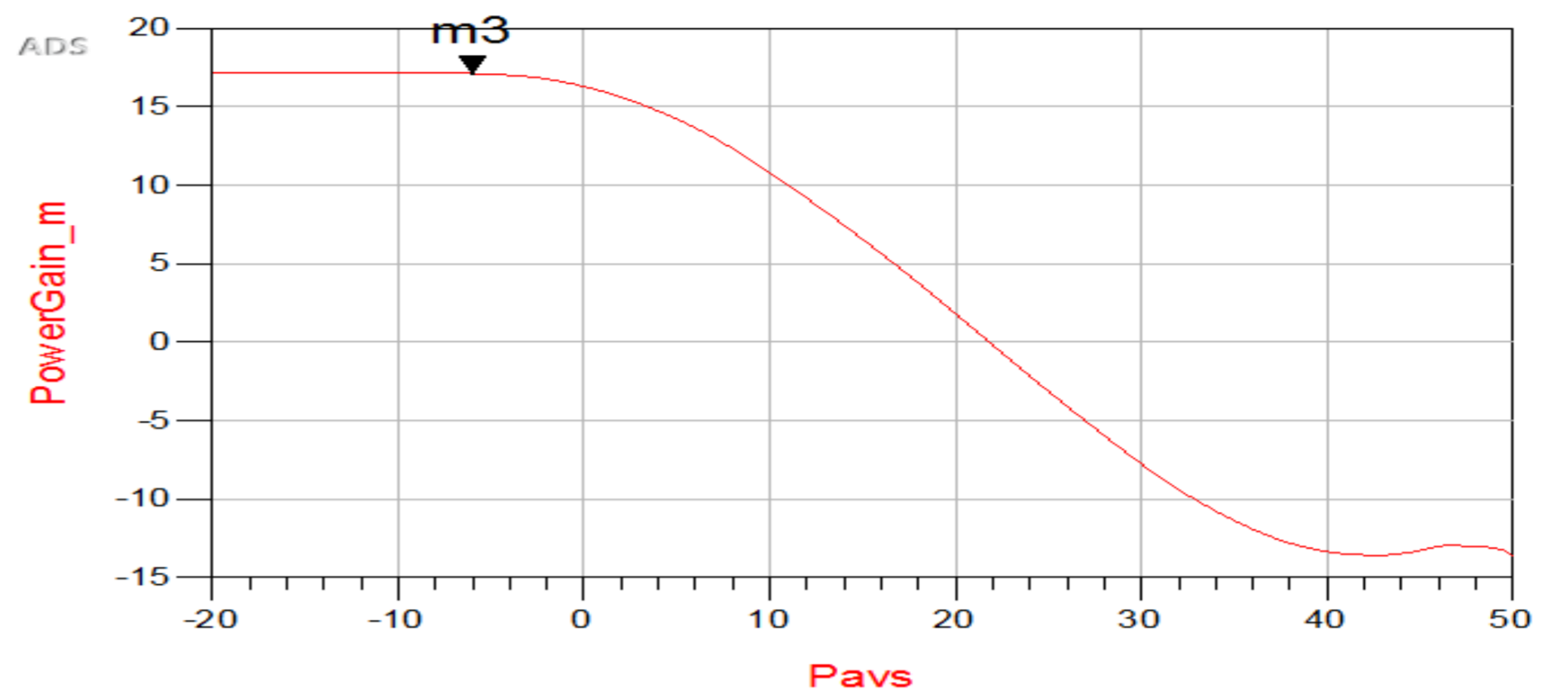
傳統的E類放大器能夠有較大的放大率，但遇到較大的輸入信號時會造成放大器燒毀。為解決此問題，我們設計了將兩顆相同的電晶體進行CASCODE,再將兩顆已經CASCODE的電晶體進行並聯，以達到較大的輸出功率。

成果與討論

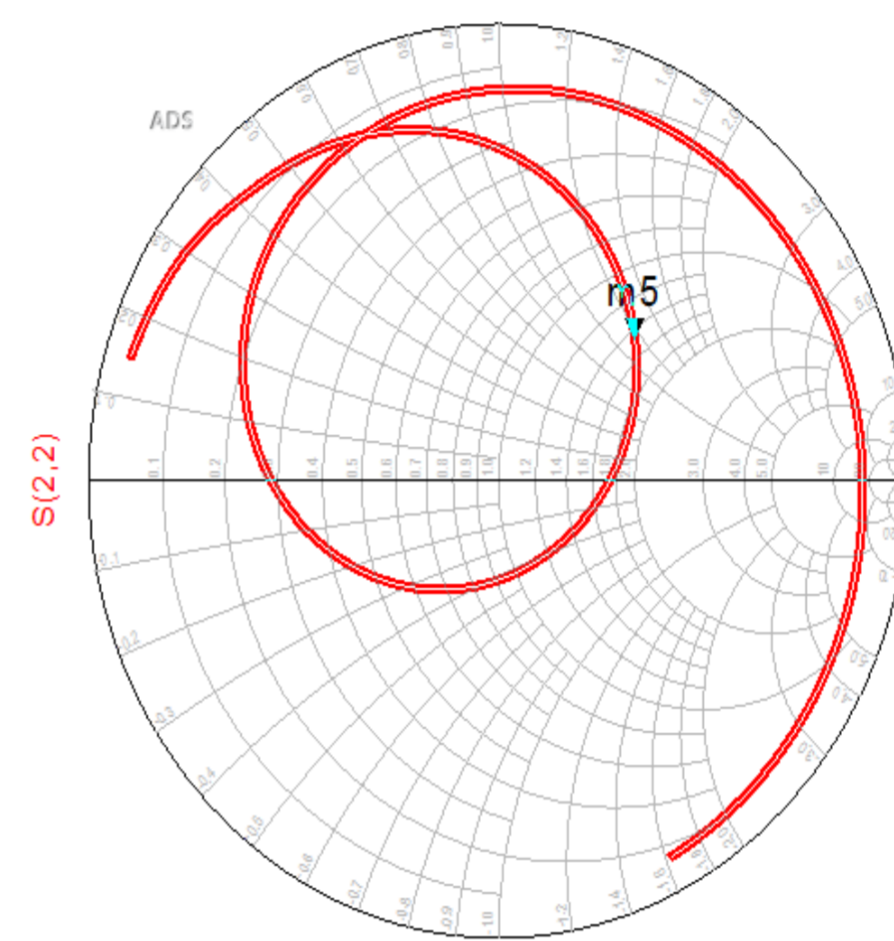


$$\text{Eqn PowerGain}_m = \text{Pdel_dBm}_m - \text{Pin_dBm}$$

```
m3
indep(m3)=-6.000
plot_vs(PowerGain_m, Pavs)=17.101
```

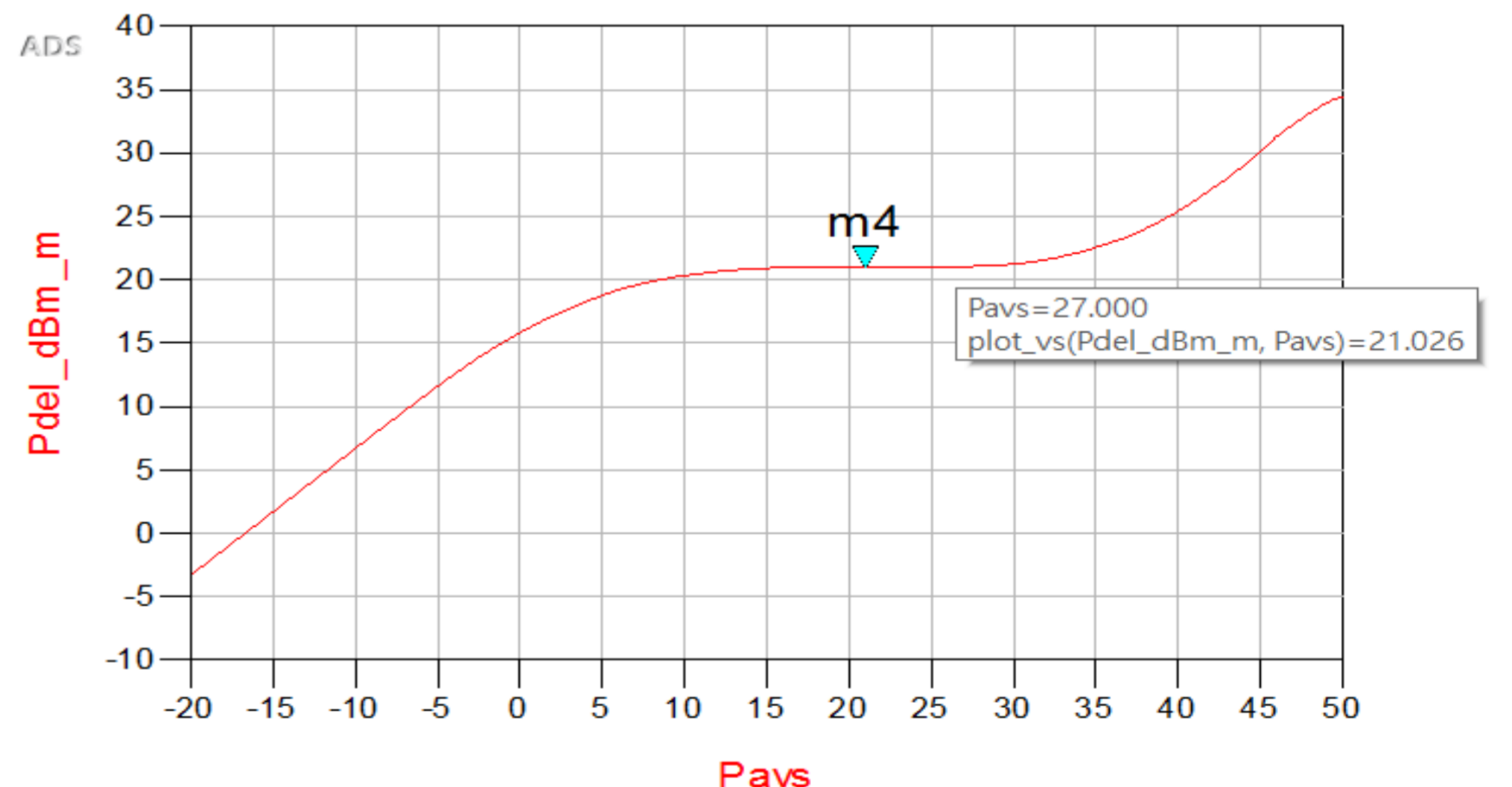


```
m5
freq=5.000GHz
S(2,2)=0.456 / 43.125
impedance = 73.026 + j57.514
```



$$\text{Eqn Pdel_Watts} = \text{Pout}_m.p[1]$$

```
m4
indep(m4)=21.000
plot_vs(Pdel_dBm_m, Pavs)=20.962
```



結論

根據我們的設計，在supply voltage為2.4V下，藉由gate bias固定在MOSFET的threshold voltage以下，class E amplifier可以得到output端saturation power 20.962dB、PAE41.165%、power gain 17.101dB，相較於傳統規格，能夠較使用單一電晶體的狀況承受更高的supply voltage，且透過並聯兩組cascode MOSFET得到較高的output power。

參考資料

[1] <http://www.edntaiwan.com/PowerAmplifier-ClassE>.
 [2] <https://ir.nctu.edu.tw/handle/11536/51946>.
 [3] H. Alsuraisry, M.-H. Wu, P.-S. Huang, J.-H. Tsai and T.-W. Huang 5.3 GHz 42% PAE class-E power amplifier with 532 mW/mm² power area density in 180 nm CMOS process