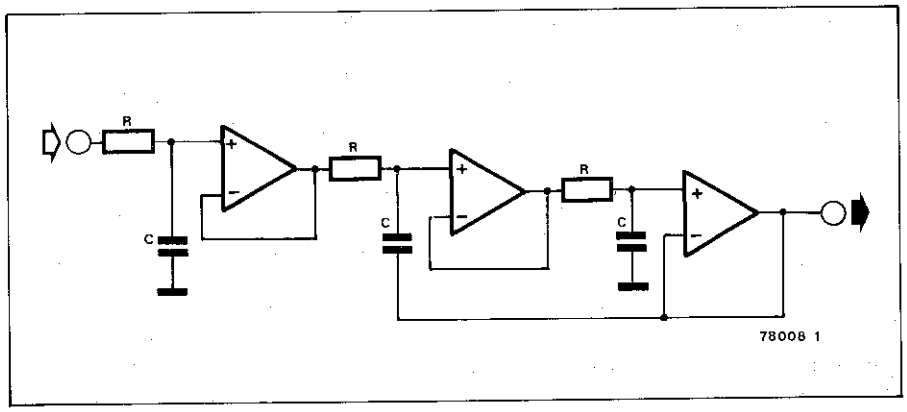
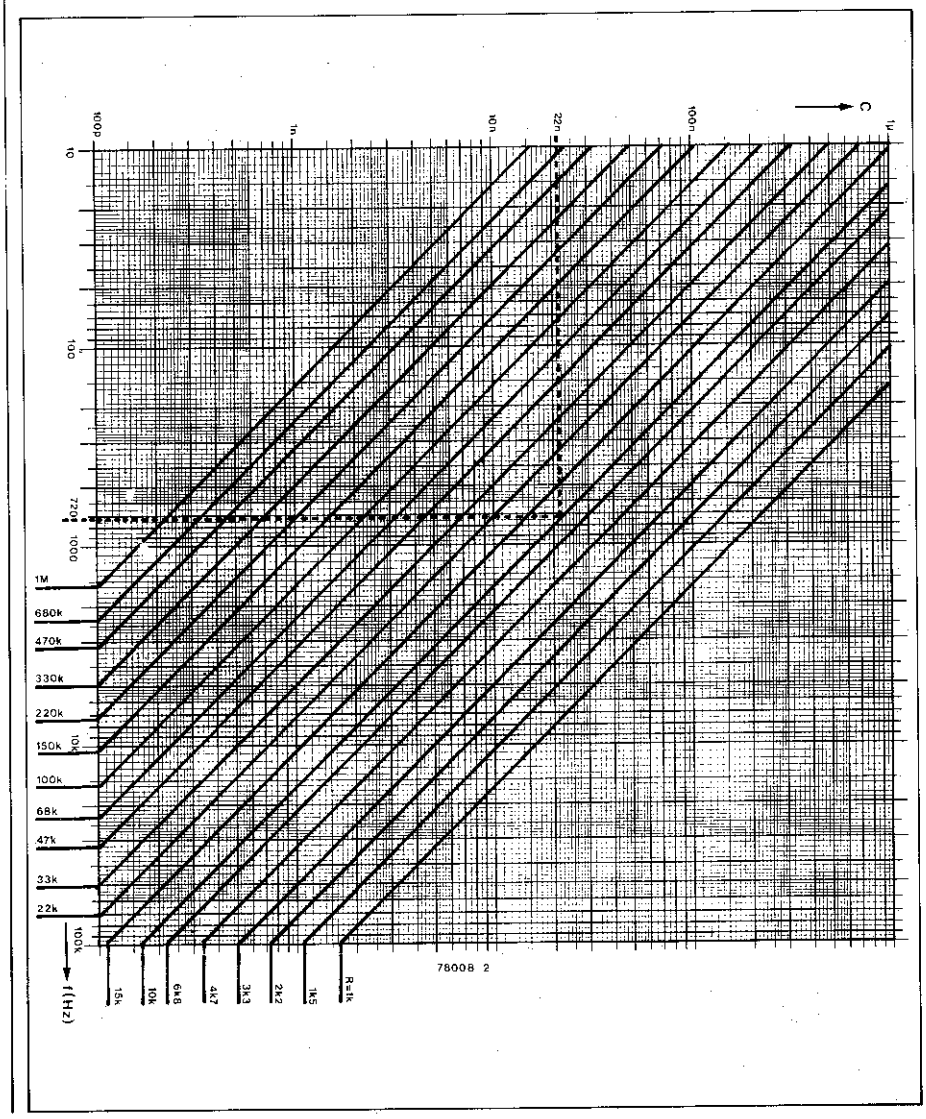
Filtre passe-haut/passe-bas, 18 dB/octave

Pour calculer la valeur correcte des composants R et C des filtres passe-haut et passe-bas, il faut se lancer dans des calculs parfois fastidieux ou bien alors sélectionner chaque grandeur dans un tableau, pour autant qu'on dispose de celui-ci. En général, plus la pente est raide et plus les calculs sont compliqués.
Grâce à ce filtre de Butterworth d'ordre trois, ce problème est facilement résolu. La figure 1 présente le circuit d'un filtre passe-bas 18 dB; en inversant résistances et condensateurs on obtiendra un filtre-passe haut de pente identique. Les valeurs des condensateurs, d'une part, et celle des résistances, d'autre part, sont égales. La fréquence de coupure pour laquelle la chute de la tension de sortie est de 3 dB par rapport à la réponse de la bande passante résulte de la formule:
$f = 1/(2 \pi R \cdot C)$.
En se servant de l'abaque ci-dessous, les valeurs de R et de C sont connues sans devoir être calculées. La fréquence de coupure est portée sur un axe horizontal, alors que les axes verticaux donnent la valeur des condensateurs. Les valeurs des résistances sont indiquées par les diverses lignes obliques de l'abaque. A l'endroit de la fréquence de coupure désirée, on tire une ligne verticale se prolongeant jusqu'aux droites correspondant aux valeurs des résistances. Une ligne horizontale tirée depuis le point de rencontre avec la résistance désirée indique sur l'axe vertical la valeur du condensateur correspondant. L'exemple indique que pour R = 10 kΩ il faut une capacité de 22 nF pour obtenir une fréquence de coupure de 720 Hz.