

Operació HF en mòbil: una experiència particular.

Introducció

Des de fa molts anys he practicat la ràdio mòbil, que en el meu cas vol dir en un turisme. Primer fou en CB com a copilot del cotxe familiar i/o d'amics ja que no tenia edat de tenir el carnet de conduir; posteriorment en 2m, ja amb el meu propi vehicle; més endavant s'incorporà la UHF i finalment, amb el Yaesu 817, també l'HF.

Però vet aquí que des de fa uns anys, i degut a un canvi de feina, em veig obligat a fer força quilòmetres per carretera en solitari. Això em fa plantejar-me de nou la instal·lació de la ràdio al cotxe però amb un enfocament radicalment diferent del que havia tingut tot aquest temps ja que les circumstàncies han canviat.

Mòbil vol dir que es mou.

Encara que l'encapçalament sembla una evidència, durant molt de temps per a mi no ho ha estat. La meua operació en HF des de mòbil sempre havia estat majoritàriament en hores de lleure i a cotxe aturat, no circulant per la carretera. Estrictament es podria parlar d'una operació portable ja que triava la millor ubicació (dalt d'un turó, en una zona lliure de línies d'alta tensió...) i moltes vegades utilitzava una antena exterior (dipol de fil) o una vertical excessivament llarga com per poder circular amb ella posada.



Fig. 1: Tampoc no cal exagerar amb les antenes!

El plantejament d'utilitzar la ràdio mentre s'està conduït comporta una sèrie d'exigències que no té l'operació a vehicle aturat: no podem triar el lloc on estem, no podem portar una antena excessivament aparatosa i, no per últim menys important: la nostra atenció prioritària ha de ser la carretera, no la ràdio. A aquests requeriments comuns a tots els operadors mòbils, en el meu cas se li ha d'afegir la impossibilitat de foradar o modificar de cap manera el cotxe, ja que és un vehicle d'empresa i s'ha de retornar en perfecte estat.

Si us decidiu a operar en HF circulant, hi ha dues consideracions que heu de tenir assumides abans de començar: el vostre cotxe gastarà més combustible i correrà menys degut a la resistència al vent de l'antena, i a causa del seu impacte visual sereu el centre d'atenció allà on aneu

(particularment de la policia de trànsit). Si no esteu preparats per això no cal ni que us ho plantegeu. Opereu a cotxe aturat i desmunteu la paradeta abans d'agafar la carretera.

L'equipament

Una estació de ràdio HF a bord d'un vehicle té algunes consideracions lleugerament diferents que en una ubicació fixa: la facilitat d'ús i les dimensions passen per davant de la pura eficiència.

Així doncs, hi ha dos elements que considero que són imprescindibles: un micròfon de mans lliures i un acoblador automàtic. El primer s'explica per ell mateix: a part del perill de tenir una mà ocupada mentre es condueix, si la policia et veu agafant un micro ets candidat a una bona multa. L'acoblador potser no és tan evident a primera vista, però en bandes decamètriques qualsevol antena que puguem posar en un cotxe serà molt curta elèctricament. Per tant, fins i tot ben ajustada de ROE tindrà un ample de banda utilitzable molt petit i caldrà acoblar-la quan canviem de freqüència. El fet que l'acoblador hagi de ser automàtic és, evidentment, per la impossibilitat d'ajustar-lo mentre es condueix.

Respecte del transceptor, realment no hi ha molta tria: cal que tingui el frontal separable i que cobreixi les bandes de HF i, a gust de l'operador, opcionalment VHF i UHF. Després d'haver portat durant un temps dos equips separats, he acabat optant per integrar HF i V-UHF en un de sol. No podia utilitzar-los simultàniament i l'espai és un bé preuat dins d'un cotxe.

La(es) Antena(es)

Realment en aquest apartat és on plora la criatura: si hi ha una cosa difícil d'instal·lar en un cotxe és una antena eficient per a HF. Tenim molts factors que ens limiten l'elecció: l'alçada màxima, la flexibilitat (o la manca de), l'impacte visual, la resistència de la superfície de muntatge i la facilitat de desmuntatge.

Aquesta última sembla supèrflua fins que has d'entrar en un aparcament i desmuntar-la a corre cuita davant d'una filera de cotxes delerosos d'entrar darrere teu. Si a més a més porteu V-UHF (que és el més habitual) ja podeu comptar amb una segona antena bibanda que s'afegirà al volum de la d'HF.

D'altra banda, que sigui difícil no vol dir que sigui impossible obtenir una antena eficient. El primer pas és comprendre la natura de la bèstia: no estem muntat una antena vertical amb pla de terra sinó un dipol asimètric amb un braç més llarg (i ample) que l'altre. Això és particularment cert per a les antenes situades en un extrem del cotxe (para-xocs, "canalillo", extrem del maleter). Primer cal considerar que el xassís del cotxe NO està a potencial de terra. Està sustentat sobre l'asfalt per quatre objectes de goma plens d'aire que són uns magnífics aïlladors. A més, cal sumar-li que per a la majoria de les bandes decamètriques, la longitud del cotxe és inferior a un quart d'ona. Si sumem ambdues coses, el que tenim no s'assembla per a res al comportament d'una



Fig. 2 Exemple de disposició a la consola.



Fig. 3 Antena en una posició baixa

antena vertical sobre un pla de terra sinó a un dipol de braços curts. Un dels braços, l'antena vertical pròpiament dita, generalment està carregat amb una bobina, mentre que l'altre, el cotxe, és significativament gruixut respecte del primer. Això provoca que la impedància al punt d'alimentació de l'antena sigui molt imprevisible ja que depèn de la ubicació, forma del vehicle i longitud del cable coaxial.

De la consideració anterior es desprèn que l'estructura del vehicle forma part de l'antena, per tant és vital que existeixi una bona connexió elèctrica entre la malla del coaxial i la xapa del cotxe al punt de muntatge de l'antena. Aquí els nostres aliats són el paper de vidre, el greix conductor i la trena de coure. Per obtenir una bona connexió cal decapar la pintura i deixar exposat el metall, aplicar greix conductor (amb partícules de coure, utilitzat per lubricar les pastilles de fre) i connectar una malla de coure de, com a mínim, 2cm d'ample. No us en refieu exclusivament del contacte elèctric de la rosca de la base d'antena amb la carrosseria. Idealment caldria unir amb trena de coure totes les parts mòbils (portes, capot...) per assegurar-nos la bona continuïtat elèctrica, però a la pràctica no conec ningú que realment ho hagi fet.

Una segona conclusió és que hem d'evitar que la RF retorni per l'exterior del cable coaxial, sinó que ho ha de fer per l'estructura del cotxe (de fet, això és igual que en les antenes fixes). I això, per què és dolent? Doncs perquè si el senyal retorna pel coaxial vol dir que no ho fa per la xapa. Per tant, vol dir que abans d'arribar al coaxial ha travessat l'estructura del cotxe, i en conseqüència, que una part de l'energia s'ha consumit en forma de calor. És el mateix que situar l'antena dins d'un edifici amb estructura de ferro: bona part del senyal es perd a les bigues.



Fig. 4 Connexió de massa.

Instal·lació a l'habitacle

Des de tots els punts de vista, avui en dia és completament desaconsellat instal·lar un transceptor complet dins de l'habitacle d'un turisme. Cal deixar el cos en un lloc adient (ideal al maleter, secundàriament a sota d'un seient) i instal·lar a la vista únicament el capçal amb els comandaments.

A l'hora d'ubicar els elements de la instal·lació (mans lliures, capçal del transceptor i altaveu) hi ha d'haver tres consideracions principals: la seguretat, la seguretat i la seguretat. Això es tradueix en que cap element no ha d'interferir en la visió de la carretera o dels indicadors del cotxe, cap element ha de tenir angles vius o puntes amb les quals els ocupants puguin resultar ferits en cas d'accident, els cables han d'estar fixats passant per sota de les guarnicions i estores i els components han d'estar fixats de manera que en cas d'accident no puguin desprendre's i sortir projectats.

Lligat amb la seguretat està la facilitat d'ús. Cal que posicionem el capçal de manera que el puguem llegir fàcilment (evitant reflexos i amb la mínima desviació de la mirada respecte de la carretera) i al mateix temps cal que arribem amb la mà fàcilment al commutador de RX-TX i al botó de sintonia.

Instal·lació al maleter

El cos principal del transceptor i, normalment, l'acoblador automàtic, estaran situats al maleter del cotxe. El transceptor el situarem a un punt convenient on no obstaculitzi la càrrega i on al mateix temps tingui bona ventilació (ja que els transceptors de mòbil s'escalfen molt degut a la reduïda dimensió del dissipador de calor), sòlidament fixat per evitar que en un accident pugui sortir volant i impactar. L'acoblador d'antena l'intentarem situar tan a prop de l'antena com sigui físicament possible i segur. Com menys cable coaxial tinguem, millor.

Per connectar el conjunt transceptor/acoblador al circuit elèctric del cotxe es pot fer aïllat de massa o amb retorn per massa. Cadascuna té avantatges i inconvenients que caldrà valorar.

Sigui quin sigui el sistema triat hi ha unes consideracions d'instal·lació comunes: el cable ha de ser de gruix suficient (secció 4-6mm), tenir fusibles, utilitzar passacables de goma o plàstic per travessar les planxes de l'habitacle en evitació que el metall pugui segar l'aïllament i ha d'anar fixat per minimitzar l'efecte de les vibracions.

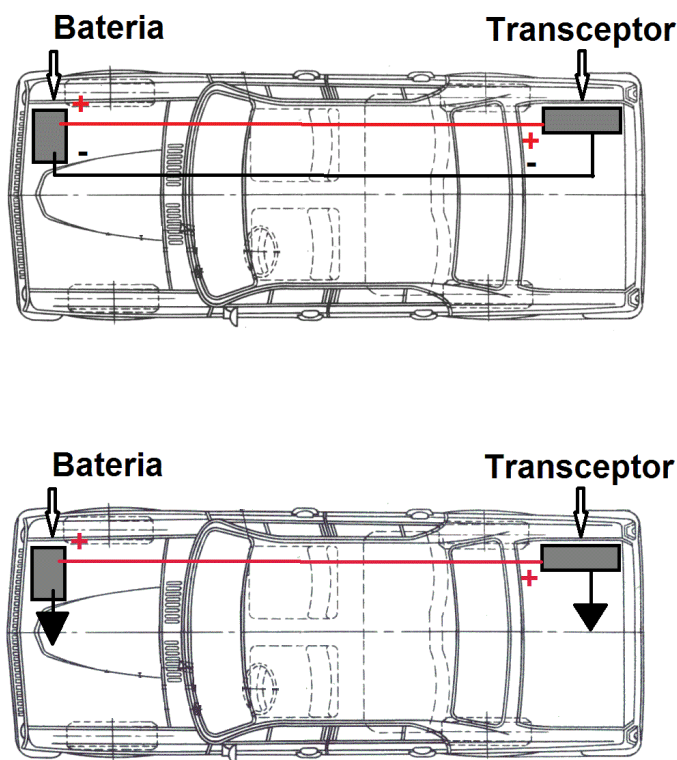


Fig. 5 Exemples de connexió a la bateria.

1.- Aïllat de massa:

Es passen dos cables directament del connector d'alimentació del transceptor (al maleter) fins a les bornes de la bateria (generalment situada a l'espai del motor, a la part davantera) amb fusibles a tots dos cables situats a prop de la bateria.

Aquesta és la forma d'instal·lació que recomanen tots els fabricants de transceptors. Té l'avantatge que limita al màxim la possibilitat d'interferències entre la ràdio i el sistema elèctric del cotxe. A més a més, la bateria fa de condensador gegant i absorbeix els pics de tensió que es poguessin causar al funcionar el motor.

Per contra, té la dificultat d'haver de fer passar de forma segura dos cables gruixuts de punta a punta del cotxe, cosa generalment no gaire fàcil.

Tot i així, aquest no és el principal punt en contra, sinó que realment aquest sistema no està aïllat de massa: per molt que l'alimentació ho estigui, el coaxial de l'antena estarà connectat a l'estructura del cotxe. Això té una conseqüència en la qual normalment no hi pensem: si per algun motiu es desconnecta el born negatiu de la bateria (i sempre que es fa una reparació elèctrica en un cotxe és el primer que fan als tallers) tot el corrent que pugui consumir el cotxe passarà per la malla del coaxial i el xassís del transceptor. I el motor d'arrencada fàcilment consumeix 100A! Per això és molt important posar fusible al cable negatiu.

2.- Retorn per massa.

Aquest és el sistema que tradicionalment han utilitzats tots els sistemes elèctrics a bord d'un cotxe: el pol negatiu es connecta directament al punt més proper de massa i només es fa passar un sol cable d'alimentació que correspon al pol positiu.

Aquesta forma de connexió té l'avantatge que podem agafar la tensió positiva d'altres llocs que no siguin directament la bateria, per exemple de la caixa de fusibles o d'algun accessori elèctric que hi hagi al propi maleter. Tindrem una instal·lació més senzilla i segura ja que el punt de connexió ja passa per un fusible del propi cotxe abans d'arribar al maleter. Hem de vigilar que la tensió sigui permanent i que tingui una capacitat de corrent suficient per al transceptor a instal·lar.

Evidentment tot té un preu, i la senzillesa d'instal·lació també: tots els corrents de retorn del cotxe (electrònica, motors, llums...) passen per la mateixa massa que el del nostre equip de ràdio. Això vol dir que és possible que el soroll generat per aquests ginys el capti el receptor. També comporta la dificultat (especialment en els cotxes moderns amb moltes peces agafades amb adhesiu, no soldades) de garantir una bona continuïtat elèctrica fins a la bateria. Cal garantir una bona connexió des del xassís de la ràdio al xassís del cotxe, realitzada amb trena de coure ampla i cargolada sobre una superfície metàl·lica lliure de pintura i rovell.

Instal·lació de la(es) antena(es)

Sens dubte aquesta és la part més complicada de qualsevol estació de ràdio en un cotxe. En aparença tenim moltes opcions per fixar una antena sobre la carrosseria: bases magnètiques, bases de canaló ("de canalillo"), bases per a maleter i la de tota la vida: fent un forat a la planxa.



Fig. 6 Base magnètica

Pot ser així per a V-UHF on les antenes són relativament lleugeres, però en HF les coses ràpidament es compliquen.

Les bases magnètiques són inútils (excepte per a un ús ocasional en 10m) per dos motius: la poca subjecció mecànica d'una antena llarga amb el vehicle en moviment i que el retorn de RF, en estar aïllada de massa, només es fa per la capacitat entre la base i la planxa amb unes pèrdues inacceptables.

Les bases de canaló són quasi iguals a les anteriors. Tenen poca subjecció per a una antena d'un cert volum i no tenen retorn de massa excepte que decidim cargolar els visos de fixació fins a travessar la pintura per fer contacte. I fins i tot així la superfície de contacte és petita.

Les bases de maleter són millors des del punt de vista mecànic i elèctric ja que tenen una base de sustentació més ampla, però cal complementar-les amb una bona connexió de massa.

Finalment arribem a la solució millor des del punt de vista elèctric: fer un forat a la planxa i posar una base roscada. D'aquestes n'hi ha de diversos tipus segons quina sigui l'antena que posarem, però totes tenen una instal·lació comuna: cal decapar la pintura per a que la rosca faci contacte amb una planxa ben neta. Moltes vegades també cal reforçar per dins la planxa del cotxe ja que és massa fina per suportar l'esforç de l'antena amb el vent.

Respecte de l'antena, serveixen les mateixes consideracions que ja he fet en altres ocasions per a les antenes fixes: com més llarga i alta, millor! Millor una antena de 2,2m que una de 1,4m. Millor una bobina de 4cm de diàmetre que una de 2cm. Millor posar-la dalt de tot del sostre que a ran de terra al para-xocs... Però al final, la millor antena és la que realment podem posar. Si per les nostres circumstàncies, només podem posar una base de canaló amb una antena de 1,2m, aquesta serà la millor.



Fig. 7 Base de canaló.

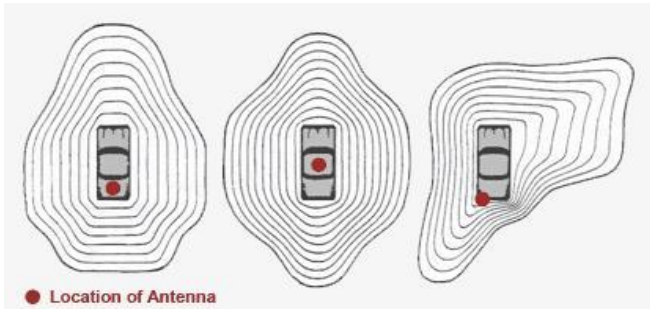


Fig. 8 Diagrames de ràdiació segons la posició de l'antena al vehicle

La ubicació ideal de l'antena seria al sostre, situada al bell mig, però això normalment és difícil de realitzar. La segona millor ubicació és en una aleta o tapa de maleter tan propera al centre del cotxe com sigui possible. Finalment, la pitjor ubicació (però moltes vegades l'única possible degut a la longitud de l'antena) és al para-xocs, ancoratge de remolc o de roda de recanvi exterior. tan separades entre si com ens permeti el vehicle.

El meu cas particular.

Com he indicat al principi, en el meu cas particular tinc una limitació addicional: condueixo un cotxe d'empresa i no puc foradar ni modificar res. Quan s'acabi el contracte de rènting he de poder desmuntar tot l'equipament i antenes i retornar-lo tal com va sortir de fàbrica.

Les solucions adoptades no són gaire ortodoxes i més d'un se sorprèn, però no he trobat altra manera de tenir una instal·lació eficient i al mateix temps mantenir la integritat del vehicle.

El transceptor és un Yaesu 857 de segona ma (sí, ja sé que no és QRP) amb un micròfon de mans lliures de Falcon i un acoblador SGC231.



Fig. 9 Disposició a l'habitacle (es pot veure el micròfon i el PTT).

El frontal de l'equip està fixat amb velcro gruixut (de ferreteria) a una peça d'alumini en forma de L invertida que es fixa a pressió dins d'un forat de la consola central amb una escuma de plàstic d'alta densitat (de les utilitzades per a empaquetar equips electrònics.) El micròfon està fixat a un lateral de la mateixa consola i el PTT està agafat a un suport flexible (de www.lidomounts.com), collat a un cargol de fixació al terra del seient del copilot. La disposició és tal que amb la mà dreta al pom del canvi de marxes arribo al PTT (a la dreta) i al dial (al davant) sense interferir en el moviment de la palanca. L'altaveu és un dels típics de CB, petit, de plàstic i està situat sota la tapa del reposabraços central fixat amb cinta adhesiva de doble cara, de manera que quan no s'utilitza la ràdio amb la tapa abaixada no es veu. Els cables de connexió passen per sota de les estores i del seient posterior fins al maleter i porten unes quantes ferrites per evitar la captació de RF.

El cos del transceptor està al maletger fixat amb quatre escaires de ferreteria a una taula d'aglomerat posada verticalment en un lateral. L'aglomerat s'aguanta per pressió. Per la banda de sota en una ranura del terra i per la de sobre amb una plaqueta d'alumini que entra per sota del guarnit del maletger i es cargola a l'aglomerat. Està posat en posició vertical per facilitar la circulació d'aire de refrigeració. Juntament amb el transceptor tinc una caixa de fusibles amb tapa i un injector de corrent autoconstruït ("bias-T"). Aquest últim element serveix per fer arribar el corrent de 12V que necessita l'acoblador d'antena per dins del propi cable coaxial.

L'acoblador està situat just a la base de l'antena: fora del cotxe. Si, totes dues coses estan ubicades a sobre del sostre del cotxe, dins d'una caixa elèctrica de plàstic aguantada per dos perfils L d'alumini de 4mm sobre dues barres portaequipatges. La caixa de plàstic interiorment està coberta d'alumini adhesiu i conté el SGC231 i un extractor de corrent ("bias-T") per alimentar-lo des del coaxial. L'acoblador està unit amb trenes de coure de 25mm i cargols inoxidablels als dos perfils d'alumini que la subjecten. Les barres i els perfils estan units entre si amb cargols M6 inoxidablels amb volanderes amples i femelles autoblocants. D'aquesta unió surten quatre trenes de coure de 2,5mm que les connecten amb les bases de fixació del portaequipatges i, a pressió, fan contacte en una superfície ampla sobre els rails de fixació del sostre del cotxe. Mireu les fotos adjuntes. Costa més d'explicar-ho que de veure.

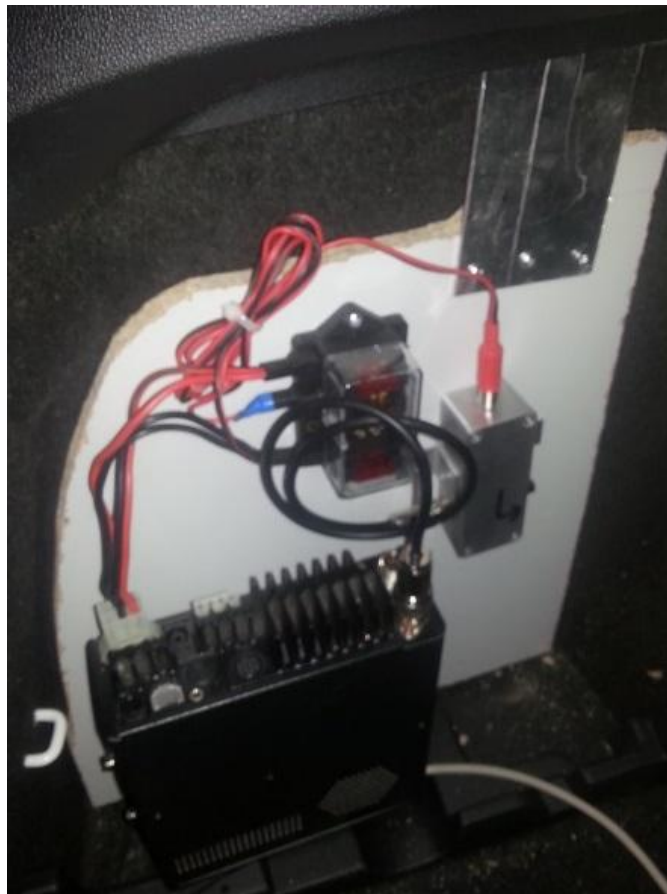


Fig. 10 Disposició dins del maletger.



Fig. 11 i 12 Vista interior i exterior de la caixa amb l'acoblador

Sobre les dues barres d'alumini, en cantonades oposades de la caixa, hi ha dues bases PL on van situades les antenes. A la posterior una bibanda de 2m i 70m i a l'anterior una Sirio 2000 de CB que em van donar fa molt de temps, convenientment modificada. La bobina situada a la base d'aquesta antena va connectada pels dos extrems a la vareta i a massa respectivament. La connexió a l'equip es fa per una presa intermèdia, de manera que actua com un autotransformador. Per emprar-la en decamètriques vaig tallar la part inferior de la bobina, de manera que ara la part superior va a l'antena i la inferior directament al transceptor.

Finalment, per unir les antenes amb l'equip he utilitzat dos coaxials finets acabats en connectors BNC. Els cables són un RG174 per a HF i un RG188 per a V-UHF per l'única raó de distingir-los fàcilment, ja que són de colors diferents (com que el de HF porta 12V a l'interior si es connecta a l'antena equivocada salta el fusible d'alimentació i cal canviar-lo). Per passar els cables a l'interior he desmuntat la goma que ajusta la porta del maleter i, amb un Dremel, he rebaixat el metall 3mm per poder passar els cables sense segar-los. Es passen els cables per l'interior de la planxa i es torna a posar la goma. El dia que retiri els cables, el rebaix quedarà cobert per la goma i no es veurà.

Val a dir que vivint i desplaçant-me habitualment per zones rurals no he tingut mai cap problema de robatori o vandalisme, però que el capçal i les antenes es desmunten fàcilment per quan baixo a ciutat.

Conclusió

La HF en mòbil és una bona companyia per als viatges llargs en solitari, però cal assumir-ne els costos en combustible i mirades indiscretes.

Amb una mica d'atenció al detall es pot integrar una estació de ràdio eficient i segura sense necessitar de ser un enginyer diplomad. La instal·lació en ella mateixa (i les proves diverses) és entretinguda i formativa. Total, només he trigat dos anys a tenir polida la meua estació mòbil!

73's de Toni, EA3ERT

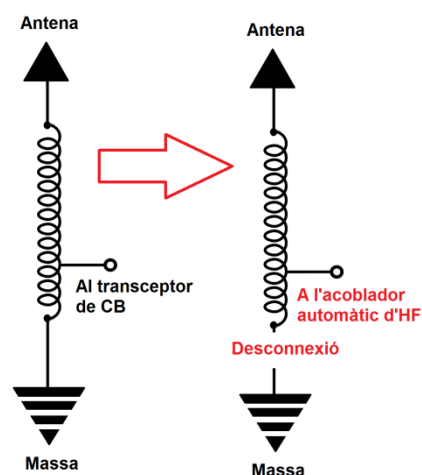


Fig. 13 Modificació de l'antena de CB.