



identification des composants

Trucs et astuces, bonnes pratiques et autres informations utiles

David Ashton (Australie)

Pour dépanner un circuit imprimé, il est primordial de savoir identifier ses composants. Le développement de vos compétences dans ce domaine vous servira aussi à constituer un stock de pièces de rechange qui pourrait s'avérer utile un jour. Cependant, il n'est pas toujours facile de déterminer qui est quoi. Voici quelques conseils pour vous aider.

De nombreux lecteurs sont, comme moi, des bricoleurs qui récupèrent des composants sur de vieux appareils électroniques. J'ai commencé à m'intéresser à l'électronique à l'adolescence – il y a environ 50 ans – et mon père, qui était vendeur dans une entreprise de machines comptables, récupérait pour moi des cartes de rebut auprès de leurs techniciens. Ces cartes contenaient des transistors, des résistances, des diodes et quelques condensateurs. Les fils étaient pliés sur la face inférieure de la carte et même avec le gros pistolet à souder que mon père m'avait offert, j'avais du mal à enlever certains composants. Mais ça se passait en Rhodésie (aujourd'hui le Zimbabwe), loin du centre de l'univers de l'électronique. Les composants étaient chers et souvent difficiles à se procurer, alors ces cartes étaient de l'or pour moi.

Le boîtier des transistors était très bizarre, mais avec un simple testeur que j'avais construit à partir d'un article de revue, je les ai identifiés comme étant de types NPN. Ils étaient marqués « B686 » et avaient un point de couleur – brun, rouge, orange, jaune ou vert – sur une bosse sur le dessus du boîtier. À cette époque, l'internet n'existait pas et les catalogues de composants étaient rares et chers. Je savais que les transistors marqués « Bxxx » appartenaient souvent à la série japonaise 2SB, mais mon exemplaire du vénérable *Towers International Transistor Selector* m'apprit que le 2SB686 était un transistor de puissance PNP

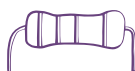
et pas de signal NPN comme les miens. L'identification du véritable numéro de type de ces transistors était donc un défi. Et de taille !

La solution m'a été apportée par un tableau de caractéristiques de transistors publié par la revue *Practical Electronics* que je recevais à l'époque. Il y avait le 2N2926, avec le même boîtier, avec une note indiquant que le point de peinture sur le dessus du boîtier indiquait la plage de gain. Le 2N2926 (**fig. 1**) est un transistor à l'aspect étrange et ce devait être celui-là, même si les miens étaient marqués différemment. J'ai vérifié que les gains de mes transistors correspondaient à ceux indiqués dans le tableau, et cela a conclu l'affaire. Le 2N2926, avec son point de couleur, est un transistor tellement exotique que ce devait être le même, même avec un marquage différent.

J'ai travaillé dans le domaine de l'électronique et des télécoms la majeure partie de ma vie et je continue à démanteler de vieilles cartes pour récupérer des composants – les appareils professionnels fournissent souvent des composants de haute qualité. Depuis ma jeunesse, j'ai relevé de nombreux défis pour identifier des composants de récupération encore plus étranges, pas toujours avec succès. Mais voici quelques-unes des techniques auxquelles j'ai eu recours au fil des ans, y compris un quiz d'identification de composants vous permettant de tester vos propres connaissances. Il y en a de toutes sortes, des plus anciens aux plus récents de type CMS, ainsi que des exemples de mes problèmes et techniques.



Figure 1. Transistors 2N2926. La couleur indique le gain H_{fe} du transistor : brun 35-70 ; rouge 55-110 ; orange 90-180 ; jaune 150-300 ; vert 235-470.



zone D

Astuces, bonnes pratiques et autres informations pertinentes

Trouver des données sur les composants

Lorsque j'ai commencé, les catalogues de composants étaient difficiles à trouver et valaient leur pesant d'or. C'est plus facile aujourd'hui avec l'internet, mais si vous trouvez des informations utiles – codes de couleur, informations des fabricants, fiches techniques, etc. – copiez-les ou imprimez-les. J'ai encore un tableau des données sur les transistors des années passées.

De nos jours, apprenez comment chercher sur l'internet. Il existe une multitude de bons sites de fiches techniques. Google est votre ami ! Mais aidez Google à vous aider. Si vous cherchez une fiche technique, tapez « datasheet » dans le champ de recherche. Et utilisez un numéro de référence aussi court que vous pouvez. J'ai eu récemment plusieurs circuits intégrés avec la même immatriculation « 2026-1SM », probablement leur identifiant de composant. Mais j'ai entré « 2026 datasheet » dans le moteur de recherche qui m'a fourni la fiche technique du MIC2026 de Micrel (aujourd'hui partie de Microchip) – un commutateur de distribution de puissance à deux canaux.

Avec votre identifiant de composant, certains sites de fiches techniques retournent une liste de fiches qui lui correspondent exactement ou partiellement, ou qui le contiennent – cela peut être utile pour affiner votre recherche. J'enregistre la plupart des fiches techniques sur mon disque dur pour ne pas avoir à refaire la recherche, mais c'est une préférence personnelle. J'ai indiqué le lien vers mon site de fiches techniques préféré [1], et je garde quelques sites dans mes favoris, ainsi que certains sites de fabricants.

Comment lire les fiches techniques

La plupart des fiches techniques commencent par une description du composant, suivie des valeurs à ne pas dépasser. Viennent ensuite des détails sur l'utilisation, les brochages, etc. Les informations sur le boîtier se trouvent généralement à la fin, et il est souvent nécessaire de les consulter pour s'assurer que ce que vous avez en main correspond bien à ce qui est décrit – le même nombre de broches et le même boîtier.

Tous les fabricants d'un même composant n'utilisent pas forcément le même boîtier, ce qui peut compliquer la recherche. Un composant produit par plusieurs fabricants aura souvent les mêmes caractéristiques, mais pas toujours, donc trouvez, si possible, une fiche technique du fabricant de votre composant.

Connaissez vos composants

Certains composants ressemblent beaucoup à d'autres. Maintenant, quand je vois un composant qui ressemble à une résistance, en me basant sur sa forme et sa couleur, je peux dire que c'est un condensateur ou une inductance avec un faible taux d'erreur.

La plupart des gens savent que si c'est marqué « 2Nxxxx », c'est un transistor, et si ça ressemble à un circuit intégré avec quatre ou six broches, c'est sans doute un optocoupleur. Et je sais que si ça a l'air d'un transistor marqué xxNyy (par ex. « 35N60 ») ou marqué IRFxxx (par ex. « IRF540 »), c'est un FET. Ça vient avec l'expérience.

Pendant mes recherches pour cet article, j'ai vu qu'un « V » sur un circuit intégré signifie souvent qu'il est fabriqué par Vishay. Bon à savoir, peut-être cela me fera-t-il gagner du temps à l'avenir.

Comment tester les composants

À peu près au moment où j'ai rencontré ces 2N2926, je me suis construit un simple testeur de transistors avec un vieux multimètre, un interrupteur, un potentiomètre de 500 kΩ et une pile de 1,5 V. Je l'ai toujours, mais maintenant, la plupart des multimètres numériques ont un testeur de transistors intégré, et certains un testeur de condensateurs. Tester des transistors à effet de champ est un peu plus difficile, mais possible dans un labo d'amateur moyen. J'ai un LCR-mètre de base que j'utilise beaucoup, mais j'aimerais en avoir un meilleur.

Si vous pouvez identifier la nature d'un composant (transistor, FET, condensateur, etc.), vous avez fait la moitié du chemin, et vous pourrez peut-être même l'utiliser sans en savoir davantage. Certains composants CMS, en particulier les condensateurs, n'ont aucun marquage et vous devez donc les mesurer pour pouvoir les utiliser. Une « sonde-pincette » pour votre appareil de mesure peut faciliter énormément le test des CMS, et la boutique Elektor propose des brucelles de test très intéressantes qui mesurent à peu près tout, voir l'encadré **Produits**. Les circuits intégrés, bien sûr, nécessitent des testeurs spécialisés, mais vous pouvez fabriquer vous-même un testeur d'ampli-op et acheter des testeurs de CI logiques si vous en utilisez beaucoup. Avoir un numéro de composant et une fiche technique est un début pour les CI et les transistors, mais de nombreux composants, surtout les passifs, sont utilisables si leur seule valeur est connue. Le test des composants est un art en soi.

Tirez le meilleur parti du marquage des composants

Il y a généralement plusieurs numéros sur un transistor ou un CI et cela vaut la peine de faire un effort pour savoir lequel est le numéro du type. Les préfixes sont souvent omis sur les petits CMS. Familiarisez-vous avec les logos des fabricants. Aller directement sur le site web du fabricant peut vous faire gagner beaucoup de temps. La plupart

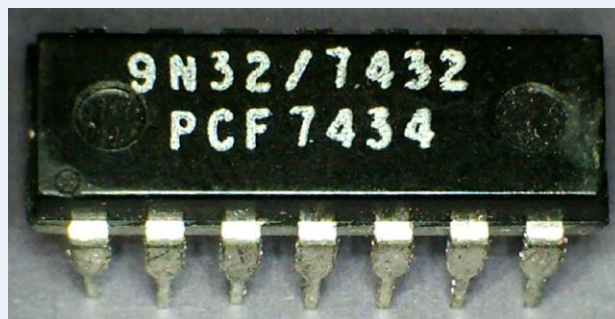
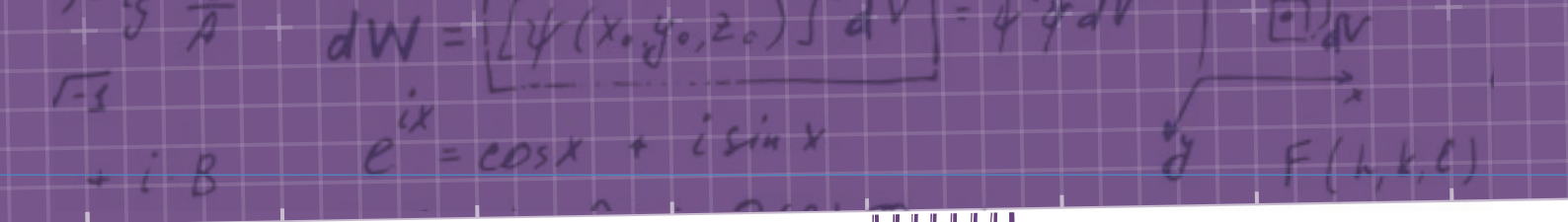


Figure 2. Est-ce un 7432 ou un 7434 ? Supposer que PCF est un préfixe du fabricant est raisonnable, mais ce n'est pas le cas. (Ça ne l'était pas à l'époque, en tout cas !) Il n'y a pas de TTL 7434. C'est un 7432 fabriqué au cours de la 34^e semaine de 1974. Le 9N32 est un autre indice, de nombreux circuits intégrés 74xx étaient également marqués 9Nxx, bien qu'il soit très difficile de trouver des informations à ce sujet.



des composants ont un code de date qui indiquait autrefois l'année et la semaine (par ex. 8634), mais de nos jours, il peut s'agir d'un code de lot énigmatique. (Autrefois, un circuit logique TTL série 74 fabriqué en 1974, avec un code de date 74xx (**fig. 2**) pouvait être un casse-tête). Si vous avez plusieurs composants d'un même type, cherchez le code identique sur tous : il s'agit du numéro de composant, les autres sont des codes de date ou de lot sans intérêt.

Les valeurs des composants passifs sont soit indiquées en clair (comme 47 pF), soit sous forme de chiffres ou d'un code couleur de résistance au format *chiffre1, chiffre2, multiplicateur* (le nombre de zéros) sur le composant. Les inductances CMS ont souvent une valeur indiquée en microhenrys de cette façon, ainsi 3R3 correspond à 3,3 µH et 333 à 33 mH (33 000 µH). Les condensateurs peuvent être marqués en picofarads. Un condensateur au tantale marqué 227 vaut 22×10^7 pF = 220 µF. Certains composants peuvent avoir cinq ou six anneaux de code couleur, alors l'internet est d'une grande aide pour les décoder. La plupart des petits condensateurs CMS ne sont pas marqués du tout, alors utilisez vos compétences et votre appareil de test de composants pour les vérifier. Et procurez-vous une loupe ou un microscope USB (voilà comment j'ai pris la plupart des photos de cet article) pour une lecture bien plus facile des inscriptions minuscules sur les petits composants.

L'internet met de nombreuses ressources à votre disposition – cherchez « IC Manufacturers logos » ou « SMD codes » si vous avez besoin de plus d'informations. Et cherchez « EIA-96 » pour décoder les résistances CMS avec ce qui ressemble à un code bizarre de deux chiffres et une lettre.

Tenez compte du contexte

Si vous savez de quel genre d'appareil provient le composant, cela peut vous donner un indice sur sa nature. Une alimentation a des chances d'avoir un circuit intégré MLI à découpage, tandis qu'une carte audio est plus susceptible d'avoir des ampli-op.

Ne croyez pas que vous allez tout identifier !

J'ai un sac de transistors marqués 0V8F qui ont obstinément refusé d'être identifiés. Les composants CMS peuvent être difficiles, voire impossibles à identifier, car ils portent souvent des numéros de référence abrégés. Même les ressources considérables de l'internet peuvent ne pas suffire.

Faites le tri

J'ai parlé des cartes que j'ai eues quand j'étais enfant, avec des fils de composants pliés. Je les avais tous dessoudés religieusement. Aujourd'hui, je les ignore, sauf s'ils sont vraiment spéciaux : ils n'en valent pas la peine.

Les condensateurs électrolytiques doivent toujours être testés, en particulier les gros modèles pour alimentations, et s'ils ont le dessus bombé, c'est un signe évident qu'ils sont secs ou qu'ils fuient.

Les anciens composants tels que les résistances au carbone n'ont aucun intérêt, et les anciens condensateurs électrolytiques sont souvent bien plus gros, à capacité égale, que les types modernes.

De nombreux CMS modernes ont des pattes très serrées ou sont de type BGA (*ball-grid array*), ce qui nécessite un équipement spécial pour les installer et les enlever sur les cartes. Si vous n'en avez pas l'utilité, jetez-les. Sinon, identifiez-les pour être sûr que ça vaut le coup de les dessouder.

Apprendre à identifier et à utiliser les composants de vieilles cartes peut valoir le temps passé. Vous pouvez récupérer des composants de haute qualité qui, si vous les stockez systématiquement, vous épargneront souvent d'avoir à en acheter pour un projet. Ces compétences peuvent aussi vous être utiles pour réparer des circuits imprimés. 

210024-04

Contributeurs

Idée, texte et illustrations : David Ashton

Rédaction : Clemens Valens

Traduction : Helmut Müller

Mise en page : Harmen Heida

Des questions, des commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (stn564@yahoo.com) ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr)

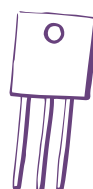


PRODUITS

- > Microscope numérique HDMI AD407 d'Andonstar
www.elektor.fr/19079
- > DT71 - brucelles numériques de Miniware
www.elektor.fr/19422
- > OW16B - multimètre numérique avec Bluetooth d'OWON
www.elektor.fr/18780

LIEN

[1] Site de fiches techniques avec de nombreuses options : www.alldatasheet.com/



Faites le quiz
d'identification des
composants 



FAITES LE QUIZ D'IDENTIFICATION DES COMPOSANTS

Les échelles sont en millimètres. Voyez comment vous vous en sortez !



A - Pouvez-vous dire ce que c'est juste en le regardant ?



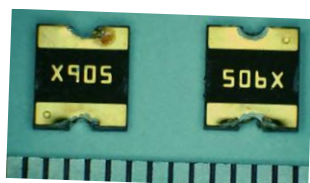
B - Et celui-ci ?



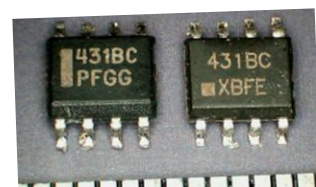
C - Qu'est-ce que c'est et quelle est sa valeur ?



D - Quel est ce circuit intégré à l'aspect étrange ? Boîtier bizarre, mais bon numéro de composant (ou est-ce 431) ?



E - 506X ou X90S ? Ces CMS présentent une très faible résistance (quelques ohms). De quoi s'agit-il ?



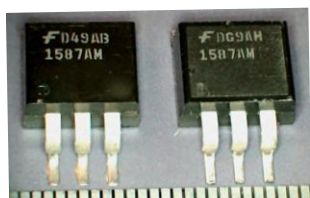
F - Que serait ce CI ?



G - Celui-ci est bizarre. Le marquage 431 est à peine visible..



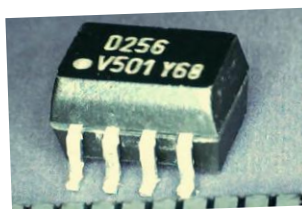
H - S'agit-il de composants du même type, ou pas ?



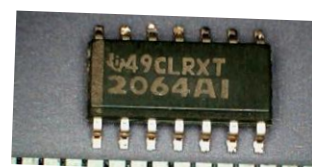
I - Et ceux-ci ? Pouvez-vous en trouver une fiche technique ?



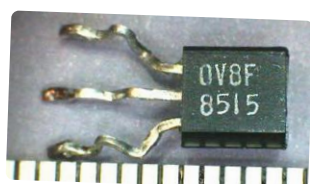
J - Est-ce un condensateur au tantale ? Ou autre chose ?



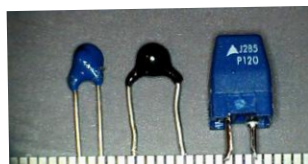
K - Marqué D256. Indice : l'épaisseur du circuit intégré.



L - Celui-ci est assez facile. Indice : qui est le fabricant ?



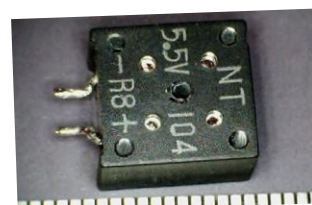
M - Souvenez-vous, celui-ci, je vous en ai parlé. Des idées ?



N - Ces composants se ressemblent, mais de quoi s'agit-il ? Des condensateurs au tantale ?



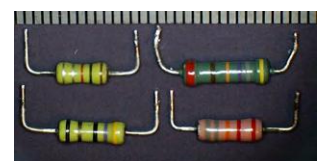
O - Pas de marquage. Mais à quoi cela sert-il ? Et les « poignées » : des radiateurs ?



P - Ce boîtier est percé de quatre trous (entre les inscriptions). Est-ce un buzzer ou un capteur de température ou d'humidité ?



RÉPONSES AU QUIZ



A - C'est un condensateur céramique à tube - 22 nF. Pas tout à fait la forme d'une résistance et pas de la bonne couleur. Présenté ici avec - dans le sens des aiguilles d'une montre - 47 pF, 1 nF, et... une résistance de 486 kΩ 1%, qui, dans le lot, ressemble le moins à une résistance - beaucoup plus longue qu'une résistance normale ! Ça m'a trompé la première fois que je l'ai vue. Alors, méfiance, testez toujours !



B - Comme le condensateur en A était trop long pour une résistance, ceci est trop court et trop gros, et la couleur vert-bleu serait inhabituelle pour une résistance. C'est une inductance de 680 nH. La voici (en haut à gauche) avec (dans le sens des aiguilles d'une montre) 470 nH, 47 nH et 820 nH. Le 47 nH est de la couleur habituelle pour une résistance, mais un peu trop courte pour une résistance.

C - Il s'agit d'une très vieille résistance, utilisant le code couleur à point. Rouge-Noir-Jaune = 200 kΩ et pas de tolérance, donc probablement 20%. En fait, elle vaut 225 kΩ, un écart de 12,5% seulement ! Sans doute pas la peine de la conserver, sauf pour sa valeur historique : elle doit avoir plus de 80 ans !

D - Ceux-ci ont nécessité beaucoup de travail. Vous pouvez facilement trouver le LH1540 - un optocoupleur, dans différents boîtiers mais pas celui-ci. Il y a aussi 431 dessus - était-ce peut-être une version bizarre du TL431 ? Finalement, au bas d'une fiche technique de Vishay, j'ai vu une image de ce boîtier (appelé 8 PowerSOIC) sans autre information qu'un lien vers une fiche technique de dimensions. Cela m'a conduit à la fiche technique LH1540ACD qui fait référence à ce boîtier particulier. Parfois, il faut creuser.

E - Faible résistance, hein ? Suite à une intuition, j'en ai branché sur mon alimentation et j'ai augmenté lentement le courant. À environ 700 mA, il s'est échauffé et passé à une résistance assez élevée. C'est un Polyfuse - un fusible à réarmement automatique très pratique. Les codes qui y figurent n'ont été d'aucune aide.

F - D'expérience, tout ce qui porte la mention 431 est généralement une référence de tension. TL431 de Texas Instruments, ou d'une seconde source. Largement utilisée, elle peut aussi servir de capteur tension dans les alimentations. Il s'agit de la version CMS S0IC-8 ; le boîtier habituel est le TO-92.

G - Celui-ci m'a longtemps intrigué. Le chiffre 431 est à peine visible sur le fond rouge. Il s'agit d'une VDR (résistance dépendant de la tension) 430 V, une protection de surtension. Elle présente un circuit ouvert et une très faible capacité. Vu sa petite taille, je doute qu'elle puisse absorber un pic de courant élevé.

H - Ils sont presque identiques en taille et en couleur. À gauche, un condensateur, à droite, une VDR. Le condensateur a la valeur indiquée (102 = 1 nF), et supporte 2 kV. Le 241 sur la VDR signifie 240 V (24 et un zéro). Il est peu probable que vous voyiez une VDR de 1000 V, et il n'y aurait pas d'autre tension dessus ! Encore une fois, fiez-vous à l'expérience et ne faites jamais de suppositions !

I - Le 1587AM est commun aux deux pièces. Cherchez « 1587 detasheet » et vous serez dirigé vers Alldatasheet.com. Sélectionnez les références se terminant par 1587 (*1587) et vous obtiendrez le régulateur de tension LDO LMS1587 de chez Texas. Si vous avez reconnu le logo Fairchild et que vous cherchez « Fairchild 1587 » sur Google, vous trouverez le Fairchild RC1587, qui est le même composant.



J - C'est un condensateur au tantale de 20 µF, de l'époque où ils étaient codés par couleurs. En voici deux dans les valeurs standard, et des codes couleurs très bizarres ! Méfiez-vous de ces vieux « tanlys », ils ont tendance à se mettre en court-circuit. Mais ils sont plus beaux que les nouveaux ! K - L'épaisseur du circuit intégré est un indice : autre indice est le « V », qui indique souvent un produit de chez Vishay (voir D ci-dessus). Ça peut



L - Vous voyez le logo Texas Instruments juste avant le 49 sur la première ligne ? Allez sur le site web de TI, tapez 2064, et vous obtenez trois possibilités : une carte d'alimentation, un commutateur de distribution d'alimentation à huit broches et ceci - le quatre JFET d'entrée TL064. Comme d'habitude, pas de préfixe sur les composants CMS.

M - Voici mon transistor 0V8F non identifié - en fait, c'est un 2N2219A. Le 0V8F est un code de date et varie. Oui, j'ai essayé 0V8F ! N - Les petits bleu et noir sont des thermistances NTC. Lorsque la température augmente, la résistance diminue. Elles proviennent de capteurs de climatisation. Le grand est une thermistance PTC - plus utilisée pour la protection. Traversée par un courant excessif, elle chauffe et sa résistance augmente pour limiter le courant - comme les Polyfuses en E ci-dessus.

O - Je n'ai pas pu résister au plaisir d'inclure celui-ci. Vous pensez que c'est un capteur de courant ? Gagné ! L'image provient de la fiche technique de la sonde à effet Hall ACS756 d'Allegro. Le courant passe par les « poignées », et les broches sont le capteur à effet Hall. Isolément jusqu'à 3 kV. Idéal pour les alimentations.

P - Il s'agit d'un supercondensateur : 104 = 100 000 µF = 0,1 F. Notez que la valeur est en µF, et non en pF comme sur d'autres condensateurs. 5,5 V est une tension courante pour ces condensateurs. Ils servent en général d'alimentation de secours pour la mémoire ou l'horloge en temps réel. Ici, on a affaire à l'un des modèles de 0,1 F rectangulaires les plus courants. Pourquoi les trous dans le boîtier ? Aucune idée !