

EEN GOEDKOPE 8038 SIGNAALGENERATOR-KIT VERBETEREN

En tegelijkertijd Chinees leren

电子组装套件使用说明

1. 电子组装套件(散件)针对教学要求设计, 仅用于科学研究和实验, 其技术指标和参数均可能达不到产成品标准。如要提升组装后产品性能指标, 买家可自行研究并改进。
2. 部分套件设置有故障或性能不佳的元器件, 其目的是考察组装者排除故障能力和性能提升的能力, 通过故障排除和配件的性能指标测量并改进, 对相关知识和技能的提升有帮助。
3. 该套件不适用于需要成品的客户。
4. 组装调试该套件(散件)需要具备相应的知识和技能。套件组装前, 应测量全部配件, 确保其性能参数安全后再安装。不具备相应专业知识的客户, 切勿自行组装, 否则造成危险需自行承担 responsibility。

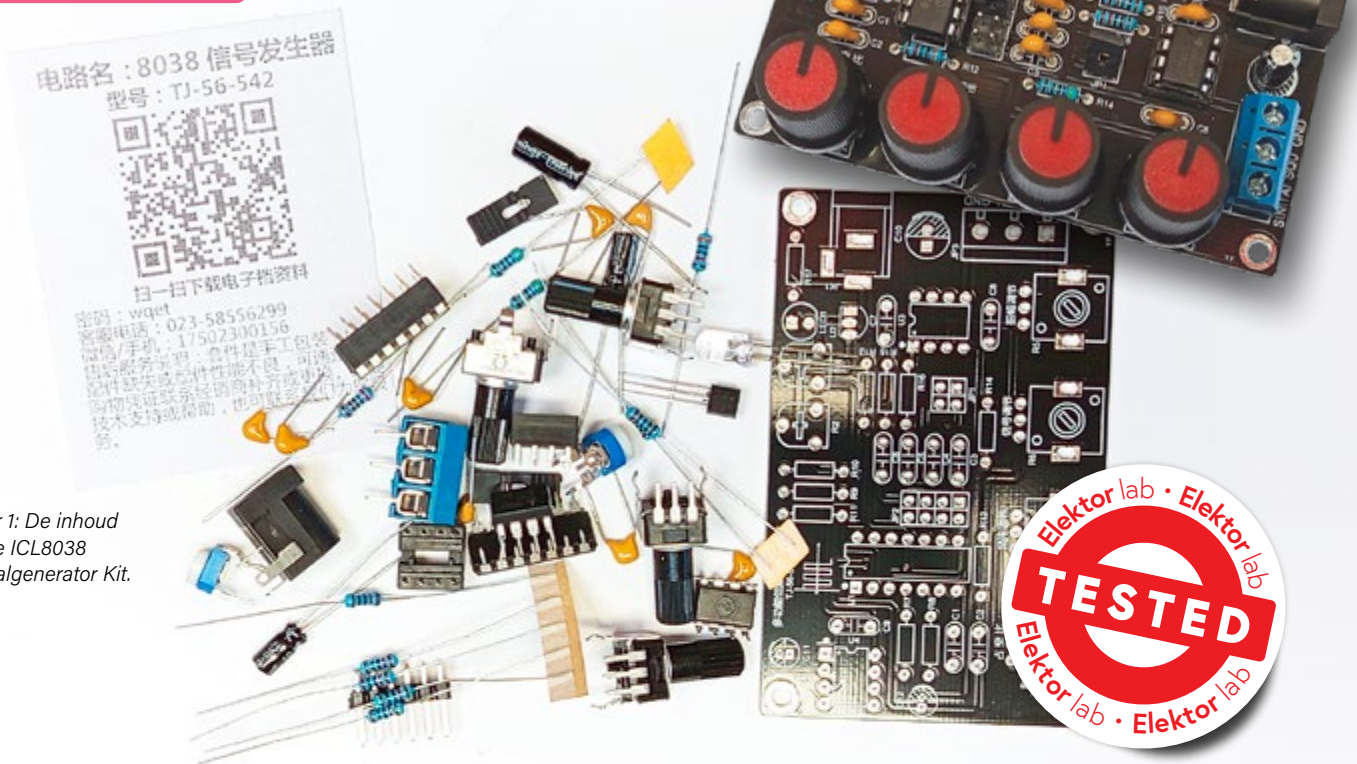


电路名: 8038 信号发生器
型号: TJ-56-542



扫一扫下载电子档资料

密码: wqet
客服电话: 023-58556299
微信/手机: 17502300156
售后服务说明: 套件是手工包装
零件非全或元件性能不良, 可换
物品经证实系统原因不予退换
不支持退换货, 也可联系客服



Figuur 1: De inhoud van de ICL8038 Signaalgenerator Kit.

Een goedkope 8038 signaalgenerator-kit verbeteren

En tegelijkertijd Chinees leren

Clemens Valens (Elektor)

De ICL8038 precisiesignaalgenerator van Intersil wordt al meer dan 20 jaar niet meer geproduceerd en is sindsdien moeilijk verkrijgbaar. Tegenwoordig zijn er online echter kits rond dit device te vinden. Ik bestelde er een voor ongeveer € 10 (inclusief acryl behuizing) en heb hem wat nader bekeken.

De ICL8038 precisiesignaalgenerator, geïntroduceerd door Intersil in het begin van de jaren 1980 en 20 jaar later stopgezet, werd al snel een populair device voor geluids- en signaalgenererende toepassingen zoals muzieksynthesizers en meetinstrumenten. Net als de XR2206 monolithische functiegenerator heeft hij een cultstatus verworven onder elektronica-hobbyisten. Hoewel de 8038 verouderd is, is hij gemakkelijk online te vinden als onderdeel van kleine, goedkope signaalgenerator-kits. Deze generatoren produceren sinus, driehoek en blokgolf signalen tot 400 kHz (door mij gemeten). De duty cycle van de blokgolf is instelbaar, evenals de DC-offset en de amplitudes van de sinus- en driehoek-signalen (niet van de blokgolf).

De ICL8038 Signal Generator Kit die ik heb gekocht (Figuur 1, dezelfde kit wordt onder allerlei namen verkocht) wordt geleverd zonder documentatie, behalve een klein stukje papier dat in het Chinees is gedrukt en aan één kant een QR-code heeft. De QR-code verwijst naar een webpagina waar men een wachtwoord moet

invoeren om toegang te krijgen tot de documentatie. Het wachtwoord staat onder de QR-code en is "wqet" (Figuur 2). Nu kan men de montagehandleiding downloaden, die ook in het Chinees is. Dit is geen probleem, want er is een leesbaar schema (weergegeven in Figuur 3) en de print is duidelijk bedrukt. Ook zijn er veel foto's van de montagestappen.

Geen bescherming tegen omgekeerde polariteit

Het in elkaar zetten van de kit gaat snel en gemakkelijk, zolang men maar van de kleinste (weerstanden) naar de grootste (potentiometers) onderdelen gaat (Figuur 4). Zorg voor de juiste oriëntatie van de IC's. Als men de geassembleerde kit van stroom voorziet via een 12 VDC-voeding (middelste pin is plus), schijnt een heldere blauwe LED in onze ogen. Dit vertelt ons alleen maar dat de voeding werkt en dat deze correct is aangesloten. Als de LED de eerste keer niet oplicht, is de kans groot dat men de kit in de prullenbak kan gooien omdat geen beveiliging tegen omgekeerde polariteit voorhanden is.

Spoeidcursus Chinees

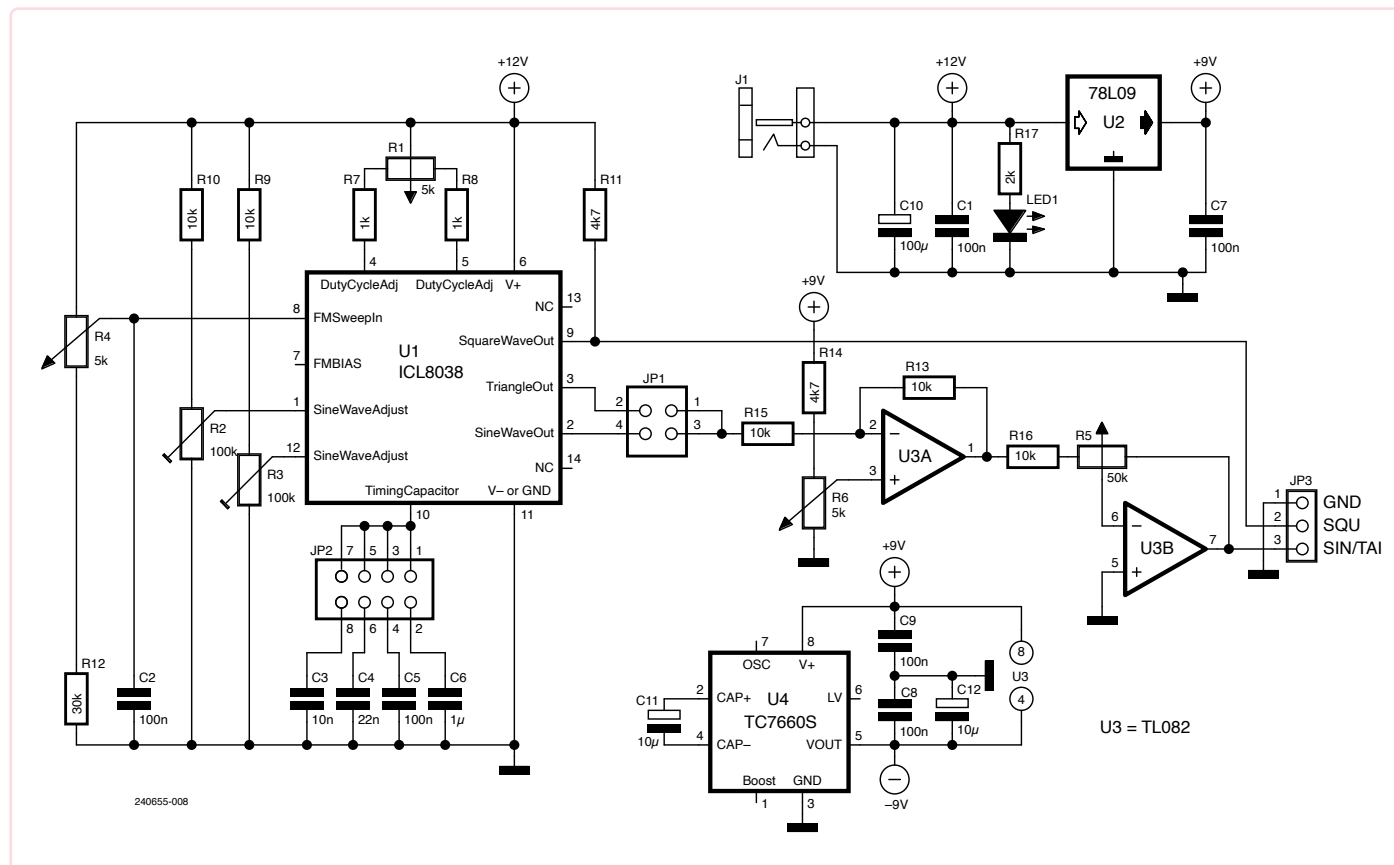
Als men de stroomhindernis met succes heeft genomen, gaat men verder door een oscilloscoop aan te sluiten op de blokgolfuitgang (SQU op JP3) om te zien of de generator werkt. Zet potentiometer R1 in de middelste



stand. Op de print staat 占空比, zhàn kōng bǐ in pinyin (pinyin is het Latijnse alfabet voor het transcriberen van de klanken van Chinese karakters). Dit is Chinees voor "duty cycle" (vroeg of laat zullen we toch Chinees moeten leren, dus we kunnen net zo goed nu beginnen). Draai R4, naast R1 (gelabeld 频率调节, pín lǜ tiáo jié, "frequentieregeling"), helemaal naar rechts. Plaats een jumper op pinnen 3 en 4 van JP2 (tweede positie van boven, naast C5). De oscilloscoop moet nu een blokgolf laten zien (d.w.z. een duty cycle van 50%) met een frequentie van ongeveer 700 Hz en een amplitude van 12 V. De minimale waarde is 0 V. Draai aan R4 en R1 om te zien of de generator reageert. Merk op dat draaien aan R1 ook de frequentie beïnvloedt. Als men een van de potentiometers te laag instelt, verdwijnt het signaal.

Figuur 2: Voer het wachtwoord 'wqet' in om toegang te krijgen tot de montagehandleiding. (Bron: 56dz.com)

Figuur 3: Het schema van de 8038 signaalgenerator. Merk op dat er drie voedingen worden gebruikt, één voor de 8038 en twee voor de opamps.





▲ *Figuur 4: De geassembleerde kit. Ik heb de beschermfolie op het acryl laten zitten om het apparaat een houten uitstraling te geven. Wel heb ik de folie aan de bovenkant verwijderd om de gegraveerde tekst makkelijker te kunnen lezen.*

Het sinussignaal instellen

Vervolgens wordt de sinus getest. Stel eerst de duty cycle van de blokgolf in op precies 50%. Sluit vervolgens de oscilloscoop aan op pen 2 van JP1 (de pen die het dichtst bij C3 zit). Men zou nu een sinusachtig signaal moeten zien met een amplitude van ongeveer $2,6 V_{PP}$ en een DC-offset van 6 V. Pas met een kleine schroevendraaier de pieken van de sinus aan met de trimmers R2 en R3. Maak ze niet te rond. Het ziet er misschien mooier uit als men dat doet, maar het betekent meer vervorming.

Controleer het driehoek signaal op pen 4 van JP1 (de pen boven pen 2). Deze moet een DC-offset hebben van 6 V en een amplitude van ongeveer $4 V_{PP}$.

De kit is nu klaar voor gebruik. Sluit de oscilloscoop aan op de SIN/TAI-uitgang van JP3 en plaats een jumper

op JP1. Regel R6 (信号调节, xìn hào tiáo jié, "signaalinstelling") om de DC-offset van het sinus of driehoek signaal in te stellen (afhankelijk van hoe men de jumper op JP1 plaatst). De amplitude wordt geregeld door R5 (振幅调节, zhèn fú tiáo jié, "amplitude-instelling").

Hij kan ook zaagtand

Om de een of andere reden vermelden de verkopers van de 8038 signaalgenerator kit niet dat het ook zaagtand of ramp signalen kan produceren. Ze maken echter deel uit van de 8038 specificaties en de kit ondersteunt ze uit de doos. Inderdaad, door simpelweg de duty cycle potentiometer R1 te draaien, kan men het driehoek signaal veranderen in een zaagtand met een stijgende of dalende helling. Dit heeft natuurlijk ook invloed op de symmetrie van de sinus, omdat de sinus in de 8038 niets anders is dan een omgevormde (golfvormige) driehoek (dit is ook de reden waarom de amplitude lager is). Eigenlijk is de duty cycle regeling van de kit de symmetrie regeling van de driehoek.

Ongelukjes zijn opzettelijk

Mijn kit stopte na ongeveer 15 minuten met werken. De reden was dat U4, een 7660 geschakelde-condensator spanningsomvormer, niet meer werkte. Waarom? Ik weet het niet, maar het rare Texas Instruments logo op U3, een TL082 dubbele opamp, kan er iets mee te maken hebben. Zoals **Figuur 5** laat zien, klopt het logo niet helemaal en ziet het eruit alsof het is getekend door iemand die het echte logo niet begreep. Het echte logo toont de staat Texas met een 't' erin, en met een 'i' in de 't'. Arduino UNO klonen hebben soortgelijke problemen met het kleine Italië icoontje dat er niet helemaal goed op staat. Ik had het geluk om nog een 7660 in mijn voorraad te vinden, en zo kon ik de generator repareren. Voor de zekerheid heb ik U3 ook vervangen door een echte opamp.

Met behulp van ChatGPT had ik de Chinese tekst op het kleine stukje papier vertaald (**Figuur 6**). De kant zonder de QR-code heeft vier montagewaarschuwingen. Nummer 2 luidt als volgt (ik heb het vetgedrukte toegevoegd):

2. Sommige onderdelen in de kit kunnen fouten vertonen of buiten de specificaties functioneren. **Dit is bedoeld om te testen of de monteur in staat is om fouten op te sporen en de prestaties te verbeteren door fouten op te sporen, te corrigeren en te meten. Het kan helpen bij het verbeteren van relevante kennis en vaardigheden.**

Oké, het was dus met opzet dat mijn kit het na 15 minuten opgaf. Verdomde Chinezen, ze hadden me bijna!



▶ *Figuur 5: Het logo op deze TL082 lijkt veel op, maar is niet identiek aan, een echt Texas Instruments logo op een 555.*

Laten we de 8038 weer geweldig maken

Als men met de offset- en amplituderegelingen speelt, merkt men waarschijnlijk dat ze niet zo goed werken. Gelukkig is dit eenvoudig te verhelpen. Als we naar het schema kijken, zien we dat R6, die de DC-offset regelt, ingesteld kan worden van 0 V tot 4,5 V. Dit is een beetje vreemd, omdat de sinus- en driehoek-uitgangen van de 8038 een DC-offset van 6 V hebben omdat het IC gevoed wordt met 12 V, niet met 9 V. Het bereik van de offsetregeling kan worden vergroot tot 6 V door de waarde van R14 te veranderen van 4,7 kΩ in 2,7 kΩ.

Wat betreft R5 (de potentiometer die de amplitude van de uitgang regelt), leren we van het schema dat deze de versterking van U3B van 0 tot -5 kan instellen. Dit is te veel (te weinig eigenlijk, want het is een negatieve waarde). Door de waarde van R16 te verhogen naar 22 kΩ gaat het al iets beter. Nu kan tenminste de sinus profiteren van het volledige bereik van R5. Voor een onvervormd driehoek signaal zou R16 ongeveer 33 kΩ moeten zijn. JP1 vervangen door een DPDT-tuimelschakelaar waarbij de tweede pool R16 schakelt (terwijl de eerste pool het signaal selecteert) is misschien de eenvoudigste oplossing om het goed te krijgen voor zowel het sinus- als het driehoek signaal.

Flexibele blok golf

De blok golf heeft een vaste amplitude, die wordt ingesteld door R11 verbonden met +12 V. De blok golfuitgang van de 8038 is echter een open-collector uitgang, en dus kan het maximale niveau overall worden ingesteld in het bereik van 0 tot 36 V (de maximale voedingsspanning van de 8038) en misschien zelfs hoger. Daarom kan het interessant zijn om R11 te verbinden met een potentiometer tussen 0 V en +12 V of met een spanning in de schakeling die verbonden is met deze uitgang. Op die manier is niveaoverschuiving niet nodig.

Een andere verbetering van de kit zou zijn om een beveiligingsdiode tegen omgekeerde polariteit toe te voegen in serie met J1 (anode aan J1) of, eenvoudiger, als een crowbar over C1 (kathode aan +12 V). Verder zijn de voedingspinnen van de 8038 niet ontkoppeld en volgens de datasheet van de 8038 zou C2 moeten worden verbonden met +12 V in plaats van met massa, maar dit zijn details.

Oké, dat was het voor nu. De ICL8038 Signal Generator Kit is een goedkope en leuke kit om mee te spelen. Ik zal hem nooit gebruiken voor projectontwikkeling, maar misschien maak ik er ooit een deurbel of een ander muzikaal snufje van. Als u een goed idee heeft, laat het me dan weten. ◀

240655-03



Figuur 6: Deze strook papier van 6,5 cm bij 5 cm bevat enkele interessante waarschuwingen voor montage, vooral waarschuwing nr. 2.

Vragen of opmerkingen?

Heeft u technische vragen of opmerkingen over dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur op clemens.valens@elektor.com of neem contact op met Elektor via editor@elektor.com.



Passend product

> ICL8038 signaalgenerator bouw pakket
(5 Hz - 400 kHz)
www.elektor.nl/20939

WEBLINK

[1] Productpagina: <https://56dz.com/p/2251.html>