Άσκηση 4

ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ

# Σκοπός

Σκοπός αυτής της άσκησης είναι η μελέτη του διαφορικού ενισχυτή (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Κύκλωμα διαφορικού ενισχυτή

Τα MOSFET μπορούν να έχουν διαστάσεις καναλιού L=5μm, W=50μm και η τάση τροφοδοσίας Vdd = 5 Volts. Χρησιμοποιήστε επίσης τις παρακάτω παραμέτρους:

VTO=1V, GAMMA=1V1/2, PHI=0.8V, LAMBDA=0.02, KP=14μΑ/V2

# Εργασίες στο χώρο του εργαστηρίου.

1. Πραγματοποιήστε DC ανάλυση με πηγή στο Outer sweep την πηγή V1 με μεταβολή από 0 έως 5V και βήμα 0.1V.
2. Προσδιορίστε τα όρια της γραμμικής περιοχής και το σημείο λειτουργίας.
3. Πραγματοποιήστε Transient ανάλυση για συμμετρικές ημιτονικές κυματομορφές στις V1 καιV2, με συχνότητα 50kHz και πλάτος 0.1V. Επιλέξτε κατάλληλη τάση πόλωσης της εισόδου.
4. Να φτιαχτούν οι κυματομορφές τάσης των εξόδων στα Υ1 και Υ2 καθώς και της διαφορικής εξόδου Υ3 (με τη χρήση του διαφορικού test point).
5. Επαναλάβετε την ίδια εργασία με πλάτος των τάσεων εισόδου 1V.
6. Πραγματοποιήστε AC ανάλυση (πλάτος και φάση) στον διαφορικό ενισχυτή για τρεις διαφορετικές χωρητικότητες φόρτου (0.1pF, 1pF, 10pF). Τι παρατηρείτε;
7. Ποια είναι η συχνότητα αποκοπής σε κάθε περίπτωση;
8. Χρησιμοποιήστε την εντολή transfer function για να πάρετε την συνάρτηση μεταφοράς του κυκλώματος.

# Εργασίες στο σπίτι μετά το εργαστήριο.

1. Ποια είναι τα όρια γραμμικής λειτουργίας του κυκλώματος;
2. Από την DC χαρακτηριστική μεταφοράς, υπολογίστε την απολαβή του ενισχυτή και συγκρίνετε την τιμή αυτή με τις αντίστοιχες τιμές που βρήκατε από την transient, την AC ανάλυση και την transfer function.
3. Ποια είναι τα μειονεκτήματα – πλεονεκτήματα του διαφορικού ενισχυτή σε σχέση με τον αναστροφέα CMOS