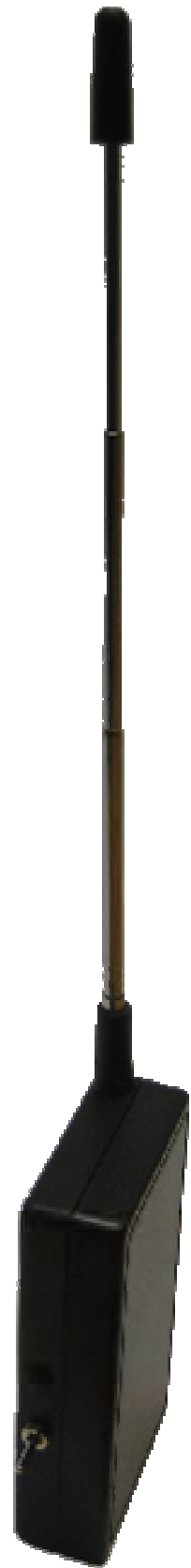


# Tinyfox

## Emetteur 80m pour Foxoring

Version documentation : 2.2 pre4  
Date: 26.3.2011  
Auteur: Matthias Kühlewein, DL3SDO  
Martin Kuhn, DL3SFB  
Niveau du matériel: 2.0  
Version du logiciel: 2.0  
Page internet <http://www.tinyfox.de>

🇫🇷 Traduction Française : ARDF-France



# 1 Introduction

## 1.1 Foxoring\*

■ ■ A côté de la recherche traditionnelle de six balises aux normes ARDF, le "Foxoring" est devenu de plus en plus populaire. C'est une variante dans laquelle 20 micro-balises sont cachées, chacune ayant une portée de 50 à 200 mètres.

Les micro-balises transmettent leur indicatif en continu sur la même fréquence et sont suffisamment éloignées les unes des autres afin que les signaux ne causent pas de brouillage entre eux.

Les participants ont une carte sur laquelle les emplacements des balises sont indiquées par un cercle. Toutefois, la balise ne se trouve pas obligatoirement au centre du cercle, ni même située dans le cercle, mais il doit être possible de recevoir les signaux partout à l'intérieur du cercle.

En raison de ce qui précède, les émetteurs pour le Foxoring sont différents des balises traditionnelles ARDF.

- Faible puissance de sortie
- Utilisation de piles ou batteries à tension basse et de faible capacité
- Matériel à faible coût
- Petite dimension, légèreté
- Antenne la plus courte possible
- Possibilité de ne pas mettre de quartz de stabilisation pour le générateur de signaux.

**La micro-balise Tinyfox 80m** décrite dans ce document qui répond à ces exigences est parfaitement adapté au Foxoring.

\* Foxoring vient de "Fox", en anglais le renard, la radio-orientation s'appelait jadis "La chasse au renard".

## 1.2 Caractéristiques de la micro-balise Tinyfox 80m

Alimentation:

- A partir d'une simple pile (ou batterie rechargeable) format AA par un convertisseur-élévateur de tension continu-continu
- La puissance de sortie est stable grâce à l'alimentation stabilisée de la partie RF.

**Partie RF:**

- Oscillateur fonctionnant en permanence
- Amplificateur de puissance
- Accord d'antenne par un circuit de sortie accordé,
- Puissance suffisante avec une antenne de 30 cm

**Pilotage**

- Large choix pour la transmission de l'identification: lettres, chiffres, mots
- L'identification choisie est mise en mémoire dans une EEPROM
- Possibilité de départ retardé jusqu'à 59 heures 30
- Logiciel "Open Source" sous licence GNU, General Public Licence (GPL), qui peut être modifié et adapté à vos propres besoins

**Il est obligatoire de posséder une licence de radioamateur pour faire fonctionner cette micro-balise**

## 2 Description du circuit

La tension de 3,3 v est obtenue par un élévateur de tension MAX1724EZK33, à partir d'une tension d'alimentation située entre 0,9 et 5,5 V. Le rendement de la conversion de tension est d'environ 60% avec une tension de départ de 1,3 V. En fonctionnement permanent et avec cette tension de départ, la balise consomme 36 mA. Le rendement de la conversion de tension est influencé par les pertes dans C7, C8, et L2, donc il est important d'utiliser des capacités à faible ESR, et des résistances à faible perte.

L'oscillateur fonctionnant en continu est composé d'un NAND gate et de C1, C2, Q1 et R1. La sortie de l'oscillateur entre dans 3 NAND gates en parallèle, qui sont capables de fournir le niveau demandé et d'agir en amplificateur de puissance. La seconde entrée des 3 portes sert à commander l'émetteur à travers le micro-contrôleur ATiny13. Pour tester l'émetteur sans signal il est possible de commander l'entrée des portes vers "haut" (VCC) en réunissant les broches de JP3 (par exemple avec un jumper). Pour éviter un court-circuit dans le microcontrôleur, prenez soin de connecter simultanément l'entrée des portes sur "bas" (masse), le microcontrôleur gère alors les portes vers "haut". Le bas niveau vers les portes vient de R6, le microcontrôleur étant dans ce cas en haute impédance.

## 3 Construction, mise en route

### 3.1 Platine

Il est recommandé de commencer par les parties SMD.

**Important: Le convertisseur de tension(IC2) doit être installé avant les condensateurs au tantale SMD.**

Le circuit intégré convertisseur de tension a 5 contacts: deux d'un côté, trois de l'autre. Il est judicieux de mettre d'abord de la soudure du côté où il y a deux plots. Après avoir mis en place le circuit avec des pincettes, souder d'abord du côté qui a été étamé. Ensuite souder les broches restantes.

**Important: Soyez prudent dans la manipulation du circuit convertisseur de tension avec des pincettes. prendre le composant par les côtés peut le faire glisser et le détériorer par une pression excessive.**

Procéder à la mise en place des condensateurs au tantale ainsi que le convertisseur de tension avec un point de soudure étalé sur les pastilles qui doivent les recevoir, placez le condensateur et appuyez vers le bas, puis chauffer la "patte" et la pastille avec la panne. Important: Faites attention à la polarité! La barre indique le pôle positif, le transformateur doit pointer (C7) ou au niveau du transducteur (C8) (Voir le schéma). Par la suite, monté sur les autres composants et les connecteurs CI de l'autre côté de la carte ainsi que GND\_3, VBAT et ANT ( distance minimale des composants à la huitième PCB) Les ongles GND, et GND\_1, GND\_2 ne sont pas utilisés, la même chose s'applique pour les composants CMS C9, C10, C11, R2, L3 (qui veut améliorer l'efficacité du convertisseur, au lieu de L2 (SMCC-bobine) L3 sous la forme d'un SMD bobine (par exemple, WE-PD 4 de Würth Elektronik).

Avant de placer IC1 (ATiny13) et IC3 (74HC00) dans leur support, il faut faire un test électrique:

Branchez une pile AA neuve aux broches GND\_3 et VBAT (en utilisant des fils aussi courts que possible pour éviter les oscillations du convertisseur de tension) et mesurez la tension entre JP1 (la broche correspondant au long fil de la LED) et GND\_3. La tension à la sortie du convertisseur doit être de 3,3 V.

## 3.2 Montage mécanique

Les orifices de l'antenne, de la LED et de l'interrupteur sont tracés. **Avant de commencer à percer tenez compte du fait que le coffret est fait d'une matière plastique de qualité, et qu'il soit correctement immobilisé.** Pour percer un trou qui ait exactement le diamètre de l'antenne, il faut d'abord percer un trou de diamètre plus petit, agrandi ensuite à la bonne dimension avec une lime conique (qui est un outil courant, en particulier pour travailler la matière plastique).

Le support de batterie est collé avec une colle à chaud dans la moitié supérieure du boîtier, de sorte de pouvoir effectuer le changement de la ou des batteries en ouvrant le simplement le couvercle. Avant de coller la porte de sécurité, l'appareil doit être vérifié avec une batterie insérée dans son support (les connexions n' étant plus accessibles après).

Il est également recommandé, pour fixer les fils sortants du support de la pile avec un peu de colle chaude dans le cas, car il ya risque que les pauses.

Bien sûr, le compartiment de la batterie peut être fixé dans l'autre moitié du boîtier, dans ce cas, pour remplacer la batterie, le boîtier doit être ouvert.

2. A propos de l'antenne télescopique, avec des pièces en plastique blanc, longueur 141 mm, la difficulté de cette antenne est que l'alésage au coin du boîtier est couvert par l'antenne. Cela peut être monté simplement: il ya dans le logement en raison de la fabrication, un cercle au centre puis un trou de 3 mm est percé (situé à l'extérieur du boîtier, l'alésage 39,5 mm du bord du boîtier enlevé) voir des photos de Tinyfox sur le site. Fraisez l'extérieur et l'intérieur du trou du boîtier avec de la toile émeri.

Avant de monter la platine dans le coffret, IC1 et IC2 sont placés dans leur socle respectifs. Après avoir placé la platine, l'oeillet du bas de l'antenne est connecté à la broche ANT par un fil aussi court que possible. Branchez l'interrupteur au "+" de la batterie, également à la broche VBAT avec des fils aussi courts que possible. De même utilisez un fil court pour la liaison GNG\_3 vers le pôle négatif de la pile. Les fils de la LED, de différentes longueurs, sont soudés aux broches de JP1 comme indiqué sur la platine.

Le levier de l'interrupteur miniature peut être raccourci pour éviter qu'il soit manoeuvré accidentellement. Il comporte un ressort qui n doit pas sortir, aussi la procédure suivante est recommandée (**à vos risques et périls !**)

1. Faites une entaille avec une pince coupante à environ 3 mm de l'extrémité du levier
2. Faites tourner le levier de 90 ° et faites une autre entaille, puis coupez. **Attention de ne pas faire tourner le levier.**

3. Mettez une goutte de soudure sur l'extrémité du levier pour l'arrondir; faites-le brièvement pour ne pas endommager l'interrupteur.

En montant l'interrupteur faites attention de ne pas trop serrer les écrous, ce qui endommagerait le pas de vis.

### 3.2.1 Montage d'un piquet de terre (option)

Le piquet de terre fixé au Tinyfox a deux fonctions: il sert de mise à la terre et augmente la portée de la micro-balise, et il facilite l'installation en évitant à l'appareil de se renverser. Ce piquet peut être ajouté, même si le Tinyfox est déjà assemblé. Le montage est décrit ci-dessous: (détails sur [www.tinyfox.de](http://www.tinyfox.de))

1. Un orifice est prévu en dessous du logement de la pile. Percez un trou de diamètre 4 mm.
2. Une petite plaquette est à fixer entre le boîtier et le piquet, en aluminium par exemple de dimensions 22 x 20 x 2 mm.
3. Glissez un oeillet et une rondelle sur une vis M4 x 20, et et placez la vis par l'intérieur dans le trou de 4 mm du boîtier. Montez la plaquette à l'extérieur et fixez l'ensemble avec l'écrou de 4 mm auto-bloquant.

4. Un piquet de tente d'environ 24 cm de long peut aussi servir de terre. Percez un trou de 4 mm dans le piquet, par exemple à 9 cm du haut de l'objet. Dans le choix du piquet, le prendre suffisamment arrondi afin que l'écrou s'insère bien dans la partie creuse et que la partie opposée appuie bien sur la plaquette métallique.

5. Le piquet de tente est fixé avec une vis de 4 mm qui permet un montage et un démontage facile.

6. Si vous souhaitez une autre prise de terre, l'oeillet est connecté à la terre de la micro-balise. Avec un autre type de terre l'accord est modifié et il est nécessaire de refaire l'accord.

### 3.3 Mise en route et accord

Réglez la capacité (C6) approximativement à un tiers, déployez l'antenne complètement et allumez la micro-balise. L'appareil démarre en transmettant son identification par défaut ("A"). Pour accorder, court-circuitez les broches de JP3 (avec un jumper par exemple). Cela oblige l'émetteur à transmettre un signal continu malgré le générateur de signaux. L'accord de C6 pour une puissance de sortie maximale est obtenu avec un tournevis non métallique (on peut en faire un avec un cure-dent taillé à cet effet). Pour accorder, placez l'appareil dans une situation réelle; s'il comporte le piquet de terre, il doit être piqué dans le sol. On peut se servir d'un récepteur destiné à la radio-orientation pour l'écoute et le réglage à 1 ou 2 mètres de distance avec les écouteurs; pour des distances plus grandes, utilisez un petit haut-parleur à la place des écouteurs.

Une autre méthode d'accord consiste à insérer un ampèremètre dans le circuit de la pile pour mesurer l'intensité du courant. Au maximum de débit, la puissance est à son maximum. Avec l'ampèremètre, utilisez des fils aussi courts que possible pour éviter les oscillations du convertisseur de tension, cela diminue également l'influence de l'ampèremètre sur l'accord (parce que ses fils deviennent une partie du circuit d'antenne).

## 4 Programmation

### 4.1 Mode Normal

#### 4.1.1 Usage normal

Si le bouton S1 n'est pas pressé au moment où l'appareil est mis en marche, le Tinyfox est en "Mode Normal". Dans ce mode, le code morse enregistré dans l'EEPROM est transmis en continu et ne subira aucune modification en pressant sur le bouton S1.

#### 4.1.2 Configuration opération

L'identification stockée dans l'EEPROM du Tinyfox est émise dès que l'appareil est mis en route. Quand la mémoire flash du microcontrôleur est programmée, l'EEPROM est effacée. Par défaut, le code morse "A"(-) est inscrite dans l'EEPROM.

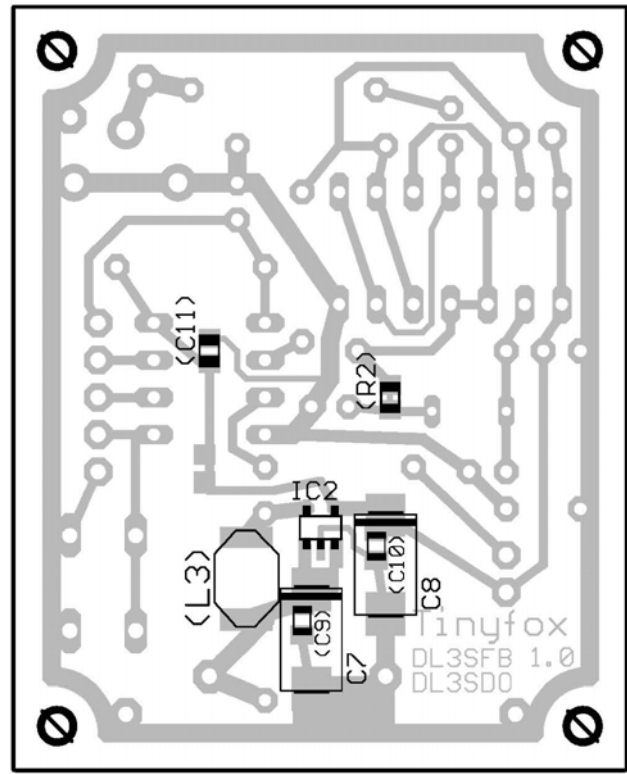
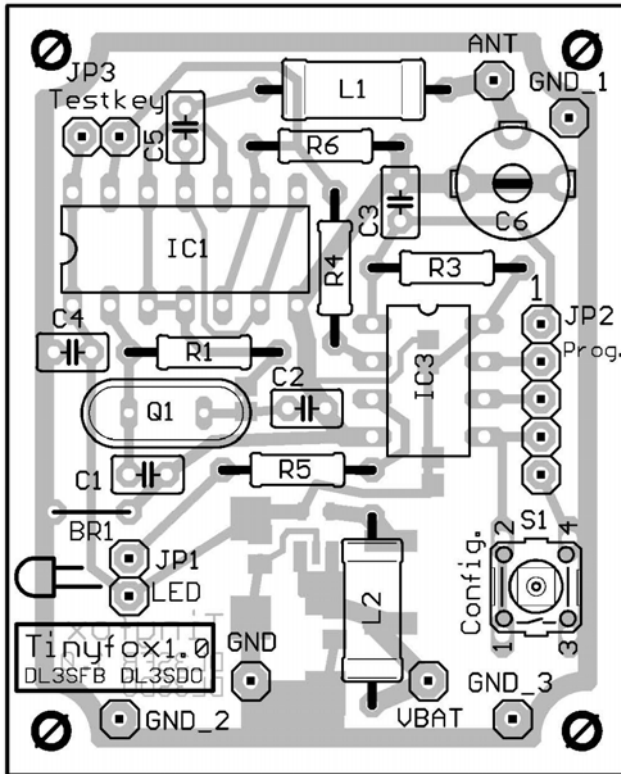
Pour changer ce code, procéder comme suit:

1. Mettre en route la balise en maintenant appuyé le bouton poussoir de configuration,
2. et relâchez le bouton de configuration avant que ce soit écoulé 3,5 secondes.
3. Le Tinyfox entre alors en **mode configuration**.
4. Le numéro de version du logiciel est émis en premier, par exemple "V20", suivi d'un long tiret et d'une pause.
5. Pour programmer l'émission d'un nouveau code, choisir parmi la liste suivante (codes émis dans cet ordre) : A à Z, 0 à 9, =, long tiret, erreur, MOE-MO5, MO,MOE\_tiret-MO5\_tiret, MO\_tiret. Pour passer d'un code à l'autre, il faut presser brièvement sur le bouton de configuration
6. Pour enregistrer le code choisi dans l'EEPROM, il faut laisser émettre le code six fois sans appuyer sur le bouton de configuration.
7. L'inscription dans l'EEPROM se fait après une courte pause.
8. **Mode normal:** le code morse programmé est émis en continu.

Si le poussoir de configuration N'EST PAS RELÂCHÉ durant les 3,5 premières secondes comme indiqué à l'étape 2, l'appareil passe en mode normal (étape 8).  
 Pendant la phase de choix de l'identification, la balise peut être éteinte. Néanmoins il est recommandé de ne pas l'éteindre pendant l'écriture dans l'EEPROM.  
**Pendant la configuration, seulement la LED est pilotée, et non l'émetteur.**

## Typon, liste des composants, diagramme

1. A.1 Typon
2. A.2 Liste des composants



Bestückungsseite

Lötseite

Pièce	Valeur	Pas	Type	Remarque
BR1		5	Strap (fil électrique)	
C1,C2	33p	2,5	Céramique	33
C3,C4,C5	100n	2,5	Céramique. X7R	104
C6	1,6-15p	5 / 7	Condensateur 7,5mm variable	bleu
C7,C8	10μ, 35V	D	Low-ESR-Tantale-CMS	106, 35V
IC1	74HC00	14-DIL	CMOS-NAND-Gate	
IC2	MAX1724EZK33	SOT23-5	Convertisseur 3,3V	
IC3	ATtiny13 bzw. ATtiny13A	8-DIL	Microcontrôleur	ATTINY13 20PU ATTINY13A PU
JP1, JP3		2,5	Support cavalier 2 plots	
JP2		2,5	Support cavalier 5 plots	
L1	100μ	12,5	SMCC	ma,no,ma, (gold)
L2	10μ	12,5	SMCC	ma,no,no, (gold)
LED	rot		Low-Current, 3mm	assemblée connectée à JP1
Q1	3,579MHz	5	Quartz HC49-U	3.579545
R1	2,2M	10	¼ Watt	ro,ro,ve
R3,R6	10K	10	¼ Watt	ma,no,ora
R4,R5	820	10	¼ Watt	gr,ro,ma
S1		6,5/4,5	Poussoir Miniature	

C9, C10, C11, L3, R2, GND, GND\_1 und GND\_2 ne sont pas installés dans la version courante.

Pièces additionnelles:

Support CI 8 broches, supp. 14 broches, 3 broches à souder 1mm.

Composants mécaniques: 4 vis 2,2 x 6, 5 mm, 1 vis à tête fraisée M3, 2 écrous M3, 1 équerre (filetage M3 coté court, 3,18 mm coté long) (normalement utilisé pour le montage de connecteurs Sub-D), 1 oeillet M3.

1 support de batterie pour 1 pile AA, 1 Caoutchouc LED montage pour LED 3 mm, 1 interrupteur miniature à bascule, 1 antenne télescopique avec filetage M3,

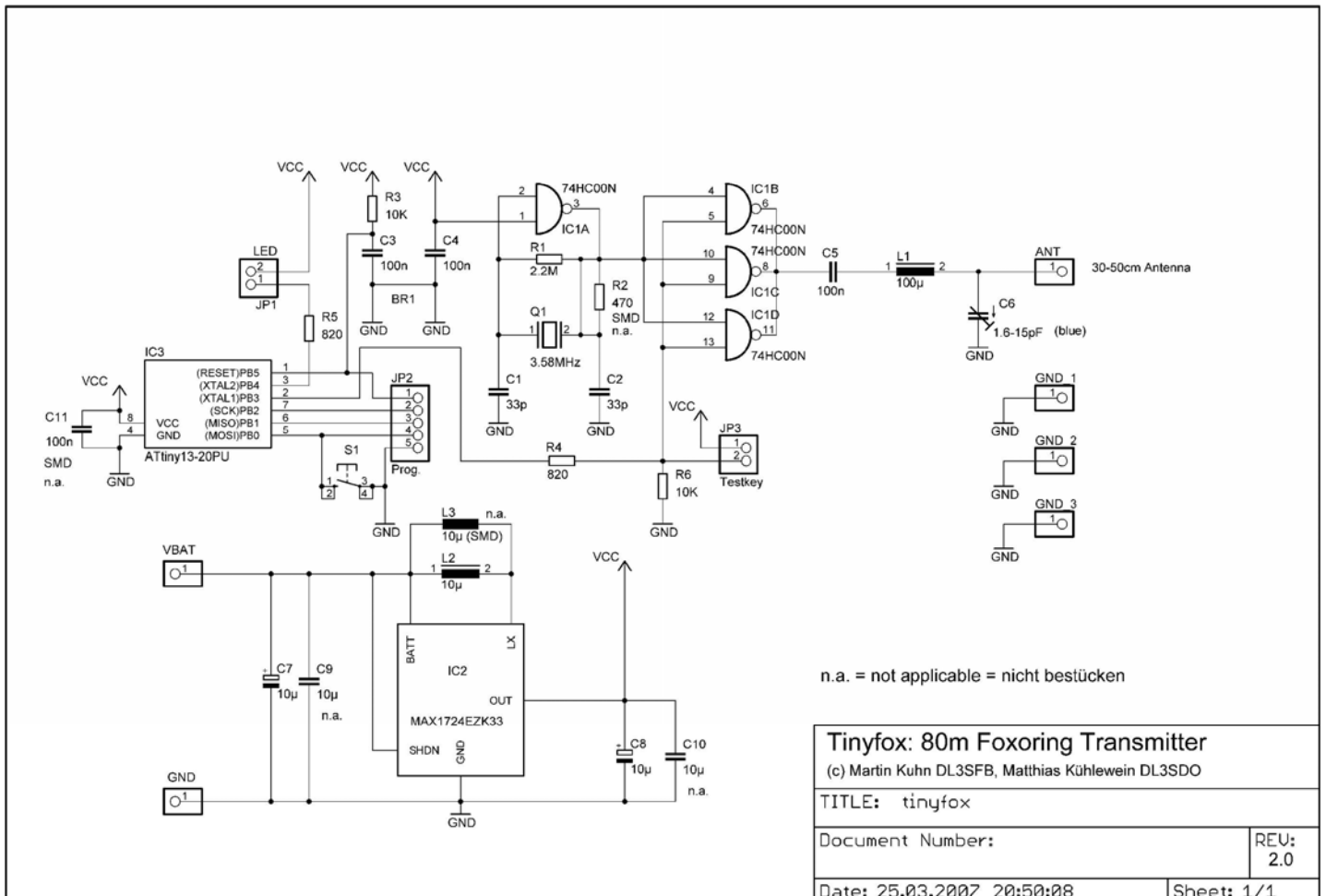
Tinyfox - Transmetteur Foxoring 80m 14 1 support de piles pour 1 pile AA, 1 porte-caoutchouc LED pour LED 3 mm, 1 clé levier de sous-miniature, 1 antenne télescopique avec filetage M3, 1 boîtier en plastique (SP6060sw) avec compartiment à piles.

1 Piquet de terre: 1 vis M4x20, 1 oeillet M4, 1 rondelle M4, 1 petite plaque en aluminium 22x20x2 mm, 1 auto écrou M4, 1 écrou à oreilles M4, 1 feuille de tente en acier cheville 24 cm (par exemple, Relags 014 800).

Conseils: .

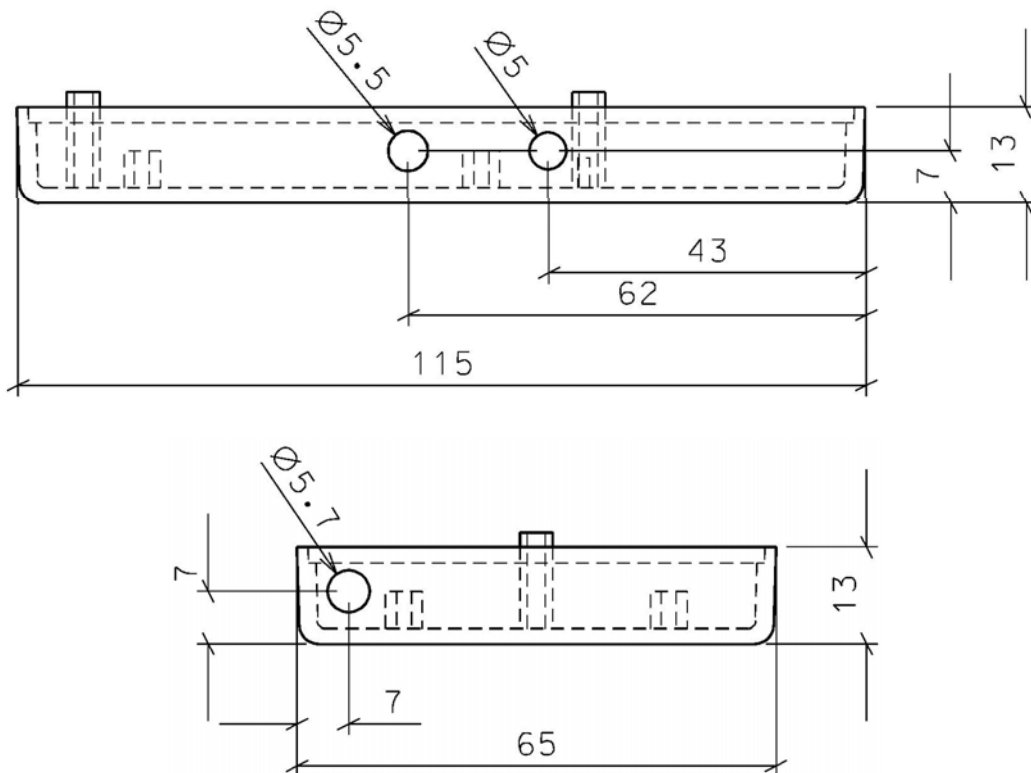
- La résistance en série R5 peut être remplacée par une résistance à une valeur plus élevée ce qui rend le variateur de lumière à LED (et économiser de l'énergie).
- Il est possible d'utiliser pour un condensateur ajustable C6 10pF. .
- Le ATTINY 13 A est une économie d'énergie nouvelle et fonctionnelle variante compatible du ATTiny13.

## A.3 Schéma



## B Disposition des trous

1. B.1 LED et contacteur
2. B.2 Antenne

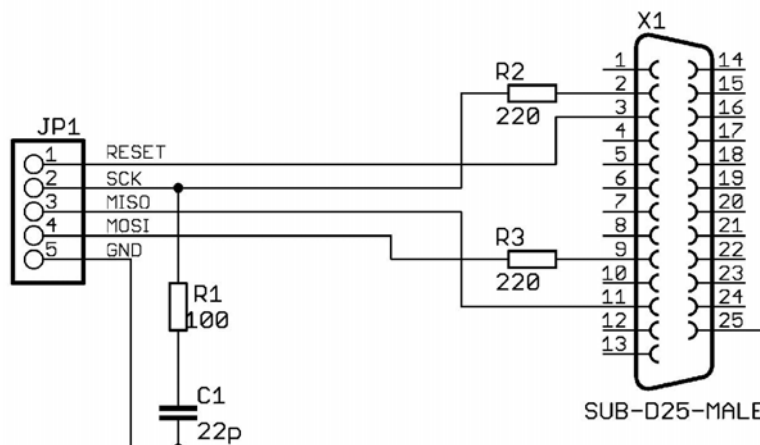


## C Programmation

**NOUVEAU:** Le module Atiny13 du kit est déjà programmé. Il est décrit ci-dessous comment modifier le logiciel, et comment programmer l'appareil.

### C.1 Programmation du ATiny13

**NOUVEAU:** Le logiciel est contenu dans la mémoire flash réinscriptible du ATiny13. Effacer et programmer le micro-contrôleur se fait à travers l'interface SP1 qui est connectée à JP2. La programmation requiert un câble spécial entre JP2 et le port parallèle d'un ordinateur.





**NOUVEAU:** il existe plus d'un logiciel pour programmer les microcontrôleurs Atmel. La plupart utilisent maintenant le port USB. Nous utilisons "SP12" qui se sert du câble dessiné ci-dessus. SP12 est un logiciel gratuit (GPL) qui fonctionne sous Linux et Windows. Il se télécharge:

[http://www.xs4all.nl/~sbolt/e-spider\\_prog.html](http://www.xs4all.nl/~sbolt/e-spider_prog.html)

**NOUVEAU:** Les fichiers pour cette programmation (à l'exception de SP12) font partie du package des logiciels Tinyfox (voir la compilation des logiciels). Compiler le code-source n'est pas indispensable pour la programmation du ATiny13 depuis que les fichiers sont fournis dans le package. Une description des fichiers, ainsi que des trucs et astuces pour l'installation et la programmation se trouvent dans "read me.txt".

**NOUVEAU:** Après avoir connecté le câble au port parallèle (pour W2K et XP), allumez le Tinyfox, et seulement après, branchez le câble à JP2. Le ATiny13 peut alors être programmé avec le script "p.bat". Lorsque la programmation est faite, débranchez d'abord le câble de JP2, éteignez ensuite la micro-balise. Ne connectez pas le câble si l'appareil est éteint pour éviter d'alimenter la micro-balise par l'ordinateur par le câble.

## C.2 Compilation du programme

L'archive ".zip" comprenant le logiciel peut être téléchargée à <http://www.tinyfox.de/content/software.htm>, elle se décompresse dans un répertoire "tinyfox".

L'assembleur Atmel's AVRASM2 compile le logiciel. L'assembleur n'est pas une partie de l'archive. Malheureusement Atmel n'offre pas l'assembleur dans une version autonome. Néanmoins c'est une partie de AVR Studio 4 qui peut être téléchargée sur la page d'accueil de Atmel:

([http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?tool\\_id=2725](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=2725))

L'assembleur est constitué uniquement du fichier 'avrasm2.exe' qui doit être copié après l'installation de AVR Studio dans le répertoire "Tinyfox". Le fichier de contrôle "m.bat" démarre le processus de compilation du logiciel.

Le logiciel Tinyfox (à l'exception du fichier "tn13def.inc") est palcé sous le régime GNU, General Public License (GPL), c'est à dire qu'il peut être modifié, copié et distribué sous les règles GPL. Le texte des licences GPL se trouve dans le répertoire ('COPYING.txt').

Le code-source du logiciel de programmation du ATiny13 se trouve dans le fichier 'Tinyfox20.asm' et le fichier original 'tn13def.inc' est fourni par AVR Studio 4 de AVR studio 4 de Atmel.

## D Images

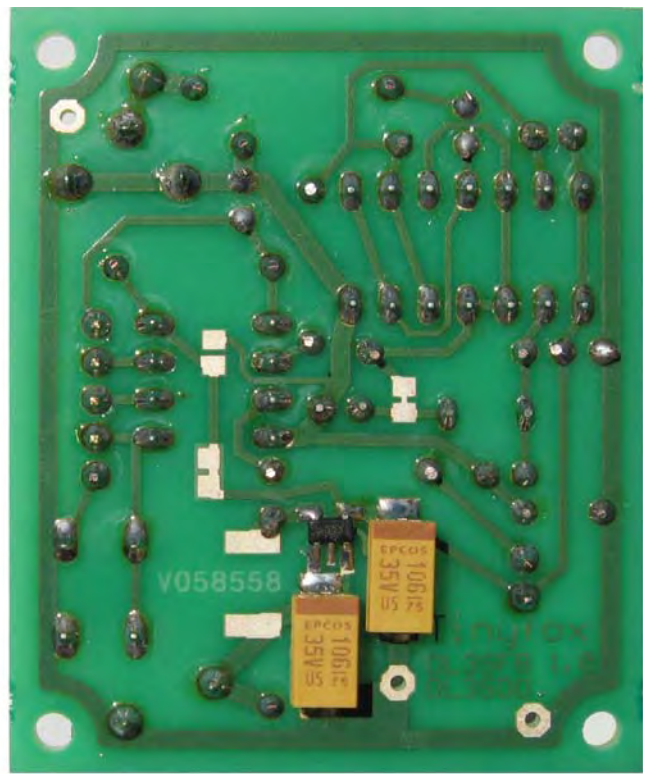


Photo 1: Vue dessus

Photo 2: Vue dessous

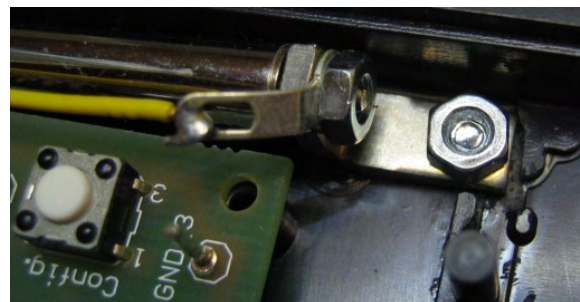


Photo 3: Installation de l'angle à 122 ° de l' Antenne télescopique

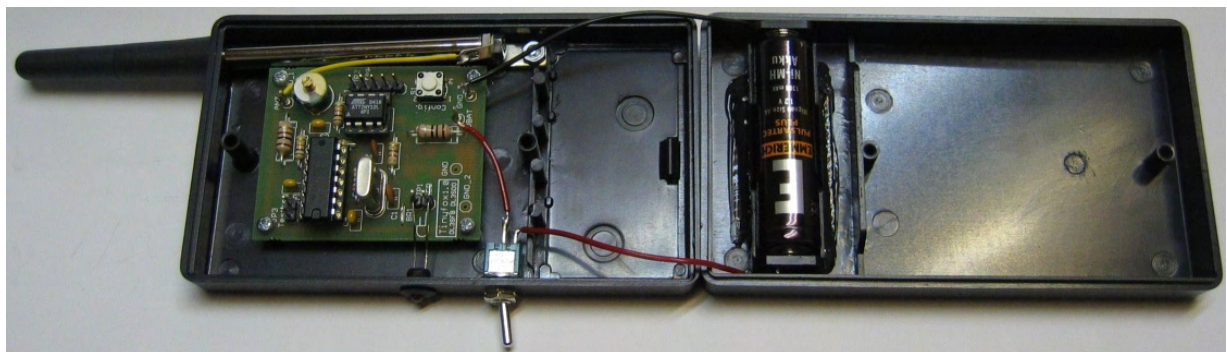


Photo 4: Emetteur construit



Photos 5, 6, 7: Avec piquet de tente

