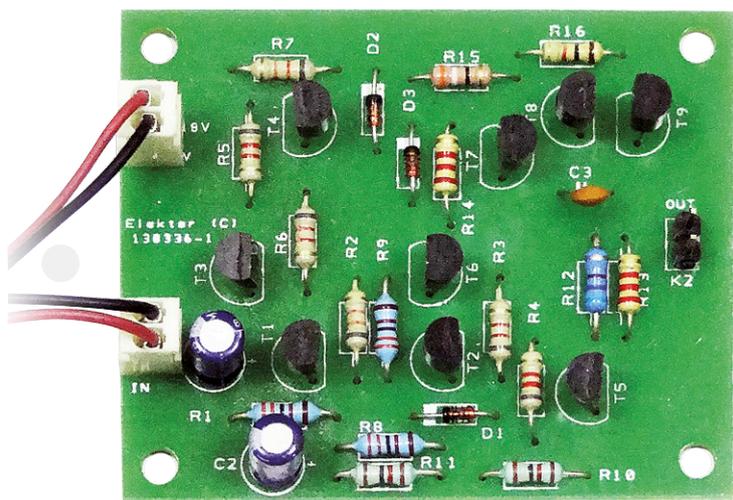


voltmètre à crête simple et à l'ancienne



Ce circuit « 100 % TUP/TUN » mesure la valeur de crête d'une tension AC dont l'amplitude peut aller jusqu'à 6 V, indépendamment de la forme de l'onde ou de l'alternance dans laquelle se forme la crête.

Elektor Labs, Inde

Un voltmètre de crête permet de mesurer la valeur absolue de la valeur de crête d'une tension alternative, le plus souvent afin de détecter une valeur susceptible de provoquer des distorsions ou de nuire au fonctionnement d'un autre appareil. Ce type de voltmètre est typiquement utilisé avec les systèmes audio ou de télécommunications, où le signal à mesurer n'est pas forcément sinusoïdal. Un voltmètre qui mesure une valeur de crête diffère d'un voltmètre qui mesure une valeur efficace (RMS), une valeur efficace vraie (TRMS) ou une valeur crête-à-crête.

Si nécessaire, l'entrée *Amplitude* de Wikipédia [1] vous remettra en mémoire les définitions de la valeur de crête (\hat{U} ou U_c), de la valeur crête-à-crête ($2\hat{U}$ ou U_{c-c}), et de la valeur efficace (U_{EFF} ou $\hat{U}/\sqrt{2}$).

Fonctionnement

Le signal AC d'entrée (6 V max.) est appliqué en K1 puis dirigé vers les bases des transistors T1 et T3 via le condensateur de découplage C1 (fig. 1). Si vous souhaitez mesurer des tensions supérieures à 6 V, il vous faudra monter un affaiblisseur résistif en amont de K1. Le sous-circuit construit autour de T1, T2 et D1 constitue le redresseur simple alternance qui détecte la crête positive du signal d'entrée. Grâce à la diode, il agit comme un amplifi-

icateur différentiel doté d'une « contre-réaction ». Le redresseur pour la crête négative est monté de façon complémentaire autour de T3, T4 et D2. Le circuit de combinaison que forment T5 et T6 fonctionne de la façon suivante : la tension aux bornes de R13 représente la différence entre les deux tensions de sortie des redresseurs. Comme le courant résultant traverse aussi R14, il s'établit à ses bornes une tension de la même valeur. Si elle atteint 600 mV (la tension de seuil de D3), le condensateur C3 se charge rapidement via T7, puis se décharge à nouveau lentement via T8, T9 et R16. La tension aux bornes de R16 (qui est celle du connecteur de sortie K2) a une valeur proche de la valeur de crête (positive ou négative) de la tension AC appliquée en K1.

Le voltmètre peut être alimenté par deux piles de 9 V en série ou par une alimentation externe de 18 V DC bien régulée. Sa consommation est de quelques dizaines de milliampères.

Construction Dupont (et Dupond)

Nous avons utilisé les composants les plus génériques et les moins chers possibles : uniquement des transistors BC5xx et une vingtaine de composants passifs, tous traversants, tous faciles à trouver dans le

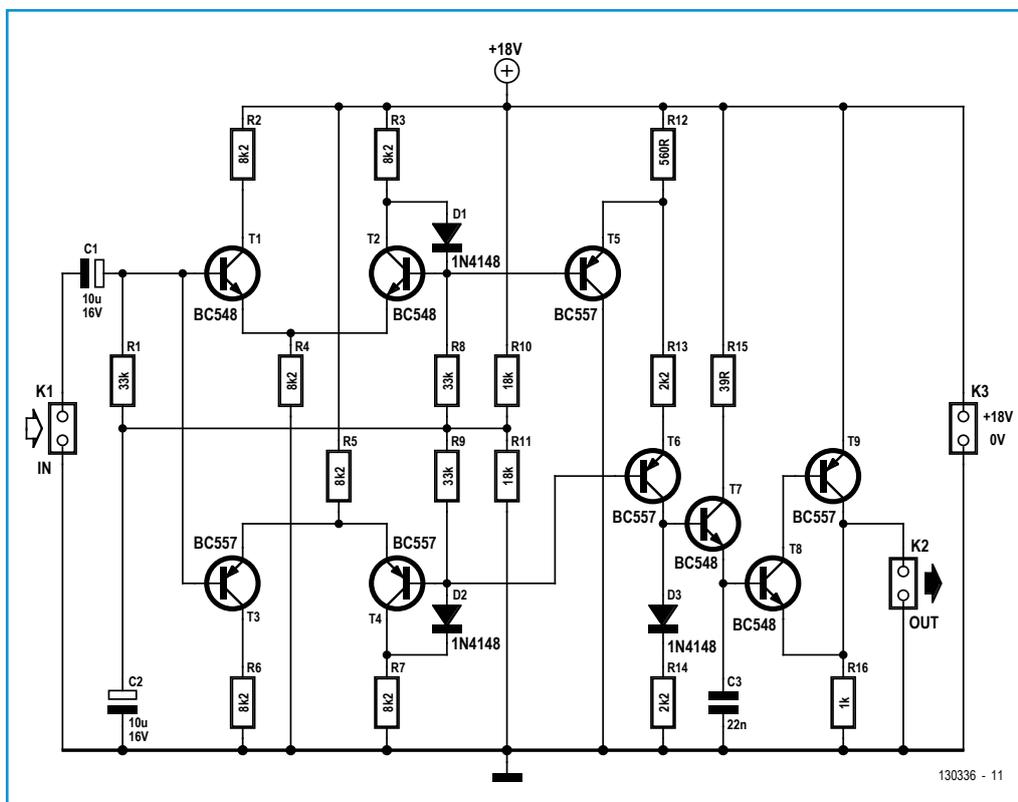


Figure 1. Deux amplificateurs différentiels (T1/T2/D1 et T3/T4/D2), un étage de combinaison (T5/T6), une retenue de crête (D3/T7/T8/T9).

commerce ou votre collection de composants. La carte, dont vous pouvez télécharger gratuitement les fichiers au format DesignSpark [2], est une carte simple face (fig. 2), dotée côté cuivre d'un somptueux plan de masse (*copper pour*) qui supprime le bruit et évite les parasites dus aux sources externes.

Il ne devrait pas vous falloir plus d'une heure pour assembler le circuit. Veillez à bien distinguer les Dupont et Dupond des transistors que sont les BC557 (qu'Elektor rangeait jadis dans la catégorie des TUP, pour Transistor Universel PNP, car à l'époque il existait des transistors sans référence moins chers que les composants de marque) et

Liste des composants

Résistances

R1, R8, R9 = 33 kΩ, 5 %

R2, R3, R4, R5, R6, R7 = 8,2 kΩ, 1 %

R10, R11 = 18 kΩ, 5 %

R12 = 560 Ω, 5 %

R13, R14 = 2,2 kΩ, 5 %

R15 = 39 Ω, 5 %

R16 = 1 kΩ, 5 %

Condensateurs

C1, C2 = 10 μF, 16 V

C3 = 22 nF

Semi-conducteurs

T1, T2, T7, T8 = BC548

T3, T4, T5, T6, T9 = BC557

D1, D2, D3 = 1N4148

Divers

K1, K2, K3 = barrette à 2 contacts, au pas de 2,54 mm

2 piles de 9 V avec connecteur circuit imprimé 130336 ; fichiers DesignSpark [2]

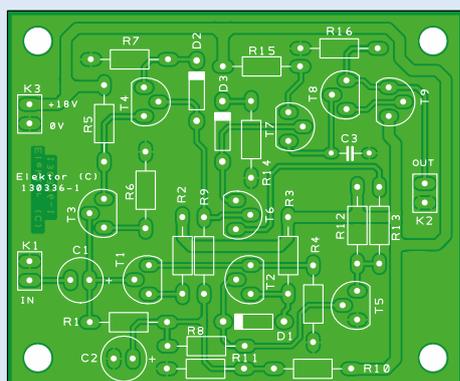
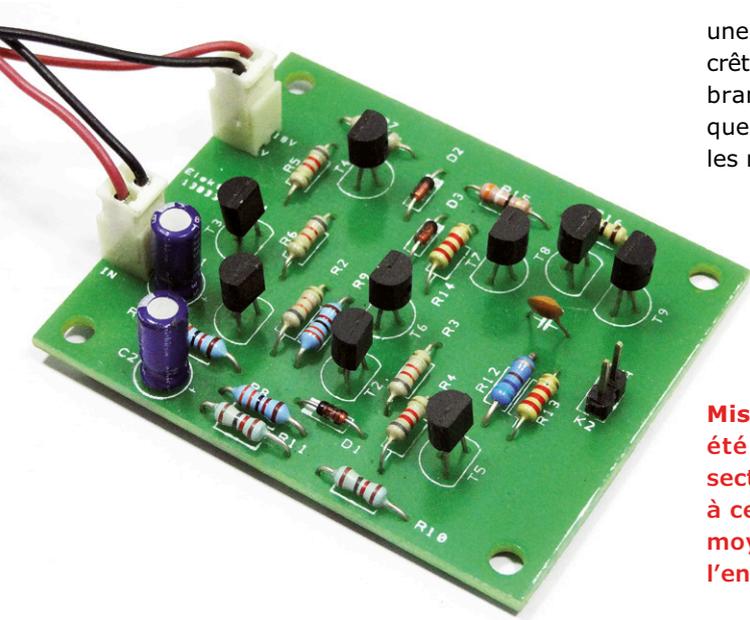


Figure 2. Le circuit imprimé du voltmètre de crête.



une onde sinusoïdale supposée pure de 5 V crête à crête (utilisez un oscilloscope !), puis brancher un multimètre en K2 et vérifier que la valeur mesurée est en accord avec les relations suivantes :

$$V_{c-c} = 2 V_c = 2\sqrt{2} V_{EFF}$$

(onde sinusoïdale uniquement)

$$V_{EFF} = V_c / \sqrt{2}$$

(onde sinusoïdale uniquement)

Mise en garde : cet instrument n'a pas été conçu pour mesurer la tension du secteur et n'offre donc aucune protection à cet égard. N'appliquez aucune tension moyenne alternative de plus de 6 V sur l'entrée.

(130336 - version française : Hervé Moreau)

les BC548 (jadis appelés TUN, ou Transistor Universel NPN, un terme qui là aussi signifiait pour les Elektoriciens de l'époque : « NPN quelconque »).

Pour tester votre voltmètre de crête, vous pouvez par exemple appliquer à l'entrée

Liens

- [1] Amplitude : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Amplitude>
- [2] Fichiers DesignSpark : www.elektor-magazine.com/post