

niet in de loop terecht komen en vastgezet worden. Let ook op voldoende licht en ventilatie.

- Richt een plekje in met desoldeerapparaat, om fouten te kunnen herstellen.

Inleiding.

- Deel de onderdelen pakketjes en de bouwbeschrijvingen uit.
- Laat aan de hand van een voorbeeld zien wat ze gaan maken.
- Geef een veiligheidsinstructie voor de soldeerbouten: De soldeerbout in de hand houden of in de standaard zetten. Nooit op tafel leggen, ook niet 'eventjes'.
- Laat de kinderen de zakjes uitpakken en vraag ze aan de hand van de bouwbeschrijving de plaat van de onderdelen op te zoeken.

Begeleiding.

- Laat groep voor groep zien, hoe je het eerste onderdeel moet plaatsen.
- Geef een soldeerinstructie waarbij je laat zien, hoe je een goede soldeerverbinding maakt, en hoe je teveel solder weghaalt. Wijs op de werking van het vloeimiddel in het solder. Let in een tweede ronde op kinderen, die het solderen nog niet doorhebben. Een tweede instructie voorkomt later problemen.
- **Vertel, dat sommige onderdelen maar op één manier gemonteerd mogen worden, en dat ze die eerste moeten laten controleren, voor ze gaan solderen!**
- Laat de kinderen eerste zelf, of in de groep de problemen oplossen. Soms, bijvoorbeeld bij het solderen van een speld, is samenwerking noodzakelijk.
- Laat de kinderen geen onderdelen uitsolderen, dat leidt vaak tot beschadiging van de print.
- Alle kinderen, ook de onhandigste, kunnen dit eenvoudig soldeerwerk aan. Weersta de verleiding het even zelf in elkaar te solderen!

Afwerking.

Als de eerste schakelingen in elkaar zitten en gecontroleerd zijn, kunnen zij getest worden. Zoek een plekje bij de desoldeerapparaat.

Gebruik voor het testen geen oplaadbare batterij, want die kan te veel stroom leveren.

Werk de schakeling niet, controleer dan met de leerling, of alle onderdelen goed zitten en of goed gesoldeerd is. Haal de verkeerd geplaatste onderdelen er uit en laat de leerling ze er weer goed insolderen. Werkt de schakeling dan nog niet, soldeer dan alles nog eens vlug overnieuw. *Met de foutzoekprocedure van de handleiding bij de hand moeten alle schakelingen aan de praat te krijgen zijn.*

Slaap(kamer)alarm

1. Inleiding.

Elektronica moeilijk? Helemaal niet!

Voor het Pretlab heeft SBB simpeltronics met de Stichting WeTeN eenvoudige schakelingen ontwikkeld om met elektronica te beginnen.

Het slaap(kamer)alarm is een piepend apparaatje, dat je kamer kan beveiligen. Een handvol onderdelen solder je op een plaatje. Het plaatje heet een printje.

Het elektronische werk wordt gedaan door een zwart blokje met veel poten dat IC (Integrated Circuit) heet. Het geluid kan met een regelaar veranderd worden en komt uit een 'piëzo' luidspreker. Het geheel werkt op een 9 volt batterij.

Voor de schakeling is een hele serie toepassingen bedacht. Het zal niet veel moeite kosten kinderen te motiveren er een te gaan maken.

1.a Een slaap(kamer)alarm zelf maken.

Met elektronica kan alles, maar je moet er maar niet aan denken wat er allemaal in die flitsende onderdelen zit. Zelf een stukje elektronica in elkaar zetten en het nog laten werken ook, dat lijkt onmogelijk. En dan nog met kinderen? Toch hoeft je om een slaap(kamer)alarm in elkaar te krijgen alleen maar redelijk goed te kunnen solderen, en dat is helemaal niet moeilijk te leren. Kinderen houden wel van dat priegelwerk en leren het snel.

Door het zelf eerst eens te proberen leer je snel de fouten herkennen, die op kunnen treden bij het in elkaar solderen. Wat er zoal fout kan gaan vind je in deze handleiding. Daarna zal het heel gemakkelijk zijn de kinderen te begeleiden.

1.b De helplijn.

Deze handleiding is geschreven voor beginners in de elektronica. Heb je al wat ervaring met het in elkaar zetten van elektronische schakelingen, dan kun je het begin overslaan. Als er zich na al het solderwerk en testen toch nog problemen voordoen, dan kun je altijd met vragen terecht bij:

SBB simpeltronics, Meerweg 9, 6681 BC Bommel

tel: 0481-450034, fax: 0481-450051

e-mail: sbb.simpeltron@tip.nl

Het laatste nieuws vindt je op Internet:

<http://www.sbb-simpeltronics.nl>

1.c Gereedschap.

Wat is er naast setjes onderdelen nodig om met een groep het slaap(kamer)alarm te maken:

Op een open dag of manifestatie is voor twee groepjes van drie kinderen een begeleider nodig. Een slaap(kamer)alarm kan dan in drie kwartier gemaakt worden door kinderen van 11 jaar en ouder.

In een klas, met meer tijd en meer discipline, kan de leerkracht het zeker met één assistent gemakkelijk aan.

Werk op een stevige tafel met een blad dat tegen hte soldeerbouten kan. Alle kinderen moeten kunnen zitten. Zorg voor een goede verlichting. Het stopcontact voor de soldeerbouten moet op de tafel vastgezet worden. Plak snoeren over de vloer met plakband vast.

Solderen is de belangrijkste handeling bij dit project. De soldeerbouten moeten

Gereedschapslijst voor 3 kinderen:

1 soldeerbout ca 25 W, met dunne, ronde long-life stift op standaard
1 sponsje
1 zijsnijtangetje
1 punttangetje

Verder is het raadzaam bij de hand te hebben:

- loupe
- tinzuiger of desoldeerbout.

Solderen:

- Maak de punt van de soldeerbout schoon op een natte viscosespons.
- Plaats de schone punt van de soldeerbout op het eilandje tegen het te solderen draadje.

- Voeg tin toe op het raakvlak van eiland, draadje en punt.

- Laat de tin een seconde uitvloeien.

In de tin zit een vloeimiddel, dat op de verbinding moet komen. Tin aan de punt smeren heeft geen zin, want dan komt het vloeimiddel alleen op de punt!

- Gebruik zo weinig mogelijk solder. Klodders geven verbindingen op plaatsen waar je ze niet wilt.

- Verwijder te veel solder door het er met de soldeerbout 'af te lepelen'. Tik het overtollige solder voorzichtig af op de standaard van de soldeerbout.

een dunne, ronde punt hebben. Ze moeten op een stevige standaard staan die voorkomt dat het snoer tegen de bout kan komen. Bij iedere bout zet je een nat stukje viscosespons op een schotelje om de punt schoon te maken.

Heeft de soldeerbout een 'long-life' stift, dan hoeft je de punt alleen af en toe schoon te maken op een natte viscosespons. De punt 'brandt' niet in. Vervang de stift als de punt beschadigingen vertoont.

Heeft de soldeerbout een gewone, koperen stift, dan ontstaan na een paar uur gebruik in de punt gaten. Goed solderen gaat dan niet meer. Je kunt de punt van de soldeerbout dan met een basterdvijl weer in model brengen.

Je laat de soldeerbout eerst wat afkoelen. Je zet nu het dikke deel van de stift tegen een hoekje. Door tegelijkertijd de soldeerbout te draaien en de vijl heen en weer te bewegen kun je heel gemakkelijk weer een ronde punt aan de stift vijlen. Het best soldeert een rond puntje van ongeveer 1,5 mm.

Na het vijlen moet je de punt direct 'vertinnen'. Je zet daarvoor de soldeerbout weer aan en laat zo snel mogelijk wat harskernsolder op de punt smelten.

Poets het tin op het sponsje weer van de punt en laat weer een klein beetje tin op de punt smelten. Een goed vertinde punt is helemaal glimmend. Zie je nog zwarte plekken, schuur die dan weg met schuurpapier en herhaal het vertinnen.

Meer over de praktijk van het solderen vind je in de brochure 'Het maken van elektronische schakelingen' te verkrijgen bij SBB simpeltronics.

Bijlage II Elektronica in de klas

Ga je met een hele klas van 30 kinderen tegelijk een elektronische schakeling in elkaar zetten, dan is er wat organisatie nodig om tot een 100% resultaat te komen. Eén assistent is wenselijk om voldoende rust te verzekeren. Uit eigen ervaring geven wij een voorstel voor de lesindeling.

Vorbereiding.

- Zorg dat je zelf en de assistent de schakeling al een keer gemaakt hebt. Je kunt alle problemen genoemd in de handleiding herkennen en oplossen? Oefen het uitsolderen van onderdelen.
- Maak groepjes van 6 tot 9 kinderen, die twee of drie soldeerbouten ter beschikking krijgen. Dek de tafels af met hardboard platen. (Gebruik uit veiligheidsoverwegingen liever geen metalen platen).
- Zorg, dat de soldeerbouten in stevige standaards staan, die voorkomen, dat de snoeren tegen de soldeerbouten kunnen komen. Zorg, dat verlengsnoeren

Bijlage I Over solderen en soldeerbouten.

I.a Speciale technieken.

- Doorsolderen.

Met een schone soldeerbout een verbinding minstens twee seconden opwarmen. Een klein beetje tin levert het vloeimiddel.

- Uitsolderen.

Als een onderdeel verkeerd zit, moet het 'uitgesoldeerd' worden. Het beste gaat dat met een 'desoldeerbout'. Dat is een soldeerbout voorzien van een holle stift en een zuiginrichting die soldeer weg kan zuigen. Iets eenvoudiger is een losse 'tinzuiger' waarmee je de met een gewone soldeerbout verhitte tin weg kan zuigen.

Nog eenvoudiger maar duur in het gebruik is 'tinzuig litze'. Dat is een soort gevlochten koperdraad waarmee gesmolten tin goed verwijderd kan worden.

Is de tin weggezogen, dan kun je de onderdelen met weinig kracht verwijderen. Verwarm daarna de eilandjes even om de gaten goed open te laten vloeien.

Heb je geen van deze hulpmiddelen, dan verwijder je eerst zo veel mogelijk tin met een schone soldeerbout. Je trekt het onderdeel poot voor poot voorzichtig uit de print terwijl je de eilandjes verhit. Bij een IC met 16 poten is dat een hele toer! Is het onderdeel eruit, dan verwijder je zo veel mogelijk tin met een schone soldeerbout. Je maakt de gaatjes open door de hete tin er uit te blazen of te verwijderen met een scherp geslepen pootloodpunt.

Monteer de onderdelen weer als de print goed afgekoeld is.

Verhit nooit het eilandje terwijl je een draadje weer door een gat probeert te krijgen! De koperlaag laat dan los van de print.

I.b Het repareren van de print.

Is onverhoopt een eilandje losgeraakt door te lang verhitten, dan moet je een noodverbinding maken.

Je krabt daarvoor eerst het soldeermasker (groene verf) van het baantje waarmee de verbinding verbroken is.

Je buigt aan een stukje draad een klein oogje. Dan leg je het oogje over de poot van het onderdeel en soldeert het vast. Je knipt daarna het draadje op lengte en soldeert het aan het baantje vast



I.c Het onderhoud van de soldeerbout.

Meer informatie over solderen en het onderhoud van soldeerbouten vindt je in bijlage I.

Gebruik nooit soldeervet. Gebruik ook nooit soldeerbouten die ooit met S-39 of soldeervet gebruikt zijn. Vrij nooit aan soldeerbouten met een long-life stift.

2. De bouw.

2.a Drie voorwaarden voor succes.

De schakeling werkt gegarandeerd als aan drie voorwaarden voldaan wordt:

- 1 Alle onderdelen moeten op de goede plaats zitten.
- 2 Alle onderdelen moeten op de juiste manier geplaatst worden. Voor de meeste onderdelen geldt dat van de twee mogelijkheden maar één de goede is. Al die onderdelen hebben een teken, dat goed plaatsen mogelijk maakt.
- 3 De soldeerverbindingen moeten goed gemaakt worden. Wat een goede soldeerverbinding is moet je een keer door een ervaren soldeerder voor laten doen. Het sleutelwoord voor een goede verbinding is: vloeien! Dus een soldeerbout niet als lijkwast gebruiken.

Onderdelenlijst:

1 print slaapalarm
3 weerstanden 100K (bruin-zwart-geel-goud)
1 condensator 3n3
1 diode 1N4148
1 elko 1µ
1 elko 10µ
1 IC 4093
1 potmeter met aasje
1 schakelaar
1 piezo speaker
1 9V batterijclip

2.b Aan de slag.

Het printje kent een soldeerzijde en een componentenzijde. De witte opdruk staat op de componenten zijde!

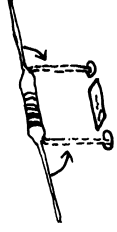
Steek steeds één onderdeel vanaf de componentenzijde met de draadjes door de gaten, druk het onderdeel tegen de print en maak de soldeerverbindingen aan de soldeerzijde. Om goed solderen gemakkelijk te maken is de print aan de soldeerzijde vertind.

De onderdelen worden in volgorde van moeilijkheid aangebracht:

1. Weerstand 100K (3x), een draadje met een verdikking met een kleurcode: bruin-zwart-geel-goud. De plaatsen zijn op het printje aangegeven met 100K
- Buig de draden vlak langs het lichaam haaks naar beneden. Steek dan de draadjes door de gaten. Druk de weerstand zo dicht mogelijk tegen de print.

Soldeer de draden aan de andere kant vast en knip ze zo dicht mogelijk bij het soldeer af.

Leg de kinderen de betekenis van de kleurcode uit: Cijfers zijn op kleine onderdelen moeilijk leesbaar, helemaal als ze aan de onderkant zitten. Iedere kleur heeft in de code de waarde van een getal. Met wat oefening is de kleurcode gemakkelijk te lezen!

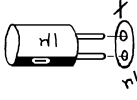


De derde weerstand 100K kleurcode bruin-zwart-geel-goud, moet op de plaats, aangegeven met Raan gemonteerd worden.

2. Condensator 3N3, een geelbruin schijfje met de opdruk 332k. Monteer het op de plaats waar C1 op het printje gedrukt is. Dit is een onderdeel dat slecht tegen heetstoken kan. Dus snel vast solderen!

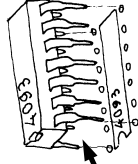


3. Elko van 1μ. De gebruikte elko is een blauw busje met in de lengte een donkerblauwe streep. In de streep staat een minnetje, de (korte) poot bij de streep is de mini. De andere poot is dan de plus. *Let hier goed op!* Op de print staat een plusje. Dit is een onderdeel dat slecht tegen heetstoken kan. Dus snel vast solderen!



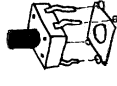
4. Elko 10μ. Hetzelfde als bij 3, de 10μ elko is donkerblauw met een lichte streep.

5. 4093, het zwarte blokje met 14 poten. Buig de pootjes recht om ze gemakkelijker in de gaatjes te kunnen steken. Het IC is voorzien van een holletje aan één kant om de juiste plaatsing te bepalen. Het holletje is ook op het printje aangegeven. Vraag de kinderen dit eerst te laten controleren voordat ze gaan solderen.

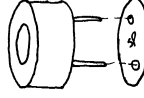


6. Schakelaar. De schakelaar heeft wat kromme poten. Buig de poten recht om ze gemakkelijker in de gaatjes te krijgen. De schakelaar kan op twee manieren gemonteerd worden. Let op de afstanden tussen de poten.

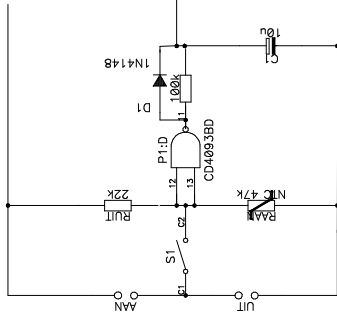
7. Piezo luidspreker. De pootjes van het speakertje worden vastgesoldeerd in de gaatjes, waar 'sp' bij staat.



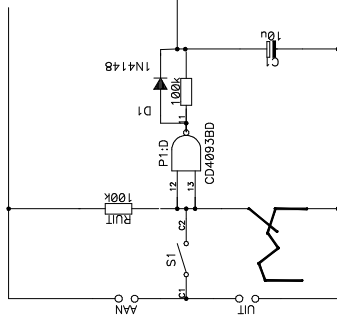
LET OP! Dit onderdeel kan heel slecht tegen heetstoken. Niet langer dan twee seconden verwarmen, dan weer één minuut wachten.



8. 9 Volt batterijclip. Je steekt eerst de draden vanaf de soldeerzijde door de grote gaten in de print. Dan steek je de vertinde stuk-



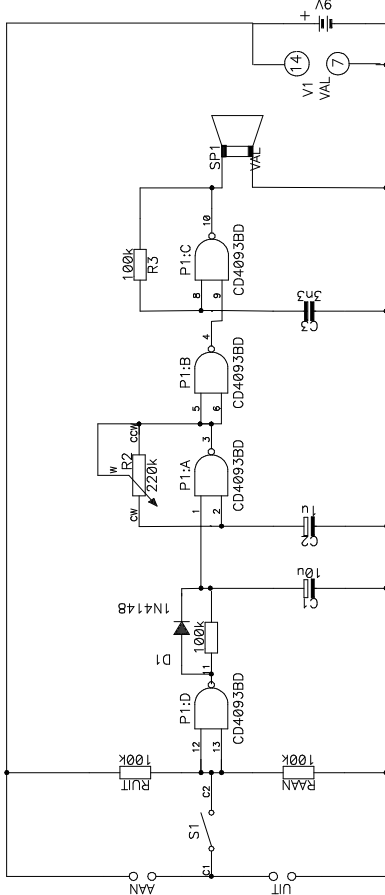
Schema 3: temperatuuralarm



Schema 4: zenuwspiraal

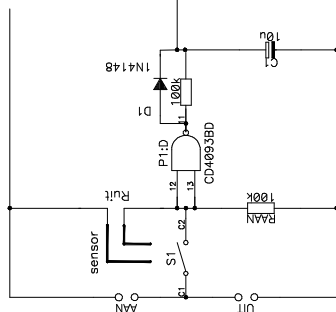
5. Schemabeschrijving slaap(kamer)alarm

Het hart van het slaap(kamer)alarm is het IC 4093, dat 'vier NEEN poorten met twee ingangen met schmitt-trigger-werking' bevat. Wat nu schmitt-trigger poorten zijn is niet eenvoudig uit te leggen, maar zij zijn heel geschikt om oscillatoren te maken en om langzaam veranderende signalen in nette blokken om te zetten.



ten.

De vier poorten worden als volgt gebruikt:
PIC levert een hoge toon aan de speaker.
PIB zet hoog en laag om.
PIA onderbreekt de hoge toon om het 'prip'-geluid te krijgen.
PID wordt bepaald door de toepassingen van het alarm.
Het volledige schema is getekend voor de standaardschakeling met een schakelaar.
Schema 2 is de schakeling van PID voor het wateralarm.
Schema 3 is de schakeling van PID voor het temperatuuralarm.
Schema 4 toont PID bij de signaalgever voor een zenuwspiraal



Schema 2; wateralarm

jes in de kleine gaatjes. Het rode draadje is de plus en moet in gaatje 'rd'. De min is zwart, op de print staat bij het gaatje 'zw'.

Zijn de draadjes te kort, dan kunnen ze met soepel draad verlengd worden. Let wel op plus en min.



2.c Controleren.

Controleer nu eerst of alle onderdelen goed zitten. Let op de: weerstanden (kleurcode), IC (holletje), elko (min) en de batterijclip (rood en zwart). Controleer alle soldeerverbindingen. Soldeer bij de geringste twijfel alles nog eens door. Let ook op soldeerbruggen tussen eilandjes die niet verbonden moeten zijn. Zo'n brugje kan hardun zijn!

Nu kun je de batterij aansluiten. De speaker moet direct gaan 'prieppen'. Prieppen is een hoge toon, die snel onderbroken wordt. Druk je de schakelaar in, dan stopt na een paar seconden het alarm. Werkt het alarm niet zo, dan moet je de fout gaan zoeken.

3. Het slaap(kamer)alarm werkt niet goed. Fouten zoeken!

3.a Nog eens controleren!

Fouten zoeken is de kunst van de elektronica! Je begint met het herhalen van de controle van soldeerverbindingen, nu met loupe. Ook kijk je naar de juiste plaatsing van alle onderdelen. Werkt de klankentap- per na een keer doorsolderen (zie bijlage I) nog niet, dan moet de fout aan de hand van het foutzoekschema gevonden worden

3.b Foutzoekschema

Het geluid, dat de speaker maakt is een aanwijzing voor de fout:

Verschijnsel	Oorzaak	Remedie
Luidspreker maakt geen geluid	Batterij niet goed vast of leeg	Goed verbinden of vervangen

Verschijnsel	Oorzaak	Remedie
Luidspreker maakt geen geluid	Batterijclip verkeerd om	Draden omdraaien
	IC 4093 verkeerd om	Lossolderen en om-
	De condensator, een el-ko, of de weerstand los	Doorsolderen
Luidspreker maakt alleen bij inschakelen even ge-luid	Piëzo speaker kapot	Lossolderen en vervan-gen
	Schakelaar verkeerd ge-monteerd	Schakelaar lossolderen, let op de afstand van de poten bij het monteren.
	Elko's 1µ en 10µ ver-wisseld	Lossolderen en omwis-selen
Luidspreker maakt piep-piep geluid in plaats van priep geluid	Schakelaar los	Vastsolderen

4. Mogelijkheden van het Slaap(kamer)alarm.

De andere toepassingen zijn bestemd voor degenen, die verder willen met elektronica en bereid zijn tot experimenteren. De beschrijvingen zijn summier en vereisen wellicht hulp van een 'deskundige'.

4.1 Wateralarm.

Een voeler, gemaakt van twee koperdraden meet de vochtigheid, bijvoorbeeld van de potgrond van een kamerplant. Wordt de grond te droog, dan gaat het alarm af.
Je maakt de voeler van twee stukjes massief koperdraad van 1mm doorsnede en

10 cm lang. Je soldeert daar 2 soepele draden van 50cm aan vast.
Verwijder de schakelaar van het slaap(kamer)alarm (uitsolderen!). Soldeer de draden van de voeler in de plaats van Ruit
Zet de draden vast met smeltijm.
Op de plaats Raan moet een weerstand van 100k aanwezig zijn.
Test het alarm door de voelerdraden tegen elkaar te houden, dan moet het alarm zwijgen. Steek de draden in droge potgrond, dan moet het alarm werken, in vochtige grond moet het alarm stil blijven.

4.2 Vuuralarm (Temperatuuralarm).

Om een temperatuuralarm te maken, moet je een 'NTC'-weerstand van 47K (Negatieve Temperatuur Coëfficiënt), en een weerstand van 22K kopen.
Met als voeler de 'NTC'-weerstand gaat het alarm af als de NTC warmer dan 50°C wordt. Als je dit alarm bij je cassettes in de auto legt, dan waarschuwt het alarm als ze in de zon liggen en te heet dreigen te worden.
Je maakt het temperatuuralarm als volgt:
Verwijder de schakelaar. Soldeer de weerstand van 22K (rood-rood-oranje-goud) op de plaats 'Ruit'. De NTC wordt op de plaats 'Raan' gemonteerd.

Test het alarm door de hete soldeerbout even in de buurt van de NTC te houden.
Met wat improvisatie past het alarm in een cassettedoosje.

4.3 Zenuwspiraal.

Het mini alarm kan als signaalgever bij een zenuwspiraal gebruikt worden.
Je maakt de signaalgever als volgt:
Verwijder de schakelaar. Monteer een weerstand van 100K op de plaats Ruit.
Sluit de spiraal en het handvat van de zenuwspiraal aan op de plaats 'Raan'.
Het alarm moet nu bij de geringste aanraking van de ring met de spiraal ongeveer twee seconden klinken.