



*En résumé, si vous ne souhaitez pas tout lire...*

Si la version du circuit imprimé du module est inférieure à V1.4, cette fiche permet de régler une éventuelle difficulté lors du jumelage en mode Bluetooth du **MiniTx PO-GO** avec un Smartphone.

Une simple modification de la valeur de deux composants (R3 et C4), via quatre soudures, et le souci potentiel disparaît !

## I – OBJET

Référence de ce document : [MiniTx\\_PO-GO\\_Fiche\\_Technique\\_Amelioration\\_jumelage\\_Bluetooth\\_v1.1.pdf](#)

Ce document propose une modification de la valeur de deux composants afin d'améliorer le process de jumelage du modem/récepteur Bluetooth présent sur le module **MiniTx PO-GO**, avec l'équipement porteur des fichiers audio (Smartphone, tablette, etc.).

Cette modification concerne exclusivement la version du circuit imprimé référencé [v1.3](#), quelle que soit la variante adoptée pour le câblage (A, B ou C).

Pour information, le projet complet proposant la notice de réalisation et d'utilisation du **MiniTx PO-GO**, ainsi que le fichier de fabrication du circuit imprimé sont disponibles en libre accès sur le site internet dédié au [MiniTx](#).

<https://minitx.retrotechnique.org/>

## II – ANALYSE

Il a été remarqué, lors des opérations de jumelage (association) en mode Bluetooth entre le **MiniTx PO-GO** et un Smartphone (ou équivalent) que, parfois, la séquence aboutissait soit à un échec, soit à une durée anormalement élevée de la procédure, obligeant à relancer la séquence.

Après observation à l'aide d'une instrumentation adaptée et une analyse de la séquence de jumelage, il a été remarqué que la tension d'alimentation du module Bluetooth présent sur le **MiniTx PO-GO** était à l'origine du phénomène.

Cette tension de 5 VDC est générée à partir du +12 VDC via une diode Zener, dont la résistance de tête est calculée pour fournir le courant nécessaire au récepteur Bluetooth.

Mais l'analyse séquentielle de la procédure de couplage entre le modem et le Smartphone montre que lors de la détection de l'équipement à jumeler, ce modem impose un pic de courant environ deux fois plus



# MiniTx PO-GO – Mini émetteur / transmetteur

## Amélioration du jumelage Bluetooth

v1.1

élevé que le courant moyen consommé pendant la phase fonctionnelle de ce module et ce, pendant une très courte période (moins de 10 ms).

Cet appel de courant provoque donc une chute de tension inattendue d'environ 2,5 V, durant ces quelques millisecondes. Le modem se trouve alors à la limite de la tension nécessaire pour son fonctionnement, ce qui provoque parfois sa réinitialisation automatique à l'équivalence d'un arrêt/marche ou d'un reset. Le modem réitère alors sa demande de jumelage, provoquant à nouveau cet appel de courant, etc.

Ce qui explique soit une durée de jumelage longue, lorsque la tension reste au-dessus du seuil, soit un échec de la connexion, lorsque la tension est trop basse pour assurer la fonction.

Cette analyse a permis d'identifier une solution simple pour éliminer ce risque.

### III – REMÈDE

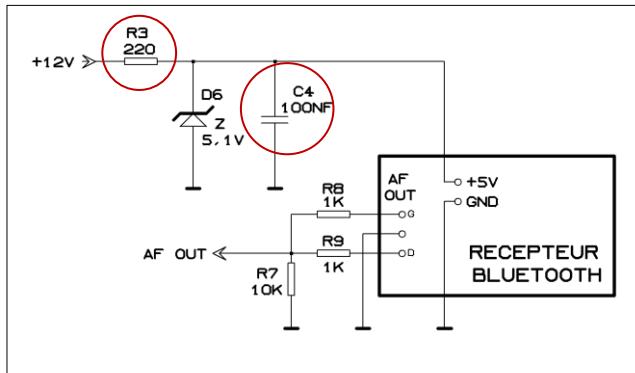
Le remède consiste à fournir le courant nécessaire et suffisant au fonctionnement du module Bluetooth pendant cette phase de jumelage avec l'équipement extérieur au travers, de préférence, d'une solution n'impliquant aucune modification du circuit imprimé existant, voire déjà câblé.

Le circuit d'alimentation via la diode Zener a été modifié comme suit :

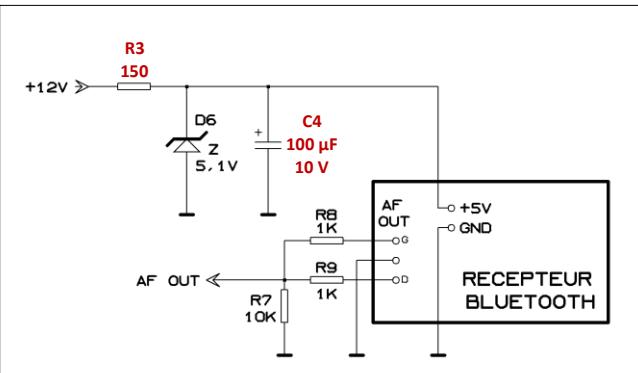
- Révision de la valeur de la résistance de tête (**R3**) afin de disposer du courant compatible avec la stabilisation souhaitée et nécessaire pour le fonctionnement du module,
- Révision de la valeur du condensateur (**C4**) de découplage, remplacé par un condensateur de filtrage capable d'emmagasiner suffisamment d'énergie pendant la période d'appel du courant demandé, afin qu'aucune variation mesurable ne soit constatée sur la ligne d'alimentation +5 VDC du module Bluetooth, durant ces quelques millisecondes.

#### Schéma :

*Avant modification*



*Après modification*



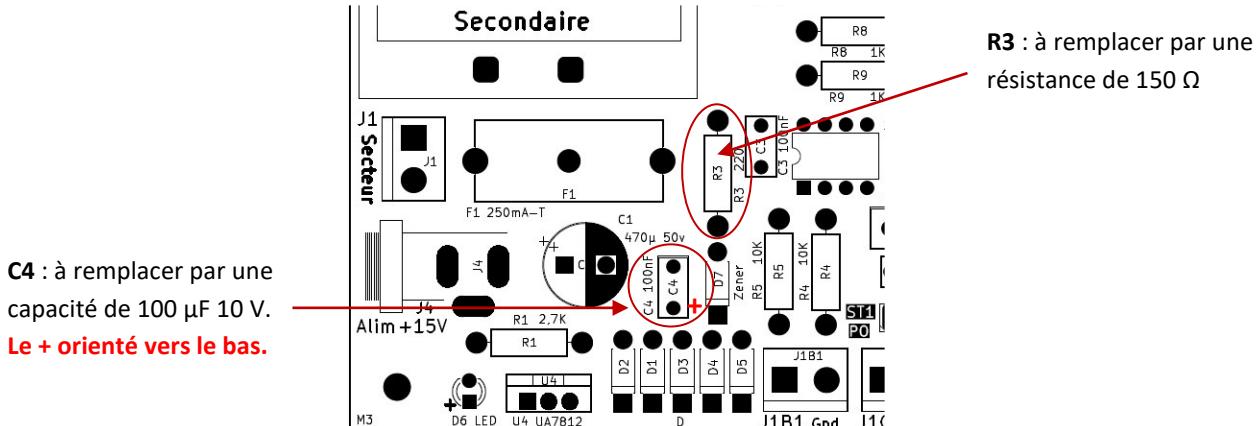


# MiniTx PO-GO – Mini émetteur / transmetteur

## Amélioration du jumelage Bluetooth

v1.1

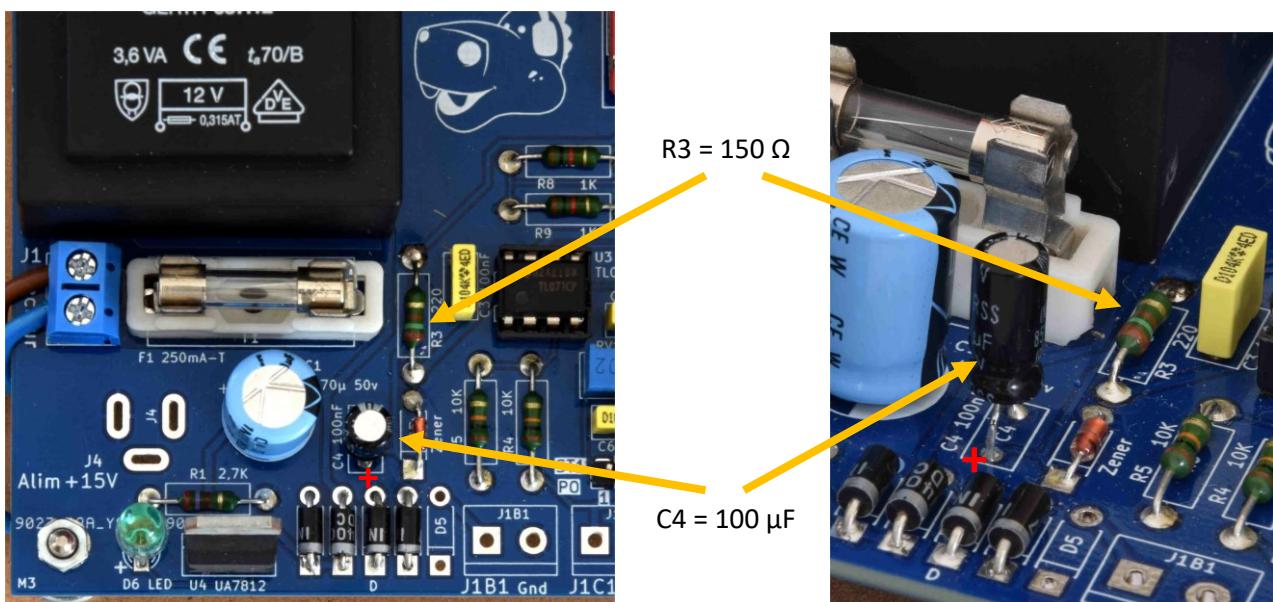
### Repérage sur le circuit imprimé :



### Méthode :

Deux cas de figure :

- Le circuit imprimé n'est pas encore câblé : il suffit alors d'implanter et de souder directement les nouvelles valeurs de **R3** (150  $\Omega$ ) et de **C4** (100  $\mu\text{F}$  10 V minimum) en prenant bien soin d'orienter le **+** de la capacité électrolytique, vers le bas (vers les cinq diodes).  
L'assistant [adamo](#) vous avertit de ces modifications lorsque vous atteignez ces étapes du câblage.
- Le circuit imprimé est déjà câblé : c'est évidemment un peu plus délicat, car le dessoudage de composants sur le circuit est toujours une opération à effectuer avec précaution pour ne pas endommager les pastilles et les trous métallisés.  
Toutefois, le type des composants à ôter permet une extraction relativement aisée. Prendre soin ensuite de bien libérer les trous de passage au centre des pastilles, à l'aide d'une pompe à dessouder, puis placer les nouveaux composant de substitution, en veillant à bien orienter le **+** du condensateur **C4** vers le bas (vers les cinq diodes).



Clichés montrant les modifications (ici, version C du MiniTx PO-GO).



Variante possible si l'on ne souhaite pas dessouder les composants déjà câblés :

Dans le cas où l'opération d'extraction des deux composants risque de poser problème, il est possible de mettre en œuvre cette variante qui permet de conserver les composants déjà en place :

- Pour la résistance **R3** : la valeur déjà soudée = 220 Ω. Sélectionner une résistance de valeur normalisée 470 Ω et la souder en parallèle sur la résistance **R3** déjà en place. La résistance équivalente sera alors de 150 Ω.
- Pour la capacité **C4** : en fonction du type de condensateur déjà en place, soit les pastilles sont visibles, soit non.

Dans le premier cas souder le nouveau condensateur de 100 µF en parallèle sur le condensateur **C4** de 100 nF déjà en place.

Dans le cas où les pastilles ne sont pas visibles, souder le nouveau condensateur côté cuivre, en parallèle sur les pastilles du condensateur **C4** de 100 nF.

Dans les deux cas, bien veiller à orienter le **+** du condensateur de 100 µF vers le bas (vers les cinq diodes).

## IV – CONCLUSION

Si vous exploitez déjà un ou plusieurs **MiniTx**, il est possible que vous n'ayez jamais rencontré ce problème de jumelage entre l'équipement et votre Smartphone ou équivalent, ou si vous avez réalisé le **MiniTx** à partir de la version V1.4 du circuit imprimé, il est inutile de déclencher cette procédure.

Le [MiniTx PO-GO](#) est une réalisation [Rétrotechnique](#)



### *Nota relatif à l'ensemble de ce document :*

*Ce document est diffusé librement à l'attention des amateurs pour un usage personnel et désintéressé.*

*Toute reproduction de son contenu, partielle ou totale, au sein d'une publication sous forme papier ou dématérialisée, toute transmission via un réseau social, blog et assimilé, est soumise à une autorisation écrite préalable des auteurs.*

*Le cas échéant, cette demande doit être effectuée à cette adresse : [sigalements@retrotechnique.org](mailto:sigalements@retrotechnique.org).*

Conception et rédaction fiche technique : Daniel Werbrouck (DWK)

Référence fiche technique :

MiniTx\_PO-GO\_Fiche\_Technique\_Amélioration\_jumelage\_Bluetooth\_v1.1

Suivi des versions :

V1.0 : version finalisée et stabilisée – 10/2025

V1.1 : mise à jour avec la nouvelle version du PCB en V1.4 – 12/2025

Crédit photos et illustrations :

Toutes figures, clichés et illustrations : DWK

*Fin du document.*