



Onderdelen identificeren

tips & trucs, vakkunstigheden
en andere nuttige informatie

David Ashton (Australië)

Het kunnen identificeren van de onderdelen op een print is een voorwaarde om die te kunnen repareren. Door uw vaardigheden op dit gebied te ontwikkelen kunt u ook een voorraad aanleggen van reserveonderdelen die ooit nog van pas kunnen komen. Het is echter niet altijd gemakkelijk om te zien wat wat is. Hier zijn enkele tips om u op weg te helpen.

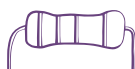
Veel lezers zullen, net als ik, hobbyisten zijn die onderdelen uit oude elektronische apparatuur bij elkaar scharrelen. Ik raakte geïnteresseerd in elektronica in mijn vroege tienerjaren – zo'n 50 jaar geleden – en mijn vader, die in de verkoop zat bij een firma voor boekhoudmachines, voorzag me van afvalprinten van de technici daar. De printen bevatten transistoren, weerstanden, diodes en een paar condensatoren. De aansluitdraden waren aan de onderkant omgebogen en zelfs het grote soldeerpistool dat mijn vader voor me had gekocht, had problemen met het verwijderen van sommige componenten. Dat speelde zich echter in Zimbabwe (toen Rhodesië) af, wat niet het centrum van het elektronica-universum was. Componenten waren duur en niet altijd gemakkelijk te krijgen, dus deze printplaten waren voor mij goud waard. De transistoren zaten in een heel vreemde behuizing, maar met een eenvoudige transistortester die ik bouwde op basis van een artikel in een tijdschrift, identificeerde ik ze als NPN-types. Ze droegen echter het opschrift 'B686' en hadden een dot verf – bruin, rood, oranje, geel of groen – in een holte in de bovenkant van de behuizing. In die tijd bestond Internet nog niet en databoeken waren zeldzaam en duur. Ik wist wel dat transistoren met het opschrift 'Bxxx' vaak uit de Japanse 2SB-serie stamden, maar toen ik mijn exemplaar van het eerbiedwaar-

dige *Towers International Transistor Selector* raadpleegde, bleek de 2SB686 een PNP-vermogenstransistor te zijn, terwijl de mijne NPN-signaaltransistoren waren. Het achterhalen van het werkelijke typenummer van deze transistoren was daarom uitdaging – en geen gemakkelijke! Maar toen ik bij toeval een tabel met transistorgegevens zag in het tijdschrift *Practical Electronics* dat ik in die tijd ontving, werd alles duidelijk. Daar stond de 2N2926, in dezelfde behuizing, met de aantekening dat de verfstip boven op de behuizing het versterkingsbereik aangaf. De 2N2926 (figuur 1) is een vreemd uitzienende transistor en het moest wel dezelfde zijn, ook al was de mijne niet als zodanig gemarkeerd. Ik kon bevestigen dat de versterkingsfactoren van mijn transistoren overeenkwamen met die in de tabel, en daarmee was de kous af. De 2N2926 met zijn verfstip is zo'n ongewone transistor dat hij het wel moest zijn, zelfs met een andere opdruk.

Ik heb het grootste deel van mijn leven in de elektronica en telecommunicatie gewerkt, en sloop nog altijd onderdelen van oude printen – professionele apparatuur levert vaak componenten van hoge kwaliteit op. Sinds mijn (vergooid?) jeugd heb ik een groot aantal nog vreemdere slooponderdelen proberen te identificeren – niet altijd met succes. Ik deel hier een paar van de technieken met u waarop ik in de loop der jaren heb leren vertrouwen. En ik heb een componenten-identificatie-quiz bijgevoegd om uw vaardigheden te testen. Dat betreft een mix van echte componenten, van zeer oude tot nieuwere



Figuur 1. 2N2926-transistoren. De kleur geeft de transistorversterking (H_{fe}) aan: bruin 35...70, rood 55...110, oranje 90...180, geel 150...300 en groen 235...470.



Developer's zone

tips & trucs, vakkunstigheden en andere nuttige informatie



SMD-types, inclusief voorbeelden van de problemen en technieken die ik hieronder zal beschrijven.

Componentgegevens verzamelen

Toen ik begon, waren databoeken moeilijk te vinden en hun gewicht in goud waard. Nu, met internet onder handbereik, is dat niet meer zo belangrijk, maar als u nuttige informatie tegenkomt – kleurcodes, informatie van de fabrikant, datasheets enzovoort – bewaar die dan in uw favorieten-map of als printout. Ik bezit die oude tabel met transistorgegevens nog altijd.

Tegenwoordig is het vooral de kunst uw weg te vinden op het internet. Er zijn tal van goede datasheet-sites. Google is uw vriend! Maar help Google om u te helpen. Als u op zoek bent naar een datasheet, zet dan "datasheet" in het zoekvak. En gebruik een onderscheidend deel van het typenummer. Ik had onlangs een aantal IC's met de opdruk "2026-1SM", waarvan ik dacht dat het waarschijnlijk het onderdeelnummer was. Maar toen ik '2026 datasheet' in de zoekmachine zette, kreeg ik meteen de datasheet voor de MIC2026 van Micrel (nu onderdeel van Microchip) – een tweekanaals stroomverdelingsschakelaar.

Bij sommige datasheet-sites kunt u het onderdeelnummer invullen en krijgt u datasheets die ofwel exact overeenkomen met of beginnen met de door u verstrekte gegevens of waar die gegevens ten minste in voorkomen – dat kan van pas komen om uw zoekopdracht te verfijnen. Ik bewaar de meeste datasheets op mijn harde schijf – je weet nooit wanneer je die weer nodig hebt – maar dat is een persoonlijke voorkeur. Aan het eind van dit artikel staat een link naar de datasheet-site die ik het meeste gebruik; een paar van die sites staan bij mijn favorieten, samen met de sites van enkele fabrikanten.

Datasheets lezen

De meeste datasheets beginnen met een beschrijving van het onderdeel, gevolgd door de *absolute maximum ratings*. Dan volgen de details over het gebruik, de pinout enzovoort. Informatie over de behuizing staat meestal aan het eind, en vaak moet u die bekijken om er zeker van te zijn dat u inderdaad de juiste datasheet hebt gevonden – gelijk aantal pinnen en gelijke behuizing.

Fabrikanten stoppen dezelfde componenten niet altijd in dezelfde behuizing, dus het kan zijn dat u een beetje moet zoeken. Meestal, maar niet altijd, zal een onderdeel gemaakt door de ene fabrikant dezelfde specificaties hebben als hetzelfde onderdeel van een andere fabrikant; probeer daarom een datasheet van de fabrikant van je component te vinden.

Ken uw onderdelen

Sommige onderdelen lijken op iets anders. Tegenwoordig kan ik aan de hand van de vorm en de kleur van een component die op een weerstand lijkt, met redelijke zekerheid zeggen "dat is een condensator" of "dat is een spoel".

De meeste mensen weten dat iets met de opdruk "2Nxxxx" een transistor is, en een IC-achtig ding met vier of zes pinnen waarschijnlijk een opto-isolator. En ik weet dat een transistorachtige component met de opdruk xxNyy (zoals "35N60") of IRFxxx (zoals "IRF540") een FET is. Dat leert de ervaring.

Tijdens het werken aan dit artikel realiseerde ik me dat een "V" op een IC vaak voor de naam Vishay staat – de moeite waard om te onthouden.

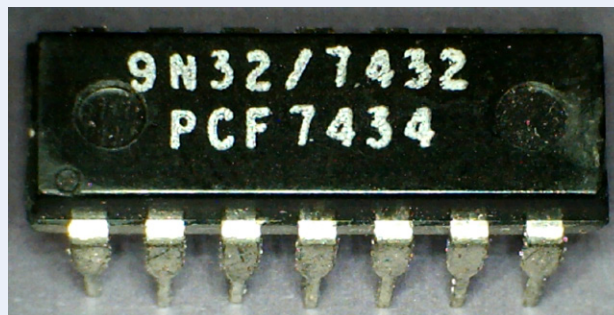
Componenten testen

Omstreeks de tijd dat ik die 2N2926's tegenkwam, had ik zelf een eenvoudige transistortester gebouwd met een oude draaispoelmeter, een schakelaar, een 500kΩ-potmeter en een 1,5V-batterij. Ik heb hem nog steeds, maar tegenwoordig is in de meeste digitale multimeters een transistortester ingebouwd, en sommige kunnen ook condensatoren meten. FET's zijn iets moeilijker, maar in het gemiddelde thuislaboratorium kunnen die goed worden getest. Ik heb een eenvoudige LCR-meter, die ik veel gebruik, maar ik zou graag een betere hebben. Als u een component kunt identificeren als een transistor, FET, condensator enzovoort, bent u al halverwege, en kunt u hem misschien ook zonder verdere identificatie gebruiken. Sommige SMT-componenten (Surface Mount Technology) – in het bijzonder condensatoren – hebben helemaal geen opdruk, zodat u ze moet meten om ze te kunnen gebruiken. Een pincetprobe voor uw meter kan het testen van SMD-onderdelen een stuk eenvoudiger maken, en in de Elektor Store vindt u een heel fraai digitaal meetpincet waarmee u zo ongeveer alles kunt meten (zie het kader **Gerelateerde producten**).

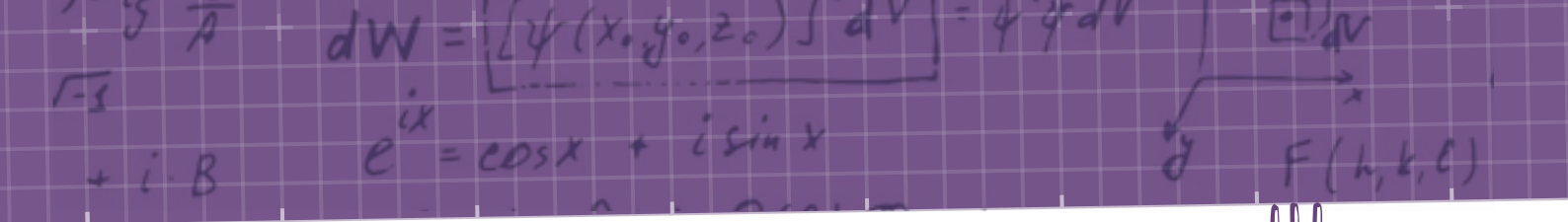
Voor IC's zijn natuurlijk speciale testers nodig, maar u kunt een opamp-tester zelf bouwen en er zijn logische IC-testers te koop als u die veel krijgt en gebruikt. Een onderdeelnummer en een datasheet zijn voor IC's en transistors wel nodig, maar veel componenten, vooral passieve, zijn goed bruikbaar als alleen de waarde bekend is. Componenten testen is overigens een onderwerp op zich.

Maak optimaal gebruik van de opdruk op componenten

Er staan meestal een paar nummers op een transistor of IC en het loont de moeite om uit te vogelen wat het eigenlijke typenummer



Figuur 2. Is dit een 7432 of een 7434? Het zij u vergeven als u denkt dat die PCF een fabrikant-voorvoegsel is, maar dat is niet zo (toen tenminste niet)! Een TTL 7434 bestaat niet. Het is een 7432 die is gemaakt in de 34ste week van 1974. "9N32" is ook een aanwijzing, veel 74xx-IC's werden ook gelabeld met 9Nxx, hoewel het erg moeilijk is om hier informatie over te vinden.



is. Voorvoegsels worden vaak weggelaten op kleine SMD's. Maak u vertrouwd met de logo's van fabrikanten. Direct naar de website van de fabrikant gaan kan u veel tijd besparen. De meeste onderdelen hebben een datumcode (vroeger: jaar en week, zoals 8634) maar tegenwoordig kunnen het cryptische batchcodes zijn. (Vroeger kon een logisch TTL-IC uit de 74-reeks, gefabriceerd in 1974, met een 74xx-datumcode (zie **figuur 2**) een raadsel zijn!)

Als u een paar componenten van één type hebt, zoek dan naar een code die op alle componenten hetzelfde is – dat is het onderdeelnummer, de andere codes zijn datum- of batchcodes die niet van belang zijn. Waarden op passieve componenten worden ofwel direct aangegeven (zoals 47 pF) of als cijfers of weerstandskleurcode in de vorm *cijfer1, cijfer2, factor* (dat is het aantal nullen) op de component. Bij SMD-spoelen wordt de waarde vaak op deze manier in microHenry aangegeven, dus 3R3 is 3,3 µH en 333 is 33 mH (33.000 µH). Condensatoren kunnen worden aangegeven in picofarad. Een tantaalcondensator met het label 227 is $22 \times 10^7 \text{ pF} = 220 \text{ µF}$. Sommige componenten kunnen vijf of zes gekleurde ringen hebben, het internet is dan een grote hulp bij het ontcijferen.

De meeste kleine SMD-condensatoren hebben helemaal geen opdruk, dus daar moet u meten, testen en controleren. En gebruik een vergrootglas of een USB-microscoop (die ik heb gebruikt om de meeste foto's voor dit artikel te maken) – die maakt het veel gemakkelijker om de kleine teksten op kleine componenten te lezen.

Het internet kan u op veel manieren helpen - zoek op "IC Manufacturers logos" of "SMD codes" als u meer informatie nodig hebt. En zoek op "EIA-96" om SMD-weerstanden te decoderen als die een vreemde code van 2 cijfers plus 1 letter dragen.

Denk aan de context

Als u onderdelen van printplaten sloop of op een andere manier weet waar het onderdeel vandaan komt, kan dat u een aanwijzing geven over wat het onderdeel is. Een voeding zal waarschijnlijk een schakelend PWM-IC hebben, terwijl een audioprint waarschijnlijk opamps heeft.

Denk niet dat u alles kunt identificeren!

Ik heb een zak transistoren met het label 0V8F die hardnekkig weigeren geïdentificeerd te worden. Het kan heel moeilijk of zelfs onmogelijk zijn om SMD-componenten te identificeren, omdat er vaak verkorte onderdeelnummers op staan. Zelfs met de alle middelen van het internet is dat niet altijd gemakkelijk.

Wees kieskeurig

Ik noemde de printplaten die ik als kind kreeg, met omgebogen componentdraden. Ik heb ze allemaal voorzichtig losgesoldeerd. Tegenwoordig raak ik zulke componenten niet meer aan, tenzij ze echt speciaal zijn; ze zijn de moeite niet waard.

Elektrolytische condensatoren moeten altijd worden getest, vooral die dikke voedingstypes, en let op dat de bovenzijde niet bol staat – een aanwijzing dat ze uitgedroogd of lek zijn.

Oudere componenten zoals koolweerstanden zijn het echt niet waard

om te bewaren, en oudere elektrolytische condensatoren zijn vaak veel groter dan moderne types met dezelfde capaciteit.

Veel moderne SMD-IC's hebben heel dunne pootjes, of het zijn ball-grid array IC's (BGA), waarvoor speciale apparatuur nodig is om ze te monteren of te desolderen. Dus als u niet verwacht die ooit te gebruiken, gooi ze dan weg. En als u denkt dat het misschien nog kunt gebruiken, identificeer het dan voor de zekerheid voordat u de moeite neemt om het los te solderen.

Als u componenten op oude printplaten kunt identificeren (en hergebruiken), kunt u de eraan bestede tijd ruimschoots terugverdienen. Het kan componenten van hoge kwaliteit opleveren en als u ze systematisch opbergt, hoeft u voor een project vaak geen nieuwe onderdelen te kopen. Bovendien kun u deze vaardigheden vaak gebruiken bij het repareren van printen. ◀

210024-03

Een bijdrage van

Idee, tekst en illustraties: **David Ashton**

Redactie: **Clemens Valens**

Vertaling: **Jelle Aarnoudse**

Layout: **Harmen Heida**

Vragen of Opmerkingen?

Hebt u technische vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur via stn564@yahoo.com.au of naar de redactie van Elektor via redactie@elektor.com.

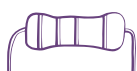


GERELATEERDE PRODUCTEN

- ▶ Andonstar AD407 HDMI Digital Microscope (SKU 19079) www.elektor.nl/19079
- ▶ Miniware DT71 Mini Digital Tweezers (SKU 19422) www.elektor.nl/19422
- ▶ OWON OW16B Digital Multimeter with Bluetooth (SKU 18780) www.elektor.nl/18780

WEBLINK

- [1] [Goede datasheet-site met veel opties: www.alldatasheet.com/](http://www.alldatasheet.com/)



Doe de quiz



DOE DE COMPONENT-IDENTIFICATIE-QUIZ

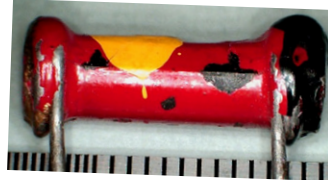
De schaal is in millimeter. Succes!



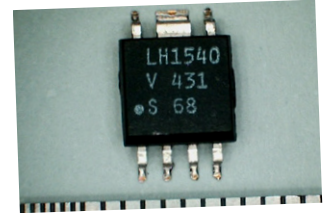
A - Ziet u zo op het oog wat dit is?



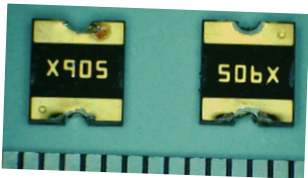
B - En deze?



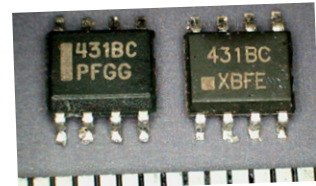
C - Wat is dit en welke waarde heeft het?



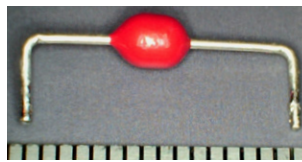
D - Wat is dit vreemd uitziende IC? Rare behuizing, maar mooi typenummer (of is 431 het typenummer)?



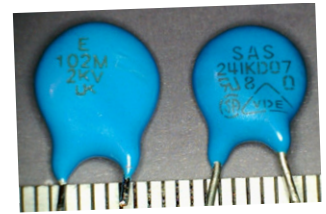
E - 506X of X905? Deze SMD onderdelen hebben een heel kleine weerstand (een paar ohm). Wat zijn het?



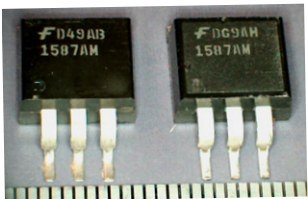
F - Wat is dit voor een IC ?



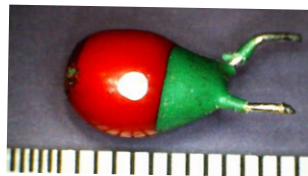
G - Dit is een rare. De cijfers 431 zijn amper leesbaar.



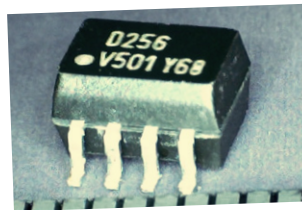
H - Zijn dit dezelfde componenten, of zijn ze verschillend?



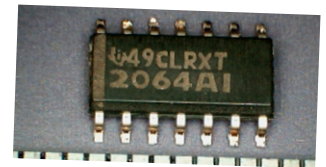
I - Wat zijn dit? Kunt U een datasheet vinden?



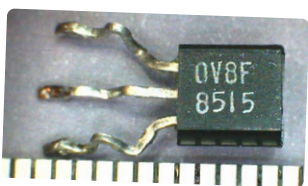
J - Is dit een tantaalcondensator? Of iets anders?



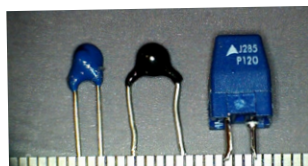
K - De opdruk luidt D256. Hint: u ziet dat het IC heel dik is.



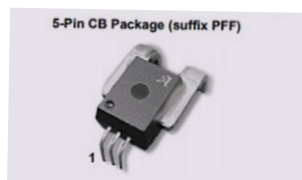
L - Deze is vrij gemakkelijk. Hint: wie is de fabrikant?



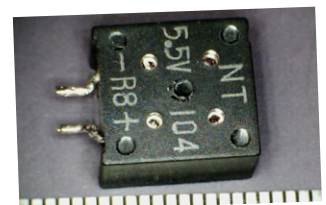
M - Weet u nog dat ik u hierover vertelde? Enig idee?



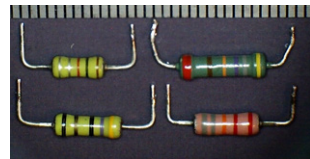
N - Dit zijn gelijksoortige componenten, maar wat zijn het? Tantaalcondensatoren?



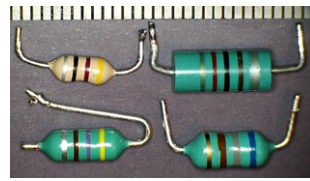
O - Geen opdruk. Maar waar dient deze voor? Wat zijn die "oortjes"? Voor de koeling?



P - Deze behuizing heeft 4 gaten (tussen de tekstregels). Is het een zoemer, of een temperatuur- of vochtigheidssensor?



A - Dit is een keramische buiscapacitor van 22 nF. Niet echt de vorm van een weerstand, en de verkeerde kleur. Hier afgebeeld met - met de wijzers van de klok mee - 47 pF, 1 nF, en... een 196-Weerstand van 486 kΩ, die er helemaal niet als een weerstand uit ziet - veel langer dan een normale weerstand! Ik wist aanvankelijk niet wat ik er aan had. Wees wantouwend en controleer altijd!



B - De condensator in A was te lang voor een weerstand, en deze is te kort, en de groen-blauwe kleur is ongebruikelijk voor een weerstand. Het is een spoel van 680 nH. Hier (linksboven) afgebeeld naast (met de klok mee) 470 nH, 47 nH en 820 nH. De 47 nH heeft de gebruikelijke kleur voor een weerstand, maar is een beetje te kort.

C - Dit is een antieke weerstand, met de body-tip-spot kleurcode. Rood zwart geel = 200 kΩ en 20%. In werkelijkheid is hij 225 kΩ - slechts 12,5% afwijking! Waarschijnlijk niet de moeite waard om te bewaren, behalve om sentimentele redenen... Standaardwaarde? Hij is waarschijnlijk meer dan 80 jaar oud!

D - Deze kosten me veel tijd. U kunt de opto-isolator LH1540 in diverse behuizingen gemakkelijk vinden, maar niet deze. Er staat ook de TL431? Uiteindelijk zag ik onderin een Vishay-datasheet een foto van deze behuizing (een "PowerSOLC") met slechts een verwijzing naar een footprint-datasheet. Dat leidde me dan weer naar de LH1540CD-datasheet die naar deze specifieke behuizing verwijst. Soms moet je echt zoeken.

E - Kleine weerstand? In een opwelling heb ik hem op mijn voeding aangesloten en de stroom langzaam opgevoerd. Bij ongeveer 700 mA wordt



DE ANTWOORDEN



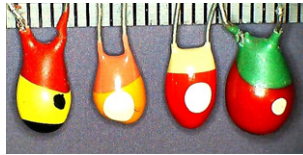
hij warm en vrij hoogohmig. Het is een polyfuse - een erg handige zelfherstellende zekering. De opgedrukte codes waren niet behulpzaam.

F - Uit ervaring weet ik dat alles waar 431 op staat, meestal een TL431-spanningsreferentie is van Texas Instruments of een andere fabrikant. Een veel gebruikte, veelzijdige spanningsreferentie die ook toegepast kan worden voor spanningsdetectie in voedingen. Dit is de SOIC-8 SMD-versie - doorgaans zitten ze in een TO-92 transistorbehuizing.

G - Deze was me lange tijd een raadsel. Niet zichtbaar is het nummer 431 op de rode klodder. Het bleek een 430 VDR (Voltage Dependent Resistor) te zijn, een soort overspanningsbeveiliging. Dus hij gedraagt zich als onderbreking met een heel geringe capaciteit. Klein van afmeting, dus ik verwacht niet dat hij een hoge stroomstoot kan verwerken.

H - Bijna identiek in grootte en kleur. Links een condensator, rechts een VDR (Voltage Dependent Resistor). Op de condensator is een waarde (102 = 1 nF) opgedrukt, en hij is geschikt voor 2 kV. Op de VDR staat 241 (24 en één nul) - dus een 240V-VDR. Het is onwaarschijnlijk om een VDR van 1000 V te zien, en dan zou er geen andere spanning op staan! Nogmaals, ervaring helpt hier, maar neem nooit zomaar iets aan!

I - Op beide componenten staat 15874Mn. Via "1587 datasheet" komt u op Alldatasheet.com, filter daar op onderdelen die eindigen op 1587 ('1587) en u vindt de LMS1587 LDO-spanningsregelaar. Die is van Texas, maar als u het Fairchild-logo herkent en op "Fairchild 1587" zoekt, wordt u doorverwezen naar de Fairchild RC1587 - en dat is precies dit onderdeel.



J - Dit is een tantaalcondensator van 20 µF uit de tijd dat ze een kleurcode hadden. De foto toont een paar van zijn vrienden: 2,2 µF, 3,3 µF en 5 µF. Slechts twee standaardwaarden, en heel rare kleurcodes! Pas op voor oude "antjes" zoals deze, ze hebben de neiging om kortsluiting te veroorzaken. Maar ze zijn mooier dan de nieuwere!

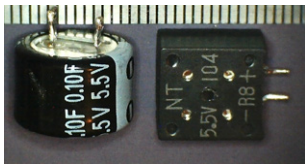
K - De dikte van het IC is een aanwijzing: dit zijn meestal opto-isolatoren. Een andere aanwijzing is de "V". Tijdens het schrijven van dit artikel merkte ik dat dit meestal een IC van Vishay betekent - zie D hierboven. Dit kan heel wat tijd schelen. De volledige naam is ILD256T en het is een tweekanals opto-isolator voor AC met goed op elkaar afgestemde stroomoverdrachthouding (CTR). Heel traal.

L - Ziet u het Texas Instruments-logo net voor de 49 op de eerste regel? Ga naar de TI-website, voer 2064 in en u krijgt drie mogelijkheden: een voedingsprint, een 8-pins stroomoverdrachtsschakelaar en deze component - een TLE2064 en dat is een verbeterde versie van de TL064 quad JFET-opamp. Zoals gebruikelijk staan er geen voorvoegsels op SMD-componenten.

M - Hier is die niet-identificeerbare OV8F-transistor - in standaard TO-92 behuizing - die in de tekst is genoemd. Tien punten voor de lezer die deze als eerste identificeert met fabrikant en de datasheet. Ik heb er een paar en het typenummer is OV8F, de andere nummers zijn een datumcode en variëren. Ja, ik heb ook OV8F geprobeerd!

N - De kleine blauwe en zwarte zijn NTC-thermistors. Als de temperatuur stijgt, daalt de weerstand. Ze komen uit airco-sensoren. De grote is een PTC-thermistor - vaker gebruikt voor bescherming. Als er teveel stroom loopt, worden ze warm en krijgen een hoge weerstand om de stroom te begrenzen, net als de polyfuse in E hiervoor.

O - Ik kon het niet laten om deze erbij te doen. Dacht u dat het een stroomsensor was? Dan hebt u gelijk! De foto komt uit de datasheet van de Allegro ACS756 Hall-effect stroomsensor. De "ortjes" zijn voor de stroom en de pinnen voor de Hall-sensor. Isolatie tot 3 kV. Leuk voor voedingen.



P - Dit is een supercondensator: 104 = 100.000 µF = 0,1 F. Merk op dat de waarde in µF is, niet pF zoals op andere condensatoren. 5,5 V is een gebruikelijke werkspanning. Ze worden meestal gebruikt als back-up-voeding voor geheugens of real-time klokken. De foto toont ook een 0,1F-supercap met een meer gebruikelijke vormfactor. Waar de gaten in de behuizing voor zijn? Geen idee!

