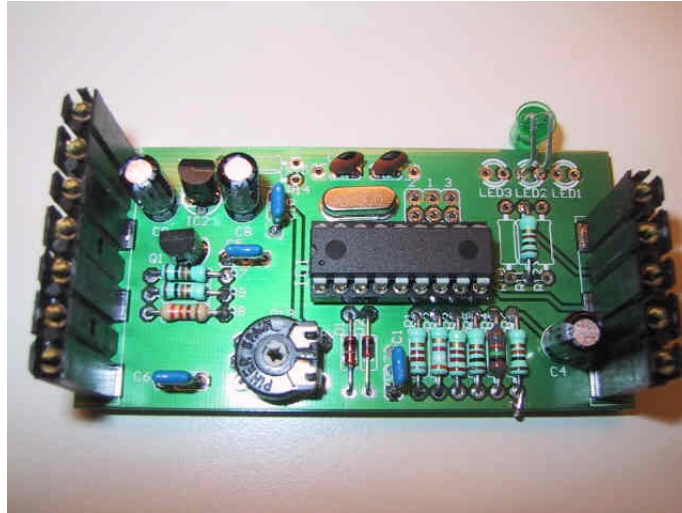


KF161-Tracker

(Doc. Versie 1.30 2005-10-13)



<http://www.jancorver.org/bouw/track/>

Een APRS tracker printje (à la TinyTrak) dat in de KF161 past. Het printje komt in plaats van het toonslot printje.

Snel QRV met APRS...

KF161 kopen... Tracker kitje kopen... kitje zit in een vloek en een zucht in elkaar... simpelweg op de connectoren van het toonslotprintje prikken... GPS op de achterzijde aansluiten... klaar ...

APRS is een handelsmerk van Bob Bruininga
TinyTrak is een handelsmerk van Byon Garrabrant
SmartBeaconing is uitgevonden door Steve Bragg en Tony Arnerich

Radiomuseum Jan Corver
Broekkant 1
6021 CR Budel
tel: 0495-430342
fax: 0495-430359

 **MUSEUM JAN CORVER**
MUSEUM VOOR RADIOZENDAMATEURISME

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Overwegingen.....	3
3	Demontage.....	3
4	Montage.....	4
5	Afregeling.....	5
6	Aansluitingen.....	5
7	Software.....	6
7.1	Firmware.....	6
7.2	Configuratie software.....	6
8	SmartBeaconing.....	8
9	APRS Symbolen.....	9
10	Componenten Opstelling.....	10
11	Stuklijst.....	10
12	Informatie.....	10
13	Schema.....	11

1 Inleiding

APRS betekent: Automatic Positioning Reporting System. Met behulp van een zendontvanger en een geschikt modem kan men zijn positie doorgeven, zodat andere stations op een kaart kunnen zien waar men zich bevindt. De KF161-Tracker is zo'n modem. Het is speciaal ontworpen om te worden ingebouwd in de Bosch KF161 mobilfoon.

Er zijn al heel veel zendamateurs QRV met APRS, maar de meeste van hen hebben een vast opgesteld station en maken gebruik van PC software om de APRS positie uit te zenden. APRS is vooral bedoeld voor mobiele stations. En eigenlijk wordt het pas leuk als je dingen ziet bewegen op de kaart.

Bij een mobiel station wordt een GPS ontvanger op het modem aangesloten. En in combinatie met de KF161 en een KF161-Tracker wordt het wel héél eenvoudig om een mobiel APRS station te maken.

2 Overwegingen

In de KF161 is voldoende ruimte om een APRS tracker printje in te bouwen. Bovendien zijn alle benodigde aansluitingen beschikbaar op de connectoren van de toonslot print. De toonslot print wordt niet gebruikt, en het ligt daarom voor de hand om het tracker printje op die plek te monteren.

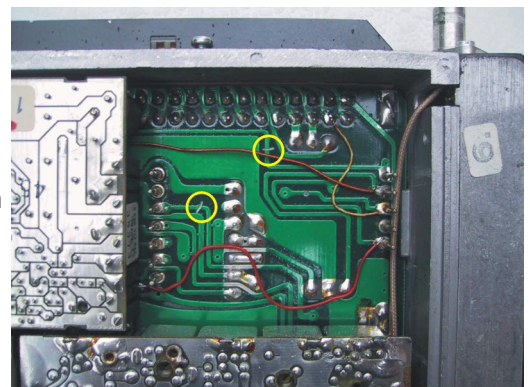
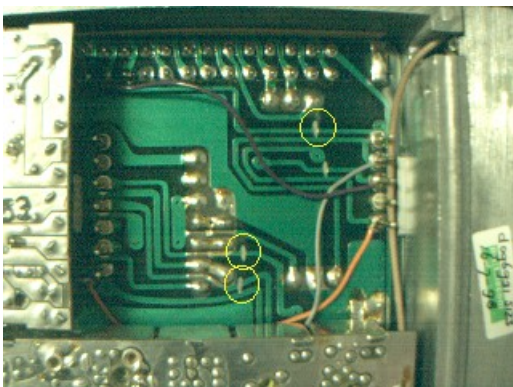
Er is gekozen om zo min mogelijk bedrading in de KF161 aan te hoeven leggen. Op de print is weliswaar de mogelijkheid om 3 LED's te monteren voor resp. TX/PTT, Carrier Detect en GPS, maar alleen de aansluitingen van de GPS LED zijn naar buiten toe uitgevoerd. De andere LED's zijn leuk voor de sier, maar hebben in de praktijk weinig nut. De GPS LED is nog zinvol als indicator bij het debuggen van de schakeling wanneer deze voor het eerst in gebruik wordt gesteld. De overige LED's en bijbehorende voorschakel weerstanden (R10, R12 = 150 Ohm) zijn niet bijgevoegd bij het onderdelen pakket. De print biedt echter wel de mogelijkheid om LED's te monteren. Dit is alleen zinvol indien het printje buiten de KF161 wordt gemonteerd.

Met het oog op eventuele (toekomstige) configuratie instellingen is op de print de mogelijkheid aangebracht om een 3x2 printhead te monteren. Hierop kunnen jumpers (SW1, SW2, SW3) worden geplaatst. Zie het hoofdstuk over de software voor een omschrijving van de jumper settings.

3 Demontage

Open de KF161 en trek de toonslot print uit de connector. Doe dit door voorzichtig met een schroevendraaier de print om en om vanaf alle zijden omhoog te wrikken. Verwijder de afschermingfolie. Deze ligt los op de bodem van de moederprint. Als je de KF161 omkeert, dan valt deze er vanzelf uit.

Onder deze afschermfolie zitten op de moederprint een aantal draadbruggen, en er zijn 3 sporen doorgekrast op de moederprint. 2 van de 3 doorgekraste sporen moeten weer worden hersteld. Op de hiernaast afgebeelde foto zijn deze geel omcirkeld. Krab de sporen aan beide kanten van de onderbreking voorzichtig schoon. Omdat de moederprint volledig is vertind laat de groene lak zich gemakkelijk met een klein schroevendraaiertje of mesje verwijderen.

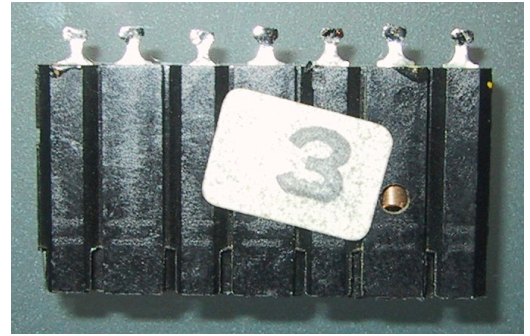


Er zijn ook KF161's in omloop uit een andere productie serie waarin ook het spoor dat voor RxD wordt gebruikt is doorgekrast. In dit geval moeten er dus 3 sporen weer worden hersteld. Bij deze serie KF161's zijn de andere sporen ook op een andere plek doorgekrast. (zie foto hiernaast)

De 5 en 7-polige connectoren zijn moeilijk verkrijgbaar. (Wie weet wie de fabrikant is en wat de typenummers zijn?) Daarom verwijderen we beide connectoren van de toonslotprint en gaan we deze hergebruiken op de trackerprint. Deze hebben een soort van weerhaak aan

de aansluitingen, maar laten zich toch vrij eenvoudig verwijderen.

Het is belangrijk om te weten dat de printgaten voor deze connectors niet rond zijn. Het zijn kleine sleufjes. De connectoren zijn in de print gestoken en voor het solderen zijn de aansluitingen ongeveer 45 graden verdraaid. Op sommige exemplaren zelfs tot 90 graden. Verwijder met een tinzuiger alle tin van de soldeereilandjes. Draai met een kleine punttang of een tangpincet de aansluitingen weer terug zodat deze in lijn met elkaar zijn. Jutter een beetje met de pennen zodat deze los klikken van de tin. Daarna kunnen de connectoren worden verwijderd. Trek niet te hard aan de connectoren maar druk deze vanaf de soldeerzijde met de punt van de tang o.i.d. door de print.



4 Montage

Het is het gemakkelijkst om de componenten in volgorde van grootte te monteren. Monteer eerst de lage componenten, en daarna de iets hogere componenten, en als laatste de KF161 connectoren.

Maar voordat U begint met de montage moet afhankelijk van de PCB revisie een kleine wijziging op de print worden aangebracht. Op revisie R1A zit een foutje op de print. R6 dient aan een kant met massa te worden verbonden. Schraap met een mes voorzichtig een beetje van het soldeermasker weg, en soldeer de aansluiting van R6 aan massa zoals op de foto is weergegeven. Dit kan het gemakkelijkste door de weerstand gewoon door de daarvoor bestemde gaatjes te monteren, maar de aansluiting die aan massa moet om de zijkant van de print te buigen, en deze vervolgens aan de bovenzijde aan massa te solderen. Revisie R1B heeft deze verbinding al gewoon op de print en hoeft dus niet met een soldeerbrug aan massa te worden gelegd.

Monteer dan alle gewone weerstanden en beide diodes.

D1 en D2 zitten beide in een glazen DO35 behuizing en omdat de opdruk soms moeilijk afleesbaar is, zijn ze lastig te onderscheiden. Gelukkig is het onderscheid in dit geval niet belangrijk. Beide diodes zijn parallel geschakeld en daarom is het niet erg als ze op de print worden verwisseld. Wat natuurlijk wel belangrijk is, is dat ze in de juiste richting worden gemonteerd. (merkstreep aan de kant van de het IC)

Monteer daarna het kristal. Zorg ervoor dat het kristal net iets los van de print wordt gemonteerd (ong. 0,5 mm).

Monteer vervolgens het 18 pins IC-voetje.

Monteer de instelpotmeter R13.

Monteer de keramische condensatoren.

De print voorziet in de mogelijkheid om condensatoren met een steek van 2.5 of 5 mm te monteren. Let op dat in geval de C's een steek van 2.5 mm hebben dat ze in de juiste gaatjes worden gemonteerd.

Monteer daarna de Q1 en IC2. Buig voorzichtig de middelste aansluiting iets naar voren. Gebruik hiervoor een kleine punttang of een tangpincet. Zorg ervoor dat de aansluitingen niet direct bij de behuizing buigen. Dit om te voorkomen dat er intern een onderbreking ontstaat.

Monteer C4, C8 en C9. Let op de polariteit.

De groene LED kan weliswaar op de print worden geplaatst, maar dat heeft weinig nut als de print in de KF161 wordt gemonteerd. De aansluiting van de groene LED is ook naar de connector op de achterzijde van de KF161 gevoerd. (zie hoofdstuk 6) De korte draad is de kathode van de LED.

Het is ook mogelijk om ipv. een 78L05 (IC2) een LM317Z (IC3) te monteren. IC3 wordt dan op een andere plek gemonteerd. In geval een LM317 wordt gemonteerd is het ook nodig om 2 extra weerstanden te monteren (R14 = 240 Ohm 1% en R15 = 720 Ohm 1%).

Leg de afschermfolie terug op z'n plaats en monteer de tracker print.

Prik het printje op de connector in de KF161.

Zet spanning op de KF161 en meet of er +5V op de uitgang van IC2 staat. Deze spanning mag max. 0.2V afwijken.

Als alles in orde is neem dan de print uit de KF161 en steek IC1 in het IC-voetje. Let op de polariteit. Tussen pin 1 en pin 18 zit een kleine inkeping in de behuizing. Deze inkeping is ook weergegeven op de print. Het tracker printje kan nu definitief in de KF161 worden gestoken.

5 Afregeling

Het enige afregelpunt op de trackerprint is R13. De instelling hiervan is niet kritisch. Draai deze in de stand zoals op de foto is weergegeven. In de toekomstige versies zal R13 waarschijnlijk worden vervangen door 2 vaste weerstanden van de juiste waarde. Hiervoor zijn op de print 2 extra gaatjes aangebracht.

De bij het museum verkrijgbare KF161's zijn gebruikt in een netwerk met fasemodulatie (PM). Voor Packet Radio gebruiken we echter frequentiemodulatie (FM). Bij PM wordt gebruik gemaakt van pre-emphase, waardoor de hoge tonen meer versterkt worden dan andere. In de ontvanger gebeurt het omgekeerde; we noemen dit de-emphase. Bij FM is dit effect ongewenst. Het verdient daarom aanbeveling de set aan te passen voor FM. Gelukkig is dit erg eenvoudig. In de zender kunnen we volstaan met het aanbrengen van slechts één doorverbinding op de print van de modulatieversterker (NF SENDEN). Op de print is een onderbreking te zien met daarbij de letter F. Deze onderbreking moet voor FM worden doorverbonden met een klein draadje.

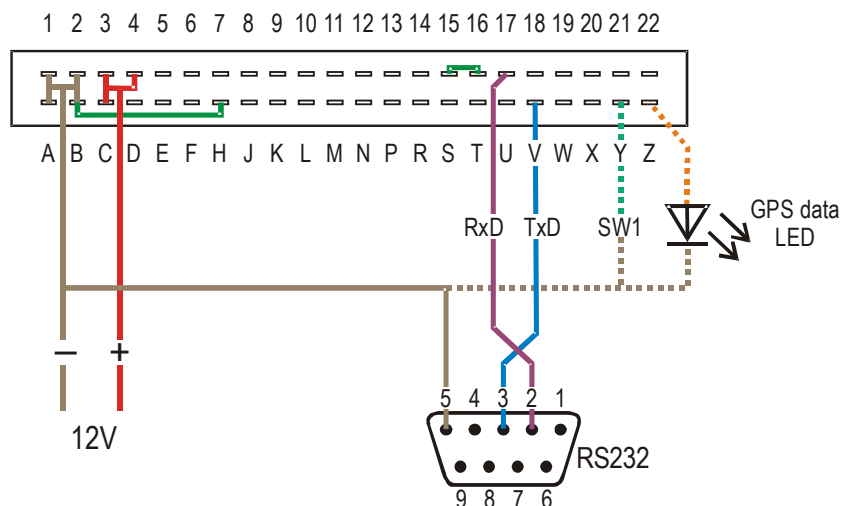


Modificatie van het ontvanger deel is niet nodig voor gebruik met de KF161-Tracker. Dit omdat we de ontvangen signalen toch niet decoderen. We maken alleen onderscheid tussen signaal en geen signaal om te bepalen of het kanaal vrij is.

In enkele gevallen kan het audio te hard zijn. In dat geval kan R1 op de "NF SENDEN" module worden teruggeregeld. Het gat waardoor deze R1 kan worden afgeregeld is op bovenstaande foto's zichtbaar, net onder het punt waarover de "FM-soldeerbrug" moet worden aangebracht.

6 Aansluitingen

Op de connector in de slede van de KF161 zijn de volgende aansluitingen beschikbaar.



Beide connectoren, zoals deze hierboven zijn afgebeeld, zijn gezien op de **soldeerzijde** van de plug .

Van de bij het museum verkrijgbare KF161's zal de verbinding tussen 2 en H, en de verbinding tussen 15 en 16 zijn in de meeste gevallen al op de connector zijn aangebracht.

De verbinding tussen 2 en H vervangt de aan/uit schakelaar, en met de verbinding tussen 15 en 16 wordt de squelch geactiveerd.

Montage van jumper SW1 is optioneel. Hetzelfde geldt voor de aansluiting van de GPS data LED. Bij normaal operationeel gebruik heeft deze LED weinig nut. Maar wanneer de installatie voor het eerst in werking wordt gesteld kan het prettig zijn om te zien of GPS data wordt ontvangen. De LED zal knipperen wanneer er GPS data wordt ontvangen. En is constant (aan of uit) wanneer geen data van de GPS ontvanger binnenkomt.

Maar pas op! Bosch is niet altijd even nauwkeurig geweest met de montage van de connector in de slede. Er zijn ook sledes in omloop waarin de connector precies 180° gedraaid is gemonteerd. Zo'n verkeerd gemonteerde connector kun je eenvoudig herkennen. Aan punt 1 van de connector is normaal gesproken de min van de voeding aangesloten (massa). Zit die aansluiting aan pin Z, dan zijn de aansluitingen geroteerd. Houdt hier rekening mee!

7 Software

Een belangrijk deel van de functionaliteit is geïmplementeerd in software. We onderscheiden twee software delen.

- Firmware
- Configuratie software

7.1 Firmware

Firmware is de embedded besturingssoftware voor de PIC microcontroller. De met het bouw pakketje meegeleverde PIC microcontroller is al voorzien van firmware. We hebben gekozen voor de APRS-tracker firmware die door Jeroen, PE1RXQ, is ontworpen. Deze firmware is vrij beschikbaar (Open Source Software) en biedt alle functies die je van een tracker mag verwachten.

Deze firmware kan overweg met GPVGA and GPVTG GPS data, doet SmartBeaconing, is configureerbaar via een seriële null-modem kabel, en rapporteert koers, snelheid en hoogte.

De huidige versie is 0.8. Meer informatie en in de toekomst mogelijke updates zijn op het Internet te vinden op <http://sharon.esrac.ele.tue.nl/users/pe1rxq/aprstracker/aprstracker.html>

Nieuw in versie 0.8 is dat de tracker automatisch detecteert of seriële GPS data via standaard RS232 wordt aangeboden, of dat de signalen zijn geïnverteerd. Dit laatste is het geval indien een zgn. OEM GPS module wordt gebruikt. Deze geven doorgaans seriële data op TTL signaal niveau.

Ook nieuw is dat met SW2 kan worden ingesteld of GPS data 4800 of 9600 bps wordt ingelezen. Verder is in versie 0.8 het SmartBeaconing algoritme verbeterd.

In huidige firmware heeft SW1 nog geen functie, maar de print is al wel voorbereid voor deze mogelijke uitbreiding.

Als SW2 wordt kortgesloten dan verwacht de tracker GPS data met een snelheid van 9600 bps. Volgens de NMEA standaard is de datarate 4800 bps, dus in de vrijwel alle gevallen moet SW2 open blijven. Het kortsluiten van SW3 heeft tot gevolg dat direct een baken wordt uitgezonden.

7.2 Configuratie software

Wanneer de tracker gebouwd is en voorzien van IC1 zal deze de standaard configuratie bevatten. De tracker zal dus geconfigureerd moeten worden. Dit gebeurt met behulp van een zogenaamde nul-modem kabel aangesloten op de steriele poort van een PC en in plaats van de GPS module op de KF161. Deze kabel kan eenvoudig zelf gemaakt worden. Neem twee 9 polige Sub-D female connectoren en maak de volgende verbindingen:

- Pin 5 naar Pin 5
- Pin 2 naar Pin 3
- Pin 3 naar Pin 2

Voor het configureren van de tracker is een Linux tool beschikbaar. Voor diegenen die gebruik maken van andere operating systemen kan er gebruik gemaakt worden van een kant en klaar CDROM image. Simpelweg de computer opstarten met deze CDROM in de drive is voldoende.

U krijgt dan de volgende tekst te zien:

```
*****
APRSTracker programmer
Copyright Jeroen Vreeken (pelrxq@amsat.org) 2003, 2004, 2005
memver: 2
*****

Initializing serial port...
Trying 4800 baud.
Connect APRSTracker to the serial port (/dev/ttyS0 or COM1) and press Enter
```

Wanneer de KF161 nog niet aangesloten is sluit deze dan nu aan op de eerste seriële poort. Druk nu op *Enter*

Wanneer de KF161-Tracker gevonden wordt zal de huidige configuratie uitgelezen en weergegeven worden:

```
*****
Found APRS Tracker software version 8 in 4800 baud mode.
*****
Eeprom contents:
-----
Source address:      NOCALL-0
Beacon interval:    0 (SmartBeaconing enabled)
TX Delay count:     50
Symbol table:       /
Symbol id:          >
Beacontext:
Slow beacon rate:   20 (minutes)      Slow speed threshold: 3 (knots)
Fast beacon rate:   90 (seconds)      Fast speed threshold: 50 (knots)
*****
Options:
-----
0  Reread EEPROM                1  Set Source address
2  Set Txdelay                  3  Set Beacon interval
4  Set Symbol table             5  Set Symbol id
6  Set Beacontext
8  Set Slow beacon rate (minutes) 9  Set Slow speed threshold (knots)
A  Set Fast beacon rate (seconds)  B  Set Fast speed threshold (knots)
*****
Type your choice and press Enter:
```

De bovenste helft van het scherm geeft de huidige configuratie weer, de onderste helft de beschikbare opties. Er kan nu gebruik worden gemaakt van twaalf opties:

- **0 Reread EEPROM**
De inhoud van de EEPROM wordt opnieuw uitgelezen. Deze optie is vooral handig wanneer er meerder trackers geprogrammeerd moeten worden. Bij normaal gebruik is deze optie niet nodig.
- **1 Set Source address**
Hier kan de afzender call ingevuld worden. Deze zal standaard ingesteld staan op *NOCALL-0* wat natuurlijk niet de bedoeling is. Vul hier uw eigen call in eventueel gevolgd door de streep met een getal tussen 0 en 15, dit is het zogenaamde SSID. Het SSID (Secondary Station ID) maakt het mogelijk zestien verschillende stations tegelijk met een eigen uniek adres in de lucht te hebben. Bij APRS is het gebruikelijk om de SSID 9 te gebruiken voor een mobiel station. (b.v. *PE1RXQ-9*)
- **2 Set Txdelay**
De Txdelay is de tijd tussen het inschakelen van de zender (de PTT lijn) en het daadwerkelijk verzenden van de data. Deze tijd wordt gemeten in tijd die het kost een byte te verzenden (0.833ms). In het geval van de KF161 is 50 een goede waarde om mee te starten.
- **3 Set Beacon interval**
De beacon interval is de tijd tussen twee uitzendingen (in minuten). Een waarde van 0 minuten heeft tot gevolg dat deze instelling wordt genegeerd. In dit geval is het zgn.

SmartBeaconing algoritme geactiveerd (dit is de vooraf ingestelde, en aanbevolen instelling).

Indien een waarde groter dan nul wordt ingesteld, dan is SmartBeaconing uitgeschakeld.

- **4 Set Symbol table**
Dit is een van de waarden die zal bepalen wat voor icoontje uw tracker op de kaart krijgt er zijn twee symbool tabellen voor APRS , / en \.
- **5 Set Symbol id**
Binnen een symbool tabel zijn diverse iconen gedefinieerd. Zie hoofdstuk 9 voor een overzicht.
- **6 Set Beacontext**
Het is mogelijk om in de uitzendingen een kort stukje tekst mee te nemen. De maximale lengte bedraagt 31 karakters. Denk goed na wat hier ingevuld wordt, het neemt extra tijd in beslag bij uitzending waardoor de kans op een geslaagde uitzending daalt. Vaak heeft een dergelijke tekst geen nut.
- **7 Enable SmartBeaconing**
Deze keuze is een "snel-toets" voor het invullen van de waarde 0 bij optie 3 *Set Beacon interval*. Deze keuze is alleen zichtbaar als SmartBeaconing nog niet is geactiveerd.
- **8 Set Slow beacon rate**
De beacon interval is de tijd tussen twee uitzendingen (in minuten) in geval de huidige snelheid onder de "Lage snelheid drempel" is. Deze optie is alleen zichtbaar als SmartBeaconing is geactiveerd.
- **9 Set Slow speed threshold**
De snelheid (in knopen) waaronder de hierboven gespecificeerde baken interval wordt gebruikt. (1 knoop = 1,852 km/uur)
- **A Set Fast beacon rate**
De beacon interval is de tijd tussen twee uitzendingen (in seconden) in geval de huidige snelheid boven de "Hoge snelheid drempel" is. De hier ingevulde waarde wordt ook gebruikt om een baken interval uit te rekenen in geval de huidige snelheid zich tussen de lage en de hoge snelheidsdrempel bevindt. Deze optie is alleen zichtbaar als SmartBeaconing is geactiveerd.
- **B Set Fast speed threshold**
De snelheid (in knopen) waarboven de hierboven gespecificeerde baken interval wordt gebruikt. (1 knoop = 1,852 km/uur)

Je kunt het programma verlaten door simpelweg de computer uit te zetten, of opnieuw op te starten (CTL-ALT-DEL).

8 SmartBeaconing

SmartBeaconing™ is uitgevonden door Steve Bragg (KA9MVA) en Tony Arnerich (KD7TA). Het doel van SmartBeaconing™ is de tijd tussen twee baken uitzendingen te laten afhangen van de snelheid en van koers verandering. Vanaf versie 0.8 heeft de aprstracker firmware een verbeterde SmartBeaconing™ implementatie.

In geval de standaard instelling worden gebruikt dan is het SmartBeaconing gedrag als volgt;

Bij stilstand is de tijd tussen twee baken uitzendingen 20 minuten. Deze tijd is korter naar mate de snelheid groter wordt. Bij een snelheid van 50 knopen (93 km/h) is de tijd tussen twee baken uitzendingen afgenomen tot 90 seconden. Een hogere snelheid heeft geen korter baken interval tot gevolg.

Onafhankelijk van de verstreken tijd sinds de laatste baken uitzending kan een nieuwe baken uitzending worden getriggerd door een koers verandering. Bij lage snelheid (vanaf 3 knopen (5 km/h)) heeft een koersverandering van 80 graden tot gevolg dat direct een baken wordt uitgezonden (mits kanaal vrij is).

Bij hogere snelheid zal de gevoeligheid voor een koersverandering geleidelijk toenemen. Bij een snelheid van 50 knopen zal bij een koersverandering van 25 graden een baken worden uitgezonden.

Er wordt geen baken uitgezonden indien minder dan 5 seconden het vorige baken is uitgezonden (ongeacht snelheid en koers verandering).

9 APRS Symbolen

!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?	@
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_	`
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~		

Wanneer één van bovenstaande karakters als Symbol id wordt ingesteld, dan zal het overeenkomstige icoontje in onderstaande tabel worden weergegeven op een APRS kaart in bijv. Xastir of UI-view. De velden waarin een zwart kruis met rode stip staat hebben nog geen officieel icoon toegewezen gekregen.

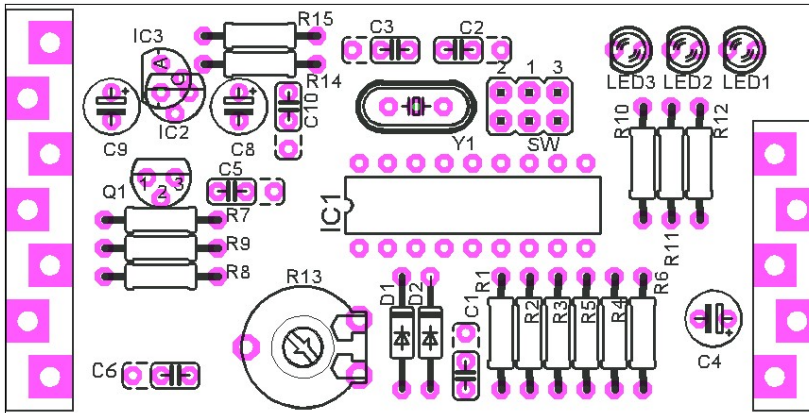
PD	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1	2	3	4	5	6	7	8	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	BBS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	RY	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Primaire symbool tabel. Deze wordt gebruikt indien een / is ingevoerd (optie nr. 4 in het config programma).

+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Secundaire symbool tabel. Deze wordt gebruikt indien een \ is ingevoerd (optie nr. 4 in het config programma). Een aantal van deze icoontjes in de secundaire tabel zijn zgn. "overlaid symbols". De bijbehorende id's zijn geel gekleurd in de Symbol id tabel. Deze symbolen hebben als het ware een tweede laag waarop een karakter kan worden geplaatst. Deze karakters zijn 0 t/m 9 en A t/m Z, en deze worden ingevuld in de symbool tabel ipv het \ karakter.

10 Componenten Opstelling



11 Stuk lijst

C5,C6,C10	100n	keramisch 2.5 of 5 mm steek
C2,C3	22p	keramisch 2.5 of 5 mm steek
C4,C8,C9	2u2	elco radiaal
D1	BZX79C5V1	DO35
D2	BAT85 of BAT43	DO35
IC1	PIC16F628A-I/P	DIL18
IC2	78L05	TO92
Q1	BC547B	TO92
R1	8k2	1/4W
R2	3k9	1/4W
R3, R9	2k	1/4W
R4	100k	1/4W
R5	1k	1/4W
R6,R7	10k	1/4W
R8	330	1/4W
R13	10k	instel potm liggend 10mm
Y1	10MHz	kristal hc49/u
IC voet	18 pins	gedraaide contacten
R11	150	1/4W (optioneel)
LED2	LED groen	3 of 5 mm (optioneel)

C1 is welliswaar in het schema en op de componentenopstelling afgebeeld, maar wordt niet gemonteerd. De KF161 heeft intern al voldoende filtering. Door het weglaten van C1 zal het audio minder dof klinken.

12 Informatie

Op het Internet is veel, heel veel informatie te vinden over APRS. Hieronder staan een aantal links.

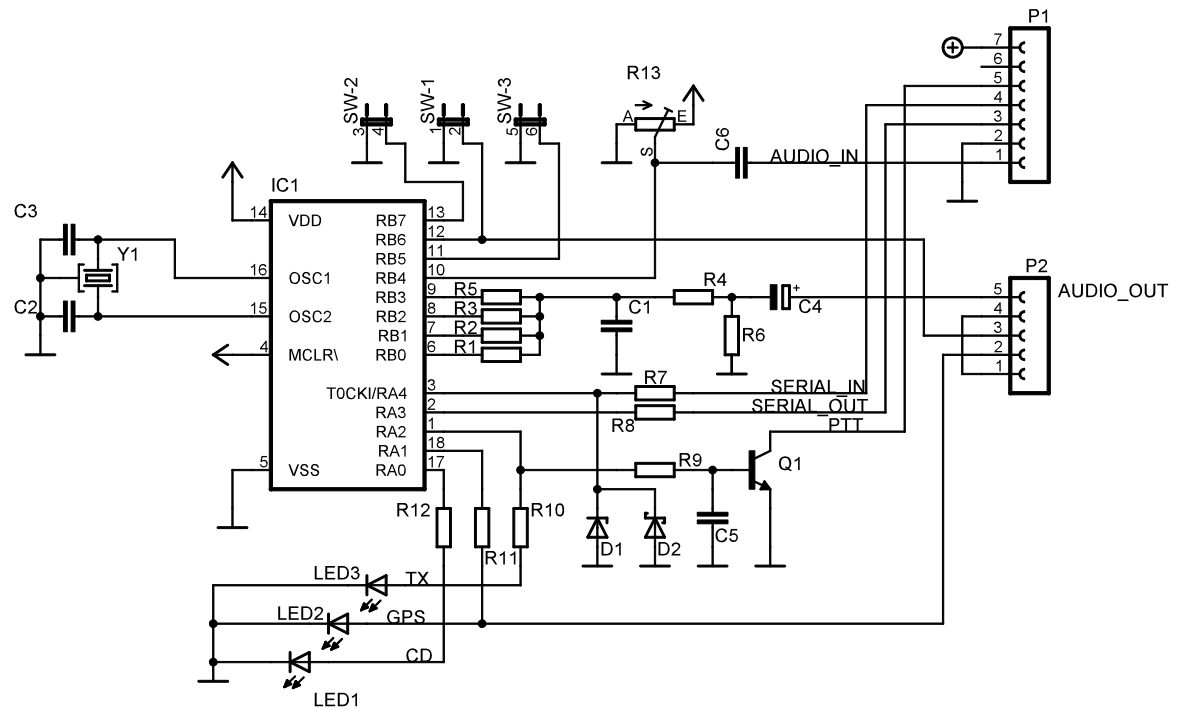
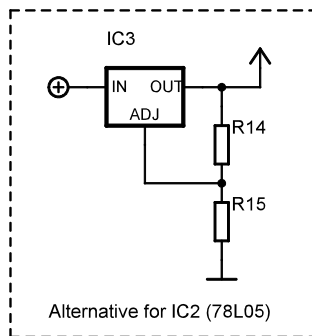
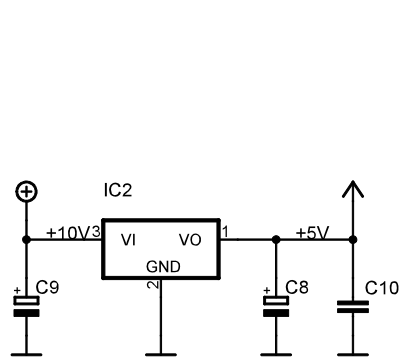
<http://www.veron.nl/tech/aprs/>

<http://sharon.esrac.ele.tue.nl/users/pe1rxq/aprstracker/aprstracker.html>

<http://sharon.esrac.ele.tue.nl/users/pd0sbh/>

<http://www.qsl.net/on6bvk/aprs.htm>

Op <http://www.zendamateur.com> zijn een aantal Nederlandstalige forums te vinden. In het *Digitale Modi* forum staat een uitgebreide beschrijving van Rick PE2AAB over zijn ervaring met de bouw van de KF161-Tracker. Hierin staan ook veel foto's van de diverse stappen van de bouw. Deze foto's zijn een zinvolle aanvulling op deze beschrijving.



© 2004, PE1ICQ & STICHTING DE WS19

TITLE: kf161-tracker

Document Number:
SCH/PBA10101

REV:
PA3

Date: 2004-01-24 23:03:02

Sheet: 1/1