

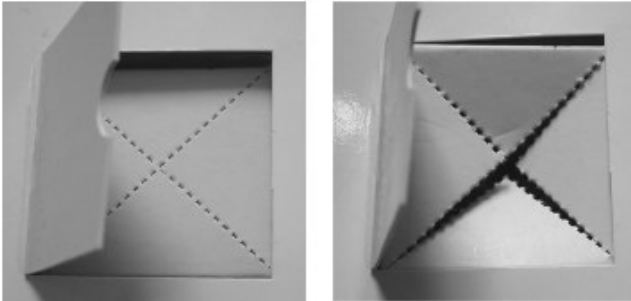
CE

CONRAD

Introductie

Het is bijna een traditie geworden: in de adventstijd houdt men zich graag bezig met kleine elektronische experimenten. De Conrad- adventskalender zorgt er voor de nodige onderdelen en schakelvoorbeelden. Elke dag opent u een deurtje, waarachter zich een component bevindt voor een nieuw experiment. De laatste proef is dan ook weer geschikt om de kerstboom te versieren: een schakeling om naar te kijken.

De deurtjes van de kalender zijn gemakkelijk te openen door deze naar binnen te drukken en dan naar buiten openklappen. Het eigenlijke onderdeel bevindt zich telkens achter een milieuvriendelijke afdekking van dun karton, zodat het niet verschuift. De afdekking kan uitgehaald worden, nadat deze naar binnen werd gedrukt.



Elke dag een nieuw experiment – dit betekent ook dat u zich daarnaast in het thema elektronica gaat inwerken. Het belangrijkste onderdeel is deze keer het timer- IC NE555. Wij gebruiken hier het tweevoudige timer- IC NE556. Hiermede zijn er voldoende mogelijkheden om deze veelzijdige IC bij verschillende toepassingen te leren kennen. Ook staat het plezier op de voorgrond, kunt u daarbij aardig wat leren. Op het einde kunt u zelfs uw eigen schakelvarianties ontwerpen en met succes opbouwen.

Wij wensen u veel plezier en een prettige kersttijd!

Overzicht van alle experimenten:

1e dag: Miniluidspreker	4
2e dag: Laboratorium- experimenteerbord	4
3e dag: Weerstand	5
4e dag: Groene lichtdiode	5
5e dag: Elektronische omschakelaar	6
6e dag: Toevalsschakelaar	6
7e dag: LED- knipperlicht	7
8e dag: Geluidsgenerator en led-dimmer	7
9e dag: Twee tonen	8
10e dag: Wisselend knipperlicht	8
11e dag: Lange schakeltijden	9
12e dag: Tijdschakelaar	9
13e dag: Dubbele knipperlicht	10
14e dag: Derde led	10
15e dag: Vier knipperlichten	11
16e dag: Zoemer en knipperlicht	11
17e dag: Onderbroken toon	12
18e dag: Tweekonige generator	12
19e dag: Kwelen	13
20e dag: Sirene	13
21e dag: Benaderingssensor	14
22e dag: Schoksensor	14
23e dag: Lichtgestuurde schakelaar	15
24e dag: Effectverlichting	15

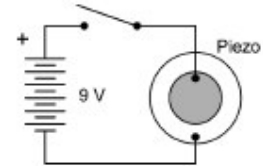
1e dag: Miniluidspreker



Om direct op de eerste dag met een proef te beginnen, vindt u in het eerste vak twee onderdelen. Maak het eerste deurtje open en neem de batterijclip en de piëzo keramische geluidsomvormer, waaraan twee draden gesoldeerd zijn, uit het vak. Zorg, dat u een 9-V-blokbatteerij bij de hand hebt, deze hoeft niet nieuw te zijn. Een reeds gebruikte batterij is niet alleen meestal voldoende, maar heeft voor de eerste experimenten zelfs nog een voordeel: bij een per ongeluk gemaakte kortsluiting kan zij geen schade veroorzaken. Een nieuwe 9-V-alkalinebatterij of een 9-V-accu daarentegen levert voldoende stroom om bij een fout gevoelige componenten te vernielen.

De piëzo- geluidsomvormer dient als eenvoudige luidspreker of trillingsensor. Het piëzo-elektrische effect leidt tot een vervorming, als een spanning aangelegd wordt en wekt omgekeerd een spanning op als het kristal vervormd wordt.

De eerste proeven produceren kraakgeluiden met eenvoudige middelen. Met de piëzo-geluidsomvormer alleen kan nog geen luid geluid veroorzaken, echter kan men een stuk karton of papier als membraan of het plaatje op een tafel drukken. Daarmee wordt het kraken luider.



Verbind de batterij kort met de piëzo-geluidsomvormer. Het kraakt, maar slechts eenmaal. Bij het daarop volgende aansluiten verandert zich de spanning niet meer. De omvormer blijft opgeladen en houdt zijn spanning van ongeveer 9 V. Als u de batterij echter telkens omdraait, is het kraken luider. De spanning verandert zich tussen +9 V en -9 V, dus in totaal 18 V. U kunt de omvormer ook ontladen, doordat u beide draadeinden aanraakt. Daarna hoort u weer een kraken na het aansluiten van de batterij.

Dit gaat ook zonder batterij. De geluidsomvormer is dit keer zijn eigen spanningsbron. Bij elke temperatuurverandering vervormt zich het kristal een beetje en gaat zich met een elektrische spanning opladen. Raak dus het dragerplaatje met de vinger aan, om het kristal op te warmen. Vervindt dan de beide draden en u hoort een kraken. De plotselinge verandering van de spanning geeft een vervorming en produceert zodoende een geluid. Na het afkoelen van de omvormer kunt u deze opnieuw laten kraken.



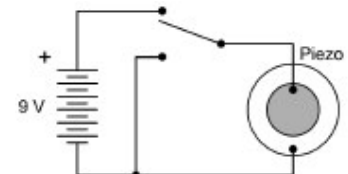
2e dag Laboratorium- experimenteerbord

Achter het 2e deurtje bevindt zich een experimenteerbord en de bijpassende schakeldraad. Alle volgende proeven worden op het experimenteerbord opgebouwd. Het bord met in totaal 270 contacten in een raster van 2,54 mm zorgt voor zekere verbindingen van de componenten.



Het experimenteerbord heeft in het midden 230 contacten, die telkens door verticale stroken met 5 contacten geleidend onderling verbonden zijn. Bovendien zijn er aan de rand 40 contacten voor de voeding, die uit twee horizontale stroken met contactveren en elk 20 contacten bestaan. Het experimenteerbord beschikt daarmee over twee onafhankelijke voedingsrails.

Het insteken van de onderdelen vergt relatief veel kracht. De aansluitdraden knikken daardoor gemakkelijk om. Belangrijk is, dat de draden exact van boven af ingebracht worden. Een pincet of een kleine tang kan daarbij nuttig zijn. Een draad wordt zo kort mogelijk boven het bord vastgehouden en dan verticaal naar beneden gedrukt. Op die manier kunt u ook gevoelige aansluitdraden zoals de vertinde uiteinden van de batterijclip en de piëzo-geluidsomvormer zonder ombuigen inzetten.

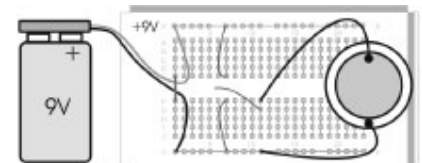


Knip met een tang of eventueel met een schaar telkens passende stukken. Strip ongeveer 5 mm van de isolatie aan de uiteinden. Om de isolatie te verwijderen van de draaduiteinden, bleek het praktisch, de isolatie met een scherp mesje rondom in te snijden. Wees wel voorzichtig dat u de draad niet insnijdt, anders kan deze gemakkelijk breken.

Een tip bij het omgaan met het experimenteerbord: knip de draden aan het uiteinde schuin af, zodat ze een scherp punt krijgen en gemakkelijk in de contacten gestoken kunnen worden. Dit geldt ook voor de lichtdiodes, weerstanden en condensators, er wordt daardoor voorkomen dat de aansluitdraden bij het insteken omknikken.

Bouw de schakeling van 1 december nog een keer in een andere vorm op het experimenteerbord. Maak uit blanke draadstukken een eenvoudige omschakelaar. Wanneer u eenmaal de bovenste en vervolgens de onderste contact sluit, hoort u een kraken.

Een extra korte draad wordt als trekontlasting ingebouwd om de kwetsbare draden te beschermen. Laat de batterijclip steeds aangesloten, zodat de aansluitingen niet te veel slijten. Om uit te schakelen verwijdert u de batterij van de clip.

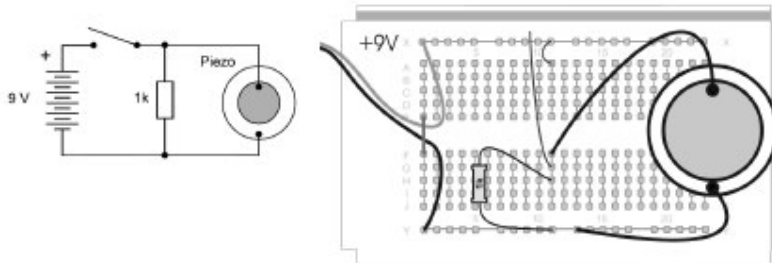


3e dag

3e dag Weerstand

Achter deurtje nr. 3 vindt u een weerstand met 1 k Ω (1 kilo-ohm, kleurkenmerken: bruin, zwart, rood). Alle weerstanden in de kalender zijn koollaagweerstand met toleranties van $\pm 5\%$. De laag van de weerstand is op een keramische staaf opgebracht en met een bescherm laag voorzien. De weerstandswaarden zijn door de opgedrukte gekleurde ringen gecodeerd. Naast de weerstandswaarde is met de vierde ring (goud) ook de tolerantie (5%) aangegeven.

Plaats de weerstand parallel tot de geluidsomvormer. Bouw verder een eenvoudige schakelaar met twee draden. Bij elke aanraking van de draadeinden is een kraken te horen. Steeds als de schakelaar geopend wordt, ontlad zich het kristal van de piëzo- geluidsomvormer via de weerstand. Dit gebeurt relatief snel, daarom is ook bij het openen van de schakelaar slechts een zacht geluid te horen.

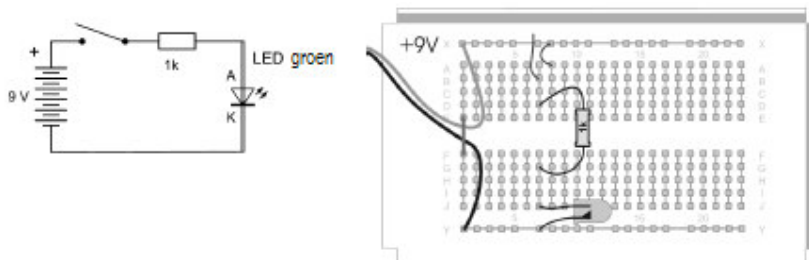


4e dag

4e dag Groene lichtdiode

Achter deurtje 4 bevindt zich een groene lichtdiode (LED). Bij het aansluiten van de LED moet beslist op de juiste polariteit gelet worden.

De minusaansluiting noemt men de kathode (K) en ligt aan de kortere aansluitdraad. De plusaansluiting is de anode (A). Binnen in de LED is een kelkvormige houder te herkennen voor het LED- kristal, deze ligt bij de meeste LED's aan de kathode. De anode- aansluiting is met een extreem dun draadje verbonden met een contact aan de bovenzijde van het kristal. Let op: LED's mogen nooit direct op een batterij aangesloten worden. Er is altijd een voorweerstand nodig.



Bouw een LED- lampje met voorschakelweerstand en schakelaar. Zodra u de schakelaar sluit licht de LED helder op.

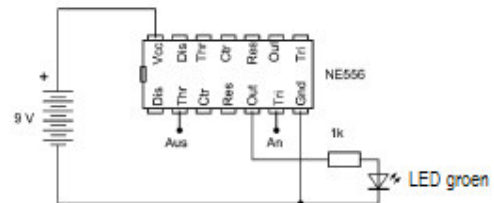
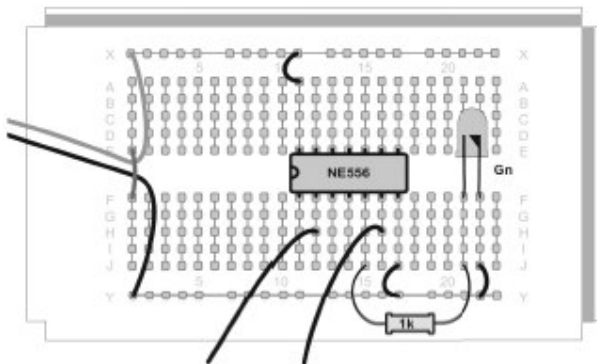
Aan de LED ligt in doorlaatrichting een constante en verregaand van de stroom onafhankelijke spanning van ongeveer 2 V. Bij de serieschakeling wordt de batterijspanning opgedeeld per verbruiker. Aan de weerstand van 1 k Ω ligt daarom nog 7 V. Hieruit kan de stroom van 7 mA berekend worden. De maximaal toegestane stroom voor de LED is 20 mA. Er zijn dus nog voldoende reserves en zodoende een lang leven voor de LED.

5e dag Elektronische omschakelaar

5e dag

Een IC is een geïntegreerde schakeling met vele componenten, meestal transistors en weerstanden. Maak het 5e deurtje open en haal het belangrijkste onderdeel van deze elektronica- kalender er uit. Het 14-polige IC met de opdruk "NE556" bevat twee volledige precisietimers (soortgelijk aan NE555), waarmee verschillende taken gerealiseerd kunnen worden. Voor beide schakelingen worden gezamenlijk gevoed met de aansluitingen GND en Vcc.. Op de achterzijde van de kalender vindt u info kaarten voor de geïntegreerde schakeling en voor de aansluitbezetting van de IV

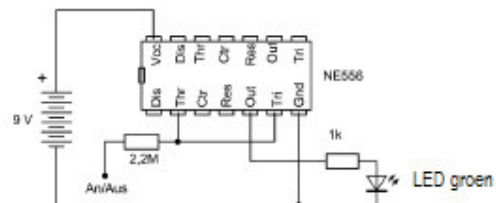
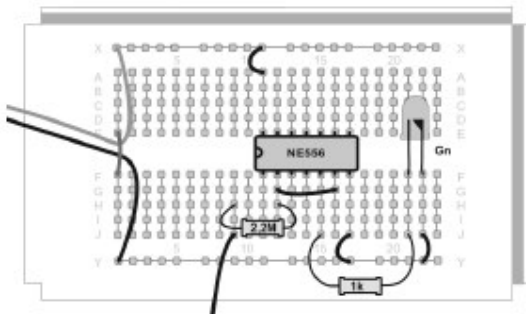
Sluit op de uitgang (out) van de onderste timer de groene LED met haar voorweerstand aan. Bovendien moeten de beide ingangen Thr (threshold, schakeldrempel) en Tri (trigger, activering) met aansluitingen voorzien worden. De groene LED kan nu aan- of uitgeschakeld zijn. Door het aanraken van de aansluitdraden kunt u de toestand omschakelen. Dit kan, omdat uw lichaam bepaalde storspanningen uit de omgeving opvangt. Als de spanning aan de threshold boven $\frac{2}{3}$ van de bedrijfsvoeding komt, schakelt de IC de LED in. Als omgekeerd de spanning aan de trigger- ingang lager is dan $\frac{1}{3}$ van de bedrijfsspanning, wordt de uitgang ingeschakeld. Door aantippen van de triggerpin kan de LED dus ingeschakeld worden, daarentegen wordt bij het aantippen van de Thr-pin deze uitgeschakeld. Als deze proef niet direct succes heeft, loopt u iets heen en weer, om u een beetje elektrisch op te laden.



6e dag Toevalsschakelaar

6e dag

Achter het 6e deurtje verschijnt een verdere weerstand. Deze weerstand is bijzonder hoogohmig met zijn $2,2 \text{ M}\Omega$. De gekleurde ringen zijn rood, rood, groen. Via deze weerstand worden nu beide ingangen gelijktijdig aangesloten. Als u de open aansluiting van de weerstand aanraakt, legt u normaalgesproken een wisselspanning aan met een frequentie van 50 Hz op de ingangen. Het signaal komt van de elektrische wisselvelden van de omliggende netleidingen. De LED schakelt zich daarom met de frequentie 50 Hz aan en uit. Het oog kan het snelle wisselen niet volgen en het lijkt alsof de LED half helder oplicht. Als de aansluiting wordt losgelaten, blijft de laatste toestand behouden. Omdat de precieze toestand niet bepaald kan worden, is de LED dan toevallig aan of uit. Voer deze proef meerdere keren uit en noteer de resultaten. Theoretisch zou het aantal van de beide toestanden gelijkmatig verdeelt moeten zijn.

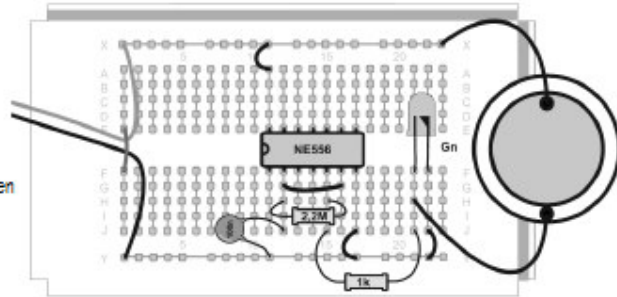
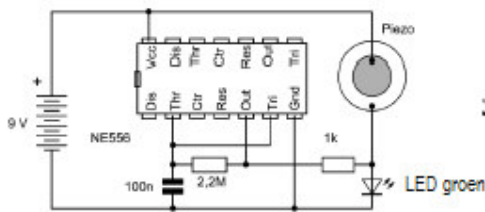


7e dag

7e dag LED- knipperlicht

Achter het 7e deurtje vindt u een keramische condensator met 100 nF (100 nanofarad, opdruk "104"). Samen met de reeds aanwezige componenten kan nu een elektronisch LED- knipperlicht opgebouwd worden. Opnieuw zijn de beide ingangen Thr en Tri verbonden. Deze keer reageren zij op de spanning die aan de condensator aanligt. Bijkomend is er een terugkoppeling van de uitgang naar de ingang. De weerstand van 2,2 M Ω laad en ontlad de condensator periodiek in de maat van het knipperen. Bij een bedrijfsspanning van 9 V geldt: steeds wanneer de condensatorspanning boven 6 V komt, schakelt de timer zijn uitgang uit. Vervolgens ontlad de condensator zich via de weerstand. Zodra de spanning onder de 3 V komt, schakelt de uitgang weer in de "aan" toestand. Hiermede begint een nieuwe knippercyclus.

De piëzo- geluidsomvormer is in deze schakeling eveneens aangesloten. Daarom is bij het omschakelen van de uitgang telkens een zacht kraken te horen. Als u het schijfje op een membraan bevestigt, wordt het iets luider.

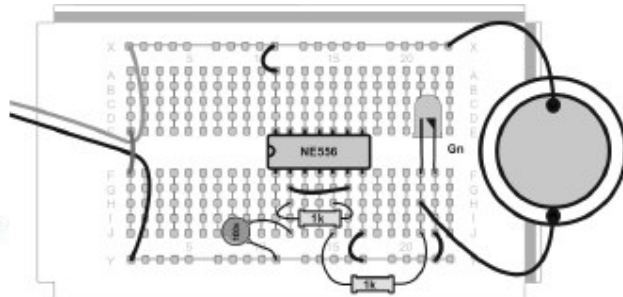
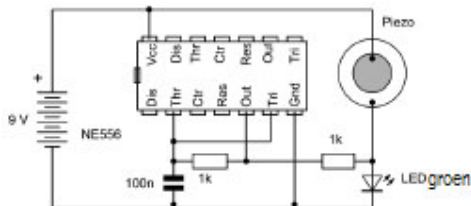


8e dag

8e dag Toongenerator en LED- dimmer

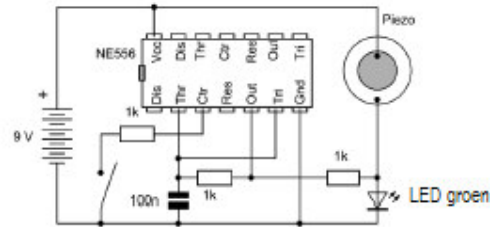
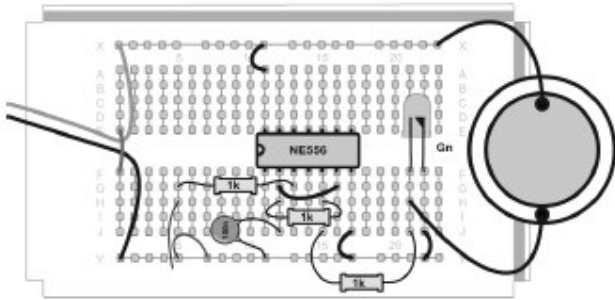
Nog een weerstand met 1 k Ω (bruin, zwart, rood) vindt u achter het deurtje nr. 8. Deze weerstand wordt als laadweerstand voor de timer toegepast. Het omschakelen van de uitgang gebeurt nu veel sneller. In plaats van enkel kraken hoort u nu een hoge toon uit de geluidsomvormer. De LED licht gedimd op.

De uitgangsfrequentie is afhankelijk van de laadweerstand en van de capaciteit van de condensator. Raak de condensator met uw vinger aan om deze iets op te warmen. Daarbij wordt de capaciteit iets minder en de hoogte van de toon stijgt. De toongenerator wordt hiermede eveneens een eenvoudige temperatuursensor.



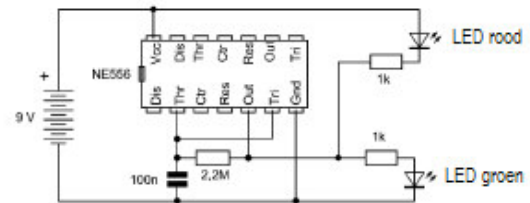
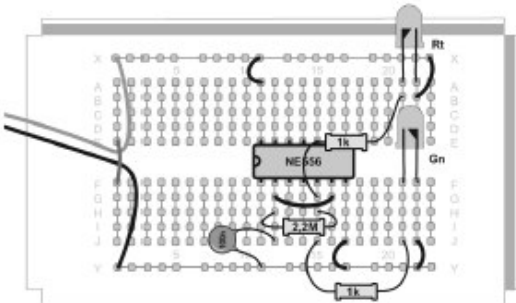
9e dag Twee tonen

Nog een weerstand met 1 k Ω (bruin, zwart, rood) vindt u achter het deurtje nr. 9. Hij wordt in deze schakeling via een schakelaar op ingang Ctr (Control Voltage, stuurspanning) aangesloten. Daardoor veranderen zich de schakeldrempels. De omschakeling gebeurt nu bij kleine spanningen aan de laadcondensator. Een druk op de schakelaar verhoogt de toonhoogte en verandert eveneens de LED- helderheid, omdat de verhouding van de aan- tijd en de uit- tijd verandert wordt. Bij deze proef is de verandering bij elke druk op de schakelaar actief. In latere proeven wordt dit effect automatisch gestuurd.



10e dag Wisselend knipperlicht

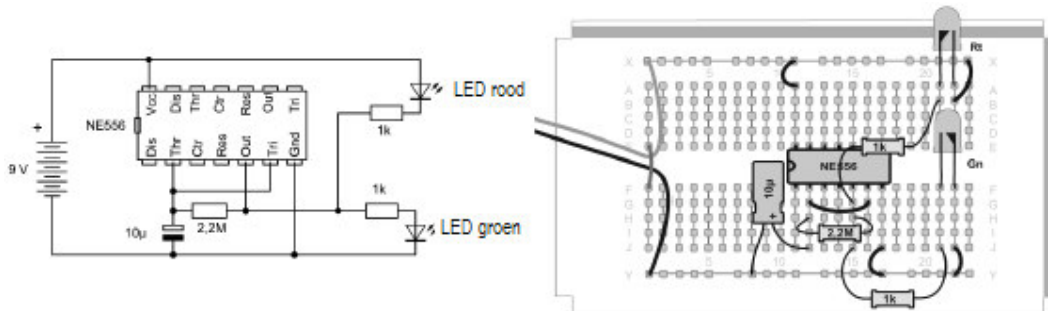
Maak het 10e deurtje open en neem nog een LED uit het vak. Deze is rood en wordt nu toegepast voor een wisselend knipperlicht. De rode LED wordt aan de positieve voeding aangesloten en krijgt een eigen voorweerstand. Steeds wanneer de groene LED uit gaat licht de rode LED op en omgekeerd.



11e dag

11e dag Lange schakeltijden

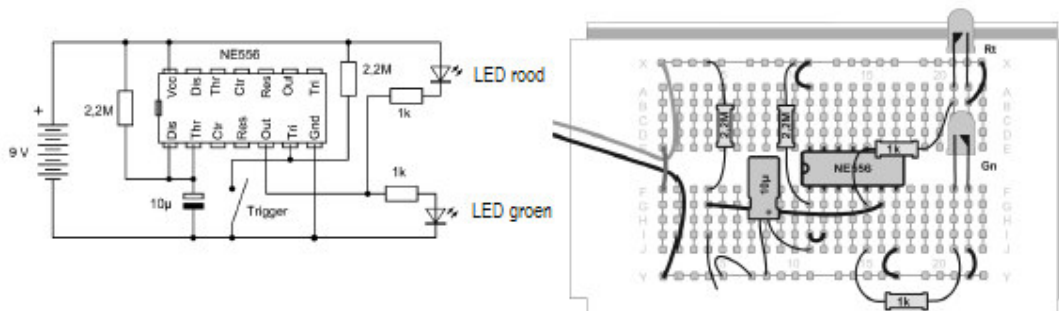
Achter het 11e deurtje is een verdere condensator verborgen. Dit keer betreft het een elektrolytcondensator (elco) met een capaciteit van $10\ \mu\text{F}$ (10 microfarad). De capaciteit is dus 100 keer groter dan de aanwezige schijfcondensator met $100\ \text{nF}$. Bouw deze condensator in de schakeling en let daarbij op de juiste polariteit. De minuspool is met een witte streep gekenmerkt en heeft de kortere aansluitdraad. De werkingwijze komt overeen met het wisselend knipperlicht van de vorige dag, echter is het knipperen nu 100 keer langzamer. Een knippercyclus duurt haast 1 minuut.



12e dag

12e dag Tijdschakelaar

Nog een weerstand met $2,2\ \text{M}\Omega$ (rood, rood, groen) bevindt zich in het 12e vak. Hiermede bouwt u een tijdschakelaar. De tijdsvertraging wordt door een zogenaamde monoflop bereikt. Deze keer gebruiken we nog een uitgang van de timer. De aansluiting Dis (Discharge, ontladen) is met de laadcondensator verbonden. De laadweerstand met $2,2\ \text{M}\Omega$ ligt deze keer vast aan Vcc. In rusttoestand is de condensator via de Dis- uitgang ontladen en de uitgang Out uitgeschakeld, de rode LED licht op. Met het bedienen van de schakelaar op de Tri- ingang wordt Dis vrijgegeven en de elco opgeladen. Out gaat dan omhoog en de groene LED licht op. Het duurt ongeveer 30 seconden tot de elco- spanning de bovenste schakeldrempel bereikt heeft en de uitgang omschakelt.



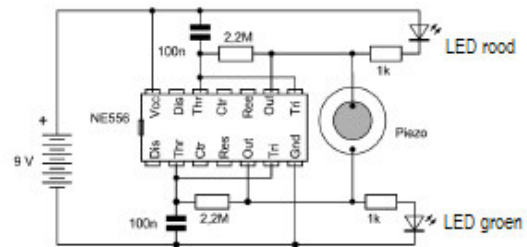
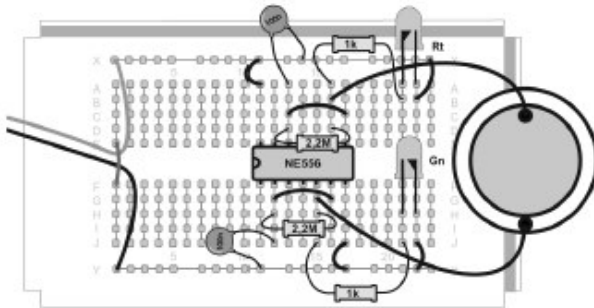
13e dag Dubbele knipperlicht

13e dag

Tot nu toe werd alleen de helft van de timer- IC gebruikt. In principe zouden alle vorige experimenten dubbel opgebouwd kunnen worden. Om een tweede knipperlicht op te bouwen, is er nog een condensator met 100 nF (opdruk "104") noodzakelijk. Deze vindt u achter het deurtje nr. 13.

Het tweede knipperlicht wordt haast hetzelfde opgebouwd zoals het eerste, met een klein verschil, dat de rode LED voor een beter overzicht van de bedrading met Vcc verbonden is. Tussen beide uitgangen ligt bovendien de piëzo- geluidsomvormer. Hij maakt elke verandering op de uitgangen hoorbaar.

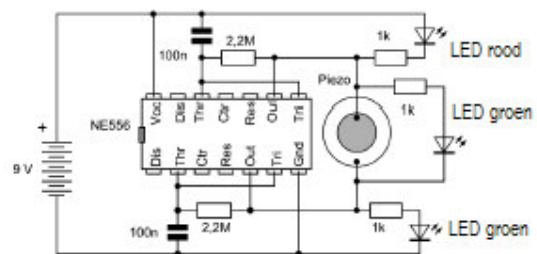
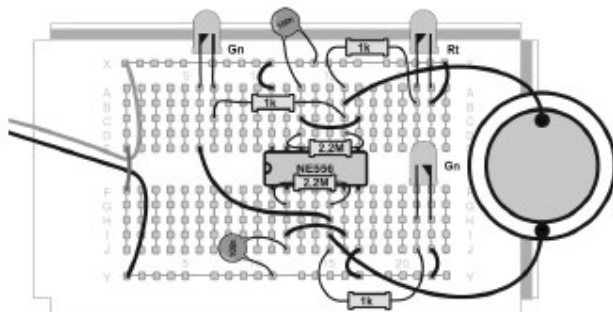
Theoretisch zouden beide knipperlichten synchroon moeten werken, maar de minimale tolerantie in de componenten leidt er toe, dat de schakelfrequentie van beide knipperlichten iets verschillend kan zijn. Door een lichte opwarming van de condensator door met uw vinger hem aan te raken, kunt u de frequentie iets verhogen, waarmee u bereikt dat één van de knipperlichten de andere inhaalt.



14e dag Derde LED

14e dag

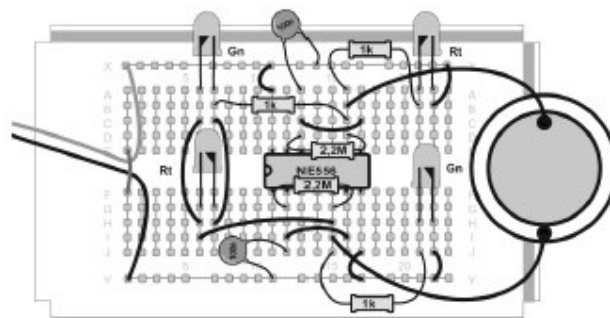
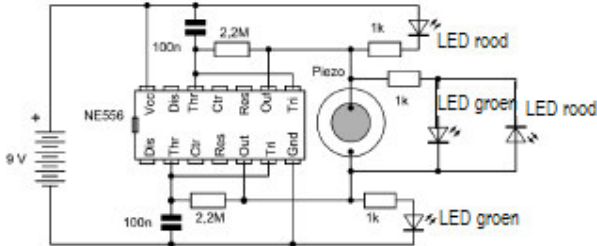
Achter het 14e deurtje bevindt zich een verdere groene LED. Deze wordt met een voorweerstand tussen de beide uitgangen verbonden. Deze LED gaat alleen oplichten, wanneer de andere twee LED's net niet branden. Dus tussen elke wisseling van de andere LED's om op te lichten, gaat deze nieuwe LED kort branden.



15e dag

15e dag Vier knipperlichten

Achter het 15e deurtje vindt u nog een rode LED. Deze wordt nu omgekeerd (antiparallel) aan de groene LED geplaatst. Ook de rode LED gaat alleen op bepaalde korte momenten oplichten en wel dan als de beide direct aangesloten LED's gezamenlijk oplichten. Het knipperpatroon is niet voor iedereen gemakkelijk te begrijpen wanneer men de schakeling niet zelf heeft opgebouwd.

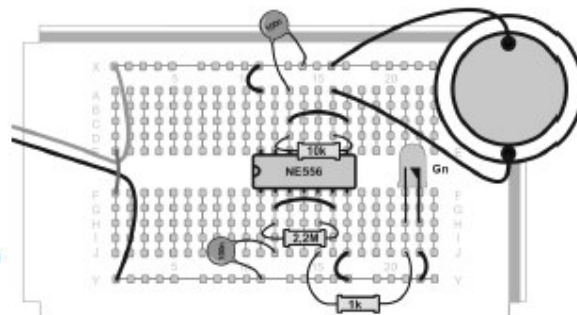
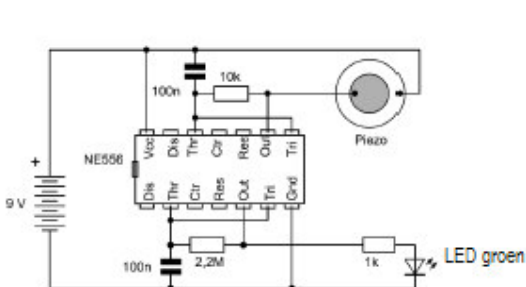


16e dag

16e dag Zoemer en knipperlicht

Achter deurtje nr.16 vindt u een weerstand met 10 kΩ (bruin, zwart, oranje). Hiermede kan men een toongenerator met middenfrequentie opbouwen. Ook hier kan de toonhoogte weer beïnvloed worden door de temperatuur van de schijfcondensator.

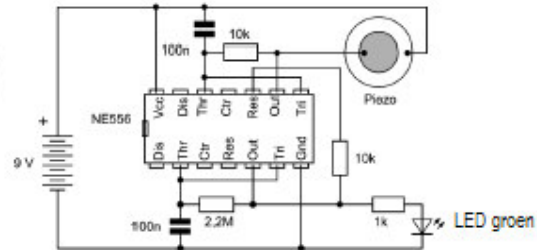
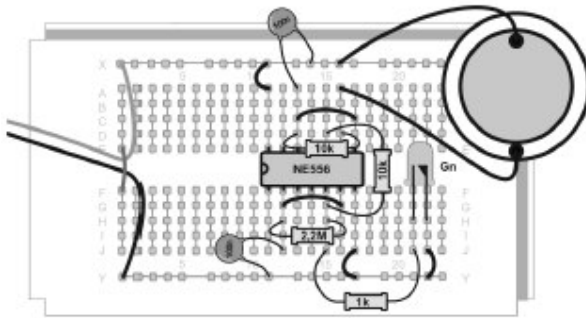
Gelijktijdig dient de onderste timer als knipperschakeling. Beide schakeldelen werken onafhankelijk tegenover elkaar en zijn voorbereid voor verdere proeven waarbij beide verbonden worden.



17e dag Onderbroken tonen

Een verdere weerstand met 10 kΩ (bruin, zwart, oranje) zit achter het deurtje nr. 17 opgeborgen. Met hem wordt nu een verbinding gemaakt tussen beide schakeldelen. De uitgang van het knipperlicht stuurt de Res (Reset, terugzetting)- ingang van de toongenerator. Steeds wanneer Res naar beneden getrokken wordt, stopt de toongenerator. Hierdoor stuurt het knipperlicht een onderbroken toonvolgorde. U hoort: toet – toet – toet.

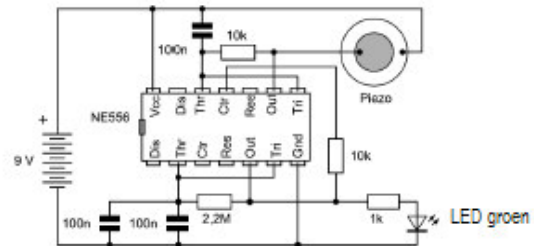
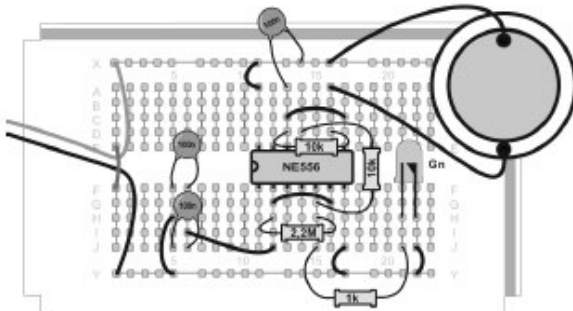
17e dag



18e dag Tweetonige generator

Achter het deurtje nr. 18 bevindt zich een verdere schijfcondensator met 100 nF (opdruk "104"). Deze wordt gebruikt om het knipperlicht langzamer te laten knipperen. Bijkomend wordt de weerstand tussen beide schakeldelen nu aan de Ctr- ingang van de toongenerator aangesloten. In proef 9 was al te zien, dat zich daardoor de toonhoogte veranderde. Hier wordt dus in de maat van het knipperlicht omgeschakeld tussen twee tonen. Het geluid lijkt op een Duitse politieauto: tatü – tatü.

18e dag

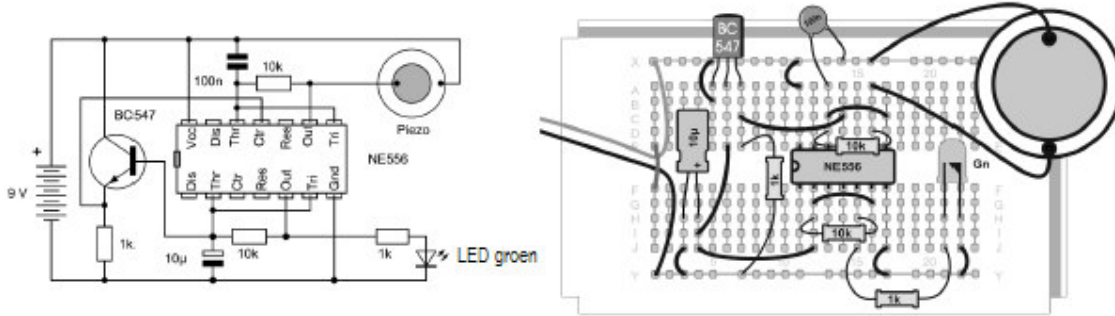


19e dag

19e dag Kwelen

Het component dat achter het 19e deurtje verschijnt is een transistor BC547. Een transistor is bedoeld ter versterking van de stroom. Bij de opbouw moet op de juiste inbouwrichting gelet worden, om het verkeerd om plaatsen te voorkomen.

Het doel van deze proef is een continue frequentieverandering van de toon (frequentiemodulatie, FM). De stuurspanning wordt daarom van de laadcondensator van het knipperlicht afgehaald. De transistor stuurt de Ctr- ingang van de toongenerator. Met $10\ \mu\text{F}$ en $10\ \text{k}\Omega$ is het knipperlicht heel snel. De overeenkomstige snelle toonverandering wordt dan als kwelen gehoord. Zulke FM- geluiden kon men vroeger bij computerspellen horen.

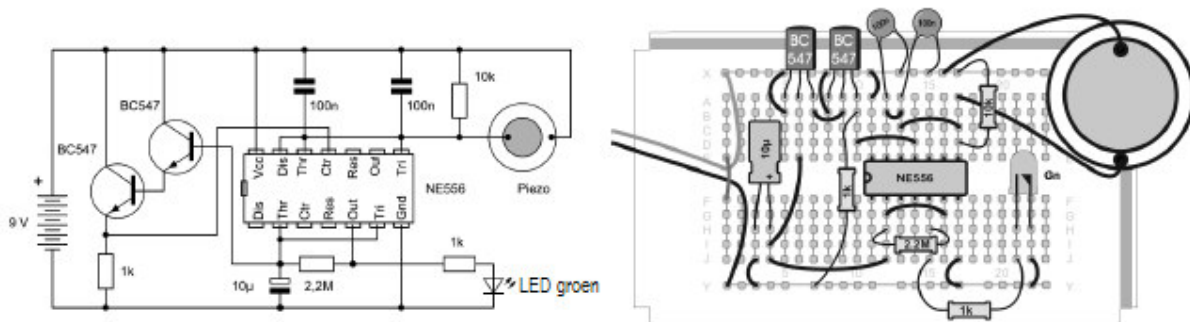


20e dag

20e dag Sirene

Nog een transistor BC547 verschijnt achter het deurtje nr. 20. Hiermede wordt nog meer versterking verkregen. Daarom kan nu de laadweerstand van het knipperlicht op $2,2\ \text{M}\Omega$ verhoogd worden. Het resultaat is een heel langzaam knipperen en ook de toonhoogte verandert heel langzaam. De frequentie varieert tussen ca. 2 kHz en 5 kHz. Men hoort een heel hoog piepen.

De toongenerator is deze keer onder toepassing van de discharge-pin opgebouwd. De piëzo- geluidsomvormer is een deel van de laadcapaciteit. Om die reden kan niet alleen de geluidsstrekte maar in geringe mate ook de toonhoogte beïnvloed worden, wanneer de geluidsomvormer aangeraakt wordt.

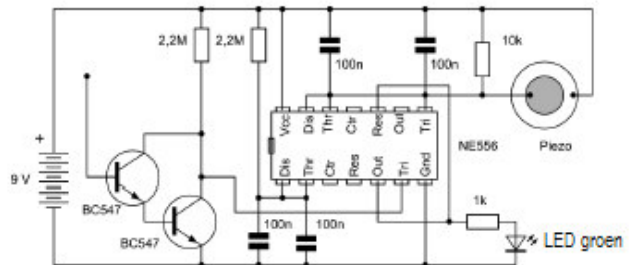
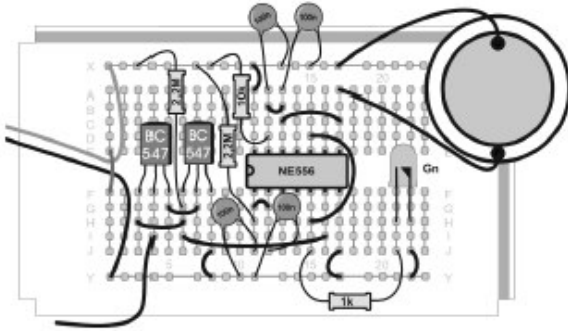


21e dag Benaderingsensor

21e dag

Achter het deurtje nr. 21 vindt u nog een schijfcondensator met 100 nF. De schakeling van vandaag combineert een monoflop (zie proef 12) met een toongenerator (zoals bij het laatste experiment). De monoflop stuurt de reset- ingang van de toongenerator. Hierdoor wordt de toon voor een bepaalde tijd ingeschakeld.

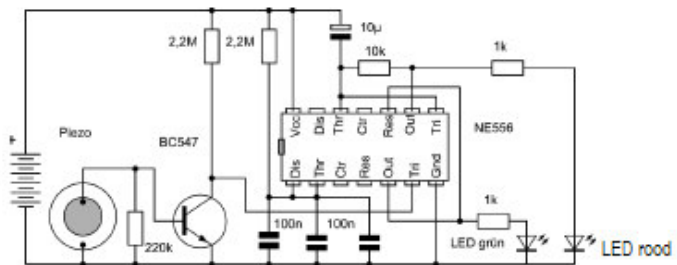
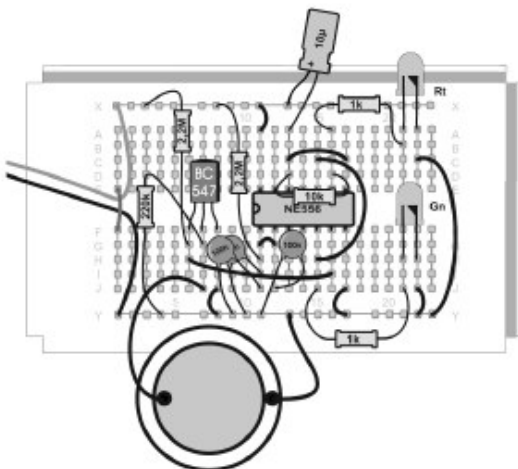
De schakeling reageert op een persoon die zich in de nabijheid bevindt. De monoflop wordt door een ladingsversterker met twee transistors in Darlington-schakeling geactiveerd. Op de ingang van de versterker wordt een ca. 20 cm lange draad aangesloten. Als men dichterbij de sensordraad komt, wordt een LED- licht en een toon geactiveerd. Dit gebeurt omdat een mens tijdens het lopen over de bodem elektrisch oplaadt. De verandering van het elektrische veld produceert een klein stuursignaal, dat na de hoge versterking van de monoflop triggert. De gevoeligheid van de sensor is afhankelijk van de lengte van de sensordraad en de uitvoering van de bodembedekking.



22e dag Schoksensoren

22e dag

Een weerstand met 220 k Ω (rood, rood, geel) vindt u achter deurtje nr. 22. Bouw een schoksensoren, welke reageert op aardbevingen of andere trillingen van de ondergrond. De piëzo- omvormer wordt met een klein gewicht belast. Daardoor komt kracht op het membraan, zodat een spanning opgewekt wordt. In rusttoestand wordt de sensor via de 220- k Ω - weerstand ontladen. Bij een schok wordt echter een signaal geproduceerd, welke na versterking door de transistor een monoflop triggert. De groen LED licht een paar seconden op. Tegelijkertijd start ook het bovenste knipperlicht. Deze knippert iets vlugger. Daardoor worden bij elke schok meerdere lichtflitsen door de rode LED geproduceerd. U kunt de monoflooptijd en daarmee het aantal rode lichtflitsen met het aantal van de parallel geschakelde laadcondensatoren van elk 100 nF veranderen. Als u een of twee van de condensatoren uit de schakeling verwijdert, zal de hele procedure vlugger lopen.

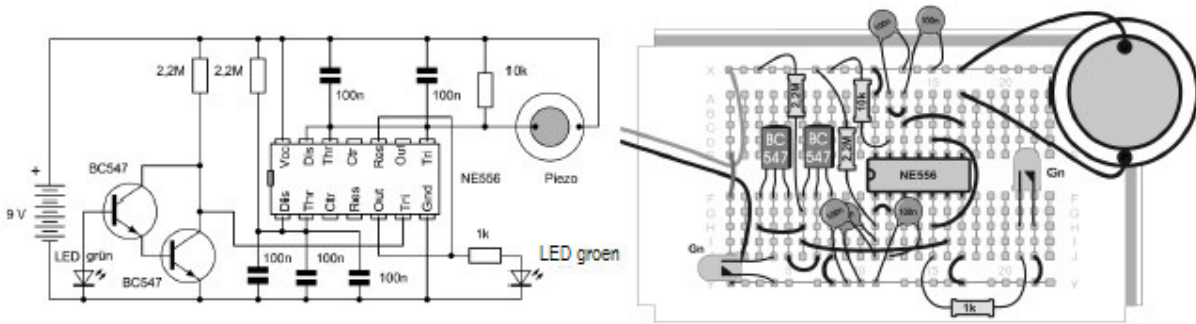


23e dag

23e dag Lichtgestuurde schakelaar

In vak 23 vindt u nog een schijfcondensator met 100 nF (opdruk "104"). De schakeling van vandaag lijkt op het experiment nr. 22. Echter wordt deze keer het bovenste gedeelte van de NE556 gebruikt als toongenerator. De trigger- versterker wordt deze keer via een LED aangestuurd. De LED op de ingang dient als foto-element. Zij produceert bij een belichting een heel kleine stroom. Deze wordt hoog versterkt en triggert een monoflop. De groene LED licht voor enkele seconden op. Gelijktijdig hoort u ook een toon.

Deze procedure wordt door een heldere zaklamp of een lichtflits van een fototoestel geactiveerd. Deze schakeling zou ook in een musea gebruikt kunnen worden. Als er iemand met een flitser een foto maakt klinkt een waarschuwingssignaal en een lichtbalk "Flitslicht verboden".



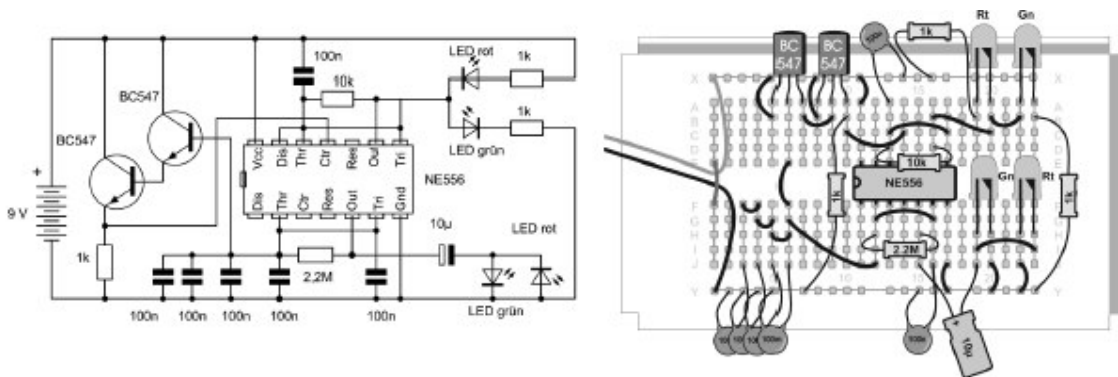
24e dag Effect verlichting

24e dag

Open het deurtje nr. 24 en neem nog een keramische schijfcondensator met 100 nF (104) uit het vak. U heeft nu 6 van deze condensatoren en u kunt door parallelschakeling verschillende capaciteiten produceren.

Voor de 24e december bouwt u een schakeling met vier LED's, welke duidelijk anders is als een knipperlicht. Twee van de LED's gaan permanent hun helderheid veranderen, de twee andere LED's produceren korte lichtflitsen. De onderste timer in de schakeling produceert stijgende en vallende spanningen aan de laadcondensator. Twee transistors leveren dit signaal naar de Ctr- ingang van de bovenste timer. Hiermede wordt de aan/uit-verhouding van een snelle trilling en daarmee ook de helderheid van de aangesloten LED's verandert. Dit proces wordt pulsbreedtemodulatie (PBM) genoemd. De beide LED's aan de onderste timer zijn via een elco aangesloten. Om die reden vloeit geen permanente stroom, maar korte stroomstoten zodra de uitgang van de timer omgeschakeld wordt. Op die manier zijn afwisselend rode en groene lichtflitsen te zien. Het flitsen en fonkelen van deze schakeling herinnert aan de kerstman en zijn slee, die zoals bekend een lichtspoor aan de hemel achter laat.

De beide LED's aan de onderste timer zijn via een elco aangesloten. Om die reden vloeit geen permanente stroom, maar korte stroomstoten zodra de uitgang van de timer omgeschakeld wordt. Op die manier zijn afwisselend rode en groene lichtflitsen te zien. Het flitsen en fonkelen van deze schakeling herinnert aan de kerstman en zijn slee, die zoals bekend een lichtspoor aan de hemel achter laat.



De Conrad- adventskalender met 24 experimenten

Afgelopen met de saaie chocola- kalenders!

Met deze elektronica- adventskalender verkort u de tijd tot kerst door interessante experimenten. Iedere dag vindt u een nieuw component achter het deurtje. De meegeleverde handleiding presenteert hiertoe elke dag een nieuw experiment – zonder te solderen en perfect geschikt voor hobby, school, studie, bijscholing en beroep.

Op 24 december bouwt u dan met de verzamelde componenten een groter project, waarmee u uw kerstboom kunt versieren. Meer verraden we niet, bent u al benieuwd?

Basiskennis is niet noodzakelijk, wanneer u stap voor stap de handleiding opvolgt. Op het eind bezitten ook beginners de basiskennis wat betreft elektronica en schakelingen. Echt de ideale mogelijkheid om ook jonge mensen voor dit spannende thema enthousiast te maken! Enkel een 9-V-blokbatteij heeft u nog nodig.

Impressum

© 2011 Franzis Verlag GmbH, 85586 Poing, www.franzis.de, www.elo-web.de

Autor: Burkhard Kainka **Art & Design, Satz:** www.ideehoch2.de

ISBN 978-3-645-10060-1

Vervaardigd in opdracht van de Firma Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau

Alle rechten voorbehouden, ook die van fotomechanische druk en opgeslagen op elektronische media. Het maken en verspreiden van kopieën op papier, gegevensdragers of op het internet, vooral als pdf-bestand, is alleen toegestaan met uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. Het niet in acht nemen kan strafrechtelijk vervolgd worden.

De in dit boek genoemde productbenamingen van hard- en software zijn in de meeste gevallen geregistreerde handelsmerken en vallen als zulke onder de wettelijke bepalingen.

De uitgever neemt bij de productbenamingen hoofdzakelijk de schrijfwijze van de fabrikant over.

Alle in dit boek gepresenteerde schakelingen en programma's zijn heel zorgvuldig ontwikkeld, beproefd en getest. Desondanks kunnen fouten in het boek en in de software niet volledig uitgesloten worden. Uitgever en auteur zijn niet aansprakelijk voor foutieve informatie en het gevolg hiervan.



Elektrische en elektronische apparaten mogen niet als huishoudafval worden behandeld. Als het product aan het eind van zijn levensduur is, dient u het te verwijderen volgens de geldende wettelijke voorschriften. Breng het naar een plaats waar elektrische en elektronische apparatuur worden gerecycled. Verwijdering via het huishoudafval is verboden! Informeer bij uw gemeente over het voor u geldende afvalbrengpunt.



Dit product is overeenkomstig met de desbetreffende CE- richtlijnen, in zoverre het volgens de bijgeleverde handleiding gebruikt wordt. De beschrijving hoort bij dit product en moet meegegeven worden als u het product doorgeeft.