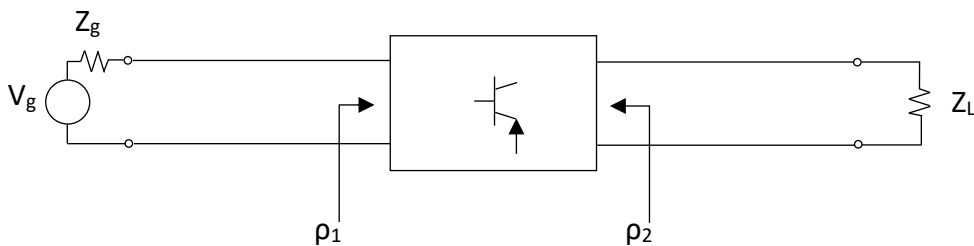


**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**  
**ΜΑΘΗΜΑ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΑ**

**2<sup>η</sup> Άσκηση: ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΕ ΓΡΑΜΜΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

**Σκοπός:** Η χρήση του Λογισμικού HP/ADS για προσαρμογή σύνθετων αντιστάσεων σε γραμμή μεταφοράς.

**Διάταξη:** Η υπό μελέτη κυκλωματική διάταξη αφορά στη σύνδεση ενός ενεργού δίθυρου στοιχείου (τρανζίστορ) στην είσοδο και έξοδο του όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Γνωρίζουμε τους μιγαδικούς συντελεστές ανάκλασης  $\rho_1$  ( $s_{11}$ ) και  $\rho_2$  ( $s_{22}$ ) του ενεργού στοιχείου με αναφορά την κυματική αντίσταση των γραμμών μεταφοράς  $Z_0=50\Omega$ . Η γραμμή εξόδου έχει τερματιστεί σε φορτίο  $Z_L=Z_0$ . Η γραμμή εισόδου τροφοδοτείται από πηγή συχνότητας  $f(\omega=2\pi f)$  με εσωτερική αντίσταση  $Z_g=Z_0$ . Για να έχουμε ικανοποιητική λειτουργία της παραπάνω διάταξης επιθυμούμε να υπάρξει προσαρμογή στην είσοδο και έξοδο του ενεργού στοιχείου.

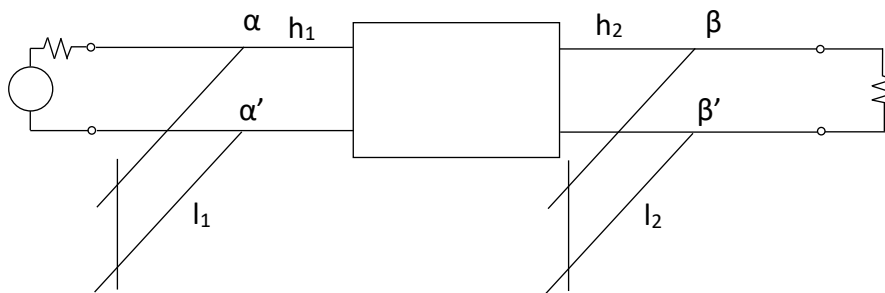
Θεωρούμε τις γραμμές μεταφοράς άνευ απωλειών.

**Ζητούμενα από την Άσκηση:**

Η συχνότητα λειτουργίας  $f$  να επιλεγεί από τον πίνακα που δίνεται μαζί με την εκφώνηση της άσκησης σύμφωνα με τα δύο τελευταία ψηφία του αριθμού μητρώου του κάθε σπουδαστή (ο σπουδαστής με αριθμό μητρώου 03\*\*\*\*36 επιλέγει τη συχνότητα που αντιστοιχεί στον αριθμό 36, ενώ ο σπουδαστής με αριθμό μητρώου 03\*\*\*\*85 επιλέγει τη συχνότητα που αντιστοιχεί στον αριθμό  $85-50=35$ ).

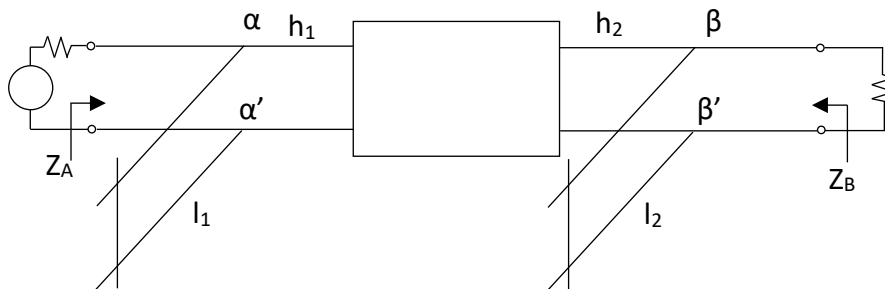
Με χρήση του χάρτη Smith να προσδιοριστούν οι παρακάτω διατάξεις προσαρμογής:

α) Χρήση δύο παράλληλων βραχυκυκλωμένων στελεχών.

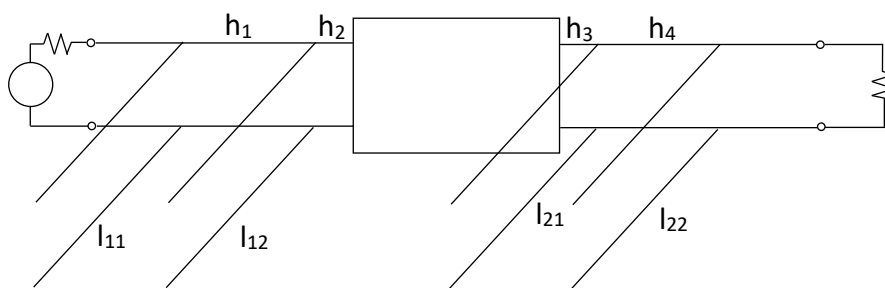


Να υπολογιστούν τα μήκη  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $h_1$ ,  $h_2$  για να έχουμε προσαρμογή στα σημεία  $\alpha\alpha'$  και  $\beta\beta'$ .

β) Χρήση δύο παράλληλων ανοιχτοκυκλωμένων στελεχών.



γ) Χρήση τεσσάρων ανοιχτοκυκλωμένων στελεχών



Δίνονται τα μήκη  $h_1=h_2=\lambda/8$  και  $h_3=h_4=\lambda/6$ .

Να υπολογιστούν τα μήκη  $l_{11}$ ,  $l_{12}$ ,  $l_{21}$ ,  $l_{22}$ .

δ) Για τη διάταξη της παραγράφου β να προσδιοριστούν οι φαινόμενες αντιστάσεις  $Z_A$  και  $Z_B$  σαν συνάρτηση της συχνότητας για τη ζώνη  $0.8f_0 < f < 1.2f_0$  (όπου  $f_0$  η συχνότητα στην οποία έχει επιτευχθεί προσαρμογή).

ε) Τα αποτελέσματα των παραγράφων α-γ να συγκριθούν με τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από τις εξομοιώσεις με τη βοήθεια του προγράμματος HP/ADS. Να παρουσιαστούν οι συντελεστές ανάκλασης εισόδου και εξόδου ( $s_{11}$  και  $s_{22}$ ) καθώς και το κέρδος μετατροπής ( $s_{21}$ ).

|    | Freq (GHz) | S(1,1)         | S(2,1)         | S(2,2)         |
|----|------------|----------------|----------------|----------------|
| 1  | 7.0        | -0.138 -j0.686 | -2.420 +j5.072 | 0.022 -j0.413  |
| 2  | 7.1        | -0.148 -j0.682 | -2.352 +j5.044 | 0.017 -j0.411  |
| 3  | 7.2        | -0.157 -j0.677 | -2.285 +j5.015 | 0.012 -j0.409  |
| 4  | 7.3        | -0.166 -j0.673 | -2.220 +j4.986 | 0.007 -j0.408  |
| 5  | 7.4        | -0.175 -j0.668 | -2.157 +j4.957 | 0.002 -j0.406  |
| 6  | 7.5        | -0.183 -j0.664 | -2.095 +j4.927 | -0.003 -j0.404 |
| 7  | 7.6        | -0.192 -j0.659 | -2.035 +j4.898 | -0.007 -j0.402 |
| 8  | 7.7        | -0.200 -j0.655 | -1.976 +j4.868 | -0.012 -j0.400 |
| 9  | 7.8        | -0.208 -j0.650 | -1.919 +j4.838 | -0.016 -j0.398 |
| 10 | 7.9        | -0.215 -j0.645 | -1.863 +j4.808 | -0.021 -j0.396 |
| 11 | 8.0        | -0.223 -j0.641 | -1.808 +j4.778 | -0.025 -j0.394 |
| 12 | 8.1        | -0.230 -j0.636 | -1.755 +j4.748 | -0.029 -j0.393 |
| 13 | 8.2        | -0.237 -j0.631 | -1.703 +j4.717 | -0.033 -j0.391 |
| 14 | 8.3        | -0.244 -j0.627 | -1.652 +j4.687 | -0.037 -j0.389 |
| 15 | 8.4        | -0.251 -j0.622 | -1.603 +j4.657 | -0.041 -j0.387 |
| 16 | 8.5        | -0.258 -j0.617 | -1.555 +j4.627 | -0.044 -j0.385 |
| 17 | 8.6        | -0.264 -j0.613 | -1.508 +j4.579 | -0.048 -j0.383 |
| 18 | 8.7        | -0.271 -j0.608 | -1.462 +j4.567 | -0.052 -j0.381 |
| 19 | 8.8        | -0.277 -j0.604 | -1.417 +j4.537 | -0.055 -j0.379 |
| 20 | 8.9        | -0.283 -j0.599 | -1.373 +j4.507 | -0.059 -j0.378 |
| 21 | 9.0        | -0.289 -j0.594 | -1.331 +j4.477 | -0.062 -j0.376 |
| 22 | 9.1        | -0.295 -j0.590 | -1.289 +j4.447 | -0.065 -j0.374 |
| 23 | 9.2        | -0.300 -j0.585 | -1.248 +j4.418 | -0.068 -j0.372 |
| 24 | 9.3        | -0.306 -j0.581 | -1.209 +j4.388 | -0.072 -j0.370 |
| 25 | 9.4        | -0.311 -j0.576 | -1.170 +j4.359 | -0.075 -j0.368 |
| 26 | 9.5        | -0.316 -j0.572 | -1.132 +j4.330 | -0.078 -j0.367 |
| 27 | 9.6        | -0.321 -j0.567 | -1.095 +j4.301 | -0.081 -j0.365 |
| 28 | 9.7        | -0.326 -j0.563 | -1.059 +j4.272 | -0.083 -j0.363 |
| 29 | 9.8        | -0.331 -j0.559 | -1.024 +j4.243 | -0.086 -j0.361 |
| 30 | 9.9        | -0.336 -j0.554 | -0.989 +j4.215 | -0.089 -j0.359 |
| 31 | 10.0       | -0.341 -j0.550 | -0.955 +j4.186 | -0.092 -j0.358 |
| 32 | 10.1       | -0.345 -j0.545 | -0.922 +j4.158 | -0.094 -j0.356 |
| 33 | 10.2       | -0.350 -j0.541 | -0.890 +j4.130 | -0.097 -j0.345 |
| 34 | 10.3       | -0.354 -j0.537 | -0.859 +j4.102 | -0.100 -j0.353 |
| 35 | 10.4       | -0.358 -j0.533 | -0.828 +j4.075 | -0.102 -j0.351 |
| 36 | 10.5       | -0.363 -j0.528 | -0.798 +j4.047 | -0.105 -j0.349 |
| 37 | 10.6       | -0.367 -j0.524 | -0.768 +j4.020 | -0.107 -j0.348 |
| 38 | 10.7       | -0.371 -j0.520 | -0.740 +j3.993 | -0.109 -j0.346 |
| 39 | 10.8       | -0.375 -j0.516 | -0.711 +j3.967 | -0.112 -j0.344 |
| 40 | 10.9       | -0.378 -j0.512 | -0.684 +j3.940 | -0.114 -j0.343 |
| 41 | 11.0       | -0.382 -j0.508 | -0.657 +j3.914 | -0.116 -j0.341 |
| 42 | 11.1       | -0.386 -j0.504 | -0.631 +j3.888 | -0.119 -j0.340 |
| 43 | 11.2       | -0.389 -j0.500 | -0.605 +j3.862 | -0.121 -j0.338 |
| 44 | 11.3       | -0.393 -j0.496 | -0.580 +j3.836 | -0.123 -j0.336 |
| 45 | 11.4       | -0.396 -j0.492 | -0.555 +j3.810 | -0.125 -j0.335 |
| 46 | 11.5       | -0.400 -j0.488 | -0.531 +j3.785 | -0.127 -j0.333 |
| 47 | 11.6       | -0.403 -j0.484 | -0.507 +j3.760 | -0.129 -j0.332 |
| 48 | 11.7       | -0.406 -j0.480 | -0.484 +j3.735 | -0.131 -j0.330 |
| 49 | 11.8       | -0.409 -j0.476 | -0.462 +j3.711 | -0.133 -j0.329 |
| 50 | 11.9       | -0.413 -j0.473 | -0.439 +j3.686 | -0.135 -j0.328 |