

ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΥ ΕΝΙΣΧΥΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

III

ΓΚΟΥΖΙΩΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΕΜ 8127

ΕΙΣΧΥΤΗΣ 2 ΒΑΘΜΙΔΩΝ ΜΕ ΕΙΣΟΔΟ ΝΜΟΣ

οι προδιαγραφές μου σύμφωνα με το ΑΕΜ 8127 είναι οι παρακάτω:

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	ΤΙΜΕΣ ΜΕ $\xi=27$
CL	2.27 pF
SR	>18.27 V/ μ sec
Vdd	1.881 V
Vss	-1.881 V
GB	7.27 MHz
A	20.27 dB
P	<50.27 mW

ΑΡΧΙΚΑ

Φτιάχνω τον αλγόριθμο στο matlab με τις τιμες....

επιλέω $L=1 \text{ nm}$ το θέλω μεγαλύτερο από το μικρότερο της τεχνολογίας

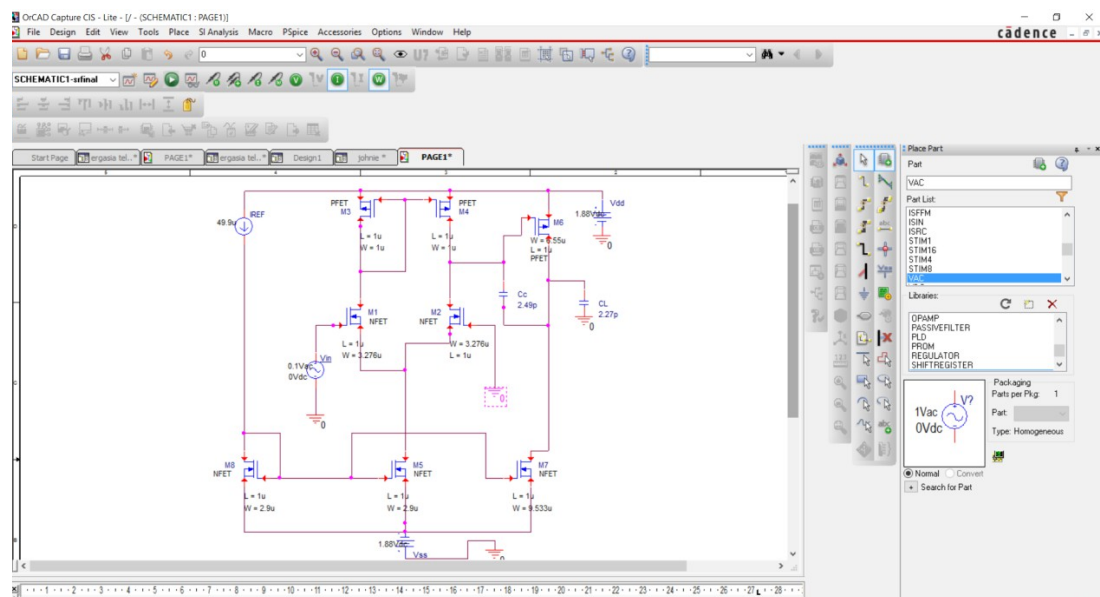
Ο ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΜΟΥ ΒΓΑΖΕΙ ΤΙΣ ΕΞΗΣ ΤΙΜΕΣ

A	Cc	P	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
131.2 97 dB	2.499 4 pF	0.0008 W	3.276 nm	3.276 nm	1 nm	1 nm	2.9 nm	6.55 nm	9.53 nm	2.9 nm

Το $L=1 \text{ nm}$ παντου

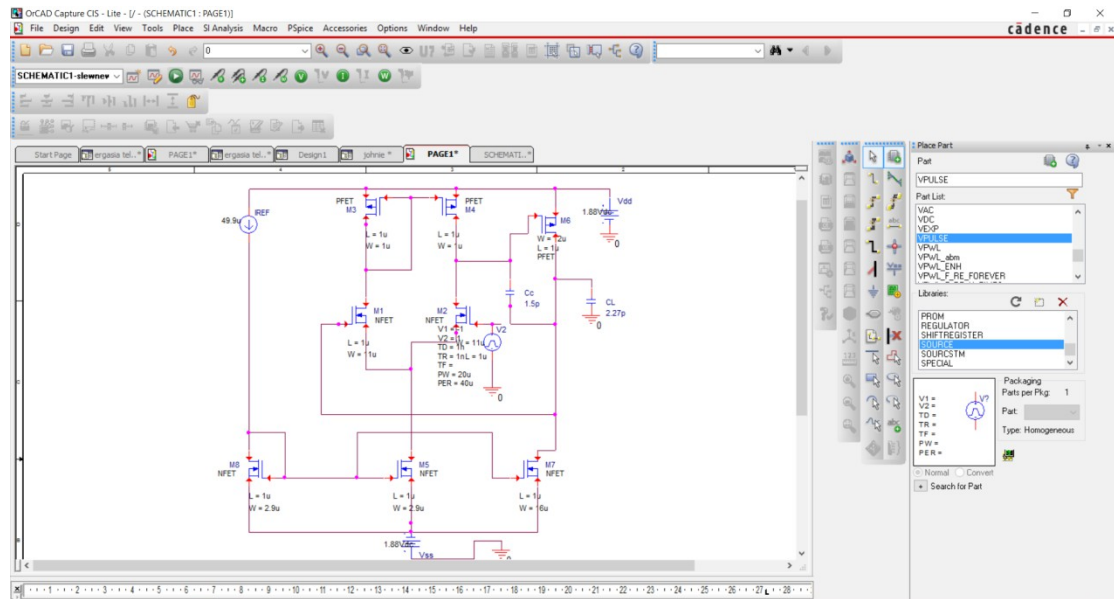
Ακολουθεί η προσομοίωση

το αρχικό κύκλωμα είναι

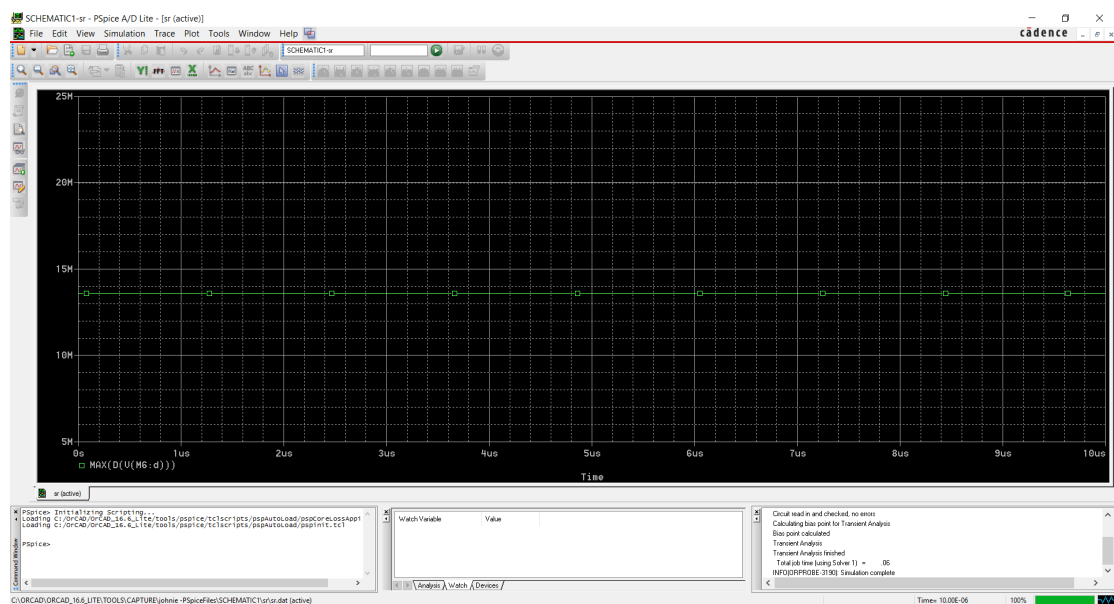


$I_{REF}=I_5$

1) Κύκλωμα για slew rate

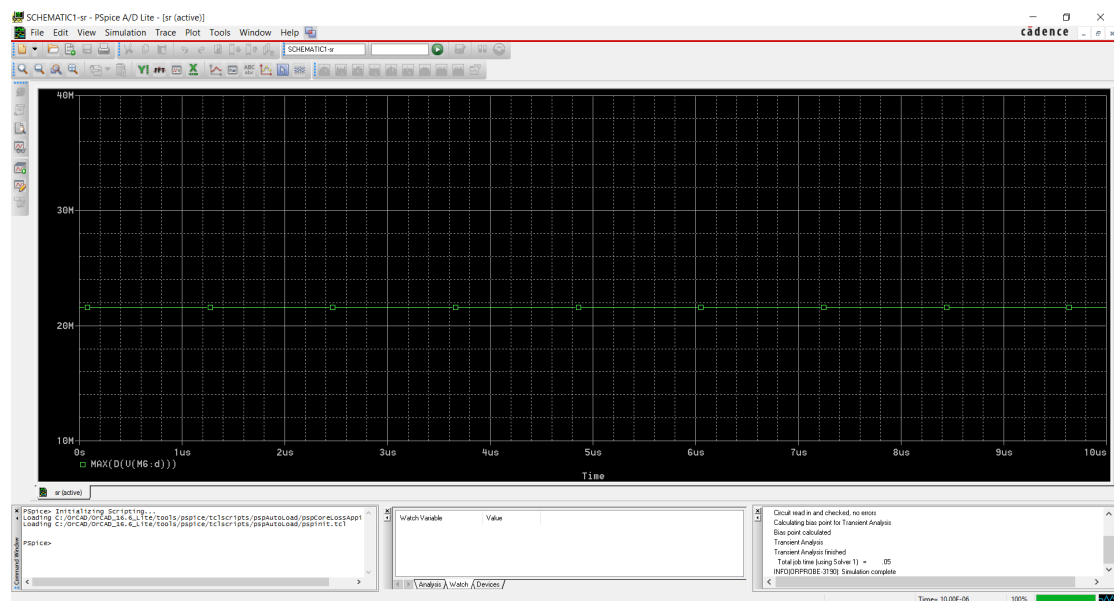


προσομοίωση για slew rate κανοντας simulation time domain και προσθετοντας trace $\text{MAX}(D(V(M6:d)))$

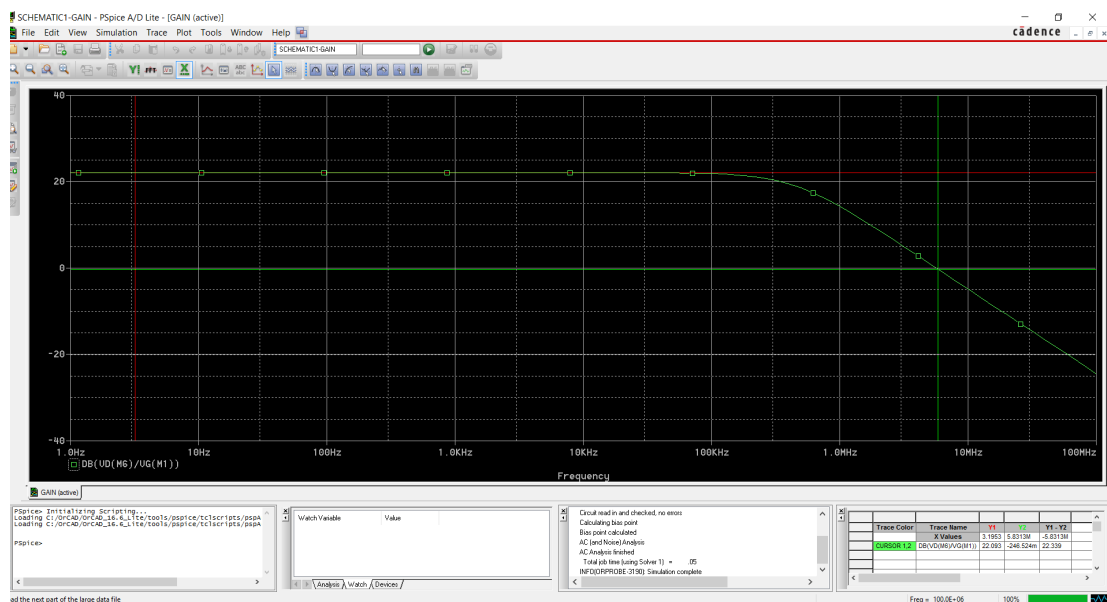


Προκύπτει $SR=14$ το οποίο είναι κάτω από την προδιαγραφή μου, άρα πρέπει να το μεγαλώσω... Είναι $SR=I5/Cc$ άρα μικραίνω το Cc και το κανω $1.5pF$

το νέο slew rate μου είναι 21 συνεπώς είναι >18.27



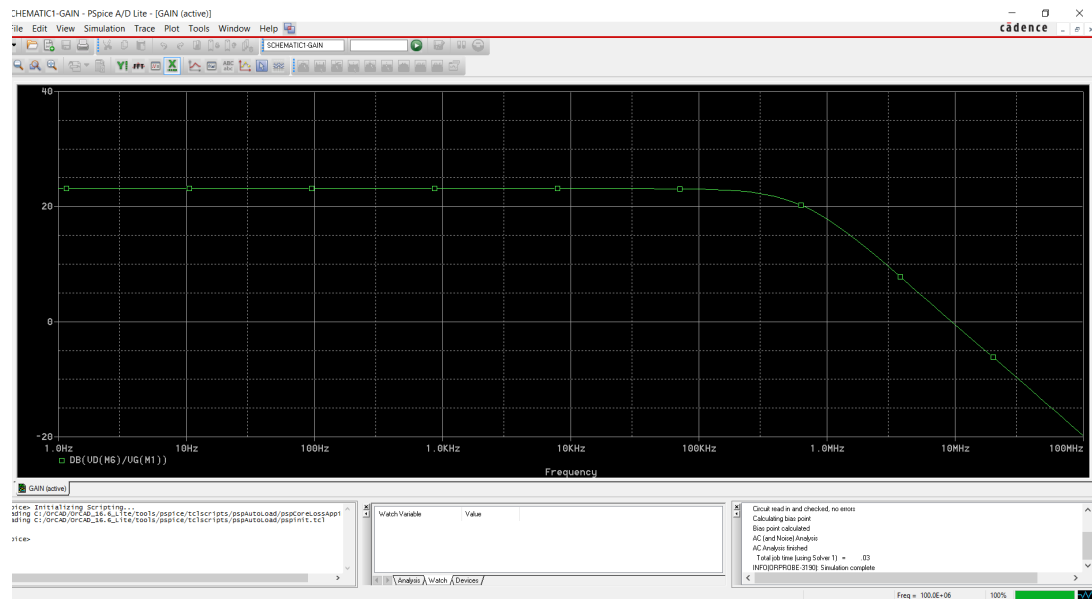
2) τώρα θα ελέγξω το Αν(κέρδος) και το GB κάνοντας simulation AC SWEEP και TRACE DB(VD(M6)/VG(M1))



το Αν=22 άρα είναι καλό, ενώ το GB βγαίνει 5.8<7.27 Mhz συνεπώς πρέπει αν το αυξήσω...

από τον τύπο $GB = gm_1 / C_c$ και $gm_1 = k_n * (W/L) * V_{ov}$ Νον αλλάζω το W1 ανεβάζοντάς το στο W1=11μm και W2=11μm αφού έχουν το ίδιο W

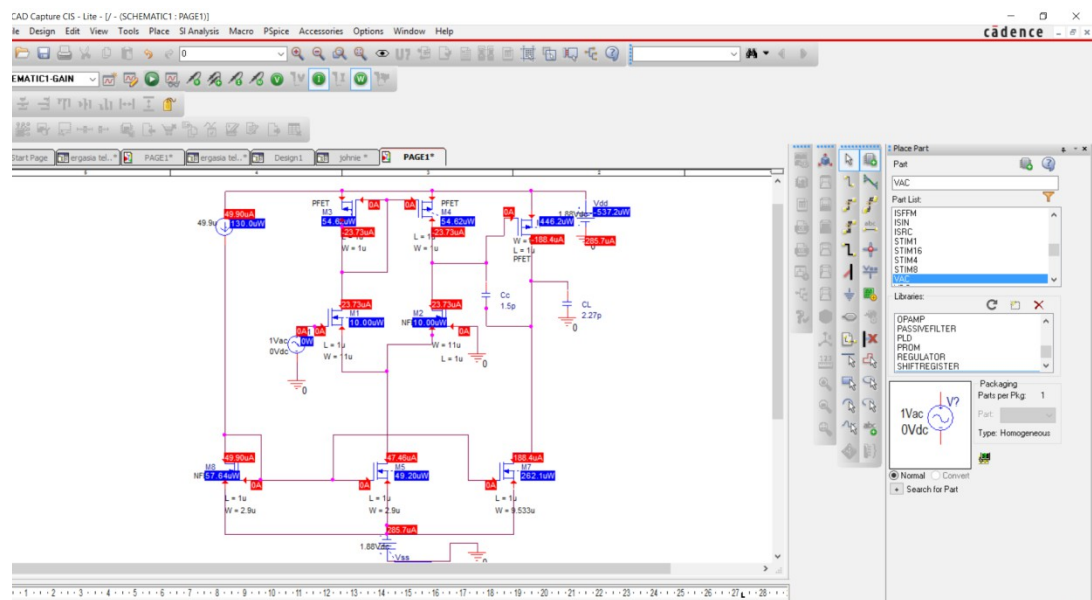
αποτέλεσμα:



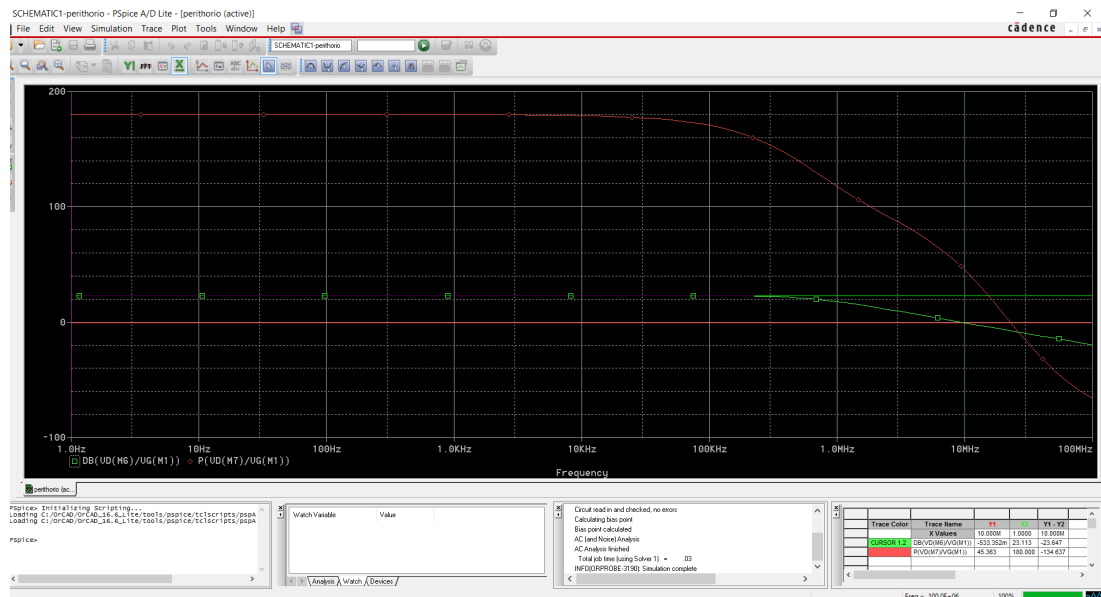
το GB γίνεται $10\text{MHz} > 7.27\text{MHz}$ ενώ το κέρδος παραμένει σχεδόν το ίδιο

τώρα ελέγχω την Ισχύ στον ενισχυτή...προσθέτω τις ισχύς...

βγαίνει $944\mu\text{W} < 50\text{m}$ άρα είναι οντως ορίων



ελέγχω το περιθώριο φάσης κάνοντας simulation με TRACE DB(VD(M6)/VG(M1)) για το κέρδος και P(VD(M7)/VG(M1)) για το περιθώριο.....

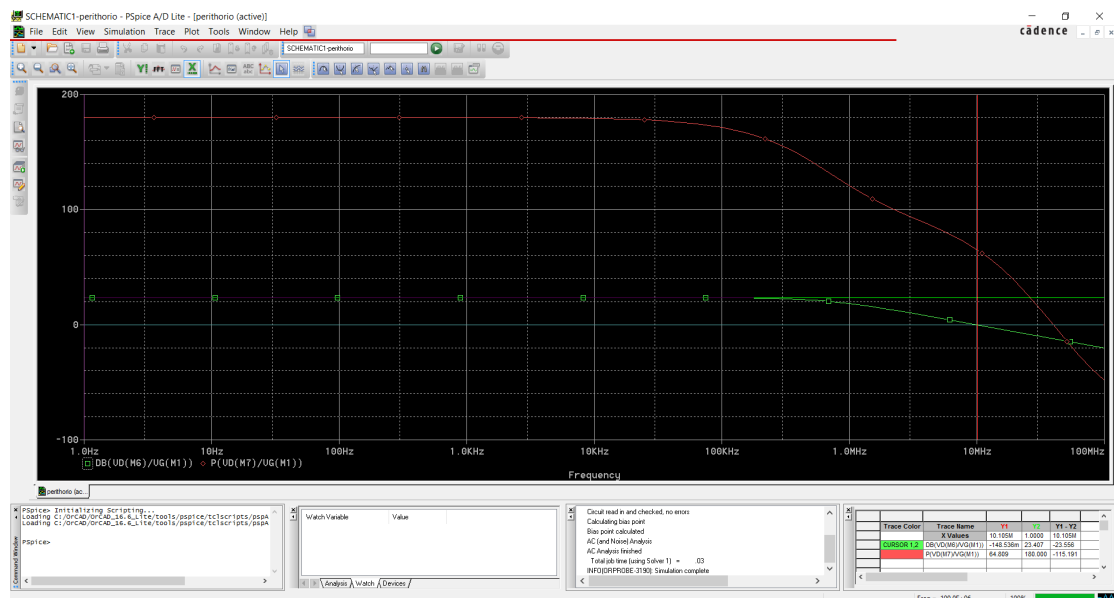


Βγαίνει 43 μοίρες συνεπώς πρέπει να το βελτιώσω

ανεβάζοντας το ρεύμα στην βαθμίδα 2

συνεπώς ανεβάζοντας τα W6=12 και W7=16

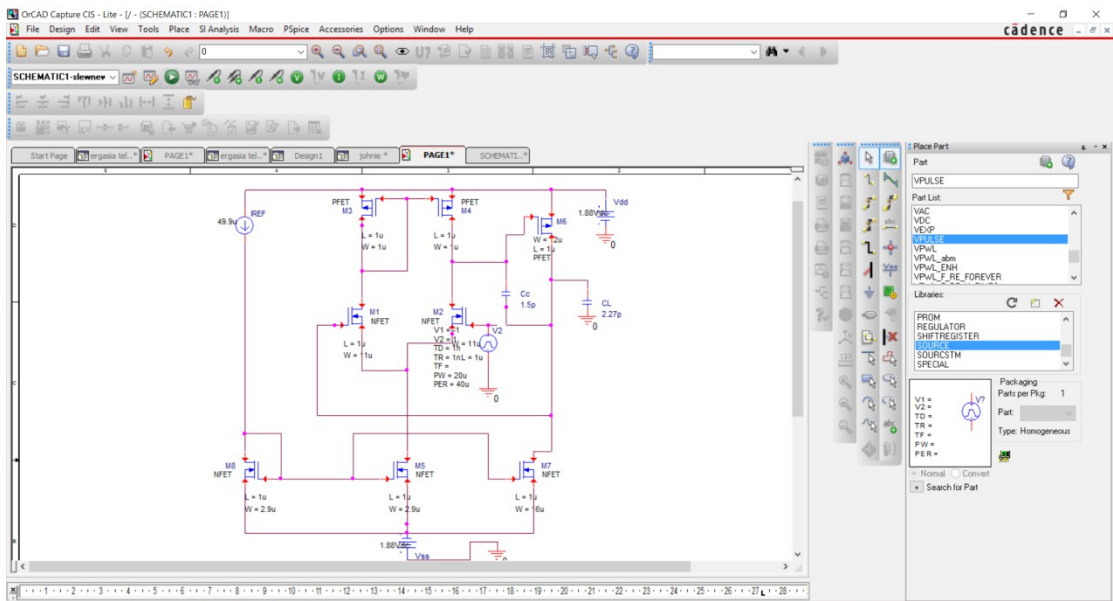
$((W/L)_6/(W/L)_4)=2$ $((W/L)_7/(W/L)_5)$



τώρα βγαίνει 64 μοίρες καλύπτει την προδιαγραφή με Av=23 και GB=10

[illegible][illegible]

βγαίνει $SR=24$ συνεπώς και έδω είμαι καλά



άρα οι τελικές τιμές είναι οι:

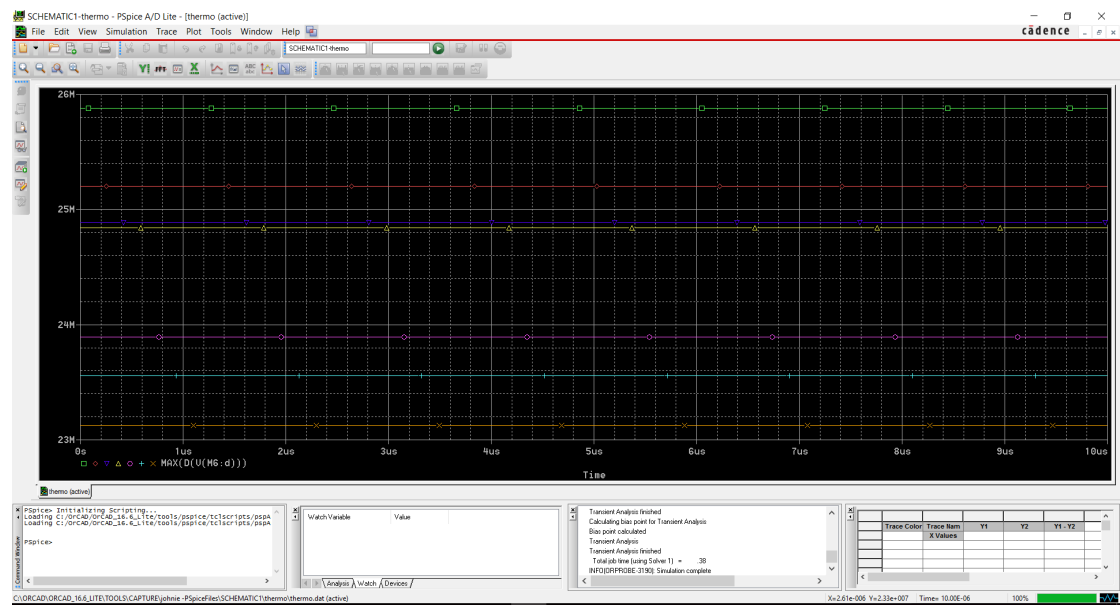
W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	
11μm	11μm	1μm	1μm	2.9μm	12μm	16μm	2.9μm	

Και οι προδιαγραφές

	Αρχικές	Τελικές
SR	$>18.27 \text{ V}/\mu\text{sec}$	24
GB	$>7.27 \text{ MHz}$	10Mhz
Av	$>20.27 \text{ dB}$	23dB
P	$<50.27 \text{ mW}$	944μW
περιθωριο	>55	64

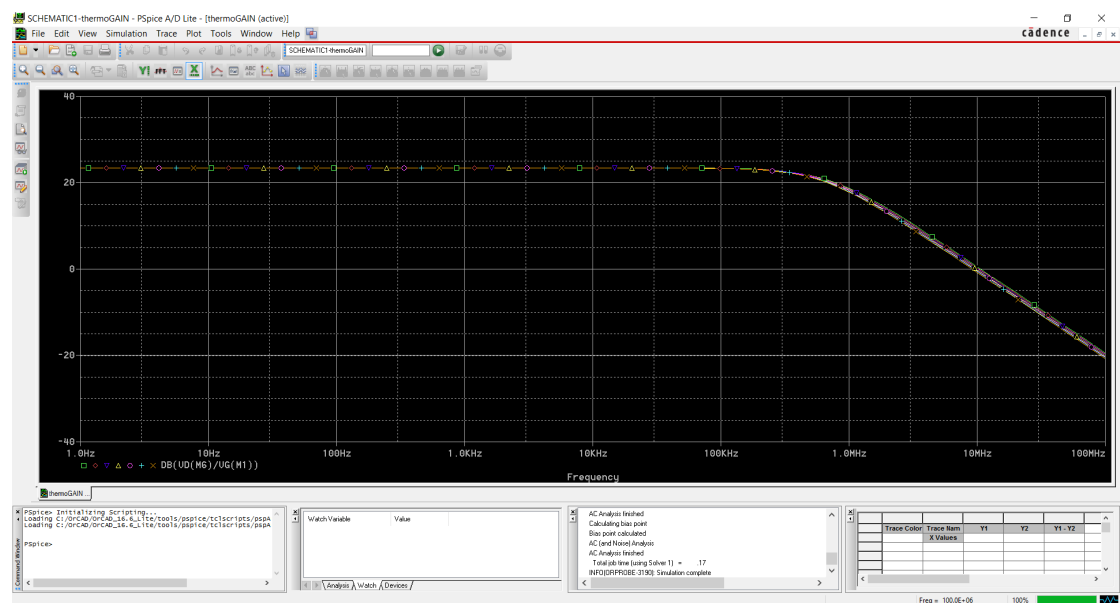
Ακολουθεί Θερμοκρασιακή Ανάλυση

για 0 20 30 40 50 60 70 βαθμούς Κελσίου Για το slew Rate



Παρατηρώ ότι για όλες τις θερμοκρασίες ικανοποιείται το slew rate....όσο πέφτει η θερμοκρασία το slew rate αυξάνει

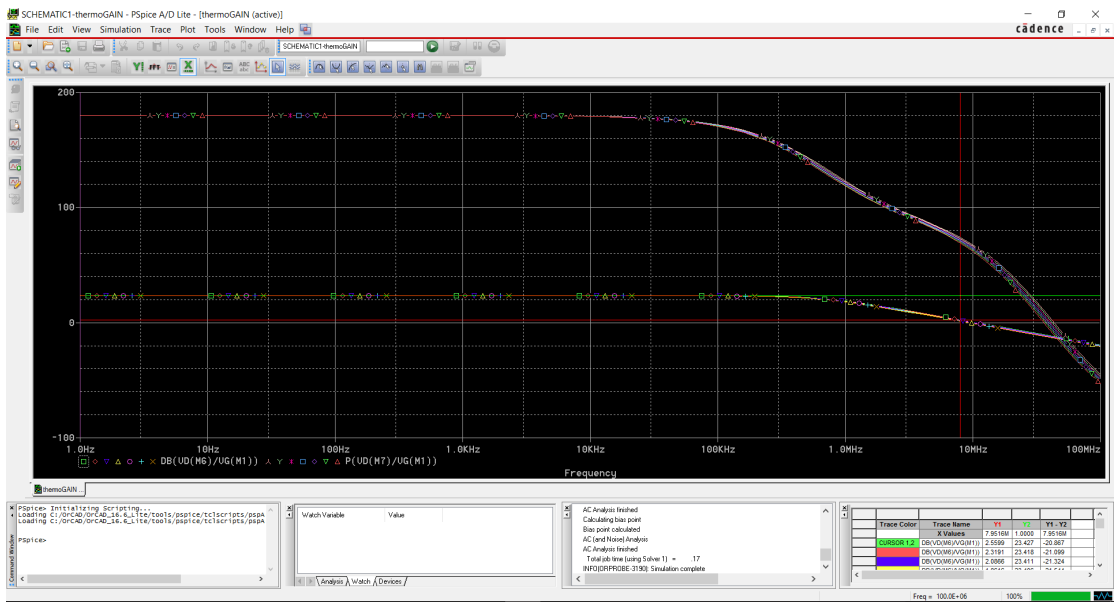
...Στη Συνέχεια για το An και το GB



το κέρδος παραμένει σταθερό για τις διάφορες θερμοκρασίες...

ομοίως και το GB παραμένει οντως ορίων

Για το περιθώριο φάσης



Τέλος για τις ισχύς...κάνοντας simulation και χρησιμοποιώντας TRACE (I(M5:d)-I(M6:d)) * 2*2.028

