BaofengRig ESP32
Manuel d'installation et d'utilisation

21 nov. 2026 · F4GSC

Sommaire

1. Présentation **3**

2. Interface électrique : fonctionnement **4**

3. Schémas électriques **6**

4. Installation du logiciel **11**

5. Premier démarrage **12**

6. Utilisation : écran principal **13**

7. Utilisation : Mémoires **15**

8. Outils, Infos, APRS, SSTV et page web **16**

9. Dépannage **18**

10. Annexes **19**

- Zones de la mémoire du poste utilisées 19
- Fichiers du programme 19
- Historique récent 19
- Simulation SPICE des interfaces 20
- Licences 23

1. Présentation

BaofengRig ESP32 pilote un Baofeng UV-5R ou un Retevis RT5R depuis un écran tactile de 7 pouces, sans PC. Il reprend le programme PC BaofengRig v5.17 et ajoute la commande d'alternat (PTT).

Ce manuel correspond à **BaofengRig 2026 V6.0**.

Ce que fait l'appareil :

- régler les deux lignes du poste (A en VHF, B en UHF) : fréquence, décalage relais, pas, puissance, WFM/NFM, CTCSS, squelch ;
- écouter l'entrée d'un relais (INV) et travailler en SPLIT (émission et réception sur deux fréquences quelconques) ;
- passer en émission et revenir en réception par le bouton RX/TX, avec coupure automatique après 60 s ;
- gérer les canaux mémoire : lecture, modification (simplex, relais − / + avec son écart, RX seul), ajout depuis le VFO, effacement, scan, avec écriture automatique dans le poste ;
- rappeler chaque commande envoyée dans la barre de messages, avec une barre de progression ;

- offrir une page web (journal, sauvegardes, export et import des mémoires, analyseur logique de la liaison avec déclenchement, retour en réception de secours) et la mise à jour par Wi-Fi ;
- servir de passerelle USB entre un PC et le poste ;
- en préparation : APRS et SSTV (interfaces audio décrites au chapitre 3), Quansheng UV-K5(8) (en essai).

Matériel nécessaire

Élément	Rôle
Carte Waveshare ESP32-S3-Touch-LCD-7 (écran 800 × 480, flash 8 Mo, PSRAM)	Calcul, affichage, tactile, Wi-Fi
Poste Baofeng UV-5R ou Retevis RT5R (micrologiciel BFB29x)	Poste piloté
Fiche double type Kenwood / K1 à souder (ou jacks 2,5 mm et 3,5 mm stéréo) et câble blindé à 4 conducteurs	Liaison avec la prise micro / haut-parleur du poste
Résistance de 1 kΩ, 1/4 W (2,2 kΩ convient aussi)	Protection de la ligne d'envoi
Câble USB-C et alimentation 5 V, 1 A au moins	Alimentation et premier chargement
Pour l'APRS : résistances 10 kΩ, 3,3 kΩ, 2 × 100 kΩ, 4,7 kΩ, condensateurs 1 µF et 4,7 nF ; pour l'émission APRS, plus tard : transistor NPN BC547 ou 2N2222, résistances et condensateurs de l'interface d'émission, rallonge microSD à broches	Interface de réception APRS, puis commande PTT (section 3)

2. Interface électrique : fonctionnement

Le poste se programme par une liaison série à deux fils, 9600 bauds, 8 bits, sans parité, 1 bit d'arrêt (9600 8N1), en logique 3,3 V. Cette liaison passe par les deux prises jack du côté du poste, celles du micro et du haut-parleur. La carte ESP32-S3 parle aussi en 3,3 V : aucun adaptateur de niveau n'est nécessaire.

Rôle des contacts du poste

Prise du poste	Contact	Rôle	Sens
Jack 2,5 mm	Pointe	Micro (réservé au son émis pour l'APRS, plus tard)	carte → poste
Jack 2,5 mm	Anneau	Données émises par le poste (TXPoste, reçu sur RXESP32)	poste → carte
Jack 2,5 mm	Corps	Masse (GND)	commun
Jack 3,5 mm	Pointe	Haut-parleur : son reçu, pour l'APRS	poste → carte
Jack 3,5 mm	Corps	Données reçues par le poste (RXPoste, envoyé par TXESP32) **et** alternat (PTT)	carte → poste

Ce qui se passe sur les lignes

- **Au repos**, la ligne d'envoi de la carte (TXESP32, GPIO43) est tenue à l'état haut (3,3 V). C'est pourquoi la liaison série est ouverte en tout premier au démarrage du programme.
- **Envoi d'un octet** : la ligne descend à 0 V pendant le bit de départ puis suit les bits de données. Un octet dure 1,04 ms.
- **Alternat partagé** : le corps du jack 3,5 mm sert aussi de PTT. Le poste passe en émission si cette ligne reste basse assez longtemps. Les octets normaux sont trop courts pour cela ; une ligne tenue basse (carte éteinte, broche flottante, rupture de liaison) peut au contraire faire émettre le poste.
- **Résistance de 1 kΩ en série** sur l'envoi : elle limite le courant à 3,3 mA si la ligne est tirée à la masse (par le poste ou par le futur transistor PTT) et protège les deux côtés d'un court-circuit au branchement des jacks.
- **Lignes séparées des réglages radio** : la console de dépannage passe uniquement par la prise USB, jamais par GPIO43/44 (TXESP32 / RXESP32), pour qu'aucun texte ne parte vers le poste.

Échange avec le poste (résumé)

1. La carte envoie la séquence d'ouverture `50 BB FF 20 12 07 25` ; le poste répond `06` (accordé).
2. La carte demande l'identifiant (`02`) ; le poste renvoie 8 octets.

3. Lecture : `S` + adresse + `40` ; le poste renvoie `X` + adresse + 64 octets ; la carte acquitte.
4. Écriture : `X` + adresse + `10` + 16 octets, par blocs ; puis le poste redémarre et la carte relit pour vérifier (environ 8 s).

Chaque commande est envoyée d'un seul bloc, sans pause entre les octets : le poste rejette une commande dont les octets sont espacés.

Squelch ouvert et parasites

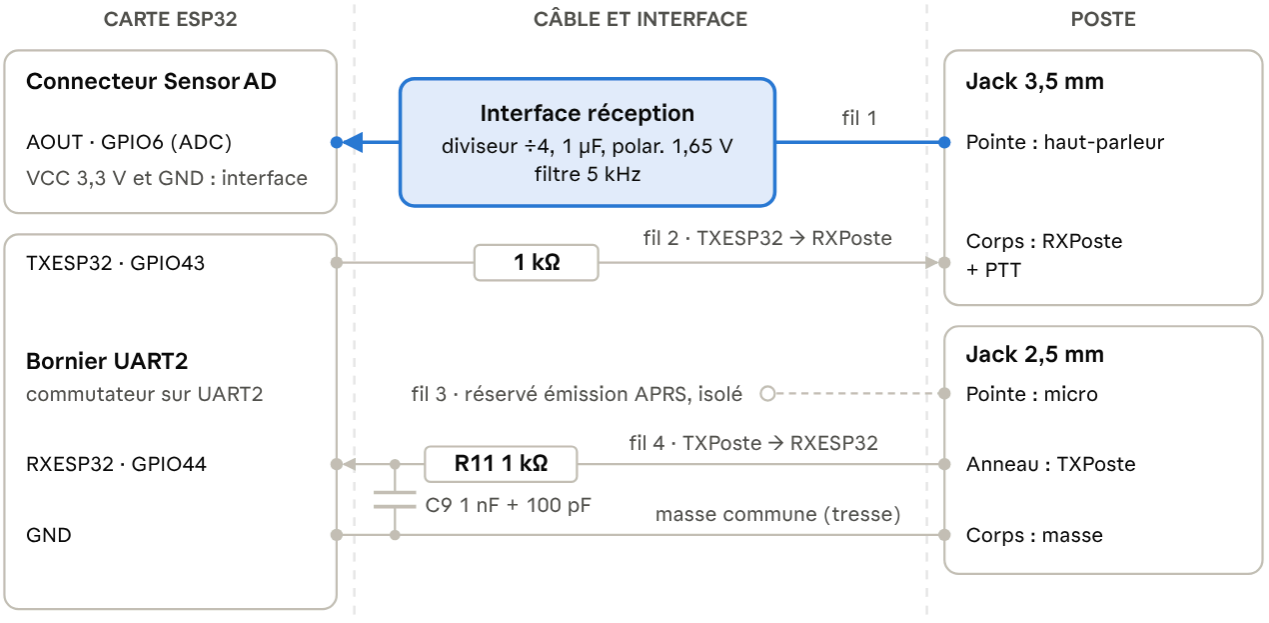
Avec le squelch à 0, le souffle du récepteur se retrouve en partie sur la ligne de données du jack 2,5 mm. Le programme ignore ces octets parasites, lit chaque bloc deux fois à l'identique et recommence un échange perturbé (3 essais). Pendant les échanges, baissez le volume du poste si le squelch est à 0.

3. Schémas électriques

Un câble blindé à 4 conducteurs relie le poste à la carte : trois liaisons reprennent le câble de programmation actuel, la quatrième amène le son reçu vers l'entrée analogique pour l'APRS. Le câble K1 à 3 fils ne suffit pas pour l'APRS : il n'a pas de conducteur vers la pointe du jack 3,5 mm.

Câblage de la liaison

Un câble à 4 conducteurs : données comme avant, plus le son pour l'APRS



En couleur : ajout pour la réception APRS. R11 et C9 protègent RXESP32 de la HF de l'émission.

câblage carte ↔ jacks du poste · 4 conducteurs

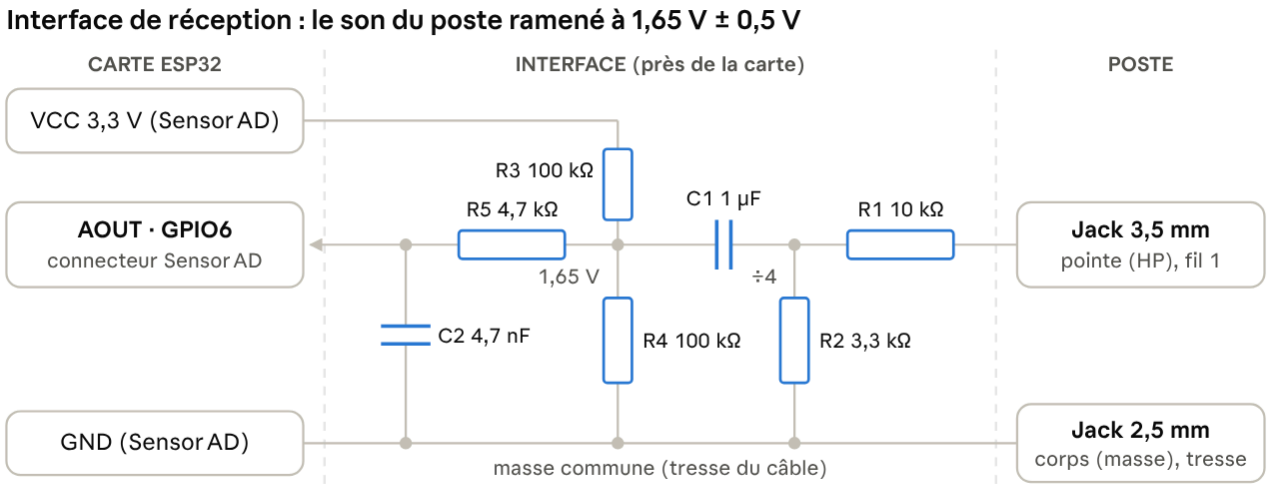
Le schéma sépare les trois parties : le poste à droite, le câble et l'interface au milieu, la carte ESP32 à gauche. Le commutateur UART de la carte doit être sur UART2. Tant que l'interface de réception n'est pas montée, BaofengRig fonctionne à l'identique : seuls les fils 2, 4 et la tresse servent à la programmation.

Noms des signaux : côté carte, **TXESP32** (GPIO43, la carte émet) et **RXESP32** (GPIO44, la carte reçoit) ; côté poste, **TXPoste** (le poste émet) et **RXPoste** (le poste reçoit, ligne partagée avec l'alternat). Les liaisons sont croisées : TXESP32 → 1 kΩ → RXPoste, et TXPoste → RXESP32.

Contact du poste	Fil du câble	Côté carte	Rôle
Pointe du jack 3,5 mm	Fil 1	Interface de réception, puis AOUT GPIO6 (connecteur Sensor AD)	Son reçu, pour l'APRS
Corps du jack 3,5 mm	Fil 2	1 kΩ en série, puis TXESP32 = GPIO43 (bornier UART2)	RXPoste : données vers le poste + PTT
Pointe du jack 2,5 mm	Fil 3	Non relié, extrémité isolée	Réservé au son émis (APRS, plus tard)
Anneau du jack 2,5 mm	Fil 4	RXESP32 = GPIO44 (bornier UART2), après R11 (1 kΩ en série) et C9 (1 nF + 100 pF vers la masse)	TXPoste : données venant du poste
Corps du jack 2,5 mm	Tresse	GND (bornier UART2 et connecteur Sensor AD)	Masse commune

Conseils de montage : souder la résistance de 1 kΩ côté carte et l'isoler par une gaine thermorétractable ; longueur du câble 1 m au plus ; avant le premier branchement, vérifier à l'ohmmètre qu'aucun contact n'est en court-circuit avec un autre, surtout la pointe du jack 3,5 mm avec la masse (la sortie haut-parleur ne supporte pas un court-circuit).

Interface de réception (APRS)

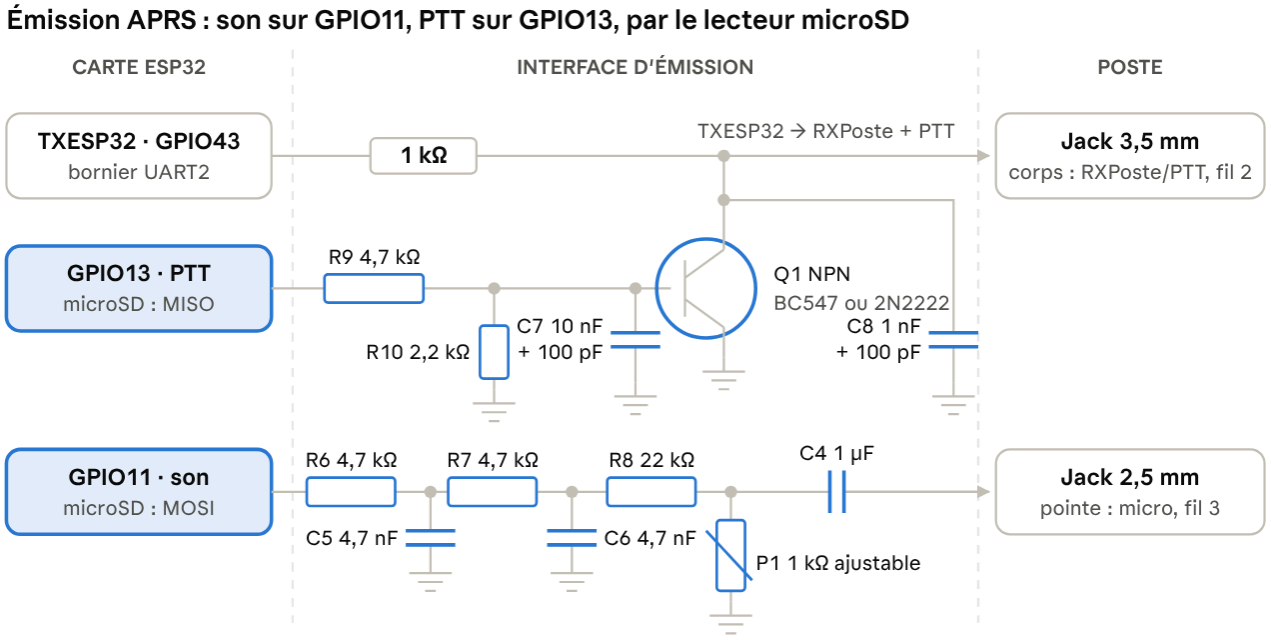


R1 peut être un ajustable 10 kΩ pour régler le niveau. Viser environ 1 V crête à crête sur GPIO6.

interface de réception · du haut-parleur du poste à GPIO6

La sortie haut-parleur du poste est trop forte pour l'ADC et porte une tension continue : R1 et R2 la divisent par 4, C1 bloque le continu, R3 et R4 recentrent le signal à 1,65 V, R5 et C2 filtrent au-dessus d'environ 5 kHz (les tons APRS sont à 1 200 et 2 200 Hz). Monter ces composants sur une petite plaquette près du connecteur Sensor AD, alimentée par le VCC et le GND de ce connecteur. Le volume du poste doit rester fixe une fois le niveau réglé.

Interface d'émission (APRS, à monter plus tard)



R10 garde le PTT relâché au démarrage : le lecteur microSD tire GPIO13 vers 3,3 V par 10 kΩ.
Masses : toutes reliées à la tresse du câble (corps du jack 2,5 mm).
C7 et C8 (chacun avec 100 pF en parallèle), soudés aux pattes de Q1, empêchent la HF de maintenir Q1 conducteur.

interface d'émission · son sur GPIO11, PTT sur GPIO13

Les deux sorties nécessaires sont prises sur le lecteur microSD de la carte, inutilisé par BaofengRig : une rallonge microSD à broches (« microSD sniffer » ou « breakout ») branchée dans le lecteur sort GPIO11 (MOSI), GPIO13 (MISO, broche 7 du lecteur), le 3,3 V et la masse, sans soudure sur la carte. La carte microSD n'est alors plus utilisable ; le programme laisse sa sélection (EXIO4) inactive.

Broche de la carte	Contact de la rallonge microSD	Usage	Vers le poste
GPIO11	MOSI (DI, CMD)	Son émis : tons 1 200 / 2 200 Hz en I2S mode PDM	Filtre R6 C5 R7 C6, atténuateur R8 P1, C4, puis pointe du jack 2,5 mm (fil 3)
GPIO13	MISO (DAT0)	Commande PTT	R9 vers la base de Q1 ; collecteur sur la ligne RXPoste / PTT (corps du jack 3,5 mm, fil 2)
GND	GND (VSS)	Masse	Tresse du câble

Fonctionnement :

- **Son** : la sortie numérique de GPIO11 est lissée par deux filtres RC (coupure vers 3,7 kHz), puis ramenée par R8 et P1 à quelques dizaines de millivolts, le niveau d'un micro. P1 règle l'excursion, à vérifier sur un second récepteur ou un récepteur SDR. C4 est indispensable : le poste alimente le micro par une tension continue sur cette pointe.
- **PTT** : GPIO13 à 1 rend Q1 conducteur, qui met la ligne RXPoste / PTT à la masse : le poste émet. La résistance de 1 kΩ limite alors à 3,3 mA le courant fourni par TXESP32 (GPIO43).
- **Démarrage sûr** : le lecteur microSD tire GPIO13 vers 3,3 V par une résistance de 10 kΩ (R88 à R91 sur le schéma Waveshare). Sans R10, Q1 conduirait et le poste émettrait pendant la mise sous tension. Avec R10, la base reste vers 0,4 V, sous le seuil de conduction, tant que le programme ne commande pas GPIO13.
- **Protection contre la HF** : pendant l'émission, la HF du poste remonte par les fils et la jonction base-émetteur la redresse ; Q1 restait alors conducteur même avec la commande à 0 V, et le poste ne repassait pas en réception. Cette HF a aussi abîmé GPIO12, la première broche utilisée : l'alternat est désormais sur GPIO13. Une ferrite de mode commun sur le câble du poste a réglé le problème : elle est indispensable. En complément, des condensateurs vers la masse court-circuitent la HF : C7 (10 nF entre base et émetteur de Q1), C8 (1 nF entre collecteur et émetteur) et, sur la ligne RXESP32, R11 (1 kΩ en série) suivi de C9 (1 nF vers la masse, côté GPIO44). En VHF et

UHF, un condensateur à longues pattes se comporte comme une bobine : chacun reçoit 100 pF en parallèle, pattes les plus courtes possible (CMS 0805 idéalement), soudé au point de masse le plus proche.

- **Logiciel** : jamais d'émission pendant un échange de programmation (la ligne PTT est partagée avec les données), durée d'émission limitée à 3 s, environ 300 ms de préambule entre le passage en émission et la trame.

Liste des pièces

Pièce	Quantité	Remarque
Fiche double type Kenwood / K1 à souder	1	Ou un jack 2,5 mm stéréo (TRS) + un jack 3,5 mm stéréo (TRS) collés à l'écartement des prises
Câble blindé 4 conducteurs + tresse	1 m	Tresse = masse
Résistance 1 kΩ, 1/4 W	1	Ligne d'envoi (2,2 kΩ possible)
R1 : résistance 10 kΩ (ou ajustable 10 kΩ)	1	Réception
R2 : résistance 3,3 kΩ	1	Réception
R3, R4 : résistances 100 kΩ	2	Réception, polarisation à 1,65 V
R5 : résistance 4,7 kΩ	1	Réception, filtre
C1 : condensateur 1 µF (céramique ou film)	1	Réception, liaison
C2 : condensateur 4,7 nF	1	Réception, filtre
Câble PH2.0 3 points (fourni avec la carte)	1	Vers le connecteur Sensor AD
R6, R7, R9 : résistances 4,7 kΩ	3	Émission : filtre et base de Q1
R8 : résistance 22 kΩ	1	Émission, atténuateur
R10 : résistance 2,2 kΩ	1	Émission, PTT relâché au démarrage
P1 : ajustable 1 kΩ	1	Émission, niveau du son
C4 : condensateur 1 µF (céramique ou film)	1	Émission, liaison vers le micro
C5, C6 : condensateurs 4,7 nF	2	Émission, filtre

Pièce	Quantité	Remarque
C7 : condensateur 10 nF + 100 pF en parallèle (céramique)	1	Émission, anti-HF entre base et émetteur de Q1
C8 : condensateur 1 nF + 100 pF en parallèle (céramique)	1	Émission, anti-HF entre collecteur et émetteur de Q1
R11 : résistance 1 kΩ	1	Ligne RXESP32, en série, près de la carte
C9 : condensateur 1 nF + 100 pF en parallèle (céramique)	1	Ligne RXESP32, vers la masse côté GPIO44 : anti-HF
Ferrite de mode commun (clipsable)	1	Sur le câble du poste : empêche la HF de l'émission de bloquer l'alternat
Q1 : transistor NPN BC547 ou 2N2222 (brochages différents : vérifier E, B, C sur la fiche du modèle utilisé)	1	Émission, PTT
Rallonge microSD à broches (microSD sniffer / breakout)	1	Accès à GPIO11, GPIO13, 3,3 V et masse

4. Installation du logiciel

Le premier chargement se fait par câble USB ; les suivants peuvent se faire par Wi-Fi.

Préparer l'Arduino IDE

1. Installer l'Arduino IDE 2.x, puis, dans le gestionnaire de cartes, le support **esp32 by Espressif** version 4.0.0.
2. Décompresser `BaofengRig_ESP32.zip`. Le dossier `BaofengRig_ESP32` doit contenir `BaofengRig_ESP32.ino`, `ecran.h`, `police.h`, `tactile.h`, `radio.h`, `memoires.h`, `trace.h`, `trace_page.h`, `partitions.csv` et les licences.
3. Ouvrir `BaofengRig_ESP32.ino`. En tête du fichier, renseigner votre réseau Wi-Fi (`WIFI_SSID` et son mot de passe), et si besoin `HOSTNAME` (par défaut `baofengrig`) et `OTA_PASS` (mot de passe de mise à jour, par défaut `f4gsc`).

Ne publiez pas ce fichier une fois le mot de passe Wi-Fi saisi.

Réglages du menu Outils

Réglage	Valeur
Carte	Waveshare ESP32-S3-Touch-LCD-7
Flash Size	8MB
PSRAM	Enabled (OPI)
Partition Scheme	Custom (utilise `partitions.csv` du dossier)
USB Mode	Hardware CDC and JTAG

Le fichier `partitions.csv` découpe la flash en deux zones programme de 3 Mo (pour la mise à jour par Wi-Fi) et 1,9 Mo de fichiers (mémoires, sauvegardes).

Premier chargement (câble)

1. Brancher la prise **USB** de la carte au PC.
2. Si le port n'apparaît pas : maintenir **BOOT**, appuyer sur **RESET**, relâcher BOOT.
3. Choisir le port, puis Téléverser. Appuyer sur RESET à la fin si l'écran reste noir.

Mises à jour suivantes (Wi-Fi)

La carte et le PC étant sur le même réseau, choisir dans Outils › Port le port réseau **baofengrig**, puis Téléverser. Le mot de passe demandé est celui de `OTA_PASS`.

5. Premier démarrage

Au démarrage, la carte se connecte au Wi-Fi puis lit automatiquement le poste choisi dans Outils (Baofeng par défaut), en 3 essais.

1. Poste éteint, brancher les deux jacks dans la prise micro / haut-parleur du poste, à fond.
2. Mettre le commutateur UART de la carte sur **UART2**.
3. Allumer le poste, puis alimenter la carte.
4. Attendre la fin de la barre « Lecture du poste » : les lignes A et B affichent les réglages du poste, et le message « OK » s'affiche en vert.

Si le poste était en mode canal, le message « Mode canal (VFO au 1er réglage) » s'affiche : le premier réglage fait à l'écran repasse le poste en mode VFO.

Pour changer de poste ou de vitesse de liaison : page **Outils**, listes **Poste** et **Vitesse**, puis **Connexion**.

L'adresse de la page web est dans la page **Infos** (par exemple `http://192.168.1.152`), ou `http://baofengrig.local`.

6. Utilisation : écran principal

Tout réglage fait à l'écran part seul vers le poste 1,2 s après la dernière touche ; plusieurs réglages faits à la suite partent ensemble.

En-tête et barre de messages

- En-tête : à gauche le nom de la page, au centre **BaofengRig** et **2026 V6.0**, à droite **F4GSC**.
- Barre de messages en bas de l'écran : dernier message (vert = réussi, ambre = en cours ou avertissement, rouge = erreur). Pendant un envoi, une barre de progression rappelle la commande envoyée et le pourcentage, par exemple « Puiss. Low · Squelch 3 · Écriture 63 % ».
- « Modifié » reste affiché dans la barre tant que le poste n'a pas reçu le réglage ; le toucher le renvoie.
- En émission, la barre affiche en rouge la durée d'émission et la coupure automatique.

Afficheur des fréquences

- Ligne **A** (VHF) en haut, ligne **B** (UHF) en bas ; la ligne active est en grand.
- Toucher l'autre ligne la rend active et l'envoie au poste.
- Toucher un chiffre (de 100 MHz à 10 kHz) le souligne : ▲▼ règlent alors ce chiffre. Sans chiffre choisi, ▲▼ avancent du pas choisi. Un appui maintenu répète.
- Sous chaque fréquence : décalage, CTCSS émission / réception, puissance, modulation.

Pavé numérique

Le petit pavé en haut à droite s'agrandit dès qu'on touche une touche ; le chiffre touché est déjà saisi. Taper la fréquence en MHz (par exemple `145.775` ou `433.5`), puis **OK**. ◀ efface le dernier chiffre, **Annuler** ferme le pavé. Les flèches ▼ et ▲ sont juste en dessous du pavé.

Boutons et listes

Commande	Effet
Décalage − / +	Relais négatif ou positif ; second appui sur le même : simplex. La liste à côté choisit l'écart : 0,600 / 1,000 / 1,600 / 5,000 / 7,600 / 9,400 MHz
Pas	2,5 k / 5 k / 6,25 k / 12,5 k / 25 k / 100 k / 1 M (affiche « chiffre » quand un chiffre est choisi)
▼▲	Fréquence − / + (chiffre choisi ou pas)
Puiss.	High ou Low
INV	Écoute de l'entrée du relais (émission et réception permutées) ; second appui : retour. Seulement en mode relais.
Split	Réception sur la ligne active, émission sur une autre fréquence (par défaut celle de l'autre bande). Le bouton s'allume avant l'envoi. Toucher la case « Émis. » pour saisir la fréquence d'émission. Second appui : le poste revient à son état d'avant.
Mod.	WFM (bande large) ou NFM (bande étroite)
SQL	Squelch, liste 0 à 9
CTCSS TX / RX	◀▶ parcourent les tons (« − » = aucun) ; appui maintenu : défilement
RX / TX	Vert RX : réception. Un appui passe en émission (rouge TX) ; un second appui revient en réception. Refusé pendant un échange avec le poste. Coupure automatique après 60 s.
Mémoires, Infos, Outils, APRS, SSTV	Ouvrent les pages correspondantes

Le SPLIT utilise le canal 127 du poste, mis en mode canal ; le contenu de ce canal et l'état du poste sont gardés et remis à la désactivation. INV et SPLIT ne peuvent pas être actifs en même temps.

Si un envoi échoue

Deux nouveaux essais sont faits à 10 s d'intervalle. Ensuite un message d'erreur s'affiche et « Modifié » reste visible.

7. Utilisation : Mémoires

La page Mémoires liste les canaux enregistrés dans la carte (fichier `memoires.json`, même format que le programme PC). Chaque modification est écrite automatiquement dans le poste, canal par canal.

La liste

- Colonnes : canal, nom, réception, mode (Simplex, ± décalage ou RX seul), CTCSS, puissance (H/L), modulation (W/N), scan.
- Couleurs : canaux VHF en ambre, canaux UHF en vert.
- Le curseur à droite fait défiler tous les canaux : le glisser du doigt.
- La case **Scan** inclut ou retire le canal du scan du poste.

Gestes sur un canal

Geste	Effet
Appui court (moins de 1 s)	Ouvre la fenêtre de modification du canal
Appui long (1 s, la ligne se remplit)	Programme le canal dans le poste (ligne de sa bande) et revient à l'écran principal

Fenêtre de modification

Toucher une case pour la changer :

- **Nom** : clavier (chiffres, lettres AZERTY, `- / . +`, espace), 7 caractères au plus ;
- **Réception** : pavé numérique ; l'écart d'émission est conservé ;
- **Émission** : pavé numérique, ou :
  - **−** et **+** : relais, émission = réception − ou + l'écart ;
  - case de l'écart : toucher pour le saisir en MHz (par défaut celui du canal, sinon 0,600 MHz en VHF et 9,400 MHz en UHF) ;
  - **Simplex** : émission = réception ;
  - **RX seul** : émission interdite ;
- **CTCSS TX** et **RX** : ◀ ▶ ;
- **Puissance** High / Low, **Mod.** WFM / NFM, **Scan** Oui / Non.

OK enregistre et écrit le canal dans le poste ; **Annuler** abandonne.

Boutons

Bouton	Effet
Ajouter canal	Prend le réglage actuel du VFO (SPLIT compris), ouvre le clavier du nom puis la fenêtre de modification. OK l'ajoute dans le premier canal libre (0 à 126) et l'écrit dans le poste.
Effacer	Efface le canal choisi, après confirmation, aussi dans le poste
Lire la radio	Remplace la liste par les canaux lus dans le poste
Scan : tous	Met tous les canaux dans le scan, ou les en retire tous
Retour	Revient à l'écran principal

L'écriture part 1,5 s après la dernière modification ; seuls les blocs de 4 canaux concernés sont écrits. En cas d'échec, 2 nouveaux essais sont faits à 10 s d'intervalle, puis à la modification suivante. Le canal 127 est réservé au SPLIT. Le scan lui-même se lance sur le poste : la liaison de programmation ne permet pas de le commander.

8. Outils, Infos, APRS, SSTV et page web

Outils

- **Poste** : Baofeng UV-5R / Retevis RT5R, ou Quansheng UV-K5(8) (en essai). Même câble, même interface électrique.
- **Vitesse** : 4800, 9600, 19200 ou 38400 bauds (9600 pour le Baofeng).
- **Connexion** : lit les réglages et les mémoires du poste choisi. À utiliser après un changement de poste ou de vitesse.
- **Importer** : lit seulement le réglage actuel du poste (lignes A et B, squelch) et revient à l'écran principal. À utiliser après un réglage fait sur le poste lui-même.
- **Passerelle USB** : la carte relie la prise USB au poste, pour qu'un programme du PC (CHIRP par exemple) le programme à travers BaofengRig. **Arrêter la passerelle** revient au fonctionnement normal.
- Adresses de l'analyseur logique, du test d'alternat et de la page web ; état du Wi-Fi et niveau du signal.

Infos

Réglages lus dans le poste (mode, squelch, pas, VOX, bip, TOT), identifiant et micrologiciel du poste, adresse de la page web, fin du journal. Le bouton **Relire le poste** fait la même lecture qu'Importer.

APRS et SSTV

Pages réservées : l'alternat est prêt, il manque les interfaces audio du chapitre 3 et le modem.

Page web

Depuis un navigateur sur le même réseau : `http://baofengrig.local` ou l'adresse IP.

Adresse	Contenu
`/`	État, Lire le poste, Régler, journal, export et import des mémoires (JSON du programme PC), sauvegardes, bouton **Repasser en réception (RX)**
`/rx`	Secours : fin d'émission depuis un navigateur ou un téléphone
`/sauvegardes`	Téléchargement des sauvegardes `.bin` faites avant chaque écriture
`/trace`	Analyseur logique : forme d'onde des lignes TXESP32 (→ RXPoste) et RXESP32 (← TXPoste), octets décodés en hexadécimal, export CSV. Déclenchement sur un octet ou une suite d'octets, effacement de la trace. Le démarrage est capturé automatiquement.
`/espace`	Pause entre trames, réglable sans recompiler
`/testptt`	Test du seuil d'alternat : envoie N octets choisis, à un écart choisi

9. Dépannage

Symptôme	Cause probable	Que faire
« Aucune réponse de la radio »	Jacks mal enfoncés, poste éteint, commutateur pas sur UART2, masse non reliée	Vérifier les jacks (à fond), le commutateur, la continuité du câble ; Outils › Importer
Pas de connexion au démarrage, il faut éteindre et rallumer le poste	Poste resté en mode clonage après un échange interrompu	Le programme tente une reprise automatique ; sinon éteindre et rallumer le poste. Envoyer la capture `/trace` du démarrage pour analyse.
« En-tête introuvable », « pas d'ACK »	Parasites sur la ligne (squelch à 0, volume fort)	Monter le squelch à 1 ou plus, ou baisser le volume pendant les échanges
Le poste passe brièvement en émission	Ligne d'envoi tenue basse (broche flottante, carte qui redémarre)	Vérifier la résistance de 1 kΩ, ne brancher le jack 3,5 mm qu'une fois la carte démarrée ; observer TXESP32 sur `/trace` (lignes basses longues en rouge)
« La radio n'a pas conservé les données »	Écriture refusée ou coupée au redémarrage du poste	Refaire le réglage ; une sauvegarde `.bin` est sur la page web
Page web inaccessible	Wi-Fi non connecté ou autre réseau	Voir Outils (état et signal Wi-Fi) ; la carte se reconnecte toutes les 20 s
Écran noir après chargement	Mauvais réglage PSRAM ou partitions	Reprendre les réglages de la section 4, puis RESET

Si le poste **reste en émission** après l'appui sur TX : la HF de l'émission maintient Q1 conducteur. Poser une ferrite de mode commun sur le câble du poste et souder C7 aux pattes de Q1 (chapitre 3). En secours, `http://<adresse>/rx` repasse en réception ; la coupure automatique intervient au bout de 60 s.

10. Annexes

Zones de la mémoire du poste utilisées

Adresse	Contenu
0x0000	128 canaux, 16 octets chacun
0x0E00	Réglages : squelch (0x20), ligne affichée (0x4A), mode VFO/canal (0x4C), canal courant (0x76)
0x0F08 / 0x0F28	VFO A / VFO B
0x1000	Noms des canaux, 16 octets chacun (7 caractères utiles)
0x1EF0	Version du micrologiciel du poste

Fichiers du programme

Fichier	Rôle
`BaofengRig_ESP32.ino`	Programme principal, écrans, alternat, page web
`radio.h`	Liaison avec le poste et codage des réglages (Baofeng)
`quansheng.h`	Protocole et codage des réglages du Quansheng UV-K5(8) (en essai)
`memoires.h`	Canaux mémoire, export et import JSON
`ecran.h`, `police.h`	Affichage, boutons en relief et polices
`tactile.h`	Dalle tactile GT911
`trace.h`, `trace_page.h`	Analyseur logique et son déclenchement
`partitions.csv`	Découpage de la flash

Historique récent

Version	Changements
6.0	Alternat déplacé sur GPIO13 (GPIO12 abîmée par la HF)

Version	Changements
5.9	Retour en RX fiabilisé, secours `/rx` sur la page web
5.8	Signaux renommés TXESP32 / RXESP32 / TXPoste / RXPoste
5.3 à 5.7	Mode relais dans l'éditeur de canal, nouvelle disposition de l'écran principal, boutons en relief
4.9 à 5.2	Bouton RX/TX et alternat sur la carte, barre de messages, pages APRS et SSTV, couleurs VHF / UHF
4.0 à 4.8	Choix du poste et de la vitesse, Connexion, Quansheng (en essai), analyseur logique avec déclenchement, passerelle USB

L'historique complet est dans `LISEZMOI.txt`.

Simulation SPICE des interfaces

Les trois montages (alternat, émission audio, réception audio) ont été simulés avec ngspice 42, avec les modèles constructeur du BC547B et du 2N2222. Les netlists (ptt.cir, emission.cir, reception.cir), les modèles et les scripts qui produisent les chiffres ci-dessous sont dans l'archive BaofengRig_SPICE.zip ; les netlists s'ouvrent aussi dans LTspice.

Trois valeurs du poste n'ont pas pu être mesurées et sont supposées :

Grandeur supposée	Valeur
Tirage interne de la ligne RXPoste/PTT	10 kΩ vers 3,3 V
Impédance de l'entrée micro	2,2 kΩ
Sortie haut-parleur	2 V de continu, résistance de sortie 1 Ω
Fréquence de la PWM sur GPIO11	78 kHz (le code d'émission n'existe pas encore)

Alternat (PTT)

La résistance de tirage de 10 kΩ du lecteur microSD est incluse : c'est elle qui fixe la valeur de R10.

Cas	Base de Q1	Ligne RXPoste/PTT	État de Q1
Démarrage, GPIO13 non piloté	0,43 V	3,3 V	bloqué : fuite 0,3 µA à 25 °C, 14 µA à 70 °C
Réception (GPIO13 = 0)	0 V	données : 0,3 V au niveau bas, 3,3 V au niveau haut	bloqué
Émission (GPIO13 = 1)	0,68 V (BC547), 0,69 V (2N2222)	0,03 à 0,05 V	saturé : Ic 3,5 mA pour Ib 0,25 mA

En émission, R9 fournit 0,56 mA, R10 en dérive 0,31 mA et la base reçoit les 0,25 mA restants. Le rapport Ic/Ib d'environ 14, loin sous le gain du transistor (plus de 100), garantit la saturation. TXESP32 (GPIO43) fournit alors 3,2 mA à travers la résistance de 1 kΩ, sans risque. Les données continuent d'arriver sur la ligne pendant l'émission, mais elle reste à la masse.

Pour changer R9 ou R10, vérifier la base au démarrage : V base ≈ 3,3 V × R10 / (10 kΩ + R9 + R10), qui doit rester sous 0,5 V. Au multimètre, carte allumée : environ 0,4 V sur la base en réception, 0,65 à 0,72 V en émission.

C7 (10 nF) et C8 (1 nF), ajoutés contre la HF, ne changent pas ces tensions. Le passage en émission prend 16 µs, le retour en réception 1,5 µs, et les fronts des données à 9600 bauds restent sous 1 µs, pour des bits de 104 µs.

Émission audio

Grandeur (C5 = C6 = 4,7 nF)	Valeur
Coupure à −3 dB	3,7 kHz
Atténuation à 1 200 Hz	−0,4 dB
Atténuation à 2 200 Hz	−1,3 dB
Écart entre les deux tons APRS	0,9 dB
Porteuse PWM à 78 kHz	−38,7 dB
Niveau au micro, P1 au maximum, pleine échelle	34 mV crête

P1 règle ce niveau entre zéro et 34 mV crête, l'ordre de grandeur d'un micro.

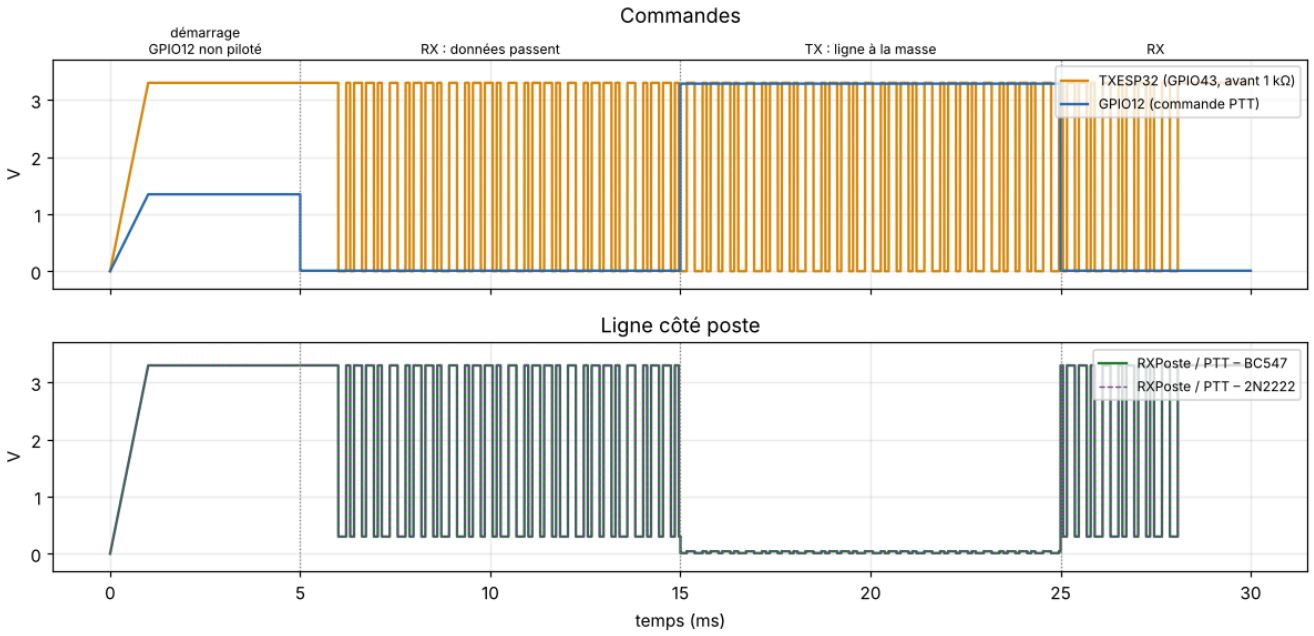
Réception audio

Grandeur (C2 = 4,7 nF)	Valeur
Gain du haut-parleur à GPIO6	0,23
Coupure à −3 dB	5,0 kHz
Atténuation à 2 200 Hz	−0,6 dB
Polarisation de GPIO6	1,64 V

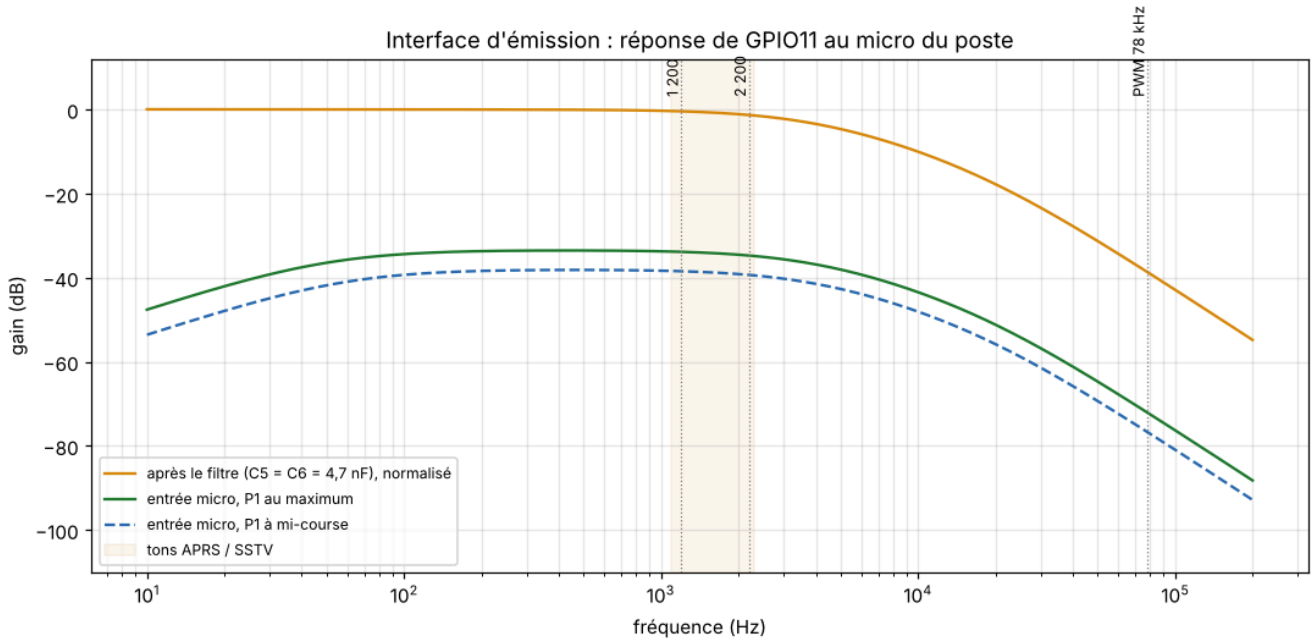
R3 et R4 chargent légèrement le diviseur R1/R2, d'où un gain de 0,23. Les 1 V crête à crête visés sur GPIO6 correspondent à environ 4,4 V crête à crête sur le haut-parleur ; l'ADC sature au-delà d'environ 14 V crête à crête.

Courbes

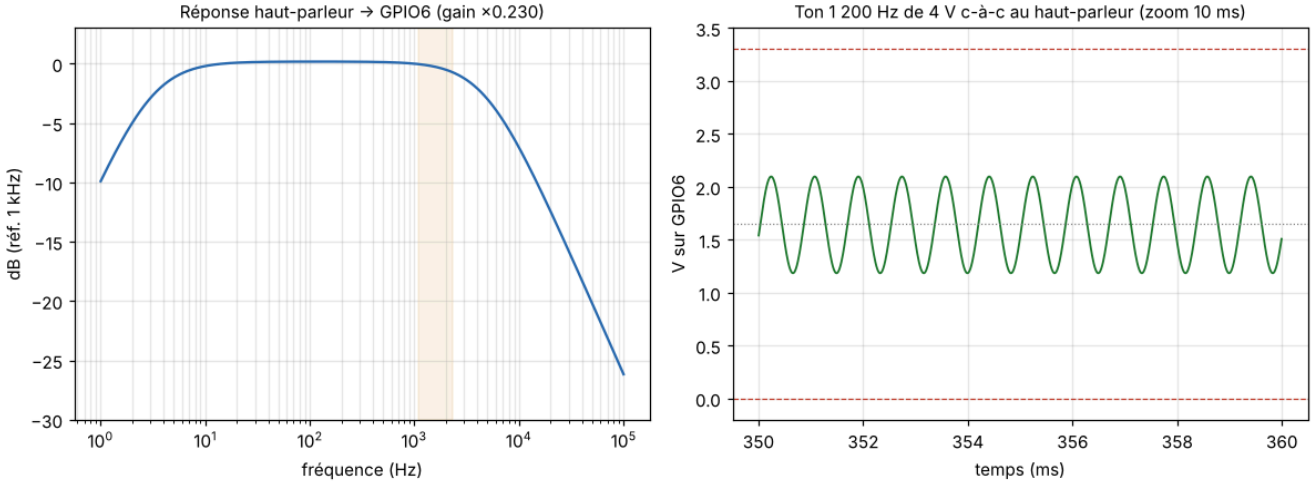
Alternat : démarrage, réception avec données, émission, retour en réception.



Émission audio : réponse de GPIO11 au micro du poste.



Réception audio : réponse du haut-parleur à GPIO6 et signal sur GPIO6 pour un ton de 1 200 Hz de 4 V crête à crête.



Licences

Polices Inter et DSEG7 sous licence libre SIL OFL (fichiers `LICENCE_Inter.txt` et `LICENCE_DSEG.txt`).