

Recepció de comunicacions aeronàutiques en HF a la regió del Atlàntic Nord

El propòsit d'aquest article es una Guia, que compren freqüències de radio HF i la metodologia a seguir segons cadascuna de les 6 estacions de radio establertes a diferents llocs per facilitar les comunicacions aeronàutiques dins l'espai del Atlàntic Nord.

Les sis (6) estacions radio principals amb capacitat de comunicar els vols transatlàntics entre Europa, Amèrica i Africa son :

- Santa Maria Radio (Açores)
- Shanwick Radio (Irlanda)
- Gander Radio (Canada)
- New York Radio (USA)

A part d'aquestes estacions també hi ha la estació de Bodo Radio a Noruega, per facilitar comunicacions per la zona del àrtic, i la estació de Canàries Radio, per facilitar les comunicacions entre Africa i L'Atlàntic Nord. Hi ha dos grups principals de freqüències de radio i es fa servir una o altre depenen si es de dia o de nit. Cada grup te varies bandes i s'utilitzen en funció de la MUF aplicable a cada moment, això ho determinen les estacions de terra. Cada estació de radio te una freqüència principal per establir la comunicació depenent de si l'aeronau va en sentit est o en sentit oest, o dins quina franja de latituds esta volant. La raó d'aquestes freqüències en HF es ben senzilla : al mig del oceà no hi ha cobertura VHF (en AM) de les freqüències aeronàutiques (120-137 Mhz), en canvi en ona curta tenim una gran distancia de comunicacions. La funció es per control de tràfic aeri, per passar butlletins meteorològics, o per qualsevol altre raó en la que calgui una comunicació entre terra i aire. Les sis estacions radio estan coordinades entre elles per mitja de satèl·lit, i a mes comparteixen algunes de les freqüències de radio per tal que hi hagi una seguretat en la comunicació. Totes les dades de vectors radar també estan compartides entre les sis estacions. Això dona una eficàcia i una seguretat pel control i seguiment dels vols transoceànics.

La modulació es sempre USB en totes les freqüències, excepte si s'especifica en algun NOTAM.

No entrarem en detalls sobre la particularitat de propagació de les ones en HF, donat que tots ho coneixem mes o menys (com a mínim les nocions mes bàsiques). En tot cas en un altre article entrarem mes en detall d'aquest tema. La MUF (Màxim

Usable Frequency), freqüència màxima utilitzable es molt més baixa de nit que de dia. Degut a que la intensitat de la ionització en la capa es menor, s'utilitzen freqüències més baixes per produir la mateixa quantitat de energia refractada i per proporcionar el mateix angle crític i la mateixa distancia de salt que de dia. A més l'atenuació del senyal a la ionosfera també es menor durant la nit, i això fa que la freqüència més baixa necessària també sigui utilitzable.

La MUF també varia segons les tempestes solars, la pluja de meteorits, etc i afecta les comunicacions entre 2 i 20 Mhz bàsicament. A sota veiem una taula amb els grups de freqüències a utilitzar segons dia/nit.

Banda freqs entre :	Condicions dia/nit
3 Mhz a 6.6 Mhz	Propagació de nit
9 Mhz a 11.3 Mhz	Propagació de dia
Per sobre de 13 Mhz i fins 20 Mhz	Propagació de dia

Per donar suport a les comunicacions dins la zona del Atlàntic Nord, la ITU (International Telecommunications Union) ha acordat dotar de 24 freqüències de radio HF per poder garantir cobertura continua. A part d'aquestes 24 freqüències HF cada estació de radio també disposa de les altres freqüències en VHF per el servei domèstic i regional amb cobertura VHF.

Les freqüències del NAT (North Atlantic) MWARA (Major World Air Route Area) estan dividides en sis (6) grups coneguts com famílies. Les famílies s'anomenen NAT A, NAT B, NAT C, NAT D, NAT E, i NAT F. Cada família te assignades un grup de freqüències de les de la xarxa NAT General. A part hi ha una subxarxa anomenada NAT H que correspon a la zona entre les illes Açores-Irlanda- Portugal amb les seves pròpies freqüències de radio HF i VHF (NAT-RDARA), a part de les pròpies del sistema NAT-MWARA

Donat el gran numero d'aeronaus i de zones de control, per facilitar la feina i evitar interferències entre comunicacions s'han establert unes franges geogràfiques entre latituds concretes per cada comunicació aire-terra. En les rutes més llargues de cada vol s'ha establert una freqüència de 'guàrdia' entre diferents estacions de radio per assegurar la comunicació, i cadascuna de les estacions guarda copia de les comunicacions establertes per garantir la seguretat. Aquestes còpies estan disponibles entre les diferents estacions en temps real i d'aquesta forma l'aeronau sempre pot comunicar amb una estació com a mínim. També s'estableixen al inici de la comunicació un altre freqüència secundaria en cas de fallida de la primària.

La estació de terra es la que estableix la freqüència primària i la secundaria per les comunicacions durant la ruta. El pilot pot demanar de canviar a un altre freqüència

alternativa si no te bones condicions de recepció. Si totes les freqüències son dolentes per la comunicació, el pilot pot fer una crida per freqüència VHF per tal que els vols veïns dins la zona el sentin i puguin ajudar en la comunicació. Per aquest fet totes les aeronaus dins el NAT tenen una freqüència d'escolta en VHF.

A part de les freqüències normals d'operació, també hi ha 6 freqüències d'emergència en las que TOTES les estacions de terra hi estan a la escolta.

Freqüències d'emergència
3494 Mhz
6640 Mhz
8933 Mhz
11342 Mhz
13348 Mhz
17925 Mhz

Freqüències d'emergència HF.

L'equip transmissor de l'aeronau disposa d'un sistema automàtic d'identificació per tons per identificar-se amb les estacions de terra, anomenat SELCAL. L'equip codifica 4 tons audibles que es transmeten en 2 segons aproximadament dins la mateixa banda de veu. És el pilot de l'aeronau qui envia aquest senyal manualment al inici de cada transmissió. A part d'aquestes comunicacions l'aeronau també disposa de comunicació satèl·lit en UHF i d'enviament regular i automàtic APRS semblant al sistema AIS dels vaixells.

Major World Air Route Area - North Atlantic (MWARA-NAT)

Es un area definida des de el pol nord i a través d'unes coordenades : 65°N135°W - 49°N120°W - 49°N074°W - 18°N066°W - 16°N026°W - 32°N008°W - 44°N002°E - 60°N020°E - i tancant un altre cop al pol nord.

3 Khz	3.5 Khz	4.7 Khz	5.6 Khz	6.6 Khz	9 Khz	11.3 Khz	13.3 Khz	18 khz
2872 Khz	3476 Khz	4675 Khz	5598 Khz	6622 Khz	8825 Khz	11279 Khz	13291 Khz	17946 Khz
2899 Khz			5616 Khz	6628 Khz	8831 Khz	11309 Khz	13306 Khz	
2962 Khz			5649 Khz		8864 Khz	11336 Khz	13354 Khz	
2971 Khz					8879 Khz			
	3016 Khz				8891 Khz			

					8906 Khz			
--	--	--	--	--	-------------	--	--	--

Taula de freqüències comunes a totes les estacions NAT-MWARA (Major World Air Route Area).

REGIO	3 Khz	3.5 Khz	4.7 Khz	5.6 Khz	6.6 Khz	9 Khz	11.3 Khz	13.3 Khz	18 khz
1 / 1E		3491 Khz		5583 Khz	6667 Khz		10021 Khz		
1 B	2890 Khz			5484 Khz 5568 Khz	6550 Khz 6595 Khz				
10 E	2944 Khz	3446 Khz	4651 Khz	5460 Khz 5481 Khz 5559 Khz 5557 Khz	6547 Khz				

Taula de freqüències per a les estacions NAT-RDARA (Regional Domestic Air Route Area).

Famílies NAT

Cada família compren un rang de freqüències de cada banda de les que estan assignades al NAT, i seleccionades de forma que es pugui cobrir tota la zona de la família durant tot el vol ja sigui de dia o de nit, encara que variïn les condicions de propagació.

NAT Family	Freqüències
A	3016, 5598, 8906, 13306, 17946
B	2899, 5616, 8864, 13291, 17946
C	2872, 5649, 8879, 11336, 13306, 17946
D	2971, 4675, 8891, 11279, 13291, 17946
E	2962, 6628, 8825, 11309, 13354, 17946
F	3476, 6622, 8831, 13291, 17946
H	3491, 6667

La freq. 13306 es comparteix amb les famílies A i C

La freq. 13291 es comparteix amb les famílies B, D i F

La freq. 17946 es comparteix amb totes les famílies.

La freq. 13354 es comparteix amb RDARA 5 i 7.

Taula Sub Xarxes NAT

Família NAT	Sub Xarxa	Estacions
AA	Avions amb ruta entre 43°N i 47°N	Gander Radio New York Radio Santa Maria Radio Shanwick Radio
BB	Avions amb ruta entre 47°N i 67°N, i fora d'àrea A	Gander Radio Iceland Radio Shanwick Radio
CC	Avions amb ruta entre 47°N i 67°N, i fora d'àrea A	Gander Radio Iceland Radio Shanwick Radio
DD	Avions amb ruta mes amunt de 62°N	Bodo Radio Gander Radio Iceland Radio Shanwick Radio
EE	Avions amb ruta per sota de 43°N	Canàries Radio (*) New York Radio Santa Maria Radio
FF	Avions en ruta en les zones de Gander i Shanwick	Gander Radio Shanwick Radio
HH	Avions en ruta a la zona de : Açores-Portugal- Irlanda	Santa Maria Radio

(*) Canàries Radio NO es de la xarxa NAT, però fa de unió entre NAT i AFI

On mes tràfic radio s'escolta a casa nostra es en les freqüències 5598, 6548, 11279, i 13354 en USB. Podrem sentir els vectors de vol i les instruccions del controlador. Se senten be les aeronaus donat la poca potencia que treballen (100-150 w), i molt be les estacions de terra, algunes amb potencies del ordre de 1000 watts o inclús mes...

Una curiositat : els equips HF aeronautics treballen amb acoblador automatic d'antena (**ATU**) i el duen just on comença el 'fil llarg' que va sota una coberta de fibra de vidre al timo de cua, o en altres a la part de sota l'aeronau. En alguns avions el fil llarg d'antena es un fil al aire entre la part devantera superior del fuselatge, la cua, i a vegades es perllonga fins la punta d'un ala (questio d'espai !!!).

Lluís Mas
EA3AIL