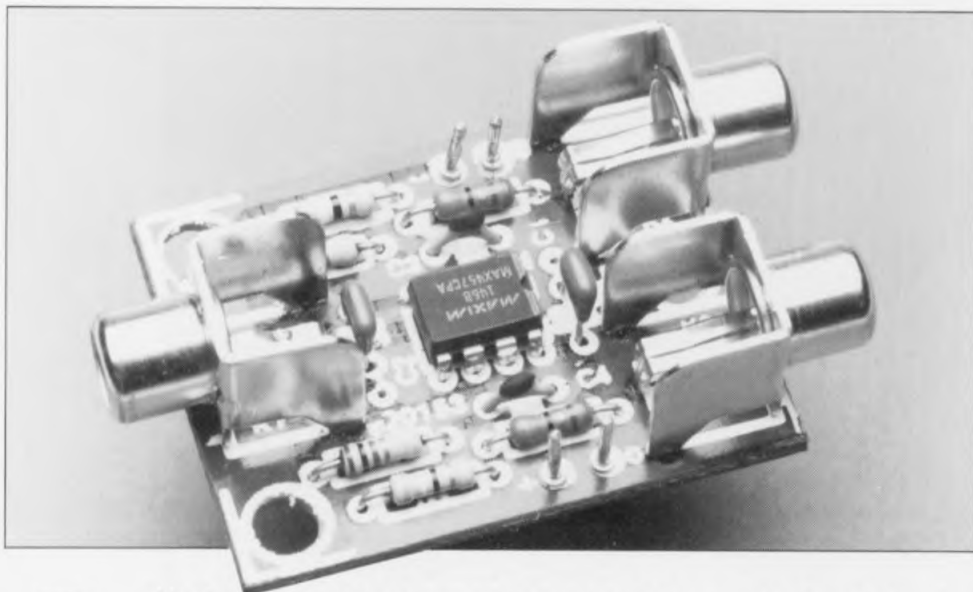


# amplificateur vidéo double

application standard du MAX457

J. Sonderbrink



Un bon amplificateur vidéo possède, en règle générale, une largeur de bande sensiblement plus grande que celle d'un signal vidéo moyen. Un amplificateur vidéo de qualité se caractérise de plus par une stabilité exemplaire et des impédances d'entrée et de sortie qui correspondent directement à l'impédance propre du câble coaxial. Voici un cahier de charges aux exigences ayant de quoi impressionner.

Nous allons, dans ce court article, décrire un amplificateur vidéo, basé sur le MAX457 de Maxim, qui remplit parfaitement toutes ces exigences.

Les 2 amplificateurs opérationnels CMOS ultra-rapides que comporte le MAX457 sont en fait des amplificateurs vidéo à gain unitaire, capable d'« attaquer » des charges de 75  $\Omega$  avec une largeur de bande -3 dB de 70 MHz !

Les amplificateurs se caractérisent de plus par une capacité d'entrée très faible (4 pF typique), un courant de polarisation d'entrée de 100 pA et une inter-isolation entre amplificateurs élevée (72 dB typique à 5 MHz).

Ces caractéristiques semblent, pratiquement, prédestiner le MAX457 pour la réalisation - avec un minimum de composants externes - d'un amplificateur/aiguilleur vidéo hautes performances, voire encore celle d'un amplificateur universel pour

n'importe quelle application jusqu'à une fréquence de 70 MHz.

## L'électronique

Le schéma électronique de la figure 1 montre que les 2 amplificateurs fonctionnent avec une alimentation symétrique de  $\pm 5$  V. Le nombre de composants externes, requis pour faire fonctionner le MAX457 se limite à 3 fois rien. Dans notre schéma les amplificateurs ont été dimensionnés de façon à produire un gain unitaire et ceci sous une charge de 75  $\Omega$  (résistances de réinjection de 39  $\Omega$  et de 1 k $\Omega$  pour R1/R2 et R4/R5).

Le tableau 1 montre le rapport entre la valeur des résistances R1, R2 d'une part et le gain en boucle fermée ( $A_{VCL}$ ), la largeur de bande passante ( $f_{-3dB}$ ) et l'impédance optimale de la charge ( $R_{CHARGE}$ ) de l'autre.

Tableau 1. Choix des résistances de gain et de charge.

Gain $A_{VCL}$	$f_{-3dB}$ [MHz]	R1 [ $\Omega$ ]	R2 [ $\Omega$ ]	$R_{CHARGE}$ [ $\Omega$ ]
1	70	39	1 000	75
2	50	1 050	1 000	150
5	40	4 170	1 000	390
10	25	9 420	1 000	750

Le petit condensateur (C3 et C4 respectivement) pris entre la sortie et l'entrée inverseuse de chaque amplificateur sert à éviter, dans le cas de fréquences élevées, l'apparition de crêtes.

On pourrait voir apparaître, lorsque le gain relativement faible, des crêtes en raison de la combinaison de la très faible capacité d'entrée de l'amplificateur à l'impédance relativement grande des résistances de réinjection.

À une fréquence de 50 MHz par exemple, les résistances de réinjection produisent un « retard » de phase considérable que l'on peut presque éliminer totalement par l'adjonction du condensateur C3. Si l'on envisage de dimensionner le montage pour un gain sensiblement plus élevé (5 ou plus), C3 n'a plus d'effet pratique et devra être supprimé.

La résistance de charge (R3 et R6 respectivement) devra, pour garantir l'absence d'entrée en oscillation de l'amplificateur avoir une valeur (exprimée en ohm) égale à  $75 \cdot A_{VCL}$ . Dans cette formule  $A_{VCL}$  représente

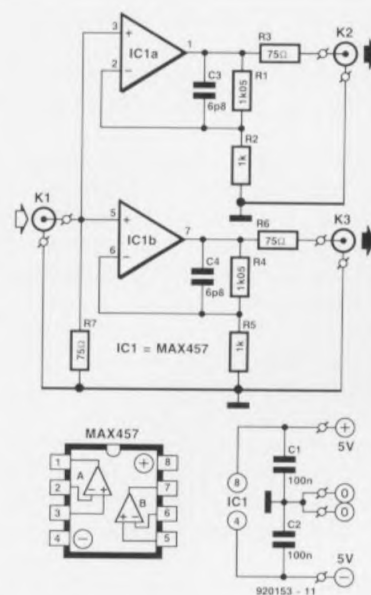


Figure 1. Schéma électronique de l'amplificateur vidéo double : en fait une application standard du MAX457.

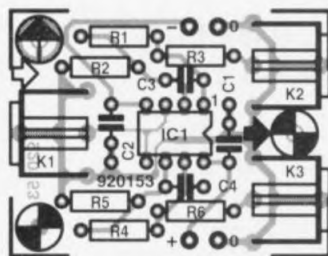
le gain en boucle fermée (voir tableau 1). Le respect de cette règle se traduit pour le signal de sortie par un minimum de dépassement (*overshoot*) et d'oscillations parasites. En règle générale, l'application de charges inférieures à  $150A_{VCL}$  ne devrait pas poser le moindre problème.

Les amplificateurs du circuit ont un gain unitaire, ce qui, avec la résistance de sortie, se traduit par une atténuation de 0,5 entre l'entrée et la sortie. Les amplificateurs opérationnels doivent donc introduire un gain de 2 pour compenser l'atténuation évoquée plus haut et donner à l'ensemble du système un gain unitaire.

## Réalisation

La **figure 2** montre la sérigraphie de l'implantation des composants de l'amplificateur vidéo double. Si l'on utilise le circuit imprimé conçu pour ce montage, sa réalisation devrait se dérouler sans incident.

K1, K2 et K3 sont des embases Cinch encartables telles celles que l'on utilise dans de nombreux montages audio.



**Figure 2. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de l'amplificateur vidéo double.**

Il faudra noter que le schéma de la figure 1 est prévu pour une utilisation avec câbles coaxiaux de 75  $\Omega$ .

Pour une application différente il sera nécessaire d'adapter la valeur des résistances R1 et R2 (cf. tableau 1) ainsi qu'éventuellement celle de R7.

Il est recommandé, en raison des fréquences élevées entrant en jeu, de placer le montage dans un boîtier métallique clos (voir liste des composants).

### Liste des composants

#### Résistances :

R1, R4 = 39  $\Omega$   
R2, R5 = 1 k $\Omega$   
R3, R6 = 75  $\Omega$

#### Condensateurs :

C1, C2 = 100 nF  
C3, C4 = 6 pF8

#### Semi-conducteurs :

IC1 = MAX457CPA

#### Divers :

K1 à K3 = embase Cinch encartable  
boîtier métallique (tel que Hammond 1590LB par exemple)

#### Source :

**MAX457 Dual CMOS Video Amplifier**, Maxim datasheet.  
**MAXIM INTEGRATED PRODUCTS**

Est représenté en France par:

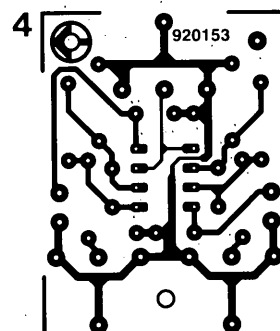
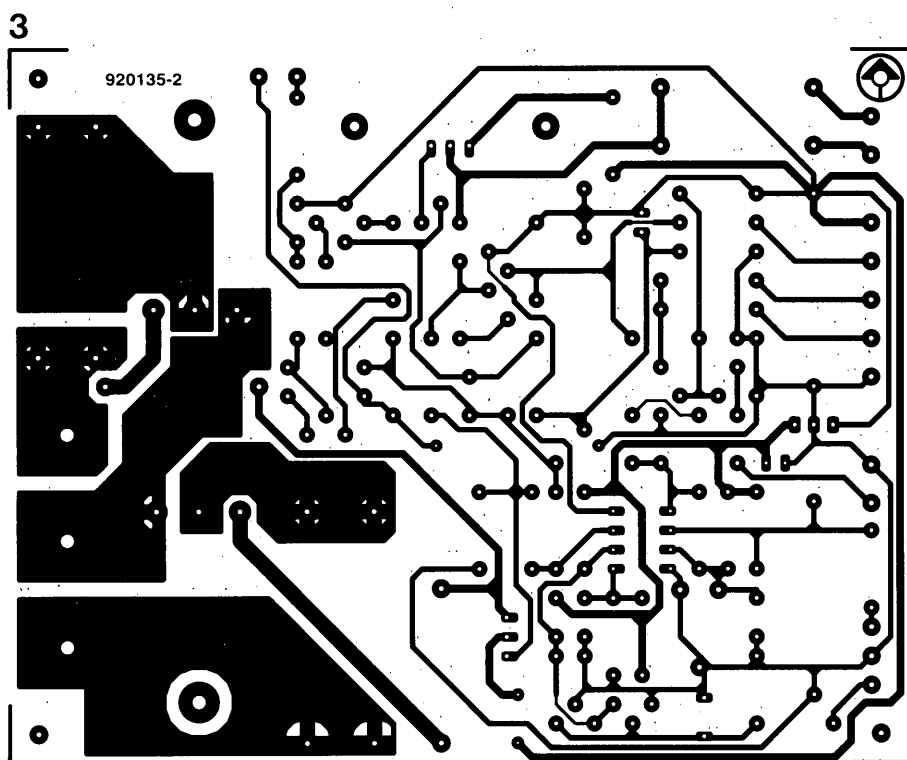
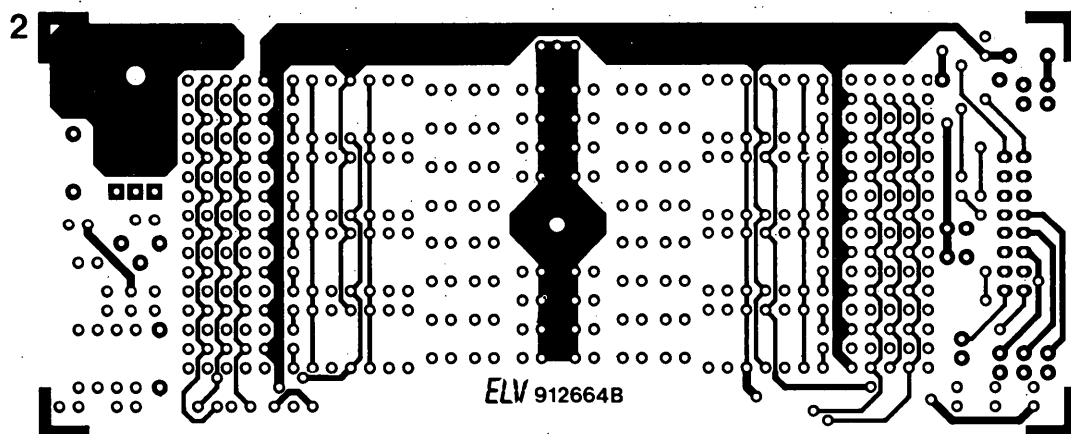
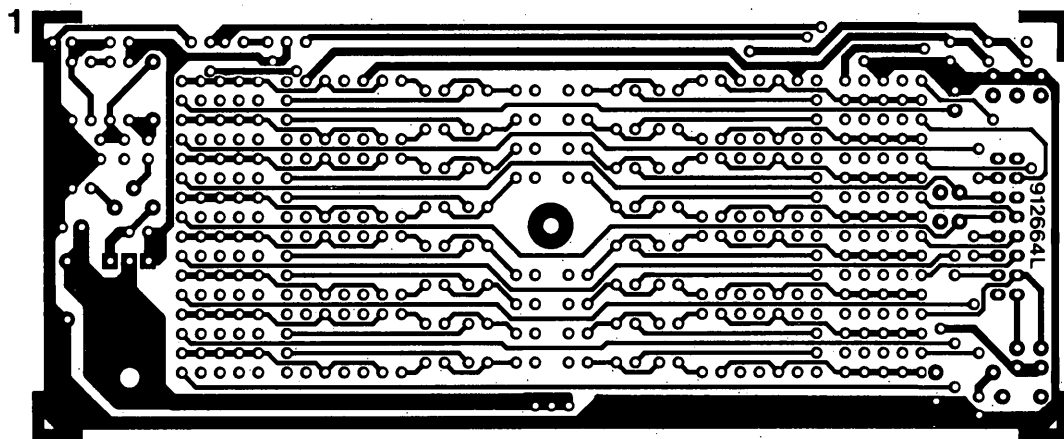
**MAXIM-FRANCE**

150, Avenue Joseph Kessel  
78960 Voisins-le-Bretonneux  
tél.: (1).30.60.91.60  
fax.: (1).30.64.73.48

Et distribué entre autres par:  
**ASAP, A2M, FRANELEC**

## SERVICE

- 1 testeur logique : côté pistes  
 2 testeur logique : côté composants  
 3 «The Current Amp» : l'alimentation  
 4 amplificateur vidéo double  
 5 Hi Tech, chargeur d'accus CdNi

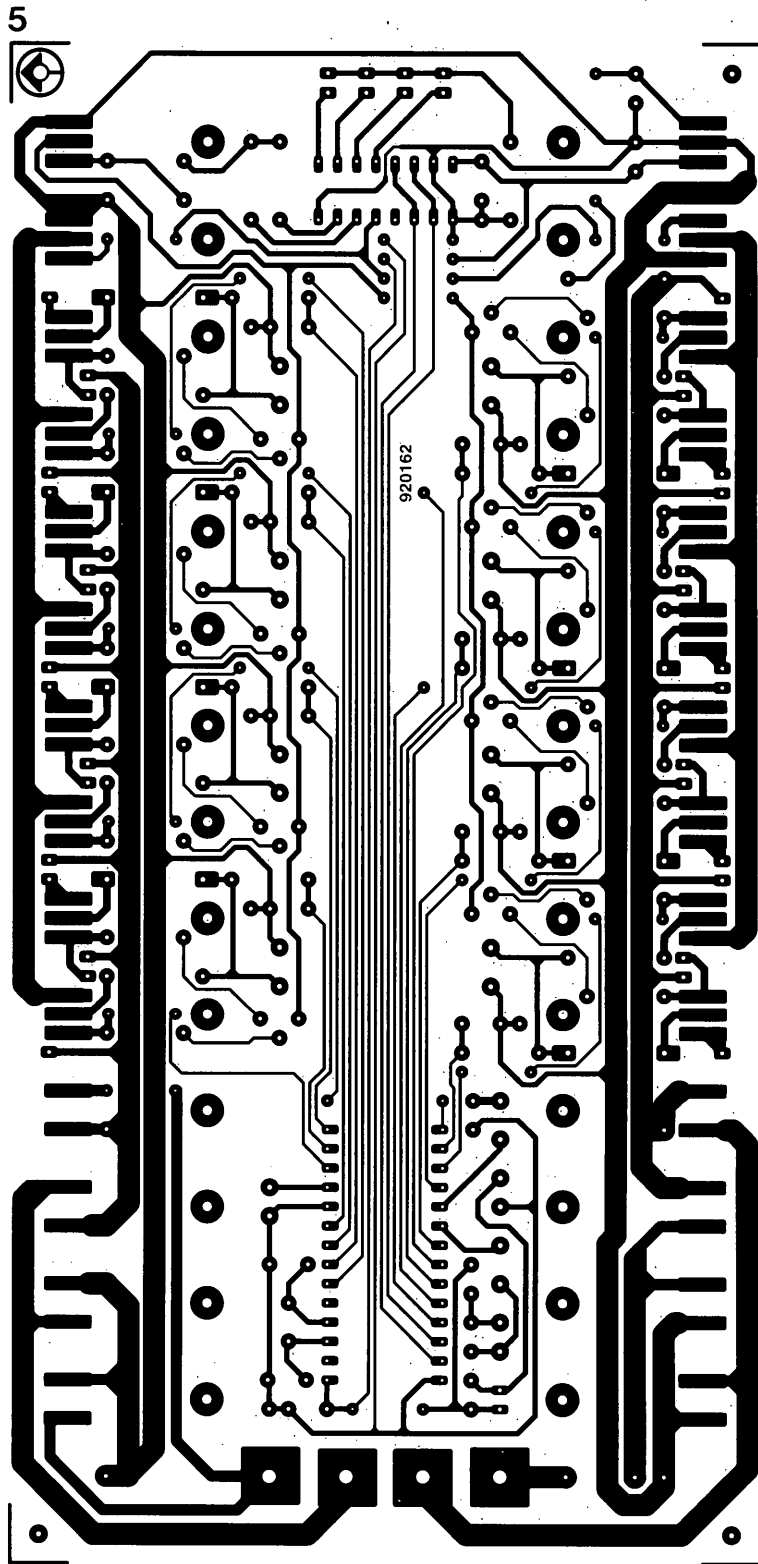


Nous sommes conscients des difficultés qu'il y a à réaliser son propre circuit imprimé à l'aide de produits permettant de rendre transparente la page circuits imprimés en libre service. Nous avons essayé plusieurs méthodes et sommes tombés sur un produit de Letraset, le LETRACOPY PF-50-A4, qui nous a séduit par son efficacité. Il suffit de mettre une feuille de ce papier recouvert d'un film plastique dans le bac d'alimentation de la photocopieuse, en espérant que celle-ci ne connaisse pas de problème avec ce type de produit, et de placer le dessin de circuit imprimé que l'on veut reproduire sur la vitre de la photocopieuse. Il faudra bien sûr avoir le bon degré de noircissement pour obtenir un film utilisable et penser à placer une page noire sur le dos de la feuille à reproduire pour éviter la reproduction superposée du texte (ou dessin) présent sur le dos de la feuille. Cette pellicule est ensuite collée (puisque'elle est autocollante) sur la plaquette d'époxy présensibilisée et insolée et développée comme d'habitude. Les résultats sont excellents. Ce type de matériau peut être commandé auprès de toute papeterie bien achalandée.

Ce changement de cap a cependant une conséquence majeure. **Les représentations des dessins de circuits imprimés ne sont plus faites, à compter de ce numéro de janvier 1993, en miroir, mais normalement.** Cette nouvelle approche ne devrait pas gêner ceux d'entre vous qui utilisaient une technique de reproduction photographique.

Pour mettre le maximum de chance de votre côté lors de votre quête de ce produit superbe, nous vous donnons, à titre exceptionnel, ci-contre, l'adresse et le numéro de téléphone de la société fabriquant le LETRACOPY PF-50-A4.

Letraset-France  
13, rue Marceau  
93100 Montreuil  
tél.: (1) 48.70.33.33



920162

SERVICE