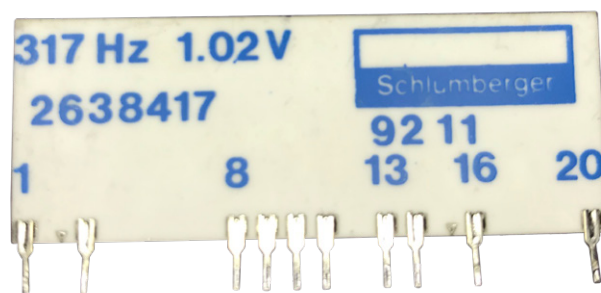
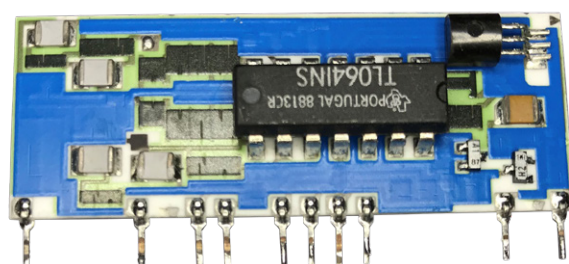


Hybriden

Vreemde onderdelen, de serie

David Ashton (Australië)

Soms is er gewoon geen component op de markt die geschikt is om een bepaalde functie te vervullen. In zulke gevallen wordt vaak een kleine schakeling ontworpen, die kan worden ingezet als een standaard component in verschillende producten. Zulke hybriden kunnen bestaan uit IC's en/of gewone discrete componenten. Soms zijn ze heel interessant om te onderzoeken en zien ze er nog mooi uit ook.

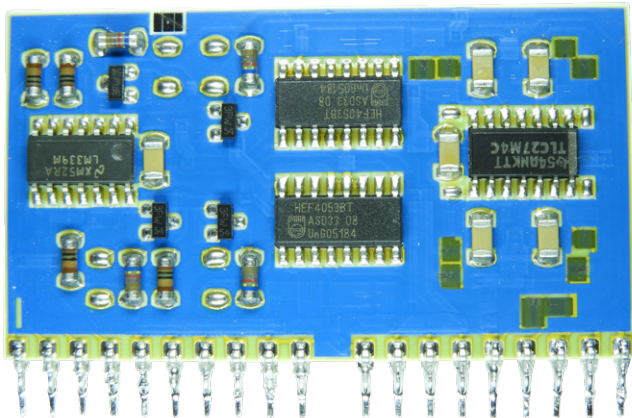


Figuur 1: Deze hybride decodeert besturingscommando's die zijn gesuperponeerd op de netspanning.

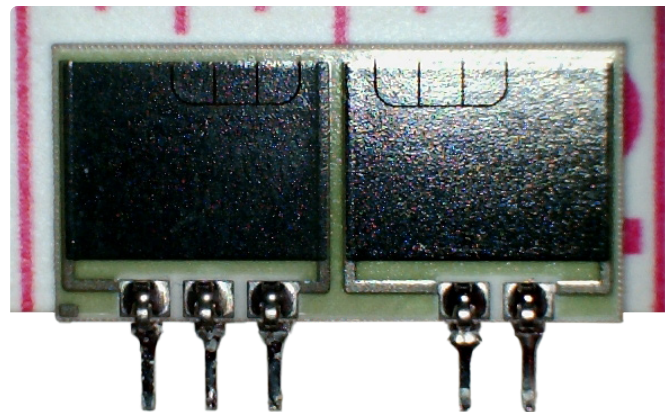
Wat is een hybride? In feite is een hybride een klein printje dat bedoeld is om op een grotere printplaat te monteren om een specifieke functie te vervullen die nodig is voor de toepassing. Hybriden worden meestal opgebouwd op een ceramisch substraat met gedrukte sporen en bevatten (vaak) weerstanden, SMD-condensatoren en actieve componenten (transistors, diodes, IC's, enz.) Ze worden soms wel aangeduid als hybride geïntegreerde schakelingen (HIC), omdat ze veel technologieën combineren op één printje, maar meestal zeggen we gewoon 'hybriden'. Ze besparen soms veel ruimte in een toepassing omdat ze een grote dichtheid aan componenten hebben. En omdat er ook conventionele

componenten in kunnen zitten, zijn ze veel veelzijdiger dan geïntegreerde schakelingen. Je zou kunnen zeggen, dat een kleine print die is gemaakt om op een hoofdprint te steken gewoon een dochterkaart is, geen hybride. Maar dat is een grijs gebied. Een hybride begint als een leeg, rechthoekig ceramisch substraat met een grootte van hooguit een paar centimeter. Daar worden met dikke filmtechnologie sporen en weerstanden op aangebracht. Indien nodig, kunnen de weerstanden met laser worden getrimd, zodat ze zeer nauwkeurige waarden kunnen hebben. Dan worden condensatoren en actieve componenten (meestal SMD's) erop gesoldeerd, evenals aansluitdraden om ze op de hoofdprint te

monteren. Tenslotte kunnen ze worden ingekapseld of gecoat om ze te beschermen. De hybride in **figuur 1** is wat ongewoon, omdat er conventionele bedrade componenten op zitten, die als SMD worden gebruikt. In dit geval gaat het om een filterkaart uit een *Frequency Injection Relay*. Hij pikt commando's op, die als pulsen met een bepaalde frequentie zijn gecodeerd, en gesuperponeerd op de netspanning. Ze worden gebruikt om straatlantarens of boilers aan en uit te schakelen. Het IC is een DIP TLO64 quad opamp, waarvan de pootjes gedeeltelijk zijn afgeknipt en de TO-92 is een 79L05 spanningsregelaar. De geprinte weerstanden zijn met een laser getrimd. De sporen van de laser zijn duidelijk zichtbaar



Figuur 2: Deze analoge multiplexer bevat zowel SMD-IC's als discrete en geprinte dikke filmweerstand.



Figuur 3: Dit kunnen we misschien nog net een hybride noemen, hij bestaat uit twee precisieweerstanden.

op de componenten links van de TL064. Door de componentwaarden te veranderen tijdens de fabricage kan hij reageren op verschillende frequenties. Op de achterkant is te zien dat deze is afgestemd op 317 Hz. In **figuur 2** ziet u een hybride die wordt gebruikt in de analoge input-module van een PLC. De 4053-IC's zijn analoge multiplexers, daarnaast is er een TLC27M4 quad opamp en een LM339 quad comparator. Deze module leidt een door het systeem gedefinieerd signaal naar een ADC op de hoofdprint. In dit voorbeeld zijn SMD-IC's en transistors gebruikt en er zijn zowel discrete als geprinte, getrimde weerstanden toegepast.

Het derde voorbeeld is nog maar net een hybride (**figuur 3**). Dit simpele circuit bestaat alleen uit twee precisieweerstanden van $600\ \Omega$ en komt uit een communicatie-apparaat. Het was lastig deze module zó te belichten dat het lasertrimmen zichtbaar werd. Op de achtergrond ziet u ter referentie een stukje van één inch op een meetlint. Soms hebben hybriden ook een behuizing, zoals in **figuur 4**. Dit is een driver uit een airconditioner. Deze is geproduceerd

door Hitachi, maar bedrijven zoals Sanken hebben lang hybride audioversterkers en voedingsschakelingen in een vergelijkbaar formaat gemaakt.

Als bescherming tegen invloeden uit de omgeving worden hybriden vaak gecoat zoals in **figuur 5**. Dat maakt ze heel stevig, maar het verhindert ook dat nieuwsgierigen (zoals ik!) kunnen zien wat voor componenten erop zitten en wat ze doen.

Helaas is het lastig om informatie over hybriden te vinden, want ze zijn uniek voor elke fabrikant, soort apparaat en functie in het systeem. Soms is het mogelijk om

ze te reverse-engineeren, wat een heel leerzame ervaring kan zijn. Maar het is niet waarschijnlijk dat u, als hobbyist, ze zou kunnen gebruiken; ze zijn te specifiek om ze in te zetten. Maar toch zijn ze soms heel mooi om naar te kijken! 

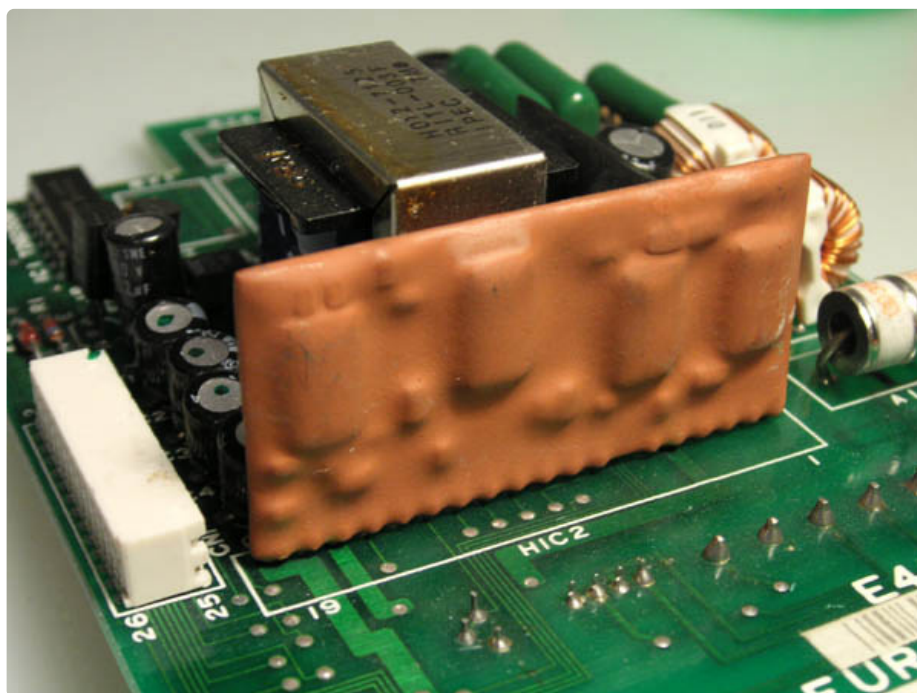
210358-03

Vragen of opmerkingen?

Als u technische vragen of opmerkingen hebt over dit artikel, neem dan contact op met Elektor via editor@elektor.com.



Figuur 4: Deze driver uit een airconditioner is volledig ingekapseld. Daar is weinig leuks aan te zien.



Figuur 5: Coatings beschermen tegen fysieke en chemische beschadiging, maar ook tegen nieuwsgierige hobbyisten. (Bron: Janke / https://en.wikipedia.org/wiki/Hybrid_integrated_circuit)