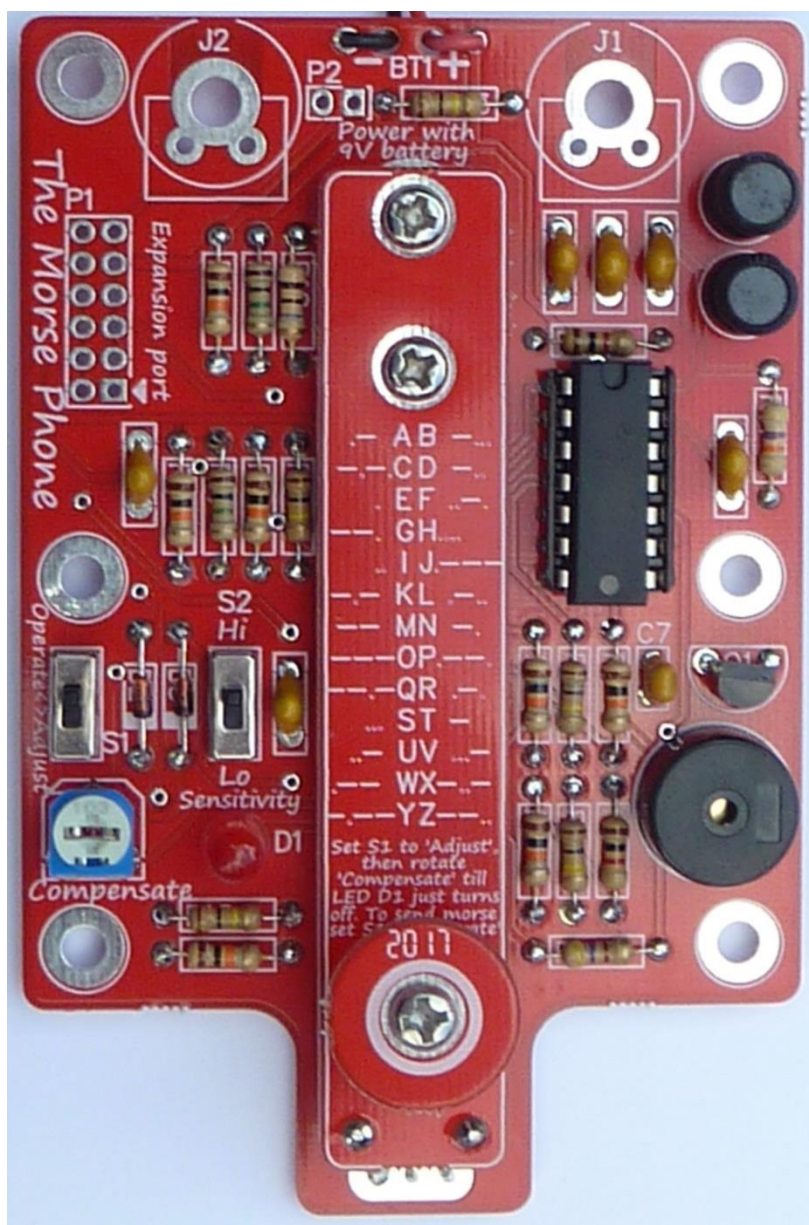


The Morse Phone

Handleiding Morse Phone bouwpakket



Een project van de Service Kring JOTA-JOTI.

Bevalt Morse Phone, heb je leuke ideeën?
Laat het ons weten, lees op de laatste pagina hoe.

The Morse Phone



Index

Handleiding Morse Phone bouwpakket	1
Index	2
Inleiding	3
De Fullerphone	3
Gebruiksmogelijkheden.....	3
Inhoud van het bouwpakket	4
Componentnummering en componentwaarden	5
Bouwbeschrijving van de Morse Phone	6
Montagevolgorde	6
Het gebruik en de afregeling van de Morse Phone.....	8
Gebruik als morsepieper	8
Gebruik als Morse Phone	8
Morse Phones aansluiten met 2 draden	8
Morse Phones aansluiten met één draad en een aardpen	8
Onderbreken van de lek-weerstand.....	9
Bouw je eigen morsesleutel	9
Schema	10
Elektronische werking	11
Praktische tips	12
Componentenopstelling.....	13
Compleet opgebouwde print	14
Solderen met kinderen.....	15
Feedback	15

Opmerking:

Alle documentatie rondom onze bouwpakketten is opgenomen in één groot document. Dit om, behalve de bouwbeschrijving, ook alle achtergrondinformatie en andere wetenswaardigheden bij elkaar te hebben.

Aan de begeleiding bij het solderen willen we adviseren, dit volledige document vooraf goed door te lezen. Het volstaat om ten behoeve van het bouwen zelf alleen pagina 6 en 7 te printen.

TIP: Alvast voor de bouwactiviteit zelf een exemplaar in elkaar zetten is behalve leuk ook nuttig.

The Morse Phone

Inleiding

Voor dit jaar is "The Morse Phone" ontwikkeld. Het is een morsepieper die standalone gebruikt kan worden maar ook gekoppeld kan worden met andere Morse Phones, communiceren doe je immers samen! De Morse Phone is geïnspireerd door de Fullerphone, nu zal dit apparaat niet bij iedereen bekend zijn, dus eerst een stukje geschiedenis.

De Fullerphone

De Fullerphone is een morse-telegrafie apparaat dat ontwikkeld is tijdens de Eerste Wereldoorlog door Majoor A.C. Fuller. In de jaren daarna is de Fullerphone verder ontwikkeld en is in gebruik gebleven tot na de Tweede Wereldoorlog. De ideeën van A.C. Fuller waren niet nieuw maar hij heeft er wel een apparaat van weten te maken dat toegepast kon worden in oorlogssituaties en moeilijker af te luisteren was dan de reeds bestaande telegrafieapparatuur.

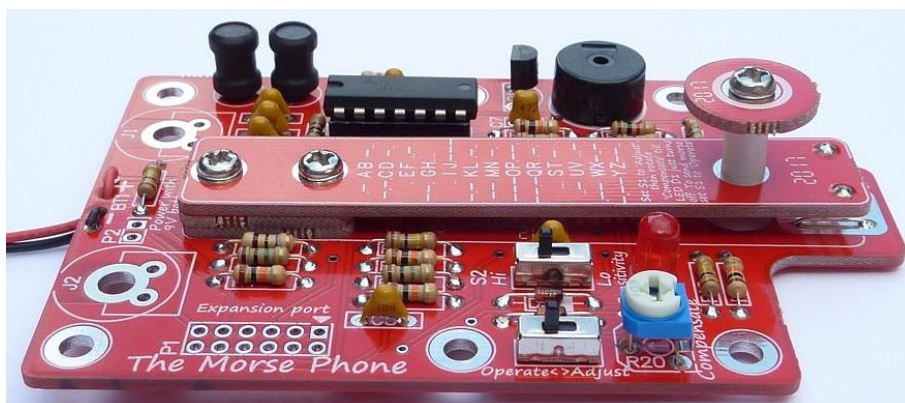


Gebruiksmogelijkheden

De Morse Phone kan op verschillende manieren gebruikt worden:

- Zelfstandig, als morsepieper, de Morse Phone zal een toon geven als de seinsleutel wordt ingedrukt.
- Gekoppeld aan één of meerdere andere Morse Phones (of een echte Fullerphone).
- In combinatie met de optionele radio-interface, het gebruik hiervan wordt beschreven in de handleiding van de radio-interface. Deze is apart verkrijgbaar.

Veel plezier gewenst met de bouw en het gebruik van de Morse Phone!



The Morse Phone



Inhoud van het bouwpakket

Onderstaande tabel kan worden gebruikt om de inhoud van het bouwpakket te controleren.

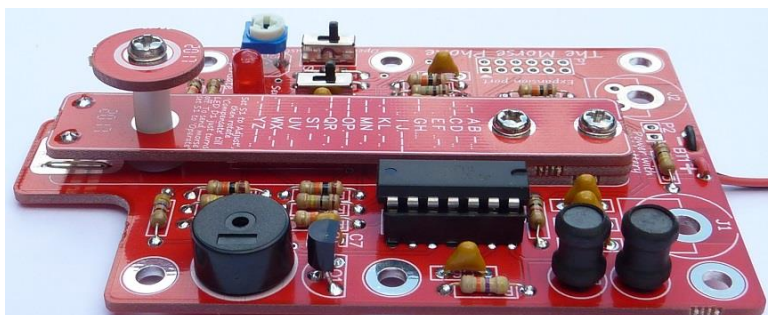
Soldeertin en een 9 Volt batterij moeten zelf worden verzorgd.

Component	Waarde	Aantal	Plaats op print	Opmerkingen
Weerstand	470 Ω	1	R1	geel, paars, bruin, goud
Weerstand	1 K Ω	2	R2, R3	bruin, zwart, rood, goud
Weerstand	10 K Ω	7	R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10	bruin, zwart, oranje goud
Weerstand	47 K Ω	1	R11	geel, paars, oranje, goud
Weerstand	100 K Ω	5	R12, R13, R14, R15, R16	bruin, zwart, geel, goud
Weerstand	1 M Ω	2	R17, R18	bruin, zwart, groen, goud
Weerstand	10 M Ω	1	R19	bruin, zwart, blauw, goud
Potmeter	10 K Ω	1	R20	instelpotmeter
Condensator	4,7 nF	1	C7	geel, opschrift 472
Condensator	100 nF	6	C1, C2, C3, C4, C5, C6	geel, opschrift 104
Smoorspoel	10 mH	2	L1, L2	zwart "tonnetje" met 2 pootjes
LED	rood, 5 mm	1	D1	let op polariteit
Diode	1N4148	2	D2, D3	let op polariteit
Transistor	2N3904	1	Q1	let op juiste plaatsing
IC voet	14 pens	1	U1	let op inkeping
IC	TLC274N	1	U1	let op inkeping
Speaker	PKM13EPYH4002-B0	1	LS1	
Schakelaar	wissel	2	S1, S2	
Batterijclip	9 Volt	1		zie beschrijving
Boutje	M3x10	2		
Boutje	M3x16	1		
Moertje	M3	3		
Afstandsbus	10mm	1		
Printplaat		1		

The Morse Phone

Componentnummering en componentwaarden

Printopdruk	Component	Printopdruk	Component
R1	470 Ω	C1	100 nF
R2	1 K Ω	C2	100 nF
R3	1 K Ω	C3	100 nF
R4	10 K Ω	C4	100 nF
R5	10 K Ω	C5	100 nF
R6	10 K Ω	C6	100 nF
R7	10 K Ω	C7	4,7 nF
R8	10 K Ω		
R9	10 K Ω	D1	LED rood 5 mm
R10	10 K Ω		
R11	47 K Ω	D2	1N4148
R12	100 K Ω	D3	1N4148
R13	100 K Ω		
R14	100 K Ω	Q1	2N3904
R15	100 K Ω		
R16	100 K Ω	U1	IC voet 14 pens
R17	1 M Ω	U1	TLC274N
R18	1 M Ω		
R19	10 M Ω	LS1	speaker
R20	10 K Ω instelpotmeter	S1	schakelaar
L1	smoorspoel 10 mH	S2	schakelaar
L2	smoorspoel 10 mH		



The Morse Phone

Bouwbeschrijving van de Morse Phone

Allereerst maken we de deelprintjes los van de grote printplaat. Hiertoe breek je voorzichtig alles los van elkaar, indien gewenst kunnen de breekrandjes glad worden gevijld.. Het is het makkelijkste om de onderdelen van laag naar hoog te monteren. Alle weerstanden worden liggend gemonteerd. Buig hiervoor beide draden in een hoek van 90 graden rekening houdend met de afstand tussen de gaatjes op de print. Steek de weerstand door de print heen en buig de draden aan de onderzijde van de print voorzichtig iets uit elkaar. De print kan nu worden omgedraaid om te solderen zonder dat de weerstand uit de print valt. Knip na het solderen de pootjes net boven de soldering af, doe dit ook voor alle andere componenten met langere pootjes zoals de LED's en condensatoren.

Tip 1: De bolletjes aan het begin van de regel kunnen ingekleurd worden om aan te geven welke onderdelen al gemonteerd zijn.

Tip 2: Kijk bij twijfel over de montage van een component naar de foto van de opgebouwde print, eenmaal verkeerd gesoldeerd kan reparatie soms erg lastig zijn.

Tip 3: Voor de weerstanden kan een componenten buigmal goede diensten bewijzen.

Montagevolgorde

Monteer achtereenvolgens de volgende weerstanden:

- R1: 470 Ω (geel, paars, bruin, goud)
- R2, R3: 1 K Ω (bruin, zwart, rood, goud)
- R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10: 10 K Ω (bruin, zwart, oranje goud)
- R11: 47 K Ω (geel, paars, oranje, goud)
- R12, R13, R14, R15, R16: 100 K Ω (bruin, zwart, geel, goud)
- R17, R18: 1 M Ω (bruin, zwart, groen, goud)
- R19: 10 M Ω (bruin, zwart, blauw, goud)

- Monteer diode D2 en D3.

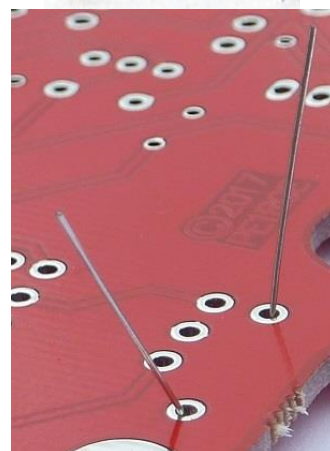
LET OP: deze kunnen maar op één manier gemonteerd worden, zie tekening op de print. De zwarte streep op de diodes moeten overeenkomen met de zwarte streep op de print.

LET OP: bewaar de afgeknipte pootjes van de diodes, die hebben we nog nodig.

- Monteer IC-voet U1.

Zorg dat deze goed vlak tegen de print aan zit.

LET OP: in één van de kopse kanten van het IC-voetje zit een inkeping, deze moet overeenkomen met de tekening op de print. Zorg dat alle pennen goed door de print heen steken voor je gaat solderen, aan de bovenkant moeten alle aansluitingen vlak en op één lijn liggen.



The Morse Phone

Monteer de volgende condensatoren.

- C1, C2, C3, C4, C5, C6: 100 nF (geel, opschrift 104)
- C7: 4.7 nF (geel, opschrift 472)

- Monteer schakelaar, S1 en S2.
- Monteer transistor Q1.
- Monteer speakertje LS1.
- Monteer de instelpotmeter, R20.

- Monteer LED D1.

LET OP: LED's hebben een kort en een lang pootje. Het lange pootje komt aan de kant van de schuifschakelaars.

- Monteer de smoorspoelen L1 en L2.

Van de afgeknipte draadjes van de diodes gaan we de contacten van de seinsleutel maken.

- Monteer 3 draadbruggen op de grote print.
- Monteer 1 draadbrug op de arm van de seinsleutel.

LET OP: Zorg dat de draadbruggen goed plat op de print liggen, zie foto's. Een klein beetje soldeer aan de kant van de draadbrug is niet erg zolang het maar niet boven het draadje uit komt.

- Monteer de batterijaansluiting.

Steek hiervoor de draden van onder door de print heen en daarna in de gaatjes. Soldeer de draden vast. Trek daarna de draden strak, de rode draad komt aan de + de zwarte draad aan de -. Zie foto's.

- Monteer de knop van de seinsleutel.

Gebruik hiervoor het rondje van printplaat, het langste boutje, het afstandsbusje en een moertje.

- Monteer de arm van de seinsleutel op de print.

De twee rechthoekige stukjes printplaat komen tussen de arm van de seinsleutel en de print. Kijk naar de foto voor de juiste montage manier.

- Plaats U1 in het voetje.

LET OP: in één van de kopse kanten van het IC zit een inkeping (gleufje), deze moet overeenkomen met de tekening op de print en de inkeping in het eerder gemonteerde IC-voetje.

In principe is de Morse Phone nu klaar voor gebruik!

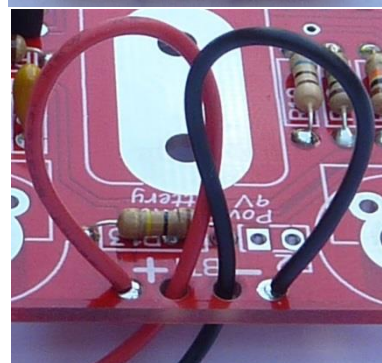
Kijk ook eens naar de praktische tips op pagina 12.

© Service Kring JOTA-JOTI

www.kitbuilding.org

Pagina 7 van 15

Versie 31-07-2017



The Morse Phone



Het gebruik en de afregeling van de Morse Phone

Gebruik als morsepieper

Bij het gebruik als “pieper” gaat de instelling en afregeling van de gevoeligheid als volgt:

- Zet schakelaar S2 in de stand “Hi” (hoge gevoeligheid).
- Zet schakelaar S1 in de stand “Adjust”.
- Draai aan de instelknop “Compensate” totdat de Morse Phone gaat piepen.
- Draai nu de instelknop zover terug dat het piepen net stopt.
- Zet de schakelaar S1 in de stand “Operate”, de Morse Phone kan nu gebruikt worden.

Gebruik als Morse Phone

Als er meerdere Morse Phones aan elkaar gekoppeld worden, dan kan dit op twee manieren.

Morse Phones aansluiten met 2 draden

Deze mogelijkheid is het eenvoudigste. Regel iedere Morse Phone af zoals staat beschreven bij “gebruik als sounder”. Verbind van alle aan te sluiten Morse Phones de J1 aansluitingen met elkaar, doe hetzelfde met de J2 aansluitingen (een verwisseling maakt in principe niet uit).

Hierna zijn de Morse Phones klaar voor gebruik. Mochten de Morse Phones toch een toon geven als er geen enkele seinsleutel wordt ingedrukt, zet dan schakelaar S2 in de stand “Lo” (lage gevoeligheid).

Morse Phones aansluiten met één draad en een aardpen

Deze methode is iets ingewikkelder. Verbind van alle Morse Phones één aansluiting (J1 of J2) met een aardpen (b.v. een haring) en de andere aansluiting via een draad aan de andere Morse Phones.

De metalen pen in de grond zal een elektrische spanning opwekken, deze spanning kan er voor zorgen dat de Morse Phone gaat piepen, ook als de seinsleutel niet wordt ingedrukt. De kans op deze situatie is het grootst als bij de verschillende Morse Phones verschillende soorten metalen pennen gebruikt worden of als de grondsamenstelling anders is (zand/klei, droog/nat, etc.). Deze spanning kan gecompenseerd worden door aan de knop “compensate” te draaien. Zet hiervoor weer schakelaar S1 in de stand “Adjust”, draai aan de knop tot het piepen stopt. Ook kan geprobeerd worden de gevoeligheid te variëren tussen “Hi” en “Lo”.

In principe hoeft de afregelprocedure maar bij één Morse Phone gedaan worden.

Je kunt experimenteren met verschillende metalen, de diepte van de aardpen, dit kan in deze situatie invloed hebben. Ook tijdens het gebruik kan het nodig zijn om de knop “compensate” te verdraaien (het elektrische potentiaal van de aardpen in de grond kan door het gebruik veranderen). Deze manier van gebruik van de Morse Phone is dan ook meer voor de experimenteerders!

The Morse Phone

Onderbreken van de lek-weerstand

Tussen J1 en J2 is een weerstand geplaatst van 100kOhm (R13). Deze weerstand zorgt ervoor dat de Morse Phone zelfstandig, als pieper, gebruikt kan worden.

Een echte Fullerphone, de inspiratie voor de Morse Phone, kon alleen worden gebruikt als deze was aangesloten op een andere Fullerphone. Was de verbinding ergens onderbroken, dan hoorde ook het zendende station geen toon uit zijn Fullerphone (een handige indicatie dat er iets mis was). Voor het afregelen was het noodzakelijk om de aansluitklemmen van de Fullerphone (bij de Morse Phone J1 en J2) met een stuk elektriciteitsdraad met elkaar te verbinden. De Morse Phone kan ook op dezelfde manier werken als een echte Fullerphone.

Op de onderzijde van de print, bij P2, loopt een heel dun spoortje. Als je dit voorzichtig doorkrast, is weerstand R13 niet meer actief. De Morse Phone heeft nu een kortsluitdraad nodig tussen J1 en J2 om als pieper te werken. Of bij gekoppelde Morse Phones zal de eigen Morse Phone alleen een toon geven als er daadwerkelijk een andere Morse Phone verbonden is. Met een druppel soldeer of een jumper kan bovenstaande wijziging weer ongedaan gemaakt worden.



Bouw je eigen morsesleutel

Het is ook mogelijk om zelf extra morsesleutels te bouwen en zo een tegenstation te maken wat met draden verbonden wordt met je Morse Phone.

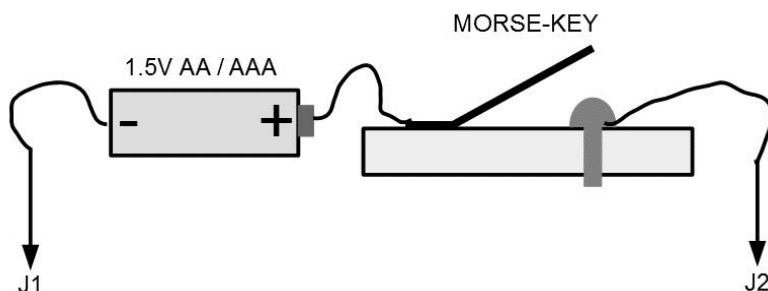
Hiervoor zijn twee mogelijkheden:

- Gebruik één Morse Phone, er is dan geen extra batterij nodig.
Je hebt dan één Morse Phone en een externe sleutel.
- Maak een externe sleutel met in serie een batterij (1,5V AA of AAA).
Deze kan dan wel in combinatie met meerdere Morse Phones gebruikt worden.

Bij de eerste mogelijkheid regel je de Morse Phone af, zoals je zou doen voor gebruik als pieper. Na het afregelen, verdraai je de knop compensate nog een klein stukje. De Morse Phone geeft nu geen toon, verbind je nu een draad met J1 en J2, dan zal de Morse Phone een toon geven. Je eigen gemaakte seinsleutel kun je dan tussen J1 en J2 aansluiten.

Bij de tweede mogelijkheid regel je de Morse Phone(s) ook af voor gebruik als pieper, laat nu de knop adjust staan. Het externe station bestaat nu uit een 1,5V batterij en de seinsleutel. Sluit het externe station aan op J1 en J2.

TIP: zoek eens op internet naar morse sleutels op basis van wasknijpers en paperclips.

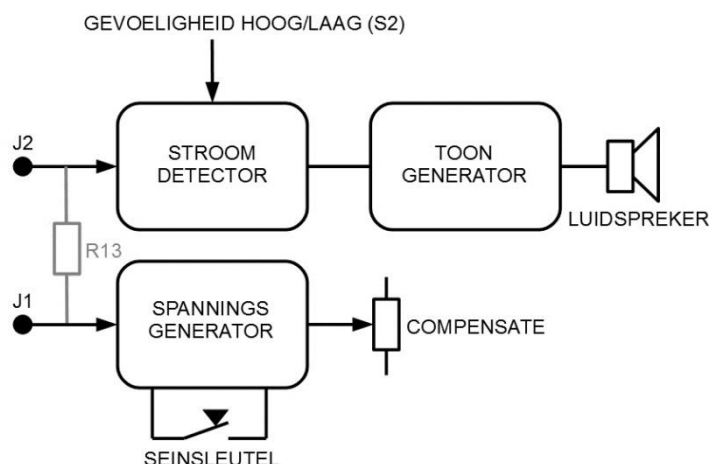


The Morse Phone

Elektronische werking

De schakeling van de Morse is op te delen in 3 blokken.

- een toongenerator
- een stroom-detector met schakelbare gevoeligheid
- een spannings-generator met instelbare rustspanning



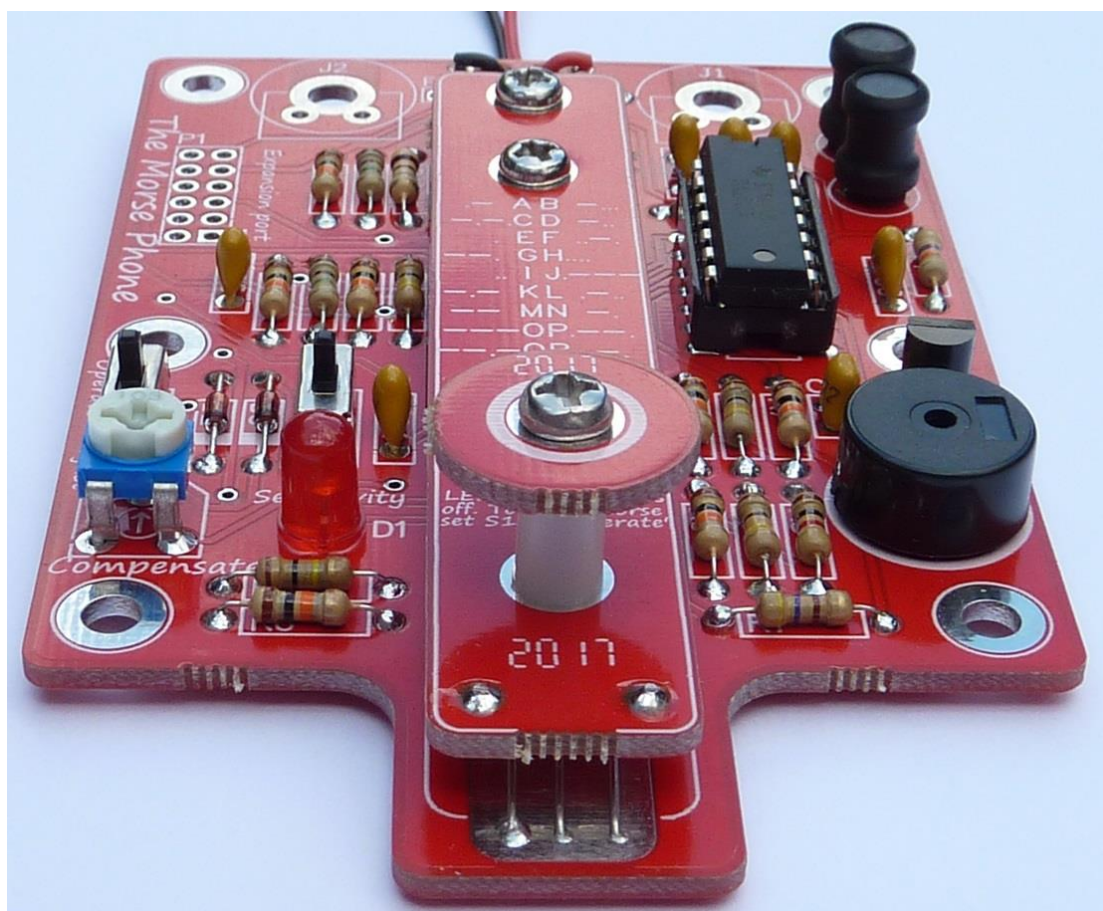
De toongenerator wordt aangestuurd door de stroomdetector. Als de stroomdetector een stroom, op aansluiting J2, detecteert die hoog genoeg is dan zal deze de toongenerator inschakelen, er klinkt vervolgens een toon uit de luidspreker. De stroom waarbij de stroomdetector schakelt kan ingesteld worden met schakelaar S2, de hoog/laag knop. De spanningsgenerator staat normaal gesproken uit en wordt aangezet door de seinsleutel in te drukken. In dat geval zal de spanningsgenerator een spanning op J1 zetten. Er kan dan een stroom door een externe Morse Phone gaan lopen, of als deze niet aangesloten is, zal er in ieder geval een (kleine) stroom door R13 lopen. Op deze stroom zal de stroom-detector bij de eigen Morse Phone en de externe Morse Phone reageren.

Bij het gebruik van de Morse Phone met een aardpen en één draad, zal er door het contact van de metalen pen met de grond een spanning opgewekt worden, deze spanning kan een (ongewenste) stroom opwekken waarop de stroomdetector reageert (de Morse Phone blijft dan altijd piepen). Dit kan opgelost worden door deze spanning te weg te regelen (te compenseren). Dat kan gedaan worden met de knop "compensate". Om de compensatie-spanning in te stellen zet je S1 in de stand "Adjust".

The Morse Phone

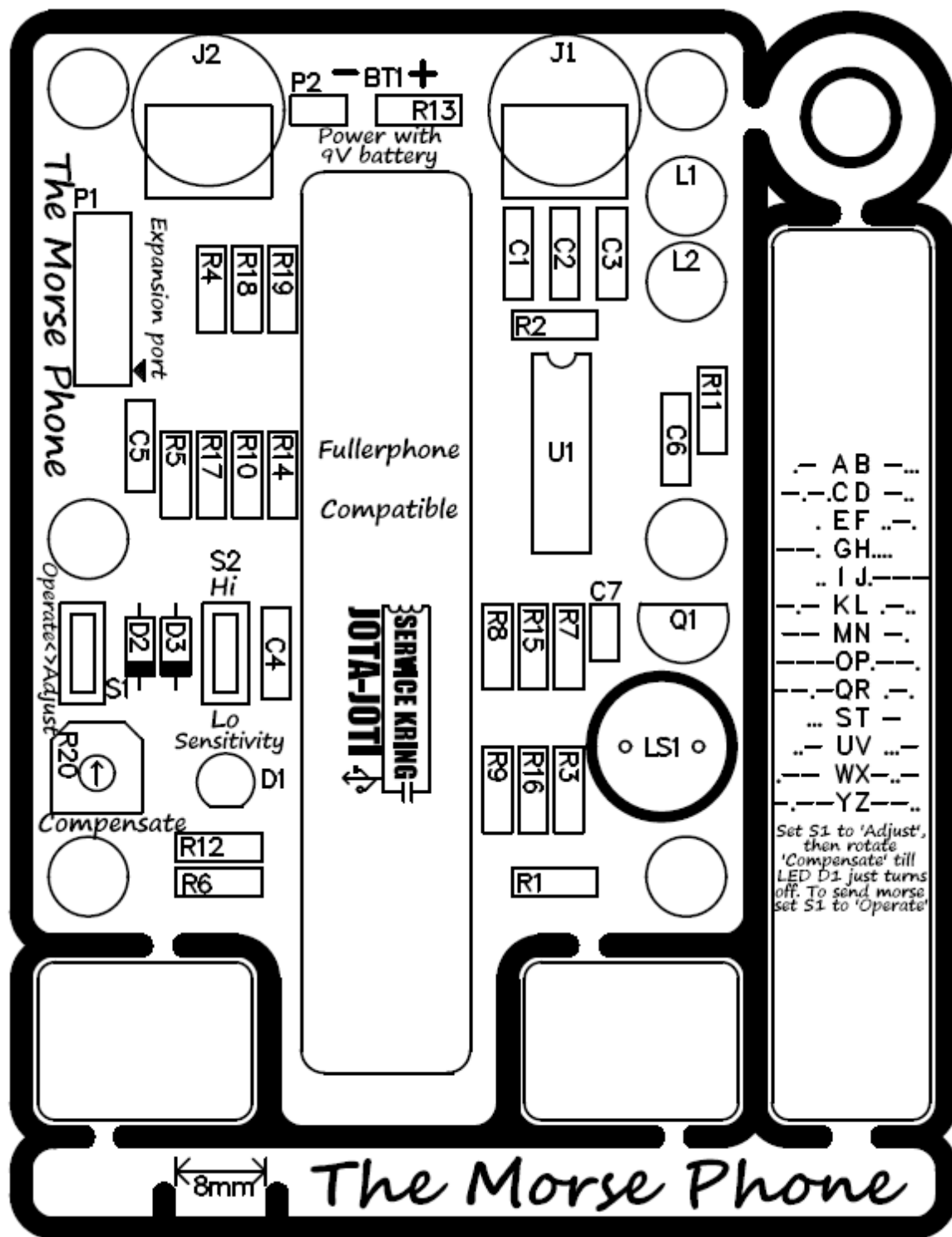
Praktische tips

- Onder de print kunnen 4 kleine voetjes (bouwmarkt) worden geplakt. De seinsleutel staat dan een stuk stabiel en werkt fijner.
- Soms zijn de aansluitdraadjes van de diodes die gebruikt worden als contacten voor de seinsleutel wat dun. Dan kan het prettig zijn om in plaats van 2 maar 1 stukje print te gebruiken als afstandshouder van de arm van de seinsleutel.
- Om de draden op J1 en J2 aan te sluiten zijn er verschillende mogelijkheden. Je kunt bijvoorbeeld de draden aan de print solderen, 4mm banaansluitingen, krokodillenklemmen, printkroonstenen of boutjes met een vleugelmoer gebruiken. De voorzieningen hiervoor zijn al op de print aanwezig.



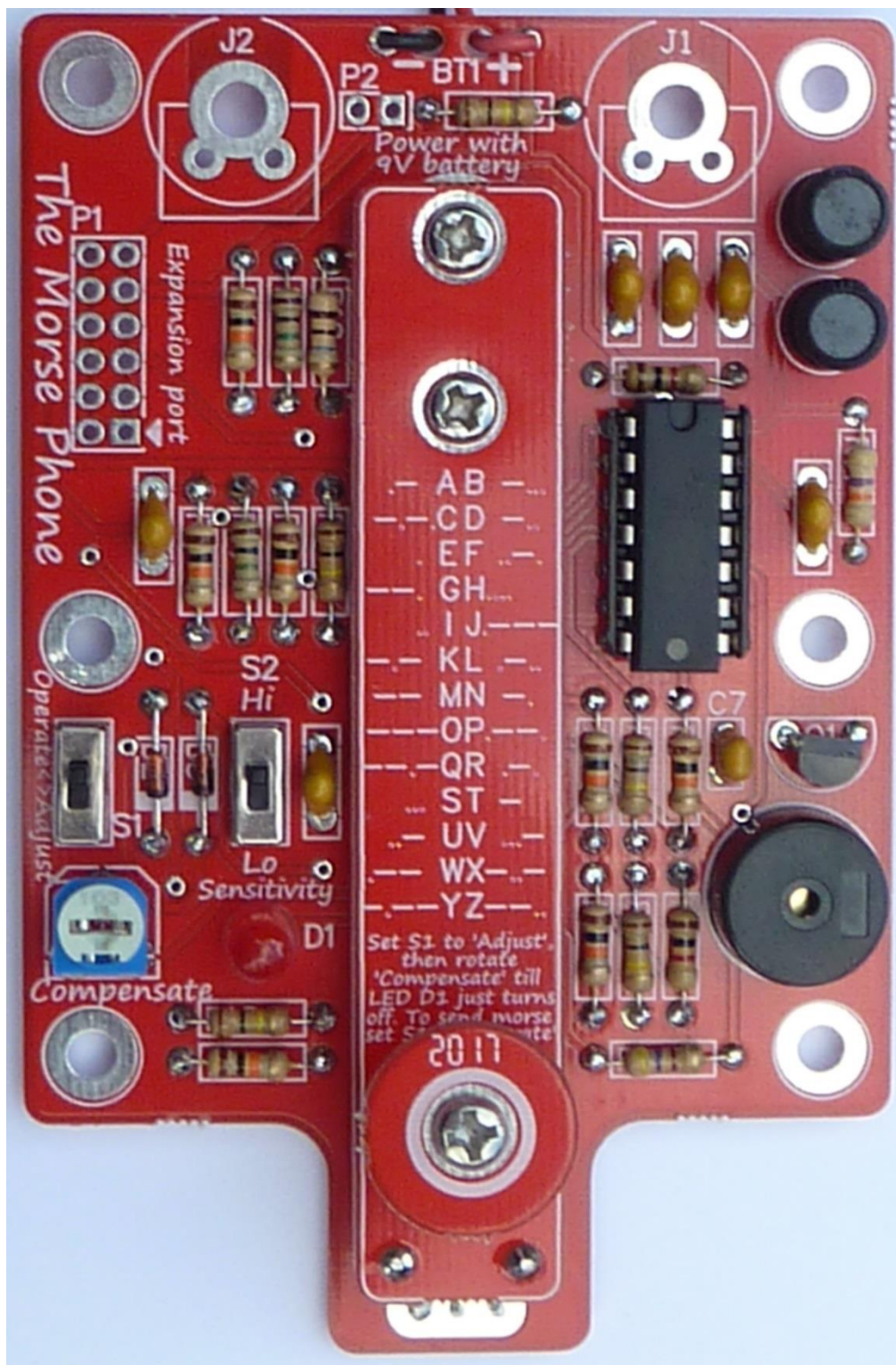
The Morse Phone

Componentenopstelling



The Morse Phone

Compleet opgebouwde print



The Morse Phone



Solderen met kinderen

Er zijn bij het solderen met kinderen een aantal valkuilen denkbaar, door deze te vermijden wordt de kans groter dat het projectje met succes wordt afgerond.

De volgende zaken komen we geregeld tegen:

- Het maken van de soldeerverbinding duurt (veel) te lang, normaal gesproken wordt een soldeerverbinding in ongeveer 3 seconden gemaakt. Zo'n 1,5 seconde voorwarmen (met een beetje soldeer aan de punt voor een goede warmtegeleiding), soldeer bijvoegen, soldeer en soldeerbout verwijderen. Kinderen hebben deze handigheid nog niet en de materialen worden te lang verhit en daardoor te heet.
- Kinderen hebben vaak de neiging soldeer op de soldeerbout te doen en dit dan op de print te "plakken" het vloeimiddel is dan al verbrandt en een slechte soldering is dan het gevolg. In een poging het goed te krijgen wordt de soldeerplaats dan extra lang verhit met kans op defecten van componenten e.d..
- Temperatuurgeregelde soldeerbouten staan op een te hoge temperatuur ingesteld, voor loodhoudende soldeertin is zo'n 320 °C een prima temperatuur om te solderen.
- Niet temperatuur geregelde soldeerbouten hebben vaak een te hoog vermogen, daarbij kan de stifttemperatuur oplopen tot 450 – 500 °C. Een boutje met een vermogen van zo'n 15 – 20 W is bij dit type het meest geschikt.
- De begeleiding heeft vooraf het manual niet gelezen en weet niet precies wat er moet gebeuren.
- Er is te weinig begeleiding t.o.v. het aantal deelnemers. Zeker de jongste kinderen hebben veel begeleiding nodig. Een richtlijn is om uit te gaan van 1 begeleider op 1 bever, bij welpen/kabouters 1 begeleider per soldeerstation (2 scout leden per soldeerstation). Bij Scouts en ouder 1 begeleider op 4 leden. Naarmate de leden ervarener zijn kan dat natuurlijk worden aangepast.
- Het is aan te raden om, naast de soldeer begeleiding, één begeleider te hebben die de printen controleert en (indien van toepassing) de IC's e.d. plaatst. Deze kan zich dan ook in de rustige momenten buigen over printen die niet meteen werken.

Feedback

Heb je opmerkingen of wil je feedback geven over de Morse Phone?

Heb je opmerkingen of vragen over de Service Kring JOTA-JOTI?

Neem dan contact met ons op via het contactformulier op de site www.kitbuilding.org.

Namens de Service Kring JOTA-JOTI wensen wij iedereen heel erg veel bouwplezier maar vooral ook veel spelplezier met de Morse Phone!