



federació catalana
de radioaficionats

I Conferència / Xerrada sobre LoRa a EA3

Que és l'APRS ?

L'activitat APRS data de finals dels anys 90 quan WB4APR Bob Bruninga, aplica un senyal modulat en AFSK de 1.200 bauds de velocitat que anteriorment ja havia utilitzat a la seva feina a l'exèrcit dels EEUU on era enginyer d'investigació sènior de l'Acadèmia Naval dels Estats Units, posteriorment G4IDE, Roger Barker fa un software, l'Ui-View32, que fins avui és el més utilitzat, G4IDE va morir el setembre de 2004 deixant el software lliure sota registre.

Xarxa APRS de Digigrup-EA3 i AMIRED

La nostra entitat, cap a mitjans de 1.998 va instal·lar a Pinós al Solsonès, JN01SU amb l'Associació de Radioaficionats del Solsonès el primer digirepetidor a EA, posteriorment es va instal·lar un a Sant Jeroni (Montserrat), La Figuerassa (Berga) i Tibidabo a Barcelona. Des de llavors a mantingut xarxa a Caro (Montsià), Montsec d'Ares (Pallars Jussà), Pic de l'Orri (Pallars Sobirà), Tosa de Das (Cerdanya), Baqueira (Vall d'Aran) i molts altres llocs.

On puc trobar tota la informació ?

A la web <http://www.digigrup.org/APRS> hi tens tota la informació per registrar-te gratuïtament, descarregar el programa Ui-View32, descarregar mapes i obtenir el codi per a la connexió a internet per rebre i pujar dades.



Que necessito per fer APRS ?

Per fer APRS a 144.800 MHz. a part d'un equip de ràdio de VHF, es necessita un mòdem baycom, una TNC o una targeta de so dedicada per a això.

Els mòdem baycom eren els mòdem senzills i barats per fer packet ràdio als anys 80.

Les TNC de 1200 baud es troben encara al mercat de segona mà, **Digigrup-EA3** va ser el principal fabricant de TNC a EA, ara ja només tenim alguns recanvis i les pròpies que utilitzem per la xarxa a casa nostra.

Hi ha programes que emulen les TNC i es pot fer servir la targeta de so del teu PC.

Equips de ràdio amb APRS :

Kenwood TS-2000, el TM-D700 o el TM-D710 o els walkys TH-D7.

Yaesu FTM-100, FTM-400, FTM-500, FTM-200 i els que tenen C4FM o Fusion també tenen accés a l'APRS.

Lilygo T-TWR versió 2.1 te iGate, digirepeater i tracker, amb WiFi i Bluetooth. Té TNC inclosa amb mode KISS.

Retevis RT-73, Kydera CDR-300UV, Radioddity DB25-D i Maldol DBD-25-UV-M

Que és LoRa ?

LoRa és l'APRS del segle XXI que no a vingut per substituir, si no per complementar.

LoRa (acrònim anglès de Long Range, gran abast) és un protocol de comunicacions sense cables via ràdio-freqüència.

LoRa és una tecnologia de gran abast i baixa potència, també coneguda com a LPWAN.

LoRa fou desenvolupat per l'empresa francesa Cycleo i adquirida per l'empresa dels EUA Semtech l'any 2012.

LoRa és capaç de treballar 20 dB. per sota del QRM, un sistema inèdit que ni la telegrafia és capaç de fer.

LoRa treballa a 125 Khz. d'amplada de banda i a 300 baud de velocitat.

Hem de canviar el xip !, mentre els digis de 144.800 han de estar alts i ben situats, els iGate han de ser locals, al igual que es fa amb la telefonia mòbil.

Quins tipus de plaques LoRa tenim ?

Hi ha plaques iGate que son sense GPS per tenir-les fixes a casa o a ubicacions de repetidors.

I plaques Tracker tenen GPS, reben la informació de posició, altitud, direcció i velocitat i ho transmeten a la xarxa **APRS-IS**.

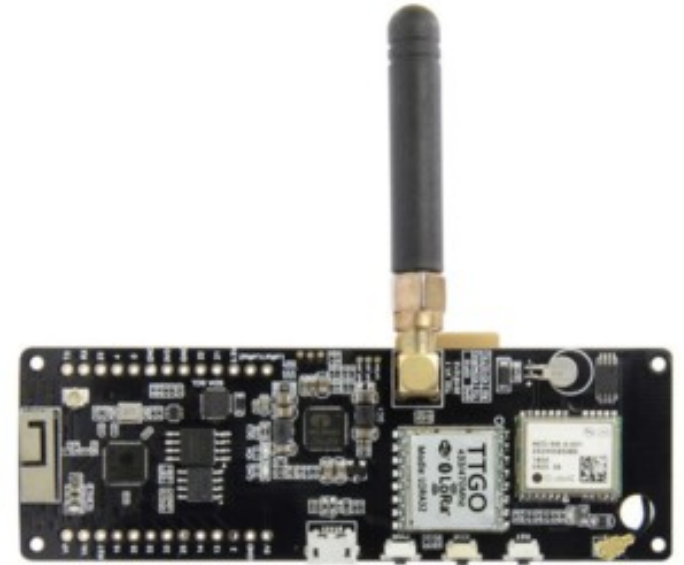
Aquests dispositius també poden enviar i rebre missatgeria curta.

En els dos casos van alimentats entre 3,5 i 5 volts, es molt important **no sobre-passar mai aquesta tensió**.

S'ha de vigilar a la hora de fer comandes, per que hi ha iGate i Tracker de 433 MHz., però també n'hi ha de 800 i 900 MHz. Aquestes no ens serveixen.

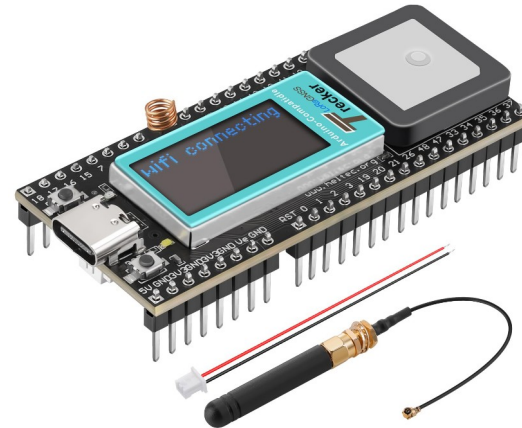
iGate i Tracker LoRa de Lilygo de 433 MHz. :

Lilygo és un dels dos fabricants xinesos que fa plaques iGate i tracker per a LoRa a 433 MHz. amb una potència de 60 mil·livats.



iGate i Tracker LoRa de Heltec de 433 MHz. :

El fabricant xinès [Heltec](#) té el [WiFi LoRa 32\(V3\)](#) com a iGate i el [HTiT-Tracker](#) que dona quasi 106 mil·livats de potència.



Plaques Lilygo i Heltec Característiques:

La placa Heltec, no porta porta-bateria, porta un connector igual que l'igate de Lilygo, el mateix connexionat, però a diferència de l'igate de Lilygo, aquesta placa no porta interruptor, això vol dir que, cada cop que el vols apagar s'ha de desconnectar o be posar un interruptor fora de placa. El interruptor de les plaques Lilygo només desconnecten la corrent de la bateria. El connector de dades no es mini-USB tipus Samsung, es de tipus "C" com els dels darrers models de iPhone. Per la resta el FW es el mateix que el de Lilygo.

Diferències entre Lilygo i Heltec Preu :

LILYGO LoRa32 V2.1 te un preu de 23€.

Heltec WiFi LoRa 32(V3) val 15€.

Lilygo T-Beam ESP32 val uns 40€.

Heltec ESP32 LoRa HTIT Tracker val uns 25€.

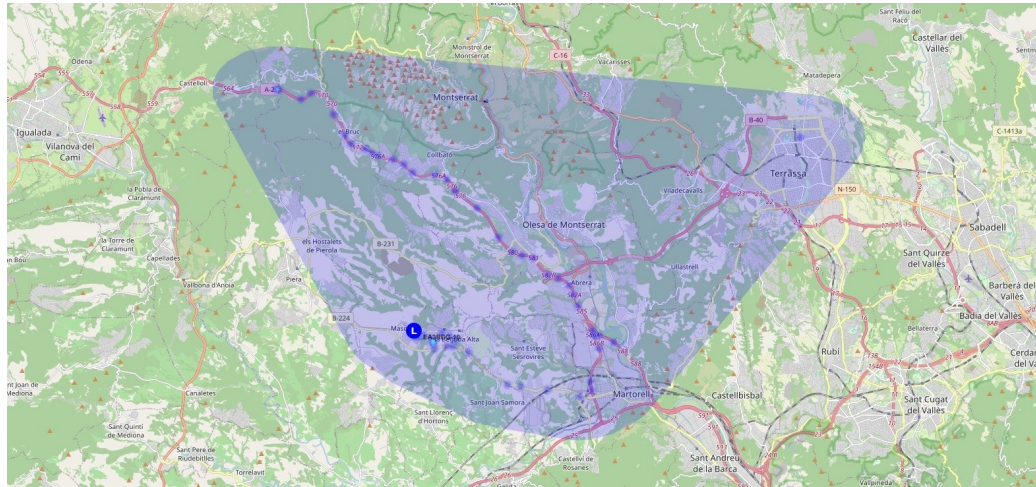
Preus orientatius sense enviament a l'agost del 2024.

Firmware per iGate LoRa de 433 MHz. :

L'èxit del firmware del Ricardo [CA2RXU](#) és que simplifica molt la feina al poder configurar-se via web, però no es l'únic FW per aquestes plaques iGate, hi ha també el de [DL9SAU](#), tot i que també es configura per web, però te moltes més dades de configuració i es per gent més experta i amb experiència a l'APRS.

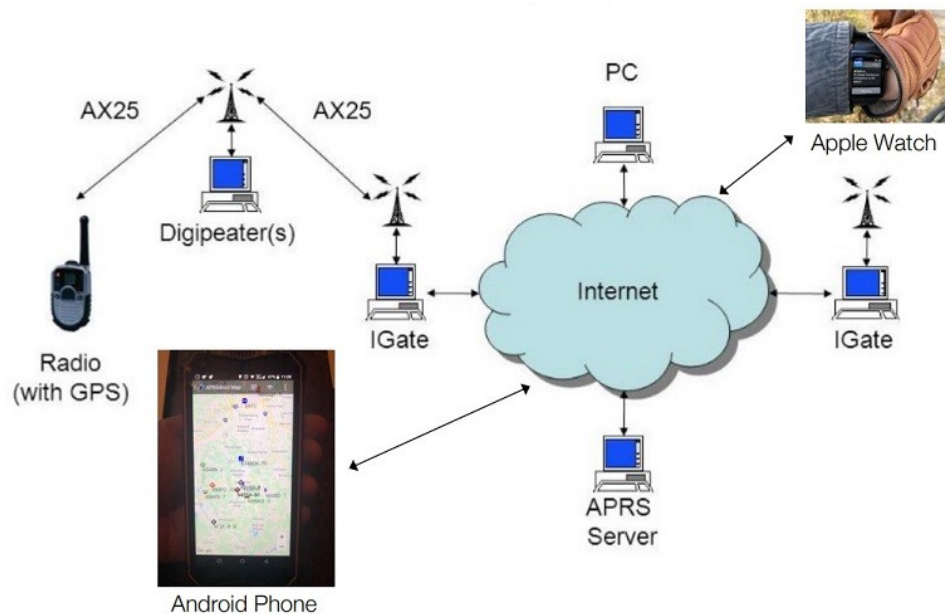
Quina és la funció d'un iGate ?

La feina d'un iGate és la de rebre estacions que estiguin dins de la seva cobertura ràdio a 433.775 MHz. i posar-les a internet, conegut com **APRS-IS**.



Que és APRS-IS ?

APRS-IS és el lloc d'unió de totes les xarxes APRS, sigui ràdio, telefonia mòbil o LoRa.



Com programem el nostre iGate ?

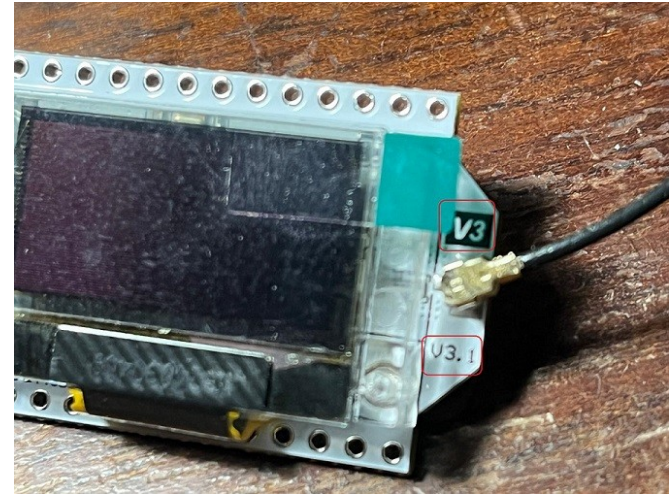
Primer s'ha de **posar una antena** a l'iGate, abans de res, ja que a la mínima que transmet sense antena deixa de treure potència i és queda sord.

Connecta l'iGate a un port USB amb un cable de dades i càrrega de voltatge, no serveixen els que només carreguen. El cable te que ser bo per aguantar el petit consum de la placa en transmissió.

Obre l'administrador de dispositius per saber quin COM tens assignat a l'iGate.

Programació d'un iGate LoRa32 (1)

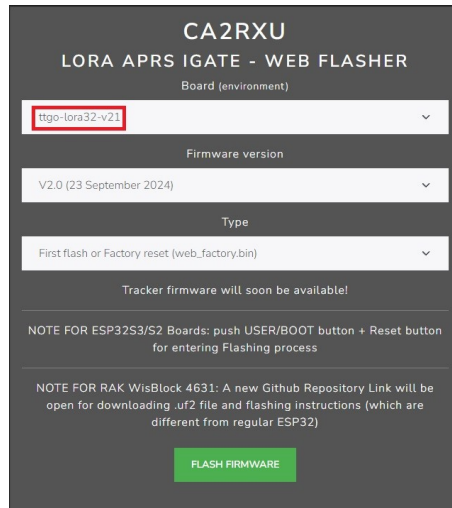
Per començar hem d'identificar la versió de la placa.



Un cop identificada has d'anar a la web del Ricardo CA2RXU

<https://richonguzman.github.io/lora-igate-web-flasher/installer.html>

Programació d'un iGate LoRa32 (2)



CA2RXU
LORA APRS IGATE - WEB FLASHER

Board (environment)

ttgo-lora32-v21

Firmware version

V2.0 (23 September 2024)

Type

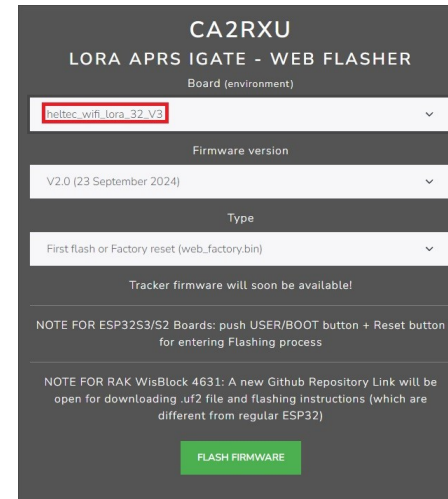
First flash or Factory reset (web_factory.bin)

Tracker firmware will soon be available!

NOTE FOR ESP32S3/S2 Boards: push USER/BOOT button + Reset button for entering Flashing process

NOTE FOR RAK WisBlock 4631: A new Github Repository Link will be open for downloading .uf2 file and flashing instructions (which are different from regular ESP32)

FLASH FIRMWARE



CA2RXU
LORA APRS IGATE - WEB FLASHER

Board (environment)

heltec_wifi_lora_32_V3

Firmware version

V2.0 (23 September 2024)

Type

First flash or Factory reset (web_factory.bin)

Tracker firmware will soon be available!

NOTE FOR ESP32S3/S2 Boards: push USER/BOOT button + Reset button for entering Flashing process

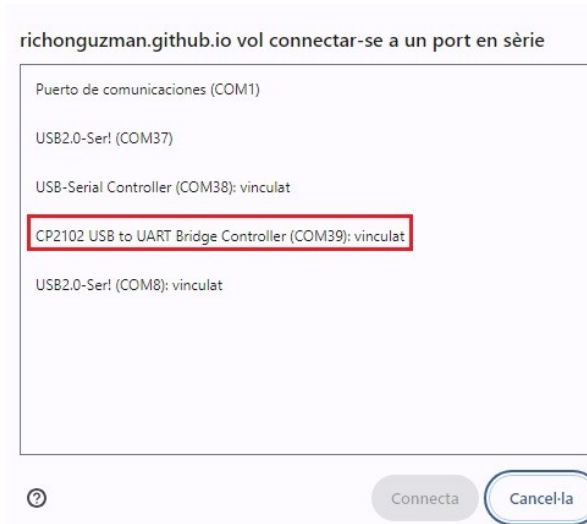
NOTE FOR RAK WisBlock 4631: A new Github Repository Link will be open for downloading .uf2 file and flashing instructions (which are different from regular ESP32)

FLASH FIRMWARE

Un cop aquí, si tens la V3 o 3.1 has de triar `heltec_wifi_lora_32_v3` i prémer **FLASH FIRMWARE**
També hi ha la **V2** per versions anteriors. (Dreta)

En tots dos casos, Lilygo i Heltec el procediment de programació es el mateix, només cal canviar el tipus de placa que en Lilygo es `ttgo-lora32-v21`. (Esquerra)


Programació d'un iGate LoRa32 (3)




Has de triar el port **USB** al teu PC, en el meu cas el **39**


Programació d'un iGate LoRa32 (4)

ttgo-lora32-v21 factory.json

 Install ttgo-lora32-v21 factory.json

 Logs & Console

heltec-lora32-v3 factory.json ×

 Install heltec-lora32-v3 factory.json

 Logs & Console

Has de prémer Install heltec-lora32-v3 factory.json, si és una placa Heltec (dreta) o si és Lilygo diu Install ttgo-lora32-v21 factory.json (esquerra).

Programació d'un iGate LoRa32 (5)

Erase device

Do you want to erase the device before installing heltec-lora32-v3 factory.json? All data on the device will be lost.

 Erase device

[Back](#)

[Next](#)

Has de marcar Erase device i prémer Next

Programació d'un iGate LoRa32 (6)

Confirm Installation

Do you want to install heltec-lora32-v3 factory.json V1.0.5.1?

All data on the device will be erased.

[Back](#)

[Install](#)

Has de prémer Install

Programació d'un iGate LoRa32 (7)

Installing



54%

This will take 2 minutes.
Keep this page visible to prevent slow down

Ja ens instal·la el firmware a la placa iGate.

Programació d'un iGate LoRa32 (8)



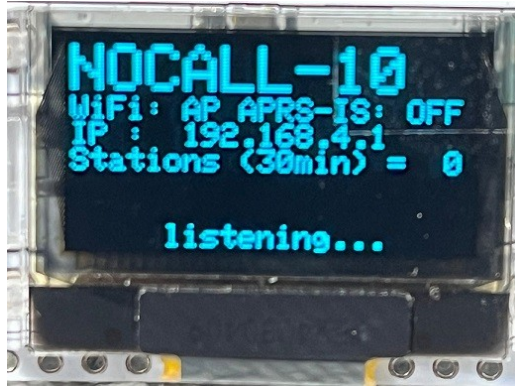
Installation complete!

Next

Ja tens el firmware instal·lat a la placa iGate, prem Next i ja pots tancar aquesta web.

Ara la placa iGate es posa en mode AP de WiFi, com si fos un router de casa.

Programació d'un iGate LoRa32 (9)

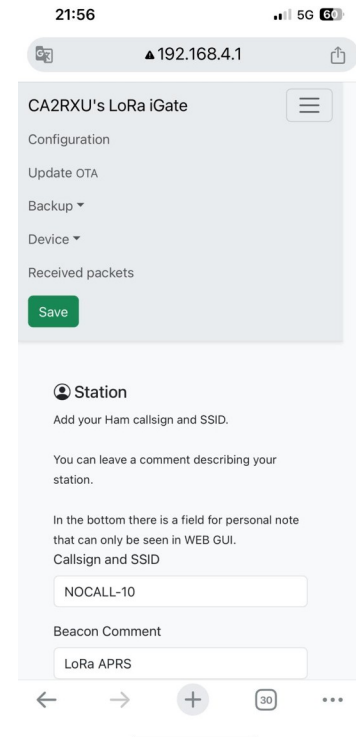
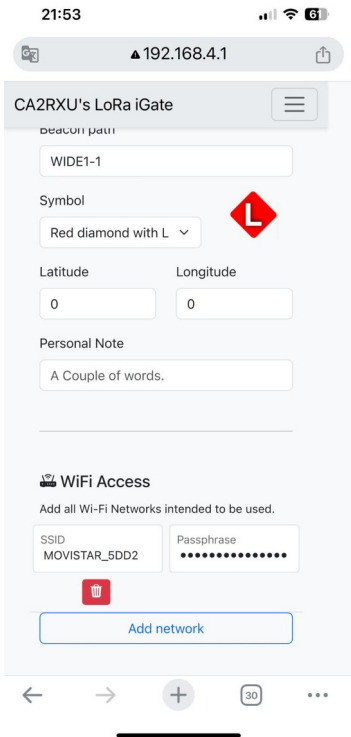


Has d'agafar el mòbil i buscar una xarxa de WiFi que es diu NOCALL-10 AP, t'hi connectes, el password és 1234567890 un cop dins accedeixes amb el navegador a la IP 192.168.4.1 i ja veus la configuració del teu iGate.

Programació d'un iGate LoRa32 (10)

A l'esquerra, ja som dins de la configuració amb el mòbil, l'únic que has de fer és posar l'SSID i el password de la WiFi de casa i prémer les tres ratlletes de dalt a la dreta al costat de CA2RXU's LoRa iGate i se'ns obra la pantalla de la dreta on premem Save i ja es grava la configuració.

Ara l'iGate es reinicia i ja ens apareix la IP de la nostra WiFi.



Ja som dins de la configuració :


CA2RXU's LoRa iGate Configuration Update OTA Backup Device Received packets Save

Station
Add your Ham callsign and SSID.
You can leave a comment describing your station.
In the bottom there is a field for personal note that can only be seen in WEB GUI.

Callsign and SSID

Beacon Comment

Beacon path

Symbol
 

Latitude Longitude

Personal Note

Que posem a aquest apartat ? (1)

Indicatiu i SSID (Callsign and SSID): SSID de 0 a 15, exemple EA3RDG-10, (per norma els iGate es posen l'SSID-10).

Comentari de balisa (Beacon Comment): qualsevol comentari de menys de 50 caràcters (Locator, QTH, comarca).

Camí de balisa (Beacon path): **recomanat WIDE1-1**, a partir de la V1.0.5.1 del 14 d'agost del 2024 pots posar WIDE2-2, no intentis posar un altre path que no et funcionarà.

Que posem a aquest apartat ? (1)

Símbol: selecciona un dels quatre proporcionats que reflecteixin l'ús que en faràs:

Diamant Negre + L (Black Diamond+L) : RX a l'iGate

Diamant Vermell + L (Red Diamond+L) : RX+TX a l'iGate

Estrella Verda + L (Green Star+L) : Mode Digirepetidor


Cercle blau + L (Blue Circle+L) : iGate i Digirepetidor amb WX i TX (WX és una estació meteorològica al iGate)

Que posem a aquest apartat ? (1)

Latitud i Longitud (Latitude i Longitude): insereix els valors GPS en graus (els de Google Map, 7 decimals funcionen millor), entres a Google Maps, et situes allà on vols que aparegui l'iGate, prems el botó de l'esquerra del ratolí per veure les dades de posició d'on vols posar l'iGate.

A la Nota Personal (Personal Note) hi pots posar una referència al teu iGate.

Que posem i que NO a aquest apartat ? (2)

 **APRS-IS**
Enter you APRS-IS server and credentials.

Enable APRS-IS connection

Gate APRS-IS Messages to RF

Gate APRS-IS Objects to RF

Server: 84.232.6.113

Port: 14580

Passcode:

Filter: m/10

Que posem i que NO a aquest apartat ? (2)

Activa Enable APRS-IS connection per tal de connectar el teu iGate al servidor APRS-IS.

Es molt important **no** activar aquestes dues opcions, són per treure per ràdio els missatges i els objectes que hi ha a internet, la raó és que treballant a 300 bauds, es una velocitat molt lenta, és bloca el canal amb aquesta informació molt poc necessària.

El Passcode el pots obtenir a la web, pas imprescindible per connectar a un servidor APRS-IS.

<https://apps.magicbug.co.uk/passcode/>

Que posem a aquest apartat ? (3)

Ⓜ Beacons

Set APRS beacon attributes.

Send our beacon to APRS-IS

Send beacon via RF

Send beacon now

Interval

30

minutes

Que posem a aquest apartat ? (3)

Activa Send our beacon to APRS-IS i Send beacon via RF si vols enviar la teva balisa a internet i via ràdio respectivament. Les dues opcions son les recomanades, tot i que els iGate locals no cal que s'identifiquin per ràdio, per tal de no saturar el canal i també es recomanable no activar el Send beacon via RF.

A l'Interval de transmissió de la balisa, en balises fixes millor no posar menys de 30 minuts, recomanable cada 60 minuts.

Que posem a aquest apartat ? (4)

(¶) Digipeating
Define the Digipeater mode

Repeater Mode

WIDE2 (+WIDE1) Digi

Si tens la versió V1.0.5.1 del 14 d'agost del 2024 o posterior, pots posar WIDE2 (+WIDE1) Digi (recomanada), si no doncs WIDE1-1 Digi.

Que posem a aquest apartat ? (5)

(*) LoRa

Config LoRa APRS Xmitting settings.

Enable LoRa TX

Enable LoRa RX

Tx Frequency: 433775000 Hz

Rx Frequency: 433775000 Hz

Predefined speeds: BW 125khz CR 4:5 SF 12 (Slow Standard, 300bps)

Bandwidth: 125 kHz

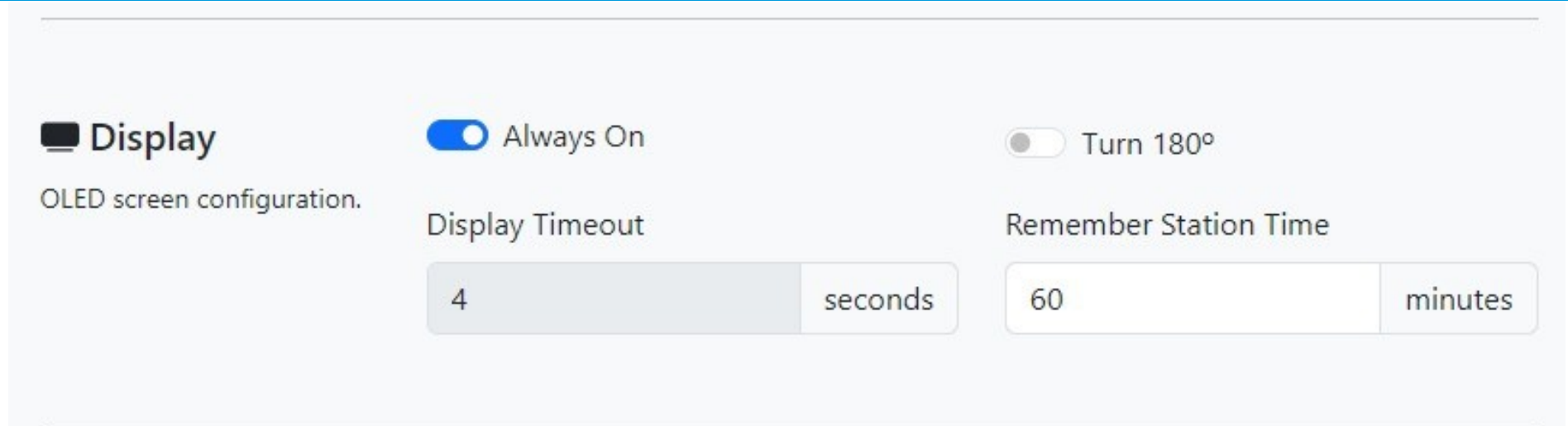
Spreading Factor: SF12 - Highest sensitivity

Coding Rate: 5

Power: 20 dBm

Activa Enable LoRa TX i Enable LoRa RX, la resta de dades millor no tocar-les.

Que posem a aquest apartat ? (6)



Aquí tens l'opció de tenir la pantalla encesa sempre (Always On) si ho tens activat o s'apaga als 4 segons si ho desactives.

Turn 180° es per girar la pantalla i Remember Station Time es el temps que vols tenir en llistat les estacions.

Que posem a aquest apartat ? (7)

Battery

Battery Monitor & Health

Max Voltage on input pin is 3.3V.

Calculate voltage divider accordingly.

Send Internal Voltage

Monitor Internal Voltage Health

Internal Sleep Voltage

volts

Send External Voltage

Monitor External Voltage Health

External Sleep Voltage

volts

External Voltage Pin

34

External Voltage divider R1

kOhm

External Voltage divider R2

kOhm

Que posem a aquest apartat ? (7)

Si treballes amb bateries, activa Send Internal Voltage per veure a cada balisa el voltatge que hi tens a la bateria.

Si actives Send External Voltage, has de connectar el pin 34 amb una resistència de 100 kOhm i connectar a la bateria de 12 o el voltatge que vulguis mesurar, després en cada trama de balisa et donarà aquestes dades. **MOLT IMPORTANT** no sobrepassau mai els 15 volts.

Que posem a aquest apartat ? (8)

Telemetry

Define Wx telemetry

Activate Wx Telemetry Requires a BME/BMP280, BME680 or Si7021 sensor installed

Height Correction (Above Sea-Level) meters

Temperature Correction C°

Syslog

Broadcast the system log over the network.

Enable syslog

Server

Port

Que posem a aquest apartat ? (8)

Si tens el mòdul de sensors de Temperatura, Humitat i Pressió, activa Activate Wx Telemetry, si no el tens no l'activis per què l'iGate es penja al no trobar el sensor.

Posa l'alçada del teu QTH en metres a Height Correction (Above Sea-Level) per la correcció de la pressió atmosfèrica (Si vius per sobre dels 1000 metres, segurament veuràs la pressió amb menys de 1000 mb, ja que a partir de 1000 metres no hi ha correcció). A Temperature Correction pots corregir la temperatura que el teu mòdul llegeix, si creus que no es la correcta.

Que posem a aquest apartat ? (8)

És important tenir el mòdul dins d'una caixa de fusta amb forats pels laterals i sota per que hi entri l'aire i a 1,5 metres del terra.

Pots activar el Syslog a `Enable syslog` i enviar-lo al servidor de EB1TR posant `lora.eb1tr.com` a `Server`, el port es el 514.

Curiositats del FW de CA2RXU :

Ricardo treu habitualment actualitzacions del seu firmware, si actualitzes a una nova versió, no aprofitis el fitxer que pots generar de còpia de seguretat, entra les dades manualment de nou, perquè si aprofites un fitxer d'una altra versió l'iGate no funciona amb totes les seves possibilitats, en alguns casos deixa de transmetre balises.

El fitxer el pots generar a Backup > Download i tornar-lo a carregar fent un Backup > Restore.

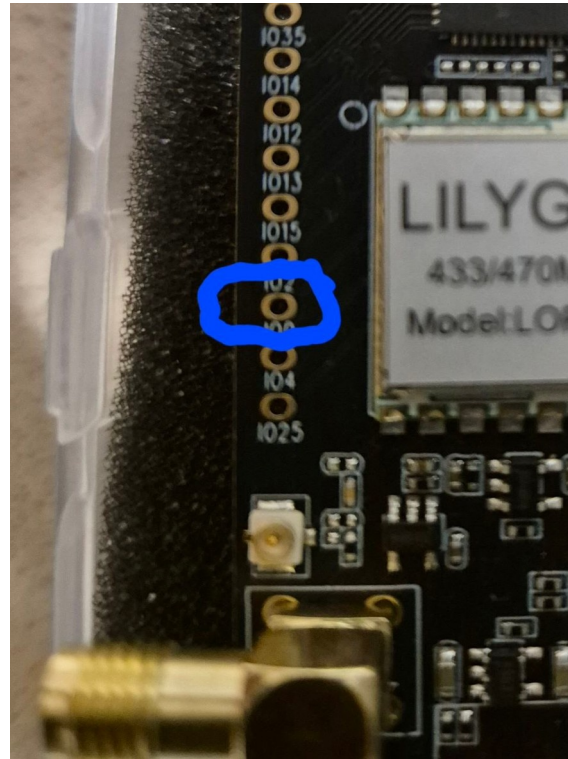
Tota aquesta informació és vàlida per als iGate de la marca Lilygo i els de la marca Heltec.

Val la pena tenir una còpia de la configuració al teu PC.

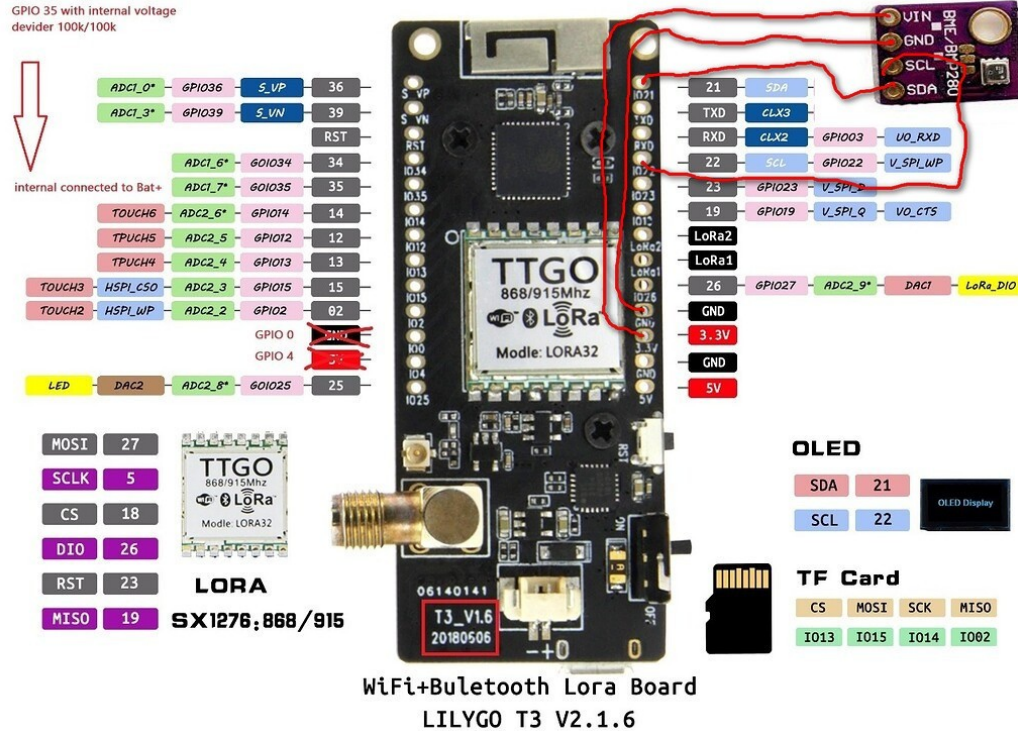
Restablir una placa Lilygo : (RESET)

1. Connecta la placa USB a l'ordinador.
2. Manté GPIO0 connectat a massa (GND).
3. Pressiona el botó RST.
4. Deixa anar el botó RST.
5. Finalment desconnecta GPIO0 de la massa (GND).
6. Instal·la de nou el firmware.

On es el GPIO0 a una placa Lilygo ? :



Connexionat de placa meteo a un iGate Lilygo :



Plaques meteorològiques per iGate :

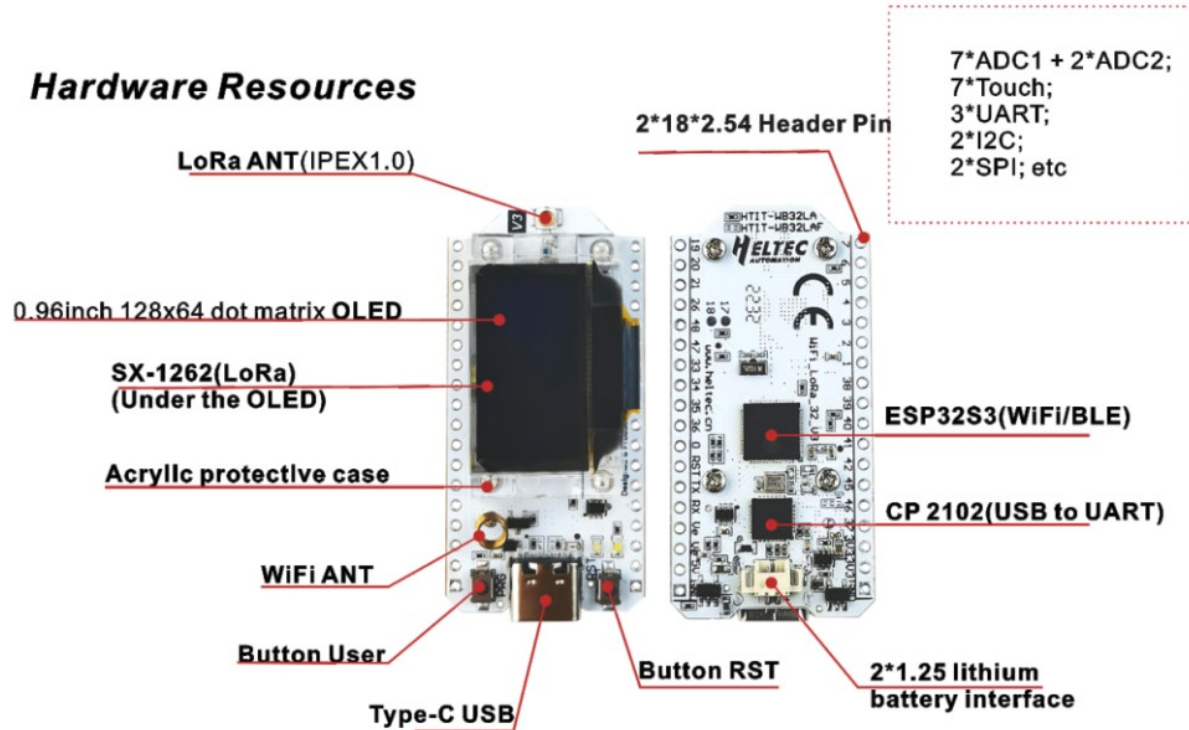
Hi ha dos tipus de placa, les que treballen a 3,3 volts i les que treballen a 5 volts, l'esquema anterior és per als sensors BME280 de 3,3 volts on el connexionat VIN va al tercer GPIO de 3,3 volts, en el cas dels sensors de 5 volts es connecta al primer GPIO de sota, el de 5 volts, la resta de connexionat és el mateix.

Un cop connectat, ja és pot activar **Activate Wx Telemetry** a l'apartat **Telemetry** i posar l'altitud del teu QTH per la compensació de la pressió atmosfèrica.

La informació de les plaques es troba a la web.

Plaques iGate d'Heltec :

Hardware Resources



Plaques Tracker Heltec :

El reset és fa prement els polsadors USER i RST a la vegada abans de connectar l'alimentació pel cable de programació, un cop arrencada la placa s'ha de deixar anar el polsador RST i a continuació el polsador USER per entrar en mode programació.

A continuació ja es pot procedir igual que en les plaques de la marca Lilygo a la programació.

Accessoris per a plaques iGate :

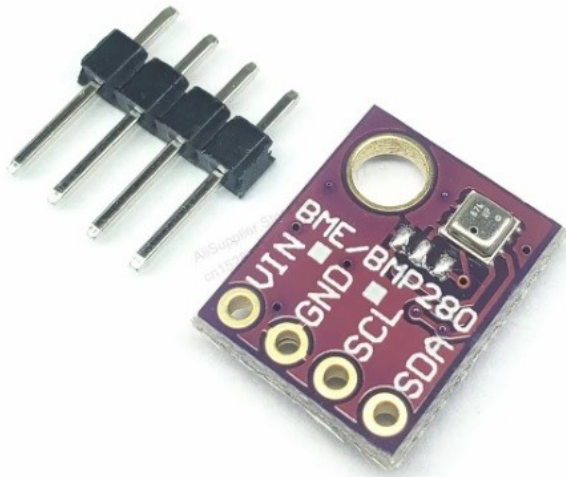
Podem posar la placa meteorològica que és un sensor de temperatura, humitat i pressió i convertim el nostre iGate en una estació meteorològica, una activitat molt comuna a l'APRS.

Bateries : les bateries més comunes son les 18650, tot i que depèn de la caixa que utilitzis tindràs que posar una de més petita.

Caixes : si tens impressora 3D hi ha infinitat de caixes per al teu iGate.

Adaptador SMA a PL o N : recomanem utilitzar fuetó, en cap cas un adaptador directe per que els connectors SMA es trenquen amb facilitat. Sempre es millor directament la connexió amb SMA.

Plaques Meteorològiques per iGate :



Placa BMP280 de 3,3v i de 5v.



Sensors BME280 de 3,3v i de 5v.

Porta-bateries i bateries 18650 :



Les bateries 18650, n'hi ha de dos tipus, amb o sense pivot, en el cas del tracker Lilygo porten la de sense pivot. També hi ha porta bateries.

Fuetons i adaptadors :



Fuetons i Adaptadors



Amplificadors LoRa de 433 MHz.



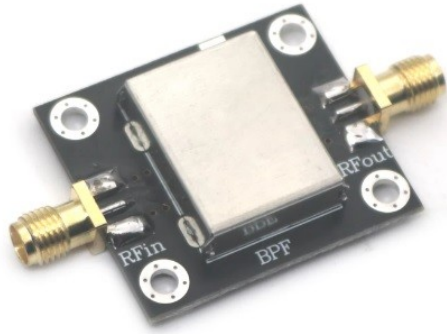
SMA male to SMA male



SMA Male to
SMA Male

Amplificadors de 1 Wt. de potència en TX i RX i fuetó per connectar l'amplificador. També hi ha adaptadors directes de SMA mascle a SMA mascle. Per treure el màxim rendiment es millor alimentar l'amplificador a 5 volts.

Filtres LoRa 433 MHz.



A l'esquerra un filtre per menys de 6€ amb una amplada de banda de 20 MHz.

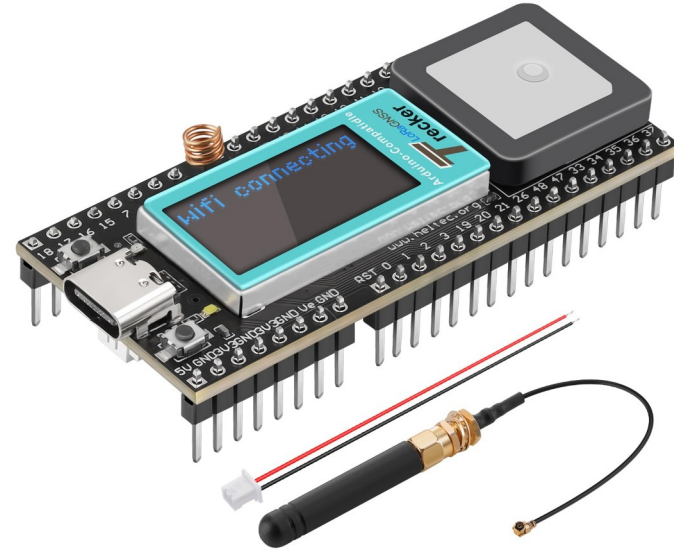
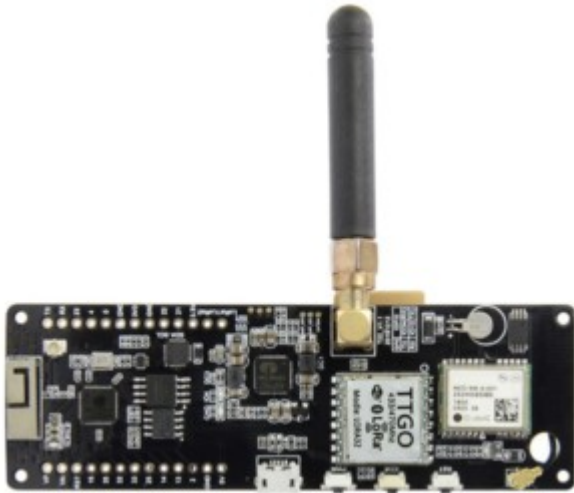
A la dreta un filtre de 17€ també amb una amplada de banda de 20 MHz.

DIGIGRUP-EA3 LoRa APRS AMIRED



**federació catalana
de radioaficionats**

Plaques TRACKER :



Al igual que en als iGate, amb les plaques tracker tenim els dos mateixos fabricants, Lilygo i Heltec.

Diferències entre Lilygo i Heltec Característiques:

Mentre la Lilygo es més complerta amb 3 interruptors programables per dos de la Heltec, la Lilygo porta una antena per el GPS molt senzilla que recomanem canviar per una de millor, la Heltec porta una antena per el GPS molt bona i ràpida que no cal canviar.

La Heltec no porta interruptor d'apagat, pel que s'ha de posar exteriorment o desconnectar l'alimentació cada vegada que es vol aturar.

La Lilygo porta connexió a PC mitjançant un micro-USB tipus Samsung, mentre que la Heltec porta un connector C.

Connectors de les plaques :



Micro-USB per Lilygo



C per Heltec

Diferències entre Tracker Lilygo i Heltec TX i RX :

Transmissió:

Lilygo Meshtastic T-Beam ESP32 treu : 59,47mW. de potència

Heltec HTIT-Tracker : 105,63mW.

Mesurat amb aparells de laboratori pel Quim EA3AXV.

Recepció:

Lilygo Meshtastic T-Beam ESP32 porta un mòdul SX-1278, el Heltec HTIT-Tracker porta un SX-1262, els experts diuen que es millor el de Heltec.

Les plaques Lilygo porten el xip ESP32, mentre que les Heltec porten el xip ESP32-S3

ESP32 es el xip de WiFi i Bluetooth.

Diferències entre Tracker Lilygo i Heltec Preu :

Lilygo Meshtastic T-Beam ESP32 te un preu de 43,00€

Però s'ha d'afegir el canvi d'antena de GPS que val uns 6€ i la bateria 18650 sense pivot.

La placa Heltec HTIT-Tracker val 20€ al que s'ha d'afegir el interruptor, la bateria i el porta-bateria.

Tracker – Programació (1)

Les dues plaques s'han de programar amb Visual Studio Code

El FW de Ricardo CE2RXU:

https://github.com/richonguzman/LoRa_APRS_Tracker

El FW de DL9SAU:

https://github.com/dl9sau/LoRa_APRS_Tracker

Tracker – Programació (2)

La millor pàgina per configurar pas a pas els trackers

Serveix tant per els Lilygo com per els Heltec.

<https://riojanosporlaradio.com/lora-aprs-for-dummies/>

Pàgines de seguiment i informació APRS

aprs.fi

aprs.to

aprs-map.info

aprsdirect.de

digigrup.org

The screenshot shows the website <https://aprsdirect.de> displaying a map of Castellbisbal, Spain. The map shows various APRS tracks and stations. A popup window for station EA3W-10 is open, showing the following information:

- WX** EA3W-10
- 19/08/2024 14:22:42 - 26/09/2024 16:30:07
- [APLRG1 via TCP/IP*, qAC, T2SPAIN]
- Latest Weather - 26/09/2024 16:30:07
- Temperature 26°C
- Humidity 52%
- Pressure 1007 hPa
- LoRa APRS iGate CAT ||*|| JN01XL CaStellbisbal (Valles Occidental) 145m. 433.775 MHz.

At the bottom of the popup, there are controls: Track, Filter, Center, Zoom, Coverage.

Agraïments :

Lilygo ens ha facilitat una placa iGate i un walky talky T-TWR v2.1 de 144 amb APRS, iGate, tracker i digirepetidor.

EA3DG i EA3DC per la seva ajuda a la hora de confeccionar el document.

Als amics de Masquefa que ens han ajudat a planificar tota la conferència del 28 de setembre de 2024, EA3EPE, EA3IDK i EA3IWT.

Al Quim EA3AXV que a mesurat amb instruments de laboratori les diferents plaques que utilitzem.

A l'Ajuntament de Masquefa en la cessió del local per la conferència i el local a Ràdio Masquefa per tenir els nostres trastos.

I al Rafa EA3FA, que un cop més m'ha salvat !

Qui som i que oferim ?

Recorda que a Digigrup-EA3 t'oferim tots els serveis i assessorament en comunicacions digitals, inclòs l'assegurança obligatòria per només 25€ l'any i que ho pots pagar per domiciliació bancària, transferència, ingrés, Bizum i/o per Paypal.

Ser soci de Digigrup-EA3 et dona, a més estar federat a la FCR.

Tens tota la informació a la web <http://www.digigrup.org>

DMR, C4FM, FT8, FT4, APRS i LoRa, ningú dona tant per tant poc.



**federació catalana
de radioaficionats**

Qui som i que oferim ?



- som pioners a Catalunya en APRS
tenim xarxa i servidors propis
de DMR+, C4FM i APRS.
- traduïm programes al català que
utilitzen més de 2 milions d'usuaris
a tot el Món.
- fem manuals i vídeos en català
per ajudar a configurar els equips i
programes a tots els usuaris.
WSJT-X JTDX FLDigi
- tenim una Comunitat a WhatsApp
amb més de 200 usuaris, 29 grups
temàtics i un canal de notícies.
<http://www.digigrup.org>

fes-te soci !

