

WONDERFOON



De Wonderfoon is een oude PTT telefoon die is omgebouwd tot mini-jukebox met behulp van een Raspberry Pi. Als je de hoorn van de haak neemt hoor je de kiestoon en als je daarna een nummer kiest tussen de 0 en de 9 hoor je vervolgens een muziekje.

De naam "Wonderfoon" is bedacht door verzorgers die ouderen met dementie begeleiden. In hun telefoon zitten 10 muziekjes uit hun verleden, van Wim Sonneveld als Nikkelen Nelis tot Tom Manders als Dorus. Die muziek, samen met een apparaat dat ook uit hun verleden komt, blijkt een mooi middel om deze ouderen te activeren, rust te geven en ook soms te emotioneren. Een wonderbaarlijke telefoon zogezegd.

Op de foto hierboven zie je een W65, dat type is een wandtelefoon, die zijn vrij zeldzaam. Van het andere model, de T65 (de t van tafel) zijn er nog volop te vinden in tweedehands winkels en op Marktplaats.

Er wordt vaak gevraagd: kun je er ook een voor mij maken? Maar daarvoor ontbreekt tijd en geld. Dus maak er zelf een!

In deze handleiding wordt beschreven hoe je van een T65 een Wonderfoon maakt. Dat kost je ongeveer €50 á €60 aan materiaal. Het bouwplan is gratis net als de software.



Inhoud

WONDERFOON	1
Inhoud.....	2
Bouwplan.....	3
Benodigdheden.....	3
De telefoon	4
De sloop	4
De bouw.....	8
Hoorn.....	8
Luidsprekerdraad en de haak-schakelaar.....	8
Kiesschijf	10
Toetsenbord type 1.....	12
Toetsenbord type 2.....	13
Rasberry Pi.....	15
Voorbereiden Rasbian.....	15
Installeren Wonderfoon software.....	16
Automatisch opstarten	Error! Bookmark not defined.
De configuratie bestanden.....	20
music.json	20
volume.json	20
action.json	20
config.json	21
In elkaar zetten	19
Nieuwe muziek	20
WIFI aanpassen.....	21
De broncode.....	21

Bouwplan

Benodigdheden

Je hebt deze vaardigheden nodig:

- Handig zijn met een soldeerbout en een multimeter.
- Een projectje met een Raspberry Pi gedaan hebben.

Kun je dat niet zelf? Zoek dan eens bij FabLab's of technische hobbyclubs in de buurt of vraag het aan familie van ouderen met dementie, die zijn bij voorbaat enthousiast.

Deze spullen heb je nodig:

- Een T65 telefoon (met kiesschijf) of T65 TDK)met toetsenbordje). Ze zijn te vinden in tweedehands winkels, Marktplaats of gewoon nog op zolder.
- Een luidsprekertje (doorsnee maximaal 4 centimeter, 4 of 8 ohm). Ook te vinden in tweedehands winkels: een audiosetje slopen uit de winkel levert meteen ook op:
- Een 3.5mm jack mono of stereo audioplug.
- Een Raspberry PI 3 (elk type 3 voldoet maar wel met WIFI).
- Een SD kaartje voor de Pi.
- Een 5V voeding voor de Pi, minimaal 2.5A.
- Een "header" om de diverse draadjes van de telefoon aan te sluiten op de GPIO pinnen van de Pi.

In dit bouwplan wordt eerst beschreven hoe je een telefoon moet ontdoen van de oude binnenkant. Daarna weer hoe je moet opbouwen. Tenslotte wat je op de Raspberry Pi moet doen en hoe alles in elkaar moet worden geschroeft. Er staan foto's bij voor de verduidelijking.

De software is vrij onder de Creative Commons licenties:

- Naamsvermelding (wonderfoon.nl)
- GelijkDelen



Je hoeft niet te kunnen programmeren en de broncode is ook aanwezig in de download, dus zelf verder programmeren is ook een mogelijkheid.

Het programma heet natuurlijk t65 en is geschreven met golang: `t65.go`.

Veel plezier met je Wonderfoon.



De telefoon

Dit bouwplan is geschreven voor de T65. Na de T65 zijn er allerlei nieuwe modellen verschenen maar die zijn niet geschikt: er past geen Raspberry Pi in (de Pi Zero is jammer genoeg niet erg geschikt).

Het kiesschijf-model is het makkelijkst om te bouwen, de druktoets-varianten (TDK) zijn wat ingewikkelder. Dat komt omdat de technologie van de kiesschijf al jaren klaar was bij de introductie van de T65 maar de toetsenbordjes waren nieuw en geen enkele is hetzelfde. Het aardige is wel dat je ziet dat de nieuwe slimmer in elkaar zitten dan de oudere versies.

In dit bouwplan wordt de kiesschijf aansluiting beschreven en twee varianten van het toetsenbordje. Je kunt via een configuratie-bestandje aangeven welke type het t65 programma kan verwachten.

De sloop

Maak de telefoon open door er aan de onderkant de drie schroeven uit te draaien en til dan de kap eraf.

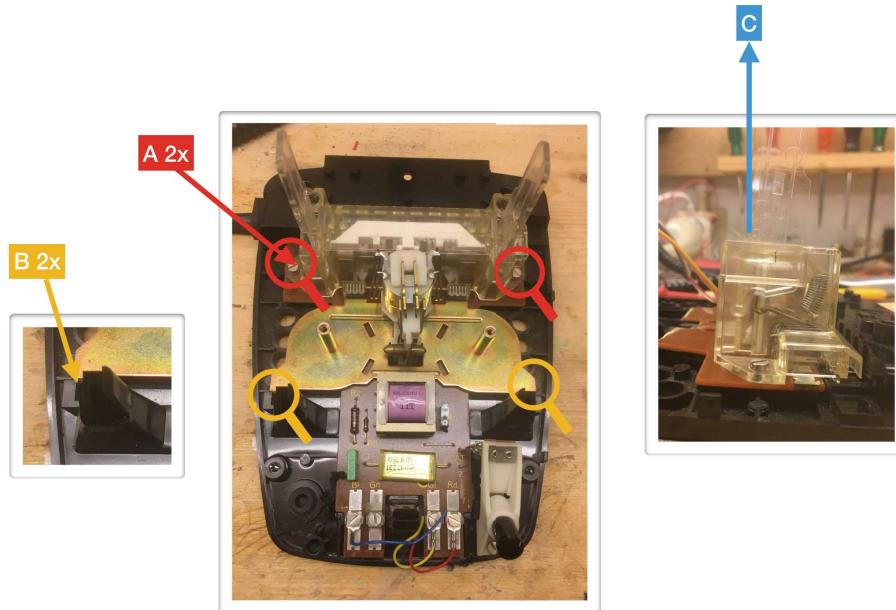


Wrik voorzichtig het toetsenbordje of kiesschijf los (naar voren trekken/wiebeln, let op de lip aan de onderzijde van de kiesschijf) en knip de draden los aan de kant van de bodemprintplaat:



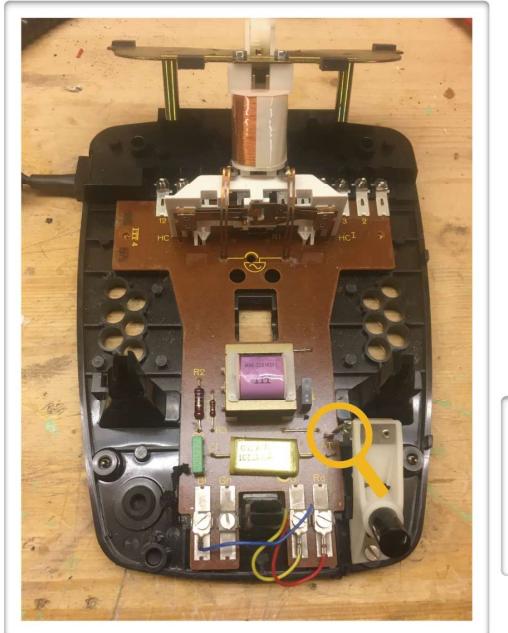
Aardig detail: alle T65 telefoon-frames zijn identiek, de toetsenbordjes zijn allemaal aangepast zodat ze altijd in een standaard T65 frame passen.

A: maak de twee schroeven van de haakhouder los en trek de (C) haakhouder voorzichtig omhoog aan zijn huis (niet aan de verende delen).



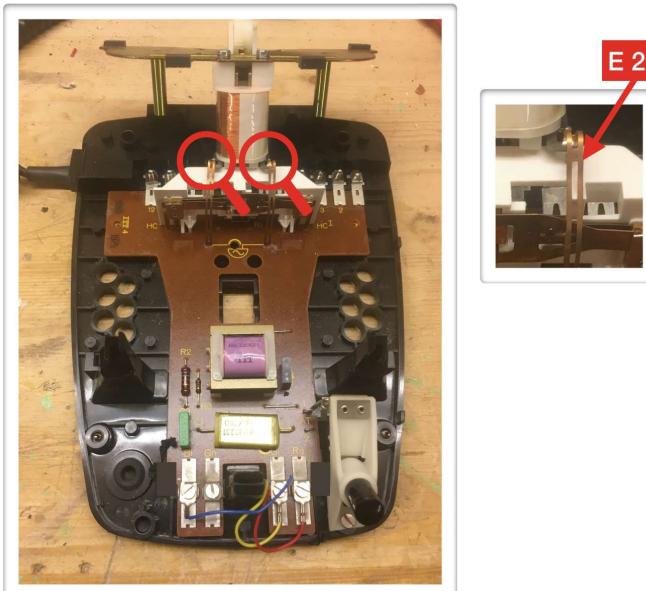
B: verwijder de bellen en knip of zaag de plastic klemmen door zodat de koperen belbodem kan worden verwijderd.

D: knip beide metalen stripjes door van de druktoets rechts onder. Doe dat zo hoog mogelijk.

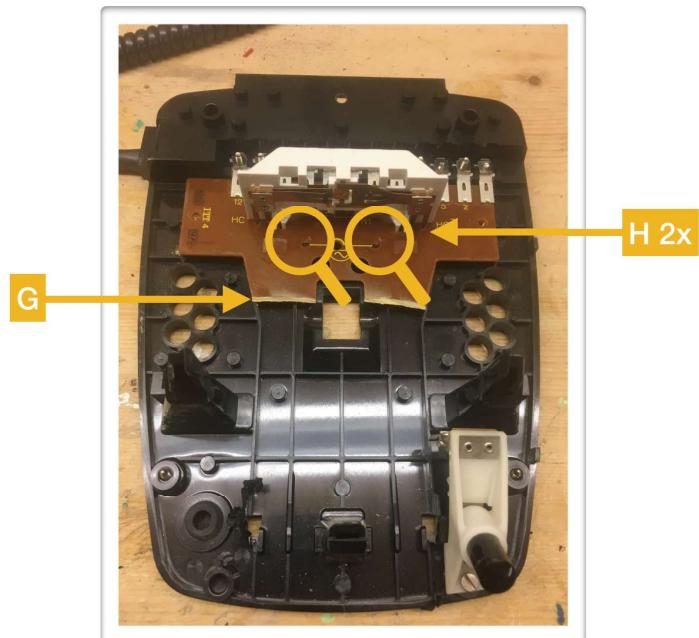


Isoleer met wat tape de afgeknipte stripjes (aan de drukknop-kant) want die kunnen later in de weg zitten en kortsluiting veroorzaken als de Pi geplaatst is.

E: knip de stripjes bij de haakhouder af, zo hoog mogelijk.



G: zaag de printplaat door en verwijder het onderste deel (er was ooit een stap F).



Stap H: wiebel de losgeknipte metalen stripjes net zo lang heen en weer tot ze onderaan afbreken.

Boor of zaag een gat in de bodemplaat van de telefoon. Het gat moet groot genoeg zijn om de usb-micro stekker van de 5V voeding door te laten:

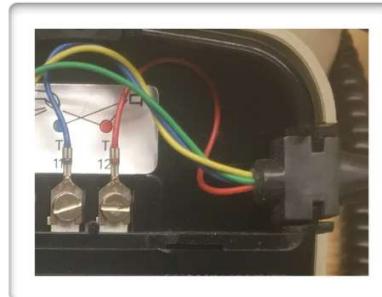


De voorbereiding van de telefoon is nu klaar. Gooi de restanten bij het klein elektronisch afval!

De bouw

Hoorn

De luidspreker in de hoorn is aangesloten met de rode en blauwe draad.



De blauwe en rode draad lopen via het spiraalsnoer naar de telefoon. Het is handig om het spiraalsnoer los te schoeven, dan zit het verder niet in de weg bij de bouw.

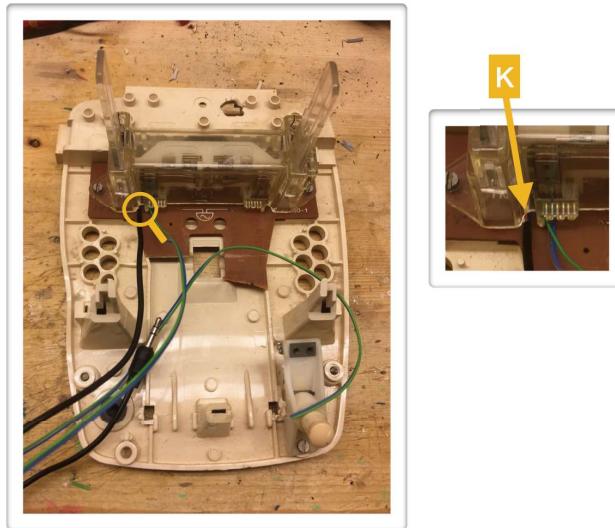
Luidsprekerdraad en de haak-schakelaar

I: soldeer het audio-kabeltje aan de luidspreker-aansluitingen. Soldeer aan de andere kant de 3.5mm jack audioplug of gebruik het kabeltje van het oude audio-setje. Het kabeltje moet ca. 15 cm lang zijn.



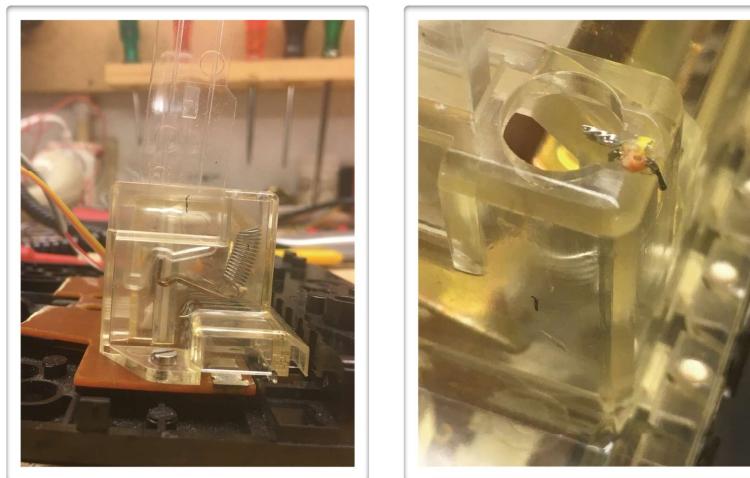
J: soldeer een 2-polig kabeltje van ca. 15 cm aan de haak-micro-switch.

K: zorg dat de audiokabel voldoende is gestript zodat de mantel niet onder de haakhouder komt. Die kan anders niet dicht.



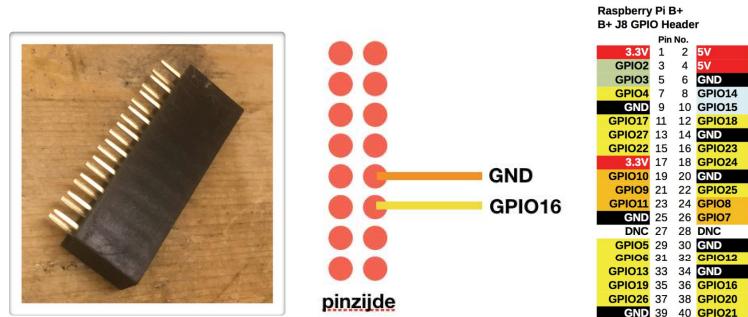
Maak een paar detailfoto's van de haakhouder(!). Plaats dan heel voorzichtig de haakhouder terug. Dit is een van de lastigste klusjes: doe het heel voorzichtig door de stalen beugel iets op en neer te duwen met behulp van de lamellen in de haakhouder.

Als Murphy toeslaat en de haakhouderveertjes springen los dan ben je behoorlijk zuur. Kijk dan goed naar deze plaatjes en je eigen foto's:



Je ziet hoe de onderdelen horen te zitten. De kunst is om uiteindelijk de veertjes vast te zetten. Dat kun je doen door aan het einde van de veertjes een draadje te bevestigen en die te gebruiken als trekkabels. Trek ze voorzichtig omhoog en wip het uiteinde van het veertje op zijn plek. Knip de de trekkabeltjes weg. Op de foto zie je nog een restant zitten.

Soldeer de draadjes van de haak micro-switches aan de header:



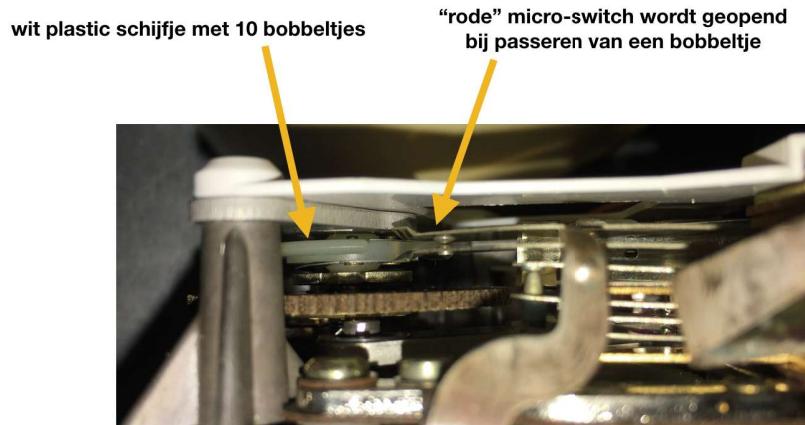
Kiesschijf

De kiesschijf werkt met 2 micro-switches:

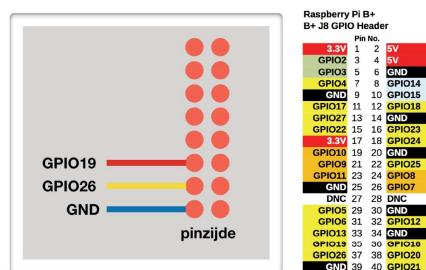
- De switch van de gele kabel sluit van het starten van draaien tot het einde van het terug-draaien.
- De switch van de rode kabel onderbreekt dit gesloten circuit weer voor elk "getal" dat passeert.

De blauwe kabel is de gemeenschappelijke kabel voor beide switches.

In de onderstaande foto staat afgebeeld hoe dat onderbreken werkt:



Verleng de drie draden van de kiesschijf ca. 12 cm en soldeer ze aan de header:



Zet deze waarden in het configuratie bestaand (config.json):

```
{
    "Serial": 0,
    "DialerType": "rotator2",
    "HookGpio": 16,
    "HookPower": "Ground",
    "HookLogic": true,
    "DialerRedGpio": 19,
    "DialerYellowGpio": 26
}
```

Toetsenbord type 1

Het eerste type toestenbord kun je herkennen aan twee brede, grijze, platte kabels. De ene kabel bevat de aders voor de rijen, de andere bevat de aders voor de kolommen.

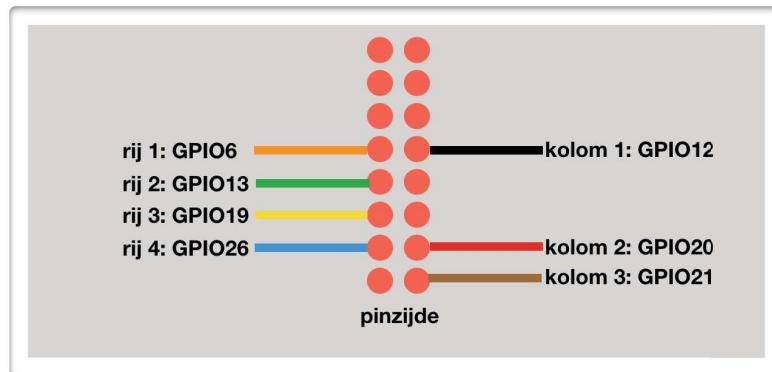
Jammer genoeg moet je uitzoeken om welke aders het gaat want er zijn er meer dan nodig is voor de Wonderfoon. Dat werk als volgt:

- Strip alle aders aan hun einde.
- Meet met een multimeter aan de eerste rij-ader en loop dan de kolom-aders af met een andere pen terwijl je de toetsen indrukt.

Meet je geen sluiting? Schuif dan naar de tweede rij-ader. Als je wel wat meet dan heb je een rij-ader te pakken (en dan weet je ook al welk drie de kolom-aders zijn).

Schuif nu nog drie keer door bij de rij-aders en je weet tenslotte welke de rij- en kolom-aders zijn die je moet hebben. Verleng deze aders met ca. 12 cm draad.

Soldeer de aders aan de header:



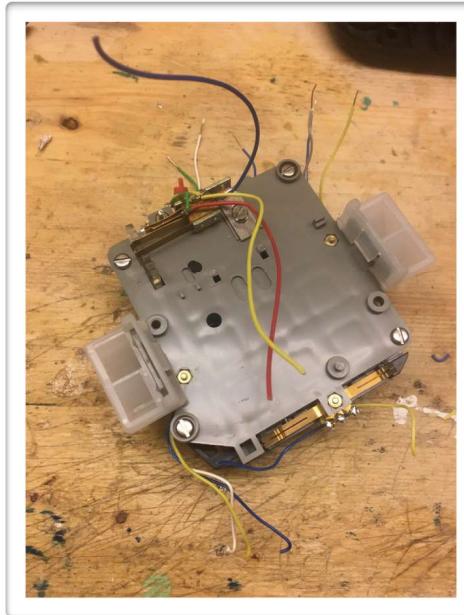
Zet deze waarden in het configuratie bestand (`config.json`):

```
{  
    "Serial": 0,  
    "DialerType": "keypad1",  
    "HookGpio": 16,  
    "PadRowGpios": [6,13,19,26],  
    "PadColGpios": [12,20,21],  
    "HookPower": "Ground",  
    "HookLogic": false  
}
```

Je kunt ook het voorbeeld-bestand `config.json-keypad` kopiëren naar `config.json`. Pas wel DialerType aan naar keypad1.

Toetsenbord type 2

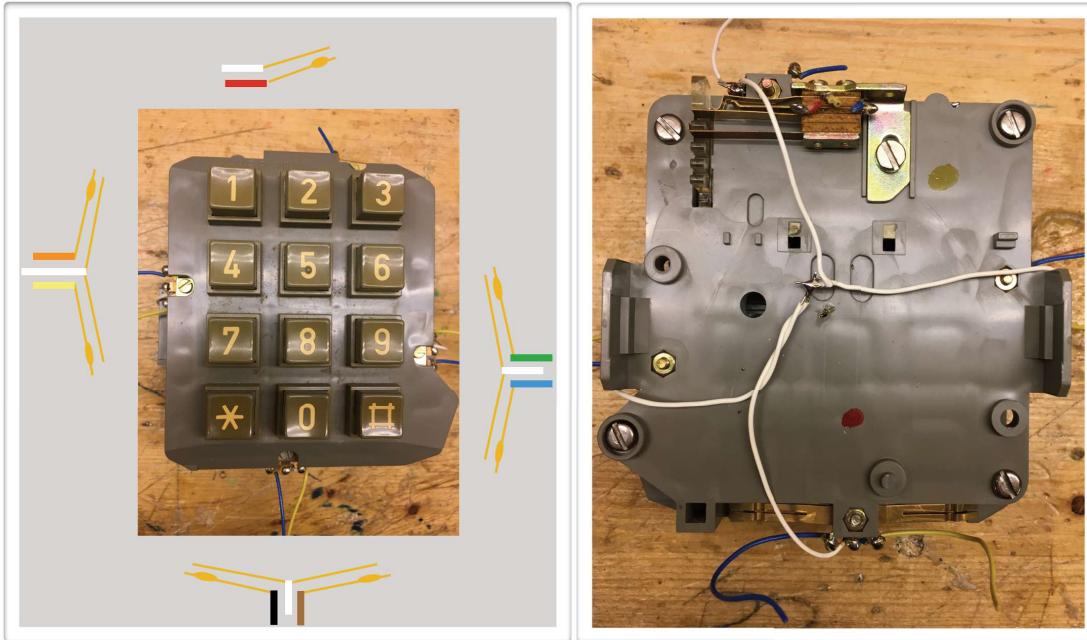
Het tweede type toetsenbord is veel ouder: hier moeten alle switches apart opgezocht worden en moet er een extra gemeenschappelijke "aarde" worden gemaakt voor elke switch. Dat worden dus in totaal 7 + 1 aders. Hieronder staat een foto van de achterkant van dit type keyboard.



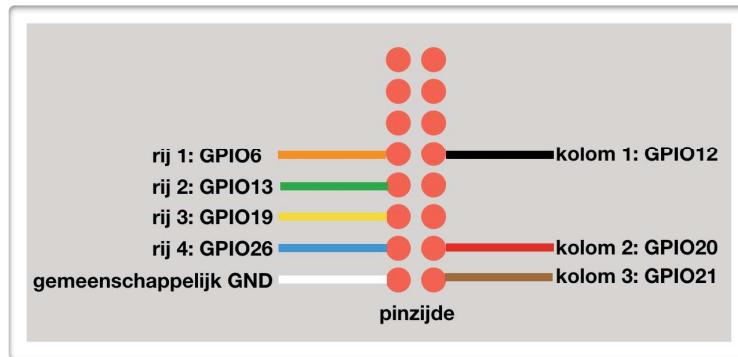
Bekijken vanaf de voorzijde:

- De linker microswitch bedient de eerste en de derde rij.
- De rechter microswitch bedient de tweede en vierde rij.
- De onderste microswitch bedient de linker en rechter kolom.
- De bovenste microswitch bedient de middelste kolom.

Maak vanaf die microswitches één gemeenschappelijkeader (wit op de onderstaande foto). Bundel de andere 7 aders weer in 3 kolommen en 4 rijen.



Sluit de draden aan op de header:



en vul het configuratie bestand (config.json) als volgt:

```
{
    "Serial": 0,
    "DialerType": "keypad2",
    "HookGpio": 16,
    "PadRowGpios": [6, 13, 19, 26],
    "PadColGpios": [12, 20, 21],
    "HookPower": "Ground",
    "HookLogic": false
}
```

Je kunt ook het voorbeeld-bestand config.json-keypad kopiëren naar config.json.

De bedrading is nu klaar maar de telefoon wordt pas later in elkaar gezet.

Raspberry Pi

De software kan nu bijna geconfigureerd worden, maar eerst:

- Plaats de header op de Raspberry Pi.
- Plug de 3.5 mm jack audioplug in.
- Sluit een toetsenbord aan.
- Sluit een beeldscherm aan.
- Sluit de voeding aan (de USB micro-connector, nog geen spanning er op zetten).

Er zijn 2 installatie methoden. Met de eerste doe je alle stappen zelf. Met de tweede download je de compleet geïnstalleerd Wonderfoon software en hoeft je alleen wat details te configureren.

Installatie methode 1

Download van www.raspberrypi.org een Rasbian image (Rasbian Stretch Lite). Pak de zip file uit, je hebt dan een bestand met de naam: <datum>-raspbian-stretch-lite.img.

Dit image moet op een SD kaartje worden gekopieerd. Op deze pagina staat uitleg:

www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/README.md

Nadat het image is gekopieerd is er een deel van het image gemount: *boot*.

Maak een file met de naam *wpa_supplicant.conf* onder *boot*. Doe dat met een ASCII editor zoals WordPad of nano. De inhoud is:

```
country=nl
ctrl_interface=/var/run/wpa_supplicant
update_config=1
network={
    scan_ssid=1
    ssid="wifi-naam"
    psk="wifi-wachtwoord"
    key_mgmt=WPA-PSK
}
```

Vervang *wifi-naam* en *wifi-wachtwoord* door je eigen wifi instellingen.
Ontkoppel *boot*, verwijder de SD kaart en plaats deze in de Raspberry Pi.

Voorbereiden Rasbian

Start de Raspberry Pi, je ziet op het scherm boot-meldingen voorbij komen en na enige tijd staat er: Login:

Log-in met naam **pi** en wachtwoord **raspberry**. Je ziet een \$ "prompt".



Omdat de file *wpa_supplicant.conf* op boot staat heeft de Pi bij starten die file overgenomen en is WIFI actief.

Geef het commando: \$ ping 8.8.8.8 <Enter>

Als ping geen antwoord geeft dan is waarschijnlijk WIFI niet actief. Wat je dan moet doen is geen onderdeel meer van deze handleiding... als ping wel antwoord geeft (stop ping met ctrl-C) kun je verder.

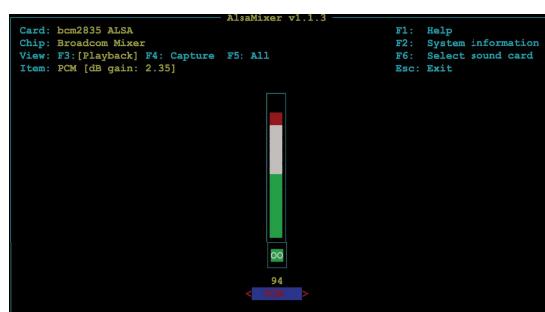
Start het commando sudo raspi-config en activeer de volgende 2 opties:

- 5 Interfacing Options / P2 SSH: Start SSH.
- 7 Advanced Options / A4 Audio, Kies: Force 3.5 mm jack.

Voer daarna de volgende commando's uit:

- \$ sudo apt-get update
- \$ sudo apt-get -y upgrade
- \$ sudo apt-get install python-alsaaudio

Start het commando alsamixer en gebruik het pijltje omhoog om het volume te zetten. Ga tot het rode gebied. Via de escape toets verlaat je het programma.



Voeg met een editor (nano) de volgende regel toe aan /boot/config.txt:

```
dtoverlay=pi3-disable-bt # disable bluetooth
```

Achterhaal het IP adres met het commando: hostname -I en schrijf het op.

Installeren Wonderfoon software

Log in op de Pi:

```
$ ssh pi@ip-address
```

Het wachtwoord is: raspberry.

Download de software met het commando:

```
$ wget http://www.wonderfoon.nl/wonderfoond-1.0.tar.gz
```

Installeer de software en bekijk de bestanden:

```
$ tar -xf wonderfoond-[versie].tar.gz
$ cd wonderfoond
$ ls -l

-rw-r--r-- 1 pi pi      26 Nov 26 21:07 action.json
-rw-r--r-- 1 pi pi     150 Dec 26 10:06 config.json-keypad
-rw-r--r-- 1 pi pi     150 Dec 26 10:06 config.json-rotator
drwxr-xr-x 2 pi pi    4096 Dec 26 10:10 music
-rw-r--r-- 1 pi pi     104 Dec 26 10:00 music.json
-rw-r--r-- 1 pi pi     104 Dec 26 10:00 newstuff.sh
-rwxr-xr-x 1 pi pi      76 Dec 26 09:41 run
-rwxr-xr-x 1 pi pi 2661788 Dec 26 10:03 t65
-rw-r--r-- 1 pi pi    9640 Dec 26 09:43 t65.go
-rwxr-xr-x 1 pi pi     191 Dec 26 09:44 vol.py
-rw-r--r-- 1 pi pi     21 Nov 25 11:08 volume.json
```

Installatie methode 2

Download van wonderfoon.nl het kant en klare Wonderfoon image:

<http://www.wonderfoon.nl/wf-1.0.img.zip>

Pak de zip file uit, je hebt dan een bestand met de naam: *wf-1.0.img*

Dit image moet op een SD kaartje worden gekopieerd. Op deze pagina staat uitleg:

www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/README.md

Nadat het image is gekopieerd is er een deel van het image gemount: *boot*.

Maak een file met de naam *wpa_supplicant.conf* onder *boot*. Doe dat met een ASCII editor zoals WordPad of nano. De inhoud is:

```
update_config=1

network={
    ssid="wifi-naam"
    psk="wifi-wachtwoord"
    key_mgmt=WPA-PSK
}
```

Vervang wifi-naam en wifi-wachtwoord door je eigen wifi instellingen.

Ontkoppel *boot*, verwijder de SD kaart en plaats deze in de Raspberry Pi en start de Pi.

Log-in met naam *pi* en wachtwoord *raspberry*. Je ziet een \$ "prompt".



Omdat de file *wpa_supplicant.conf* op boot staat heeft de Pi bij starten die file overgenomen en is WIFI actief.

Geef het commando: \$ ping 8.8.8.8 <Enter>

Als ping geen antwoord geeft dan is waarschijnlijk WIFI niet actief. Wat je dan moet doen is geen onderdeel meer van deze handleiding... als ping wel antwoord geeft (stop ping met ctrl-C) kun je verder.

Achterhaal het IP adres met het commando: hostname -I en schrijf het op.

Af-configuren

Ga naar de directory *wonderfoon*.

Maak de file *config.json* aan met de gegevens zoals je eerder in deze handleiding hebt gezien bij het prepareren van de kiesschijf of toetsenbordje of kopieer de juiste versie, bijvoorbeeld:

```
$ cp config.json-rotator config.json
```

Start de Wonderfoon met het commando: ./t65

Als je de hoorn optilt en weer neerlegt (hoor je de kiestoon?) zie je dit:

```
pi@raspberrypi:~/wonderfoon $ ./t65
16
mainloop onhook, playing: true false
sending from onhook false
mainloop onhook, playing: false false
waiting kiestoon.ogg
sending from onhook true
play default onhook == true
closing kiestoon.ogg
mainloop onhook, playing: true false
```

Als je als nummer "3" kiest zie je dit (bij een kiesschijf-exemplaar):

```
sending from onhook  false
mainloop onhook, playing:  false false
waiting  kiestoon.ogg
starting
add pulto to  1
add pulto to  2
add pulto to  3
got  3
dialed:  3 true
got done
closing  kiestoon.ogg
SelectMusic  2
waiting  3.wav
play default Playing == false
closing  3.wav
sending from onhook  true
mainloop onhook, playing:  true false
```

Je Wonderfoon is bijna klaar.... er moet nog muziek op de Pi gezet worden. Hoe dat moet staat hieronder in het hoofdstuk "Nieuwe Muziek".

Automatisch starten van de software

Het automatisch opstarten van de Wonderfoon software werkt als volgt. Pas de RC file¹ aan:

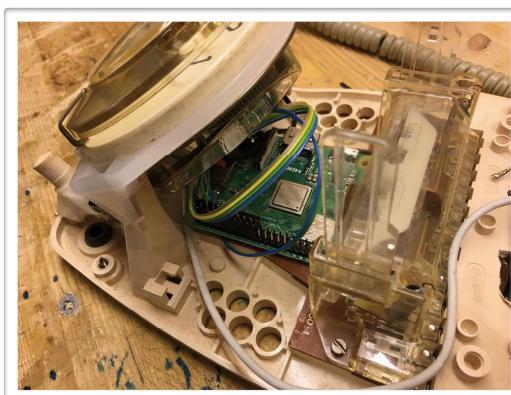
```
$ sudo nano /etc/rc.local
```

Voeg de volgende regel toe (voor de exit 0 regel):

```
rm -f nohup.out; nohup /home/pi/wonderfoond/run &
```

In elkaar zetten

Zet de telefoon in elkaar, zet de Pi vast en geef de voedingskabel een trekontlasing.



¹ dit kan netter maar 't werkt wel.

Nieuwe muziek

Waarschuwing: doe deze stap pas alles alles klaar is en de telefoon na herstarten op de juiste manier werkt!

Nieuwe muziek kan als volgt op de Raspberry Pi worden gezet:

- Maak een lege USB stick op een PC
- Kopieer de gewenste muziek naar de stick (10 bestanden)
 - De 10 bestanden moeten heten: 1.wav, 2.wav, 10.wav
- Plaats de USB stick in de Raspberry Pi
- Herstart de telefoon
- Wacht tot je in de hoorn hoort: "Verwijder USB stick" en verwijder dan de stick

De nieuwe muziek staat nu in Wonderfoon. Je kunt dit steeds opnieuw doen. In dat geval is het handig een kort USB verlengkabeltje te gebruiken zodat de telefoon niet steeds open gemaakt hoeft te worden.

De configuratie bestanden

De configuratie bestanden hoeven in principe niet gewijzigd te worden. Maar als je andere dan WAV muziekbestanden wilt afspelen, lees dan verder.

`music.json`

De muziek-bestanden staan in de music folder. In het `music.json` bestand zet je welke muziek-bestanden moeten worden gekozen. Het kunnen wav, mp3 of ogg muziek-bestanden zijn.

De muziek-bestanden kun je het beste allemaal een gelijke dynamiek geven. Dat kan bijv. gedaan worden met het programma Audacity.

Er staan nu saaie voorbeeldbestanden, je moet die natuurlijk vervangen door iets leukers.

`volume.json`

Met dit configuratie bestand kun je het volume regelen, kies een waarde tussen 1 en 100.

`action.json`

Je kunt de Wonderfoon op verschillende manieren laten reageren en dat regelen via het bestand `action.json`:

- Speel een muziekje door een nummer te kiezen: `bynumber`
- Welk nummer je ook kiest, het gaat altijd van 1 tot en met 10: `loop`
- Welk nummer je ook kiest, het is altijd willekeurig: `random`



config.json

Met dit bestand regel je de GPIO instellingen. Zie daarvoor ook de instellingen bij de kiesschijf- en toetsenbord-paragrafen. Enige uitleg:

```
"Serial": 0,                      # kies je eigen serienummer
"DialerType": "rotator2",          # type kiesschijf/keyboard
"HookGpio": 16,                   # GPIO van de haak
"HookPower": "Ground",            # of "3.3V", zie uitleg
"HookLogic": false,                # of true, zie uitleg
"DialerYellowGpio": 26,             # kiesschijf GPIO gele draad
"DialerRedGpio": 19,                # kiesschijf GPIO rode draad
"PadRowGpios": [18,23,24,25],      # keyboard GPIO rijen
"PadColGpios": [4,17,22]           # keyboard GPIO kolommen
```

Met de Hook instellingen kun je een beetje spelen als je met een afgeleid type T65 te maken krijgt. Soms is de haakschakelaar open in plaats van dicht. Je kunt dan HookLogic inverteren. Je kunt ook werken met GPIO Pull-down in plaats van Pull-up, dan moet je HookPower op 3.3V zetten.

WIFI aanpassen

- Maak een bestand `wpa_supplicant.conf` zoals eerder beschreven en zet dit op een USB-stick
- Plaats de USB stick in de Raspberry Pi
- Herstart de telefoon
- Wacht tot je in de hoorn hoort: "Verwijder USB stick" en verwijder dan de stick

De Wonderfoon herstart zichzelf en WIFI is actief volgens de nieuwe configuratie.

De broncode

Het bestand `t65.go` bevat de broncode. Deze is geschreven in de taal Go (golang). Als je in Go kunt programmeren dan weet je hoe je verder moet op dit punt, hier zijn een paar tips:

- Installeer golang
- Maak de directory `go/src/wonderfoond`
- Copieer `t65.go` naar `go/src/wonderfoond`
- `$ cd go/src/wonderfoond`
- `$ sudo apt-get install libasound2-dev`
- `$ sudo go get github.com/faiface/beep`
- `$ go get ./...`
- `$ go build t65.go`