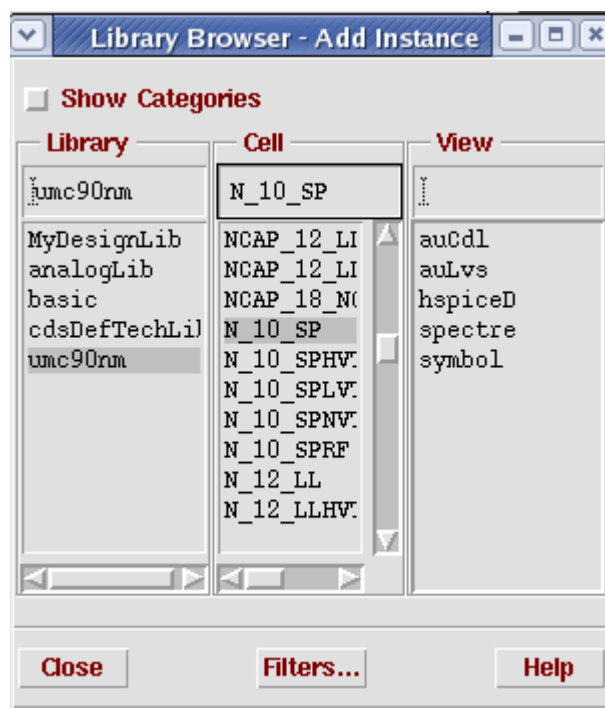
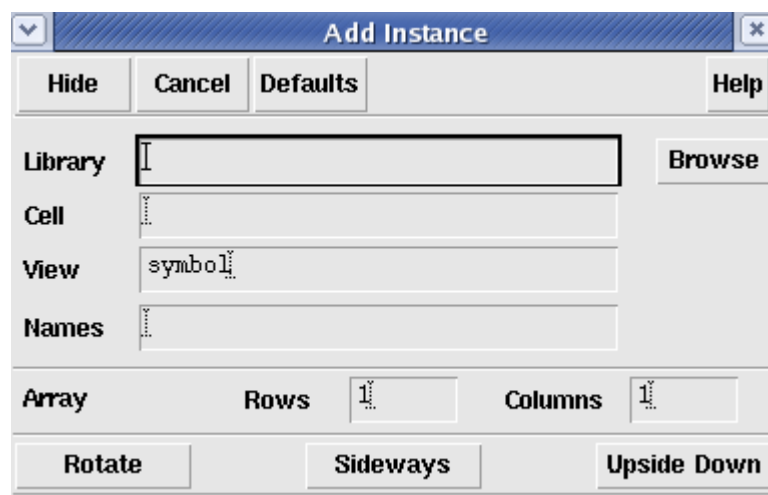


1.5 Εισάγοντας στοιχεία στο Schematic

Για να σχεδιάσετε έναν αντιστροφέα , πρέπει να προσθέσετε PMOS και NMOS τρανζίστορες , γειώσεις , τροφοδοσία , εισόδους, εξόδους και να τα ενώσετε όλα αυτά με καλώδια.

Στο σημείο που βρίσκεστε θα πρέπει να είναι ανοιχτό το **Composer-Schematic** παράθυρο (**Virtuoso Schematic Editing**). Κάντε κλικ στο **Virtuoso Schematic Editing : Add - Instance**. Θα ανοίξει μία Add Instance φόρμα όπως φαίνεται στη συνέχεια. Επιλέξτε Browse και θα εμφανιστεί το Library Browser – Add Instance παράθυρο.



Στο Library Browser επιλέξτε umc90nm στο Library, N_10_SP στο Cell για τα NMOS τρανζίστορς και P_10_SP για τα PMOS τρανζίστορς και symbol στο View.

Πατήστε close στο παράθυρο Library Browser .

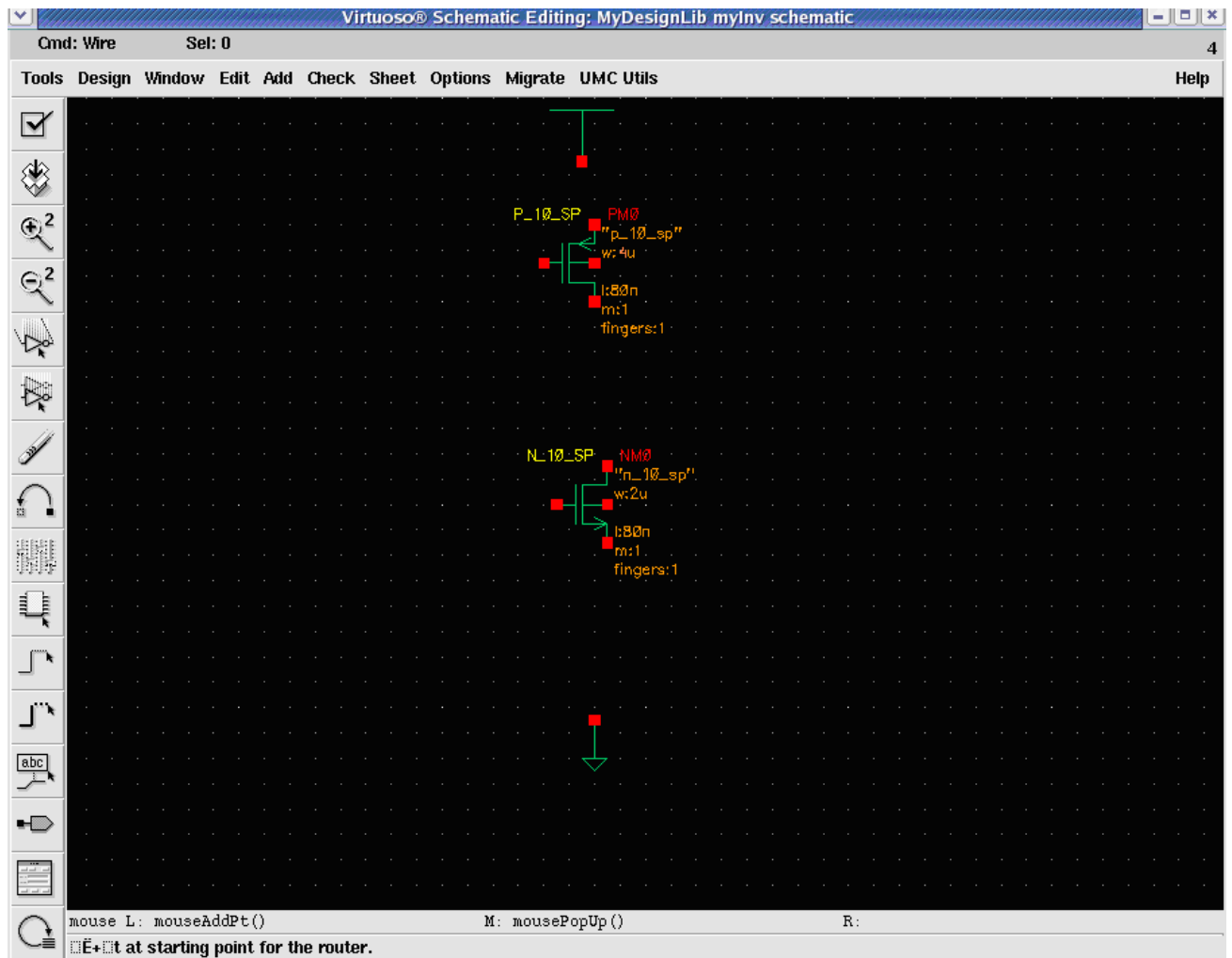
Θα πρέπει να έχετε στην οθόνη σας το παρακάτω **Add instance** παράθυρο για κάθε μια από τις παραπάνω περιπτώσεις .

Parameter	Value
Model Name	n_10_sp
Multiplier	1
Length	80n
Total Width	2u
Finger Width	2u
Fingers	1

Μη ξεχάσετε στη περίπτωση του pmos transistor να βάλετε διπλάσιο πλάτος (4u) από αυτό που έχει το nmos transistor (2u) , όπως δηλαδή απεικονίζουν και οι παραπάνω φόρμες.

Μετακινήστε το κέρσορα πάνω απ'το παράθυρο, θα διαπιστώσετε πως ο κέρσορας εμφανίζεται σαν ένα nmos ή pmos τρανζίστορ . Το τρανζίστορ μπορεί να τοποθετηθεί στην απαιτούμενη περιοχή με ένα αριστερό κλικ του ποντικιού. (Μπορείτε να τοποθετήσετε οποιοδήποτε αριθμό απο τρανζίστορς, σε οποιαδήποτε περιοχή θέλετε). Αν θέλετε να περιστρέψετε το στοιχείο σας πατήστε το πλήκτρο "r".

Με τον ίδιο τρόπο τοποθετείτε στο schematic την τροφοδοσία και τη γείωση . Για να συμβεί αυτό , στο παράθυρο **Component – Browser** επιλέξτε τη βιβλιοθήκη **analogLib** και στη συνέχεια βρίσκετε τα **vdd** και **gnd** και τα τοποθετείτε στις κατάλληλες θέσεις στον αντιστροφέα σας. Τα ονόματα αυτά είναι Global και δε χρειάζεται να τα ονοματίσετε εσείς. Αν έχετε κάνει κάποιο λάθος και πρέπει να τερματίσετε από το παράθυρο **Add Instance**, πιάστε το πλήκτρο **Esc**. Μέχρι στιγμής , θα πρέπει να έχετε μπροστά σας σε παράθυρο το schematic όπως φαίνεται στη συνέχεια.



Αφού έχετε δημιουργήσει κι έχετε τοποθετήσει όλα τα στοιχεία που είναι απαραίτητα, μπορείτε να τα συνδέσετε με καλώδια ώστε να σχηματιστεί ο αντιστροφέας.

Από το **Composer – Schematic** παράθυρο, επιλέξτε **Add -> Wire (narrow)**.

Αρχικά κάντε κλικ στην αρχή απόπου θα ξεκινάει το καλώδιο (source) και ξανακάντε κλικ εκεί όπου θα τελειώνει (destination). Αν θέλετε να τοποθετήσετε περισσότερα καλώδια απλά κάνετε περισσότερες φορές αριστερό κλικ με το ποντίκι σας .

Αφού έχετε καλωδιώσει σωστά το κύκλωμά σας , πρέπει να τοποθετήσετε pins για τους κόμβους εισόδου και εξόδου.

Από το **Composer – Schematic** παράθυρο, επιλέξτε **Add -> Pin** . Στη συνέχεια εμφανίζεται μία **Add Pin** φόρμα.

Δημιουργήστε τα Pin Names (πχ. ‘A Y’, ‘A X’, ‘X Y’, κτλ) , και σιγουρευτείτε πως το **Direction** είναι ‘input’, όπως φαίνεται στη συνέχεια.

Add Pin

Hide Cancel Defaults Help

Pin Names: A

Direction: input

Usage: schematic

Bus Expansion: ☒ off ☐ on

Placement: ☒ single ☐ multiple

Attach Net Expression: ☒ No ☐ Yes

Property Name:

Default Net Name:

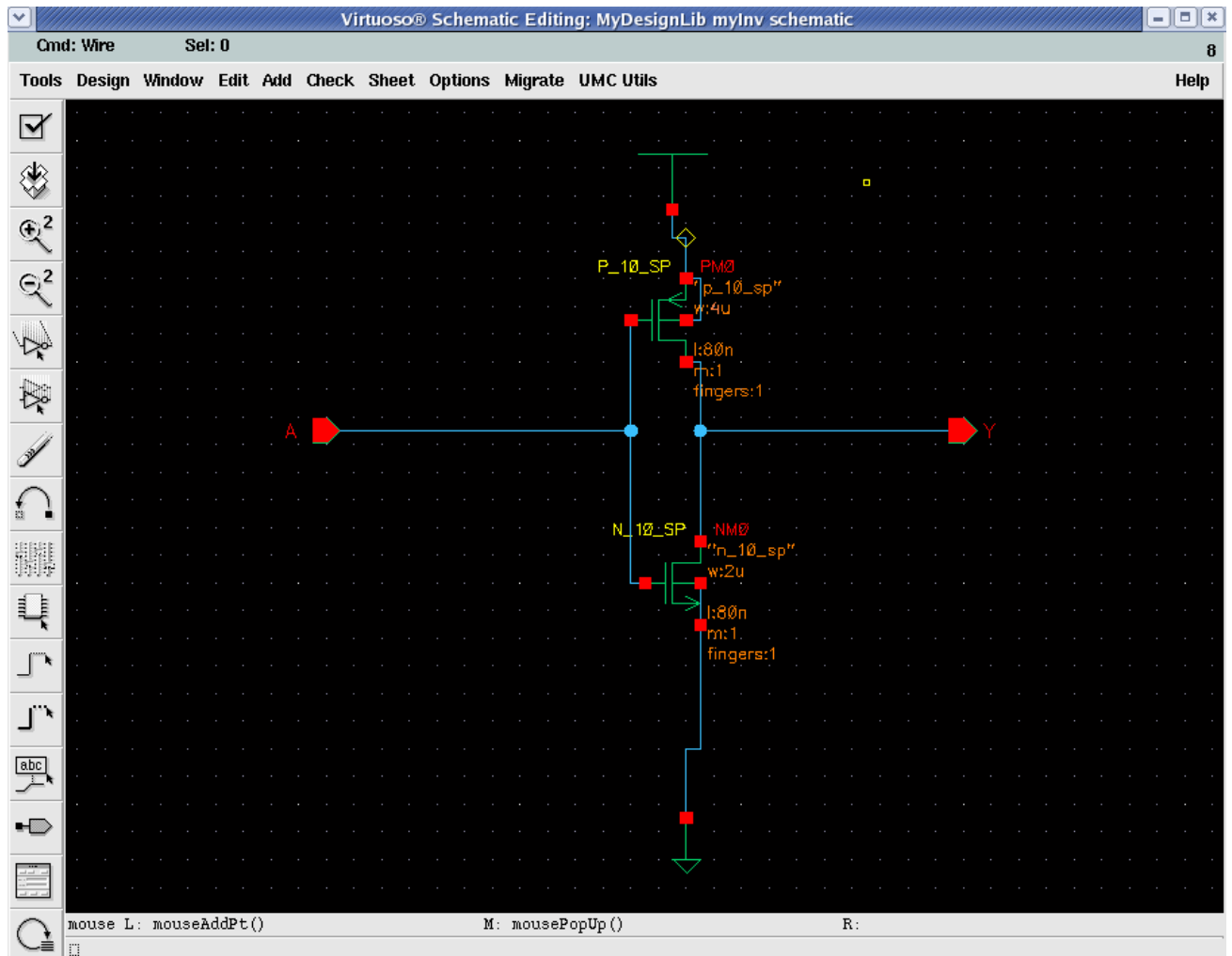
Font Height: 0 0625 Font Style: stick

Rotate Sideways Upside Down Show Sensitivity >>

Μετακινήστε το κέρσορα στο παράθυρο **Schematic**. Στη συνέχεια κάντε αριστερό κλικ με το ποντίκι ώστε να τοποθετήσετε το pin ‘A’.

Ξαναμεταφέρετε το κέρσορα στη φόρμα **Add Pin** και αλλάξτε το **Direction** από ‘input’ σε ‘output’ και ξανακάνετε ό,τι κάνατε για να τοποθετήσετε το pin A.

Μετά το πέρας όλων των παραπάνω διαδικασιών, της τοποθέτησης των στοιχείων, της προσθήκης των pins και της καλωδίωσης, η σχηματική αναπαράσταση του αντιστροφέα θα μοιάζει με την ακόλουθη.



Θυμηθείτε να αποθηκεύσετε το αρχείο επιλέγοντας **Design -> Check and Save** από το **Composer-Schematic** παράθυρο. Ο Composer θα ελέγξει για τυχόν λάθη όπως κόμβους στον αέρα (hanging nodes) και το μήνυμα λάθους θα εμφανιστεί στο CIW παράθυρο. Αν δεν υπάρχουν καθόλου λάθη το schematic θα αποθηκευτεί και θα εμφανιστεί ένα μήνυμα που θα ενημερώνει για την αποθήκευση χωρίς κανένα λάθος.