

RECOMMANDATION UIT-R M.824-2*

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES BALISES RADAR (RACONS)

(1992-1994-1995)

Résumé

Les balises radar sont couramment utilisées dans le service de radionavigation maritime et d'une utilisation plus limitée dans le service de radionavigation aéronautique. Cette Recommandation indique les caractéristiques techniques:

- d'une balise radar maritime polyvalente,
- d'une balise radar maritime à fréquence réglable par l'utilisateur,
- d'une balise radar aéronautique à fréquence fixe.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que, dans le service de radionavigation maritime, les radars de bord fonctionnent dans les bandes 2 900-3 100 MHz et 9 320 (9 300 à dater du 1^{er} janvier 2001)-9 500 MHz;
- b) que les radars mobiles aéronautiques fonctionnent dans la bande 9 300-9 500 MHz;
- c) que deux types de balises radar (racons) maritimes fonctionnent dans les bandes 2 900-3 100 MHz et 9 320 (9 300 à dater du 1^{er} janvier 2001)-9 500 MHz, à savoir racons à usage général et racons avec sélection par l'utilisateur;
- d) que l'utilisation de racons à fréquence fixe n'est pas autorisée dans la bande 9 320-9 500 MHz;
- e) que, dans la bande 9 300-9 320 MHz, l'emploi, dans le service de radionavigation, de radars maritimes embarqués n'est pas autorisé avant le 1^{er} janvier 2001, pour tenir compte des balises aéronautiques à fréquence fixe fonctionnant dans cette bande;
- f) que l'utilisation de la bande 9 300-9 500 MHz par le service de radionavigation aéronautique est limitée aux radars météorologiques d'aéronefs et aux radars au sol. De plus, les balises radar au sol à fréquence fixe du service de radionavigation aéronautique sont autorisées dans la bande 9 300-9 320 MHz à condition qu'aucun brouillage préjudiciable ne soit causé au service de radionavigation maritime. Dans la bande 9 300-9 500 MHz, les radars au sol utilisés pour les besoins de la météorologie ont priorité sur les autres dispositifs de radiolocalisation,

recommande

- 1** que les caractéristiques techniques des balises radar maritimes à usage général, des balises radar maritimes avec sélection par l'utilisateur et des balises radar aéronautiques au sol à fréquence fixe et à usage général soient conformes aux Annexes 1, 2 et 3 respectivement.

* Cette Recommandation doit être portée à l'attention de l'Organisation de l'Aviation civile internationale (OACI), de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et de l'Association internationale de signalisation maritime (AISM).

ANNEXE 1

Caractéristiques techniques des balises radar (racons) maritimes à usage général

Point	Caractéristiques	Spécification
1. Antenne	Polarisation	Dans la bande des 3 GHz, capable de répondre aux radars à polarisation horizontale ou verticale; dans la bande des 9 GHz, capable de répondre aux radars à polarisation horizontale
2. Récepteur	Bande de fréquences Période de blocage Longueur d'ouverture de l'impulsion primaire de radar	2 900-3 100 MHz et/ou 9 300-9 500 MHz (9 300-9 320 MHz à partir du 1 ^{er} janvier 2001) $\leq 100 \mu\text{s}$ après la fin de la réponse $\geq 0,05 \mu\text{s}$
3. Emetteur	Fréquence	L'émission doit se produire: – soit sur la fréquence du signal d'interrogation pour des impulsions ayant une durée inférieure à 200 ns avec une précision d'adaptation de fréquence de $\pm 3,5$ MHz et pour des impulsions ayant une durée égale ou supérieure à 200 ns avec une précision d'adaptation de fréquence de $\pm 1,5$ MHz – soit par une série de balayages couvrant la bande de fréquences totale du récepteur qui a reçu le signal. Quand l'émission consiste en une série de balayages, ils doivent avoir la forme d'une dent de scie et avoir une cadence comprise entre 60 s et 120 s par 200 MHz
4. Réponse	Délai après réception de l'interrogation Forme du code d'identification Durée	En général pas plus de $0,7 \mu\text{s}$ Le code d'identification devrait normalement prendre la forme d'une lettre Morse. Le code d'identification utilisé devrait être décrit dans des publications maritimes appropriées Le code d'identification devrait s'étendre sur toute la longueur de la réponse de la balise radar et si une lettre Morse est utilisée, la réponse devrait être divisée selon le cas en points et en traits, les rapports des durées correspondant à 1 trait = 3 points et 1 point = 1 espace. Le code devrait normalement commencer par un trait La durée de la réponse devrait, soit être égale à environ 20% de la portée maximale de la balise radar, soit ne pas dépasser cinq milles; on privilégiera en tout cas l'option donnant la valeur la plus faible. Elle peut, le cas échéant, être adaptée aux besoins de fonctionnement de la balise radar (voir la Note 1)

NOTE 1 – Les caractéristiques d'ouverture et de gain d'antenne, de sensibilité de réception, de puissance d'émission, de longueur de réponse, de délai de commutation des balises agiles et de suppression des lobes latéraux, peuvent être décidées par les Administrations.

ANNEXE 2

Caractéristiques techniques des balises radar (racons) maritimes avec sélection par l'utilisateur (systèmes non commandé et commandé)**1 Introduction**

Le système non commandé exige d'apporter une modification relativement simple au radar maritime embarqué, de manière à obtenir une sortie en mode «racon seul» qu'il soit possible de traiter et d'afficher de diverses façons. Ce système est de préférence destiné à un usage général.

Le système commandé fournit une sortie «radar seul» et une sortie «racon seul». Son emploi, qui ne se justifie que dans des circonstances particulières, exige généralement de modifier en profondeur les caractéristiques fondamentales du radar embarqué.

2 Système non commandé

La réponse du racon agile en fréquence avec sélection par l'utilisateur (USIFAR) est modulée en fréquence par une tonalité simple. Pour le reste, elle est conforme aux conditions de réponse du racon à usage général (voir l'Annexe 1).

Le service normal (à usage général) est assuré par la porteuse du spectre MF, et le service secondaire, soit par la réception MF intégrale de la réponse, soit par la réception en bande étroite des premières bandes latérales.

2.1 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques MF correspondant à chacune de ces deux options sont les suivantes:

- fréquence de modulation: 25 MHz;
- indice de modulation avoisinant 1 qui permet d'obtenir un rapport porteuse/premières bandes latérales de 6 dB.

3 Système commandé

Le racon interrogeable à agilité de fréquence à décalage dans le temps (ITOFAR) peut être commandé par l'opérateur radar pour donner une réponse à fréquence variable, avec ou sans décalage dans le temps. A la réception des impulsions radar normales, la balise de type ITOFAR répond sans décalage dans le temps, c'est-à-dire comme une balise radar normale à fréquence variable.

La balise de type ITOFAR donne une réponse à agilité de fréquence avec un décalage dans le temps, à la réception d'un intervalle de répétition d'impulsion (p.r.i., inverse de la p.r.f.) donné ou plutôt d'un p.r.i. appartenant à un ensemble d'intervalles bien définis, spécifiques du mode réponse avec décalage dans le temps.

Les caractéristiques techniques des p.r.i. à utiliser pour activer les différents services de balise radar sont indiquées dans le Tableau 1. La réponse décalée est l'un de ces services.

Huit p.r.i. sont attribués à chaque service pour permettre un décalage aléatoire afin de supprimer les fouillis d'échos et d'isoler les activations simultanées du radar.

TABLEAU 1

Protocoles de commande d'interrogation par p.r.i. pour les systèmes ITOFAR

Caractéristiques	Spécifications
Signal d'interrogation	Une série d'impulsions à intervalles (p.r.i.) de: $(747,000 + (n \times 8/3)) \mu s \pm 0,1 \mu s$, où n est un chiffre de 0 à 7 déterminé de façon aléatoire pour chaque impulsion, deux impulsions consécutives ne devant cependant pas utiliser le même chiffre
Réponse	
– Retard sur la réception du signal d'interrogation	La réponse est émise $375 \mu s \pm 0,7 \mu s$ après réception du signal d'interrogation
– Code d'identification	Le code d'identification est le même que celui de la réponse normale du racon

NOTE 1 – La réponse décalée peut être utilisée pour d'autres besoins en faisant varier comme suit le p.r.i. du signal d'interrogation:

$$p.r.i. = (747,000 + m/3 + (n \times 8/3)) \mu s \pm 0,1 \mu s$$

où:

n : un chiffre de 0 à 7 déterminé de façon aléatoire pour chaque impulsion, deux impulsions consécutives ne devant cependant pas utiliser le même chiffre

m : un chiffre de 1 à 7 affecté à chaque besoin particulier.

ANNEXE 3

**Caractéristiques techniques des balises radar aéronautiques au sol
à fréquence fixe destinées à usage général***Emetteur:*

Fréquence:	9 310 MHz
Largeur de bande nécessaire (compte tenu d'une tolérance de fréquence de ± 3 MHz):	12 MHz
Puissance (mesurée aux bornes de l'antenne):	50 W
Forme du symbole d'identification:	15 codes numériques
Durée totale de l'émission:	15,5 μ s

Récepteur:

Bande passante:	9 370 à 9 380 MHz
Sensibilité:	-55 dBm
Période maximale de blocage:	25 μ s
Discrimination selon la longueur des impulsions:	2,35 \pm 0,3 μ s
Retard fixe dans la réponse:	4,7 \pm 0,1 μ s

Antenne:

Gain:	au minimum 0 dB
Ouverture du faisceau:	azimut: 360° élévation: 30°
Polarisation:	horizontale
