**السلسلة M**

**الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة**

**الخصائص التقنية لأنظمة الملاحة الراديوية للطيران غير الخاضعة لمعايير منظمة الطيران الدولي   
والعاملة قرابة التردد GHz 1**

**التوصيـة ITU-R  M.2013  
(2012/01)**

**تمهيـد**

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهرتقنية الدولية (ITU‑T/ITU‑R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار ITU-R 1. وترد الاستمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en> حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

|  |  |
| --- | --- |
| **سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية**  (يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>) | |
| **السلسلة** | **العنـوان** |
| **BO** البث الساتلي | |
| **BR** التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية | |
| **BS** الخدمة الإذاعية (الصوتية) | |
| **BT** الخدمة الإذاعية (التلفزيونية) | |
| **F** الخدمة الثابتة | |
| **M الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة** | |
| **P** انتشار الموجات الراديوية | |
| **RA** علم الفلك الراديوي | |
| **RS** أنظمة الاستشعار عن بعد | |
| **S** الخدمة الثابتة الساتلية | |
| **SA** التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية | |
| **SF** تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة | |
| **SM** إدارة الطيف | |
| **SNG** التجميع الساتلي للأخبار | |
| **TF** إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت | |
| **V** المفردات والمواضيع ذات الصلة | |

|  |
| --- |
| ***ملاحظة****: تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.* |

*النشر الإلكتروني*جنيف، 2012

© ITU 2012

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من  
الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصيــة ITU-R M.2013

الخصائص التقنية لأنظمة الملاحة الراديوية للطيران غير الخاضعة لمعايير  
منظمة الطيران الدولي والعاملة قرابة التردد GHz 1

(2012)

مجال التطبيق

تصف هذه التوصية الخصائص التقنية ومعايير الحماية لأنظمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS) العاملة قرابة التردد GHz 1 وغير الخاضعة لمعايير منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO) لاستخدامها في دراسات التوافق. وهي تخص أنظمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS) غير التابعة لمنظمة الطيران المدني الدولي العاملة في البلدان المشار إليها في الرقم 312.5 من لوائح الراديو، وأنظمة الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN).

إن جمعية الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

*أ )* أن نظام الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) هو نظام ملاحة راديوية للطيران يستخدم على أساس وطني ويعمل في النطاق الترددي MHz 1 215‑960؛

*ب)* أن الطائرات المدنية والحكومية على السواء تستخدم نظام الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN)؛

*ج)* أن نظام الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) يكافئ وظيفياً معدات قياس المسافة (DME) المعيارية لمنظمة الطيران المدني الدولي (ICAO)؛

*د )* أن نظام الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) يوفر خاصية وظيفية تزيد عما يتوفر في معدات قياس المسافة (DME) تلك، أي الحصول على معلومات التقويم الزاوي؛

*ﻫ )* أن هذه الخاصية الوظيفية الإضافية تفرز خصائص تقنية تختلف عن تلك الموجودة في معدات قياس المسافة (DME)، وقد تتطلب حساباً إضافياً في دراسات التوافق في المستقبل؛

*و )* أن استخدام نظام الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) يشمل أيضاً التطبيقات على متن السفن وتطبيقات جو‑جو،

إذ تلاحظ

*أ )* أنه يجب وفقاً **للقرار** 417 (WRC‑07) أن تعطى الأسبقية لأنظمة خدمة الملاحة الراديوية للطيران العاملة في النطاق MHz 1 164‑960؛

*ب)* أن دراسات قطاع الاتصالات الراديوية قد أظهرت الحاجة لإجراء دراسات توافق أكثر تفصيلاً في مواقع محددة بين نظام الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) ونظام الخدمة المتنقلة للطيران (المسير) (AM(R)S) وذلك بعد تطبيق هذه الخدمة في النطاق الترددي MHz 1 164‑960،

توصي

بأن تستخدم دراسات التوافق الخصائص ومعايير الحماية الواردة في الملحقين.

الملحـق 1

نظام الملاحة الجوية التكتيكية

إن نظام الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) هو نظام يستخدم على أساس وطني ويعمل في النطاق الترددي MHz 1 215‑960. ويتألف هذا النظام من مستجوب على متن طائرة ومنار راديوي يعطي الأجوبة. وفي معظم الحالات، تكون منارات TACAN منشآت ثابتة رابضة في الأرض، ولكن هناك أيضاً منارات متنقلة بحرية ومتنقلة للطيران. ويمكن أن تتحقق مديات تصل إلى 400 ميل بحري (740 كيلومتراً) حسبما يتولد من كثافة القدرة المشعة المتناحية (e.i.r.p.) وحسب تصميم ميل المستجوب، بيد أن المدى محدود عملياً بخط البصر الراديوي (RLOS) الأقصى. فترسل وحدة الطائرة أزواج نبضية منتظمة تدعى نبضات استجواب تستقبلها منشآت رابضة في الأرض (منارات راديوية). ويبلغ عرض النبضة في نظام الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) 3,5 μs عند %50 من نقاط الاتساع. ويبلغ التباعد بين زوج نبضات الاستجواب 12 μs (قناة X) أو 36 μs (قناة Y). وبعد استقبال زوج نبضات الاستجواب، تختبر المحطة الأرضية شكل النبضة وتباعدها. فإن وقعت ضمن حدود القبول، يُرد عليها بإرسال جواب عقب تأخير ثابت بتخالف ترددي عن تردد الاستجواب قدره MHz 63± وفقاً للقناة المختارة على الشفرة النبضية. وفي المنار، يبلغ التباعد بين نبضتي الجواب 12 μs (قناة X) و30 μs (قناة Y). وإثر استقبال الجواب، يحسب المستجوب المسافة اللحظية لمدى الميل إلى المنار من الوقت المنقضي بين إرسال الاستجواب واستقبال أزواج نبضات الجواب.

وسيستقبل المنار استجوابات من العديد من الطائرات، وبالتالي سوف يرسل أجوبة كثيرة. ويولد كل مستجوب نمطاً فريداً بتغيير الوقت بين أزواج النبضات، ضمن حدود معينة، لتجنب توليد أجوبة متزامنة. وحسب هذا المبدأ، تستطيع كل منصة أن تتعرف، من بين جميع أزواج النبضات، على أجوبة استجواباتها.

ولأغراض تحديد الهوية، يرسل منار الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) شفرة هوية مورس. وتُستخدم نغمة الهوية في المستجوبات المحمولة جواً للتحقق مما إذا كان المنار الصحيح يوفر قراءات المدى. وإلى جانب الجوبة النبضية، فإن الاستقبال السليم لنغمة الهوية هو شرط هام أيضاً كي تعمل مستجوبات TACAN على الوجه الصحيح.

وبالإضافة إلى قياسات المدى، توفر الملاحة الجوية التكتيكية أيضاً معلومات التقويم الزاوي السمتي. وتتوفر معلومات التقويم الزاوي بتطبيق التشكيل في اتساع النبضات التي يرسلها المنار الأرضي. ويُستحدث تشكيل اتساع النبضة (PAM) بواسطة هوائي منار يقوم بمسح ميكانيكي أو إلكتروني. والاختلاف في مخط الإشعاع السمتي في شكل فصوص الهوائي بترددي Hz 15 وHz 135 عند مؤشر %55 الأقصى المسموح به للتشكيل سيخفض مستوى إشارة النبضات الجوابية بما يصل إلى dB 10,7 دون مستوى كثافة القدرة المشعة المتناحية (e.i.r.p.) للنبضات الخالية من تشكيل اتساع النبضة. ولكي يستطيع المستجوب أن يفك شفرة توجه المخطط الإشعاعي للهوائي بالنسبة إلى الشمال من تشكيل اتساع النبضة، يرسل المنار 900 من أزواج النبضات الإضافية المؤلفة من مجموعة نبضات مرجعها الشمال (NRPG) ومجموعات إضافية من النبضات دقيقة المرجع (RPG). وللحصول على معلومات دقيقة عن التقويم الزاوي والتمكن من تقديم إجابة لمائة طائرة على الأقل بكفاءة جوابية تبلغ %70، لا بد من إرسال عدد ثابت لا يقل عن 3 600 من أزواج النبضات.

ويُستخدم نظام الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) للملاحة الجوية للطيران في الطائرات المدنية والحكومية على السواء. وعندما يستخدمه الطيران المدني، تكون معدات هذا النظام متكافئة وظيفياً مع معدات قياس المسافة (DME) المعيارية لمنظمة الطيران المدني الدولي (ICAO). وترد في الجدول 1.1 خصائص نظام الملاحة الجوية التكتيكية.

الجـدول 1.1

الخصائص النمطية لمحطات الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN)

| **الغرض** | **الوحدات** | **أنظمة راديوية للملاحة الجوية (MHz 1 215‑960)** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| اتجاه الإرسال الراديوي |  | أرض-طائرة | طائرة-أرض | أرض-طائرة بحراً | طائرة-أرض بحراً | طائرة-طائرة |
| المدى الترددي العامل | (MHz) | 1 213‑962 | 1 150‑1 025 | 977‑962 | 1 088‑1 025 | 1 151‑1 025 |
| مدى التشغيل (محدود بخط البصر الراديوي(RLOS) | (Km) | حتى 600 | حتى 600 | حتى 600 | حتى 600 | حتى 740 |
| المعلومات المرسَلة |  | إشارات الإجابة بشأن المدى والتقويم الزاوي، معلومات تعرف الهوية | إشارات طلب المدى والتقويم الزاوي | إشارات الإجابة بشأن المدى والتقويم الزاوي، تعرف الهوية | إشارات طلب المدى والتقويم الزاوي | إشارات الإجابة بشأن المدى والتقويم الزاوي، تعرف الهوية |
| **خصائص المرسل** | | | | | | |
| اسم المحطة |  | منار | مستجوب | منار | مستجوب | منار |
| الارتفاع فوق الأرض | (m) | 3 (ft 10) | حتى 18 288 (ft 60 000) | 3 (ft 10) | حتى 18 288 (ft 60 000) | حتى 18 288 (ft 60 000) |
| نمط الإشارة |  | نبضية | نبضية | نبضية | نبضية | نبضية |
| تباعد القنوات | (MHz) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| نمط التشكيل |  | شكل النبضة وتباعد زوج النبضات | شكل النبضة وتباعد زوج النبضات | شكل النبضة وتباعد زوج النبضات | شكل النبضة وتباعد زوج النبضات | شكل النبضة وتباعد زوج النبضات |
| قدرة المرسل (النبضي) | (dBW) | 39 (بالحد الأقصى) | 33 (بالحد الأقصى) | 39 (بالحد الأقصى) | 33 (بالحد الأقصى) | 33 (بالحد الأقصى) |
| طول النبضة | (μs) | 3,5 ± 0,5 (اتساع %50) | 3,5 ± 0,5 (اتساع %50) | 3,5 ± 0,5 (اتساع %50) | 3,5 ± 0,5 (اتساع %50) | 3,5 ± 0,5 (اتساع %50) |
| عامل التشغيل النمطي | (%) | 2,52 | 0,105 | 2,52 | 0,105 | 0,735 |
| نمط الهوائي |  | صفيف دائري | شامل الاتجاهات | صفيف دائري | شامل الاتجاهات | صفيف دائري |
| الكسب النمطي للهوائي | dBi | 6 | 0 | 6 | 0 | 6 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الغرض** | **الوحدات** | **أنظمة راديوية للملاحة الجوية (MHz 1 215‑960)** | | | | |
| خصائص المستقبِل | | | | | | |
| محطة استقبال |  | محطة طائرة | مطار ومحطة أرضية على المسير | محطات طائرات | محطة | محطة طائرة |
| المدى الترددي العامل | (MHz) | 1 213‑962 | 1 150‑1 025 | 977‑962 | 1 088‑1 025 | 1 151‑1 025 |
| الارتفاع فوق الأرض | (m) | حتى 20 880  (ft 60 000) | 3 (ft 10) | حتى 20 880  (ft 60 000) | 3 (ft 10) | حتى 20 880 (ft 60 000) |
| عرض نطاق dB 3 للمستقبِل | (MHz) | 2 | 4,5-2 | 2 | 4,5-2 | 4,5-2 |
| كسب الهوائي الأقصى/الأدنى | (dBi) | 5,4/0 | 9,1/4,1 | 5,4/0 | 9,1/4,1 | 5,4/0 |
| الاستقطاب |  | عمودي | عمودي | عمودي | عمودي | عمودي |
| حساسية المستقبِل | (dBW) | 122– | 122– | 122– | 122– | 122– |
| أقصى مستوى مقبول للتداخل على أساس القدرة المستقبلة | (dBW) | 129– | 130– | 129– | 130– | 129– |
| **ملاحظة** - تم الحصول على نسب الحماية المبينة في الجدول 1.1 للإشارات غير النبضية. وفي حالة الإشارات النبضية، يلزم تنفيذ دراسات إضافية. وفي هذا الصدد، تُعتبر الإشارات التي طول النبضة فيها عن µs 50 إشارات غير نبضية أو مستمرة.  **ملاحظة** - يؤخذ كسب الهوائي المحمول جواً من التوصية ITU‑R M.1642‑1.  **ملاحظة** - أظهرت القياسات على بعض أجهزة TACAN أن حساسية TACAN لقياسات المسافات والزوايا لا تختلف إلا بمقدار dB 3 في مستقبل مستجوب TACAN (dBm 90– لقياس المسافة وdBm 87– للقياس الزاوي). | | | | | | |

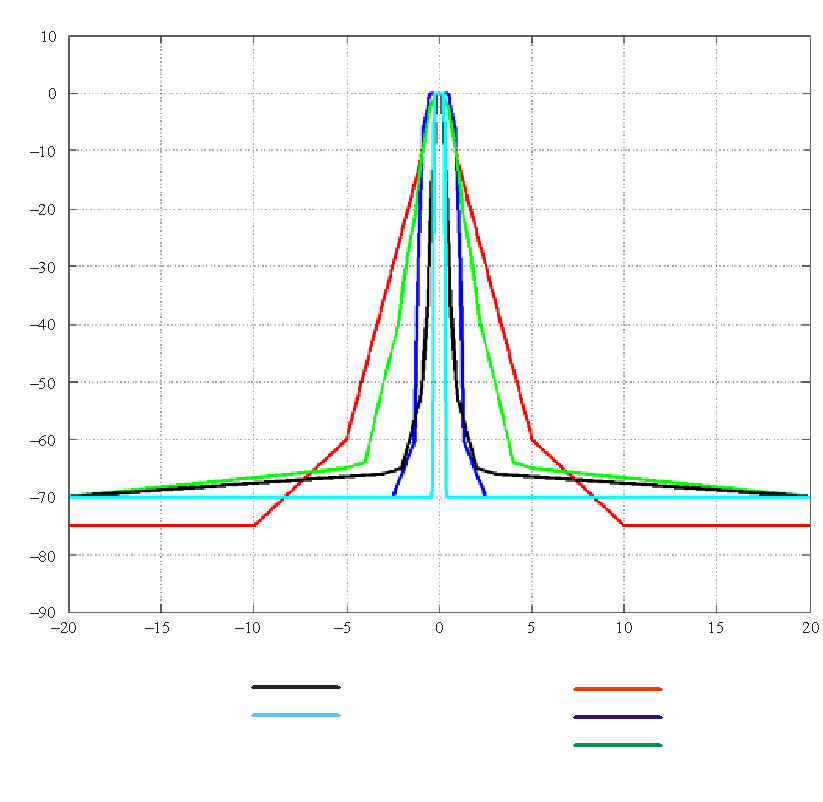
توجد لدى مختلف الإدارات قاعدة واسعة من معدات الملاحة الجوية التكتيكية (TACAN) المركّبة، في شكل محطات أرضية (منارات) وكذلك محطات طائرات (مستجوبات). وتختلف الخصائص التقنية الفعلية لأنواع المعدات المختلفة. وأحد العوامل الهامة التي تحدد تأثير التداخل هو منحنى انتقائية المستقبِل. ويبين الشكل 1 منحنيات انتقائية المستقبِل لخمسة أنواع من معدات مستجوب الملاحة الجوية التكتيكية. ويتضح أن هناك انتشاراً كبيراً في الانتقائية لمختلف أنماط مستقبلات الملاحة الجوية التكتيكية. وينبغي أن تؤخذ جميع المستجوبات من نمط الملاحة الجوية التكتيكية بعين الاعتبار في دراسات التوافق من أجل ضمان الحماية الكافية لهذا التطبيق في خدمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS)، بما في ذلك الخواص الوظيفية المحددة للمدى والسمت على السواء.

ويبين الشكل 2.1 منحنى الانتقائية لمنار نمطي للملاحة الجوية التكتيكية (TACAN). وهذه الانتقائية أسوأ من انتقائيات مستقبلات مستجوب الملاحة الجوية التكتيكية.

الشـكل 1.1

منحنيات انتقائية الترددات الراديوية (RF) لمستقبل (مستجوب) محطة محمولة جواً

الانتقائية (البيانية) للمستقبل المستجوب TACAN



F.5-1007-01

النمط 5 من مستجوب TACAN

النمط 4 من مستجوب TACAN

النمط 2من مستجوب TACAN

النمط 3 من مستجوب TACAN

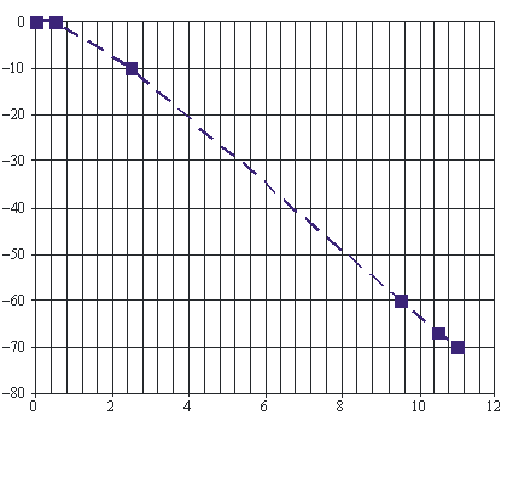
النمط 1 من مستجوب TACAN

النبذ النسب‍ي (dB)

التخالف الترددي (MHz)

الشـكل 1.2

منحنيات انتقائية الترددات الراديوية (RF) لمستقبل (منار) محطة أرضية



F.5-1007-02

التخالف الترددي (MHz)

الانتقائية بالترددات الراديوية لمستقبل منار TACAN

الملحـق 2

أنظمة الملاحة الراديوية للطيران غير الخاضعة لمعايير منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO)  
والعاملة في البلدان المشار إليها في الرقم 312.5 من لوائح الراديو

إن البلدان المشار إليها في الرقم 312.5 من لوائح الراديو تشغِّل على وجه التحديد أنظمة الملاحة الراديوية للطيران من الأنماط الثلاثة التالية:

- النمط 1: تشير أنظمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS) من النمط الأول إلى أنظمة تحديد زوايا الاتجاه والمدى. وقد صممت هذه الأنظمة لإيجاد السمت ومدى الميل لطائرة وكذلك لمراقبة منطقة والملاحة بين الطائرات. وهي تتألف من المحطات المحمولة جواً والرابضة في الأرض. وتولد المحطات المحمولة جواً الإشارات الطالبة المرسلة عبر هوائيات شاملة الاتجاهات وتُستقبل هذه الإشارات في المحطات الأرضية للملاحة الراديوية للطيران التي تعمل أيضاً بأسلوب أحادي. وتولد المحطات الأرضية إشارات الإجابة وترسلها، وهي إشارات تحوي معلومات السمت والمدى. فتُستقبل تلك الإشارات وتُفك شفرتها في المحطات المحمولة جواً للملاحة الراديوية للطيران. وترسل محطات النمط الأول الإشارات الطالبة لبيانات السمت والمدى خارج النطاق الترددي MHz 1 164‑960. وبعد استقبال إشارة طالبة، ينحصر استخدام المحطات الأرضية في الملاحة الراديوية للطيران للنطاق الترددي MHz 1 164‑960 في إرسال بيانات تحديد المدى كي تستقبلها المحطات المحمولة جواً للملاحة الراديوية للطيران. وهكذا فإن أنظمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS) من النمط الأول لا تستخدم النطاق الترددي MHz 1 164‑960 إلا لإرسال الإشارات في الاتجاه أرض-جو. ويبلغ المدى الأقصى لتشغيل النمط الأول من أنظمة الملاحة الراديوية للطيران km 400. ويُتوقع الكف عن استخدام النمط الأول من أنظمة الملاحة الراديوية للطيران المذكورة أعلاه في بعض من البلدان المذكورة في الرقم 312.5 من لوائح الراديو.

- النمط 2: صُممت أنظمة تحديد زوايا الاتجاه والمدى من النمط الثاني في الملاحة الراديوية للطيران لأداء نفس مهام النمط الأول من أنظمة الملاحة الراديوية للطيران. ويتمثل الفارق الأساسي لمحطات النمط الثاني في أن المحطات المحمولة جواً ترسل الإشارات الطالبة في نفس النطاق الترددي للإشارات المجيبة المرسلة من المحطات الأرضية. وعلاوة على ذلك، يمكن لمحطات الملاحة الراديوية للطيران (ARNS) الرابضة في الأرض من النمط الثاني أن تعمل بالأسلوبين الاتجاهي وشامل الاتجاهات كليهما. فيتيح الأسلوب الاتجاهي زيادة عدد القنوات التشغيلية في محطات الملاحة الراديوية للطيران. ويبلغ المدى الأقصى لتشغيل النمط الأول من أنظمة الملاحة الراديوية للطيران km 400. ومن المخطط أن يُستخدم مجمل النطاق الترددي MHz 1 164‑960 الموزع للملاحة الراديوية للطيران من أجل زيادة المرونة في تشغيل أنظمة النمط الثاني للملاحة الراديوية للطيران. وتتجلى خصوصية تصميم هذه الأنظمة في تطبيق مرشاح توليف عريض النطاق على مدخل مستقبِل في الملاحة الراديوية للطيران، وهو ما تمليه ضرورة استقبال إشارات على عدة قنوات في وقت واحد. ويبلغ عرض نطاق مستوى dB 3 لهذا المرشاح MHz 22. وهو يتيح استقبال ما يصل إلى 5  قنوات من بين 30 قناة متراكبة عرض كل منها MHz 4,3. ويتيح الاستخدام المتزامن للمرشاح عريض النطاق وجهاز الترابط زيادة دقة قياس بيانات موضع الطائرة وكذلك نسبة الموجة الحاملة إلى التداخل (*C/N*) في مدخل المستقبِل. ويمكن للنمط 2 من الملاحة الراديوية للطيران أن يعمل في عدد محدود من البلدان المذكورة في الرقم 312.5 من لوائح الراديو.

- النمط 3: صُممت أنظمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS) من النمط الثالث لتعمل في مراحل الاقتراب من المهبط والهبوط للرحلة الجوية. ويوفر هذا النظام وظائف التحكم في الوجهة والمدى ومسير الانحدار عند اقتراب الطائرة من المهبط وهبوطها. يمكن وللمحطات الأرضية من النمط الثالث في الملاحة الراديوية للطيران (ARNS) أن تعمل بالأسلوبين الاتجاهي وشامل الاتجاهات كليهما. ولا يتجاوز مدى تشغيل النمط الثالث من أنظمة الملاحة الراديوية للطيران km 60. ويُستخدم النطاق الترددي MHz 1 164‑960 لتشغيل القنوات المصممة للتحكم في الانحدار والمدى بين محطات الملاحة الراديوية للطيران المحمولة جواً والأرضية. ويمكن للنمط 3 من الملاحة الراديوية للطيران أن يعمل في عدد محدود من البلدان المذكورة في الرقم 312.5 من لوائح الراديو.

ويورد الجدول 1.2 أدناه وصفاً تقنياً موجزاً لأنظمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS).

إذن، تعمل محطات الأنظمة غير الخاضعة لمعايير منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO) مستخدمةً وصلات جو‑أرض وأرض‑جو تتكون من مستقبلات ومرسلات أرضية ومحمولة جواً.

الجـدول 1.2

الخصائص النمطية لمحطات الملاحة الراديوية للطيران (ARNS) العاملة في البلدان المشار إليها في الرقم 312.5 من لوائح الراديو

| **خصائص نظام ARNS** |  | **النمط 1** | **النمط 2** | | **النمط 3** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الغرض** | **الوحدات** | **الأنظمة الراديوية للملاحة قصيرة المدى** | **الأنظمة الراديوية للملاحة قصيرة المدى** | | **الأنظمة الراديوية للاقتراب من المهبط والهبوط** | |
| المدى الترددي العامل |  | 1 000,5‑960 | 1 164‑960 | | | |
| اتجاه الخط الراديوي | (MHz) | "أرض-طائرة" | "أرض-طائرة" | "طائرة-أرض" | "أرض-طائرة" | "طائرة-أرض" |
| مدى التشغيل |  | حتى 400 | حتى 400 | حتى 400 | حتى 45 | حتى 45 |
| المعلومات المرسلة | (km) | إرسال إشارات سمتية، وإشارات إجابة بشأن المدى، وبيان طلب | إرسال إشارات سمتية، وإشارات إجابة بشأن المدى، وبيان طلب | إرسال إشارة طلب المدى وإشارة إجابة بيانية | إرسال إشارات في مسير الانحدار وقنوات المسار وإشارات الإجابة بشأن المدى | إرسال طلب المدى |
| **خصائص المرسل** | | | | | | |
| اسم المحطة |  | المطار والمحطات الأرضية أثناء المسير | المطار والمحطات الأرضية أثناء المسير | محطة الطائرة | المحطة الأرضية للطائرة | محطة الطائرة |
| صنف البث |  | 700KРХХ | 4M30P1N | 4M30P1D | 700KP0X؛ 4M30P1N | 700KP0X؛ 4M30P1N |
| تباعد القنوات | (MHz) | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 2 |
| نمط التشكيل |  | نبضي | نبضي | نبضي | نبضي | نبضي |
| قدرة المرسل (النبضي) | (dBW) | 45-20 | 39-29 | 33-27 | 30-3 | 33-5 |
| عامل التشغيل | (%) | 0,018؛ 0,066 | 0,064 - 0,3 | 0,00765 | 0,04؛ 0,025 | 0,009 |
| متوسط قدرة الخرج (الأدنى/الأقصى) | (dBW) | 7,6/13,2 | 7,1/13.8 | 8,2– | 4–/6– | 7,5– |
| طول النبضة | (μs) | 1,5؛ 5,5 | 1,25؛ 1,5؛ 5,5 | 1,5 | 1,7 | 1,7 |
| نمط الهوائي |  | شامل الاتجاهات | صفيف هوائيات | شامل الاتجاهات | صفيف هوائيات | شامل الاتجاهات |
| كسب الهوائي الأدنى/الأقصى | (dBi) | 6/0 | 15,6 | 3/10– | 10/0 | 1,5/3– |
| الارتفاع فوق الأرض | (m) | 10 | 10 | حتى 12 000 | 10 | حتى 12 000 |

الجـدول 1.2 (*تتمة*)

| **خصائص نظام ARNS** |  | **النمط 1** | **النمط 2** | | **النمط 3** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الغرض** | **الوحدات** | **الأنظمة الراديوية للملاحة قصيرة المدى** | **الأنظمة الراديوية للملاحة قصيرة المدى** | | **الأنظمة الراديوية للاقتراب من المهبط والهبوط** | |
| **خصائص المستقبل** | | | | | | |
| محطة الاستقبال |  | محطة الطائرة | محطة الطائرة | المطار والمحطات الأرضية أثناء المسير | محطة الطائرة | المحطة الأرضية في المطار |
| الارتفاع فوق الأرض | (m) | حتى 12 000 | حتى 12 000 | 10 | حتى 12 000 | 10 |
| عرض نطاق المستقبل في مستوى3 dB | (MHz) | 1,5 | 22 | 22 | 7 | 7 |
| حرارة ضوضاء المستقبل، K | (K) | 400 | 1 060 | 550 | 400 | 400 |
| كسب الهوائي الأدنى/الأقصى | (dBi) | 1,5/3– | 3/10– | 14 | 1,5/3– | 10/0 |
| الاستقطاب |  | أفقي | أفقي | أفقي | أفقي | أفقي |
| حساسية المستقبِل | (dBW) | 120– | 118– | 125– | 110–...120– | 113– |
| نسبة الحماية *C/I* | (dB) | 25 | 17 | 20 | 25 | 25 |
| **ملاحظة** - تم الحصول على نسب الحماية المبينة في الجدول 1.2 للإشارات غير النبضية. وفي حالة الإشارات النبضية، يلزم تنفيذ دراسات إضافية. وفي هذا الصدد، تُعتبر الإشارات التي طول النبضة فيها عن µs 50 إشارات غير نبضية أو مستمرة. | | | | | | |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_