التوصيـــة ITU-R M.1808*

الخصائص التقنية والتشغيلية للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات العاملة في توزيعات الخدمة المتنقلة دون MHz 869 لكي تستخدم في دراسات التقاسم

(المسألتان ITU-R 1-3/8 وITU-R 7-5/8)

(2007)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية الخصائص التقنية والتشغيلية للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات لكي تستخدم في دراسات التقاسم. ونظراً لتنوع هذه الأنظمة داخل الخدمة المتنقلة دون MHz 869، يُقدم عدد كبير من المعلمات والقيم النمطية لأنظمة تماثلية وكذلك أنظمة رقمية مختلفة. وليس من المقرر أن تتناول هذه التوصية خصائص الأنظمة المتنقلة البرية الخلوية الرقمية.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن النطاقات دون MHz 470 الموزعة للخدمة المتنقلة تستخدم بشكل كثيف للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات؛

ب) أن هناك حاجة إلى خصائص تقنية وتشغيلية للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات لكي تستخدم في دراسات التقاسم؛

ج) أن بعض نطاقات الخدمة المتنقلة دون MHz 960 تستعمل لأنظمة حماية العامة؛

د) أن استعمال الأنظمة الراديوية المتنقلة الرقمية آخذ في الازدياد؛

هـ) أن القيم الدنيا لأداء المستقبل الواردة ضمن معايير التجهيزات ليست بالضرورة القيم التي خططت الأنظمة على أساسها؛

و) أن خصائص أداء المستقبل بالنسبة للتجهيزات الرقمية تختلف عنها بالنسبة لتلك التماثلية؛

ز) أن مؤتمرات الاتصالات الراديوية السابقة دعت قطاع الاتصالات الراديوية إلى مواصلة دراساته بشأن جميع الخدمات،

وإذ تشير إلى

أ) أن التوصية ITU-R M.478 تحتوي على الخصائص التقنية للتجهيزات والمبادئ التي تحكم توزيع القنوات الترددية بين 25 و3 000 MHz للخدمة المتنقلة البرية بتشكيل التردد FM؛

* في حالة وجود تناقض بين قيم هذه التوصية ومخرجات المؤتمر الإقليمي للاتصالات الراديوية لعام 2006 (RRC-06)، تطبق القيم المخرجة من المؤتمر (RRC-06) على الأطراف في الاتفاق الإقليمي RRC-06.

ب) التوصية ITU-R M.1073 – أنظمة الاتصالات المتنقلة البرية الخلوية الرقمية؛

ج) التوصية ITU-R M.1032 – الخصائص التقنية والتشغيلية للأنظمة المتنقلة الأرضية التي تستعمل تقنيات النفاذ متعدد القنوات بدون جهاز تحكم مركزي.

د) التوصية ITU-R M.1033 – الخصائص التقنية والتشغيلية للهواتف وأنظمة الاتصالات اللاسلكية؛

هـ) أن التقرير ITU-R M.2014 يحتوي على وصف للأساليب الفعالة لاستعمال الطيف في الأنظمة المتنقلة البرية الرقمية لحركة الإرسال؛

و) أن التوصية ITU-R SM.329 تحتوي على مواد بشأن الإرسالات غير المطلوبة في المجال الهامشي؛

ز) أن التوصية ITU-R SM.1541 تحتوي على مواد بشأن الإرسالات غير المطلوبة في المجال خارج النطاق؛

ح) أن التوصية ITU-R SM.1539 تحتوي على اختلافات الحدود بين المجال خارج النطاق والمجال الهامشي اللازمة لتطبيق التوصيتين ITU-R SM.1541 وITU-R SM.329؛

ط) أن التوصية ITU-R SM.1540 تتناول الإرسالات غير المطلوبة في المجال خارج النطاق التي تقع في نطاقات موزعة مجاورة؛

ي) أن انحطاط منحنيات الاستقبال المتنقل الواردة في التقرير ITU-R M.358 يمكن استخدامه في تحديد نسب الحماية للأنظمة الرقمية المتنقلة؛

ك) أن بعض البلدان نشرت أنظمة دون 960 MHz بمواصفات محددة في التوصية ITU-R M.1457 وبخصائص مماثلة لتلك الموصوفة في التقرير ITU-R M.2039؛

ل) أن التقرير ITU-R BT.2069 يحتوي على معلومات بشأن استعمال الطيف والخصائص التشغيلية لأنظمة تجميع الأخبار إلكترونياً (ENG) والبث التلفزيوني خارج الاستديو (TVOB) والإنتاج الميداني الإلكتروني (EFP) للأرض،

توصـــي

1 بأن تستعمل الخصائص التقنية والتشغيلية التمثيلية للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات الواردة في الملحق 1 من أجل دراسات تقاسم الترددات بين الخدمات وضمن الخدمة الواحدة في النطاقات دون 960 MHz.

الملحق 1

الخصائص التقنية والتشغيلية التمثيلية للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات العاملة في توزيعات الخدمة المتنقلة دون MHz 869 لكي تستخدم في دراسات التقاسم

1 مقدمة

تستعمل النطاقات دون MHz 869 والموزعة للخدمة المتنقلة غالباً للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات. وتستعمل هذه النطاقات أيضاً بغزارة في وكالات السلامة العامة والمرافق وشركات النقل نظراً لأن خصائص الانتشار عند هذه الترددات تسمح بتغطية منطقة مترامية مع بنية أساسية بسيطة.

ونظراً للتنوع الكبير في الأنظمة والتجهيزات المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات، فإنه من الصعب استعمال قيمة نوعية وحيدة لخصائص عديدة ومن ثم تقدم التوصية عدداً من القيم إلى جانب القيم النمطية. وينبغي عند إجراء دراسات التقاسم إيلاء اعتبار مناسب للظروف المتغيرة التي تواجه في البيئة التشغيلية وذلك عند اختيار خصائص المحطة المتنقلة الأرضية الخاضعة للدراسة. وينبغي أن تستعمل وإلى أقصى حد ممكن الخصائص النوعية للأداء والتنفيذ الفعليين للأنظمة الخاضعة للدراسة.

2 الخصائص التقنية للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات

يجب عند إجراء دراسات التقاسم استخدام الخصائص التقنية التالية للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات.

1.2 معايير التداخل

هناك العديد من المنهجيات المستخدمة لضمان التعايش بين الأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات (مثل أكفة شدة المجال والموجة الحاملة إلى تداخل). ولأغراض التبسيط يمكن استعمال نسبة تداخل إلى ضوضاء *I/N* تساوي –6 dB لتحديد أثر التداخل. وبالنسبة للتطبيقات ذات متطلبات الحماية الأكبر، مثل حماية العامة والإغاثة في حالات الكوارث (PPDR)، يمكن استعمال نسبة *I/N* تساوي –10 dB لتحديد أثر التداخل.

2.2 معايير الأداء

الأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات مصممة بحيث تستوفي معايير أداء معينة. وتكون هذه المعايير بالنسبة للأنظمة التماثلية عادة القيمة SINAD (dB) أي النسبة إشارة إلى تداخل بما في ذلك الضوضاء والتشوه. وبالنسبة للأنظمة الرقمية، يستعمل معدل الخطأ في البتات (BER) (%).

والنسبة SINAD[1] هي نسبة القدرة المستقبلة الإجمالية (إشارة + ضوضاء + تشوه) إلى القدرة المستقبلة غير المطلوبة (ضوضاء + تشوه). وتقاس هذه النسبة عند الخرج السمعي للمستقبل وتعطي قياساً كمياً لجودة الإشارة السمعية. ويقترح التقرير ITU-R M.358-5 أن قيمة قدرها 12 dB للنسبة SINAD تعتبر مناسبة لتحديد الحماية من الانحطاط للأنظمة المتنقلة البرية وإن كانت تستخدم قيم بين 12 و20 dB للنسبة SINAD عادة عند تصميم هذه الأنظمة.

[1] تستعمل النسبة SINAD أيضاً لقياس أداء التجهيزات المتنقلة الأرضية. وتقاس معلمات المستقبل مثل الحساسية ورفض القناة المجاورة عادة على أساس نسبة SINAD تبلغ 12 dB.

وبالنسبة لمخططات التشكيل الرقمي، تعد النسبة SINAD غير ملائمة؛ ولذلك يستخدم معدل الخطأ في البتات على نطاق واسع. وتعد هذه المعلمة من المعلمات الحرجة حيث إنه، وخلافاً للأنظمة التماثلية، لا يوجد انحطاط مستحسن. وذلك لوجود نقطة قطع حيث لا يمكن بعدها تصحيح الأخطاء وهو ما يمكن أن يؤدي إلى خسارة كاملة لوضوح الإشارة. وعلى النقيض من ذلك، يمكن أن يؤدي خفض المعدل الإجمالي لخطأ البتات إلى زيادة في هذا الوضوح. ونمطياً، تعد الأنظمة المتنقلة البرية التقليدية متعددة القنوات مصممة بحيث تحقق معدل BER يبلغ 2-5%.

3.2 خصائص التجهيزات المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات

يرد في الجدولين 1 و2 بالتذييل 1 لهذا الملحق الخصائص التقنية للمحطات القاعدة والمحطات المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات التي ينبغي استخدامها في دراسات التقاسم.

3 الخصائص التشغيلية للأنظمة المتنقلة البرية

يراعى عند إجراء دراسات التقاسم الخصائص التشغيلية التالية للأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات.

1.3 الأنظمة التقليدية

تتيح الأنظمة التقليدية للمستعمل استعمال قناة واحدة فقط. فإذا كانت هذه القناة المخصصة مستعملة بالفعل، فإنه يجب على المستعمل الانتظار حتى تتيسر القناة. ويضطلع المستعملون بمسؤولية إدارة القنوات المستعملة في النظام التقليدي.

2.3 الأنظمة متعددة القنوات

تستخدم الأنظمة متعددة القنوات تقنيات التحكم في النفاذ لتقاسم سعة القناة بين مستعملين متعددين. ويستعمل في النظام متعدد القنوات قناة تحكم وقرار تحديد القناة المستعملة للتحكم غير مرئي للمستعمل. ويسمح تصميم النظام متعدد القنوات بدعم كثير من المستعملين على عدد أقل من القنوات مما هو مستعمل في النظام التقليدي.

وتستعمل الأنظمة المتنقلة عالية السعة تعدد القنوات لزيادة سعة الحركة الإحصائية الكلية. ولا يمكن للتداخل أن يؤثر في الاتصال الجاري فحسب، بل يمكنه أيضاً أن يجعل القنوات غير المستعملة في مجموعة متعددة القنوات غير متيسرة لاستعمالات سليمة تالية، وبالتالي يحد من سعة النظام خلال فترة التداخل. وقد يؤدي التداخل على قناة التحكم إلى فقد النفاذ إلى جميع القنوات في النظام متعدد القنوات.

3.3 نشر البث المتآون

يشير البث المتآون إلى تقنية تستعمل محطات قاعدة متعددة أو مكررات مع تغطية متراكبة حيث يتم الإرسال بصورة متآونة مع استعمال نفس التردد عند كل موقع. وتستعمل هذه التقنية لحفظ الترددات.

4.3 نشر البث المتعدد

يشير البث المتعدد إلى تقنية تستعمل المحطات القاعدة المتعددة أو مكررات مع تغطية متراكبة حيث يتم الإرسال بصورة متآونة مع استعمال ترددات مختلفة عند كل موقع. ويعاد استعمال الترددات في مخطط خلوي يضمن عدم استعمال نفس التردد في خلية مجاورة. وتستعمل هذه التقنية عندما لا يمثل تيسر الترددات أدنى مشكلة.

5.3 تشغيل المكرر

تتضمن الكثير من الأنظمة المتنقلة البرية استعمال موقع مكرر عالي الارتفاع لزيادة نظام التغطية و/أو للتغلب على عوائق الانتشار الجغرافية التي تمنع الاتصال على خط البصر. وعملياً، يقوم المصدر بالإرسال إلى المكرر حيث يتم فك تشفير الإشارة

المستقبلة وتحليلها للتأكد من أنها صالحة للنظام. وإذا كانت الإشارة صالحة، فإنها تشفر ويعاد إرسالها على ترددٍ منفصل لكي يستقبلها الهدف الذي قد يكون أسطولاً من الأجهزة المحمولة أو مكرر آخر. والتداخل الذي يحدث مبكراً خلال سلسلة هذه الأحداث يمكن إعادة إرساله عبر نظام المكرر. وينبغي لدراسات التقاسم التي تضم أنظمة مكررات أن تنظر فيما إذا كان سيكون هناك تداخل على الأجهزة المتنقلة أو على المكررات.

6.3 اختيار أنظمة الاستقبال (Voting)

الاختيار (Voting) عبارة عن تقنية تستعمل لتوفير الاستقبال عبر منطقة واسعة لتحسين أداء المحادثة المباشرة خاصة في أنظمة السلامة العامة. حيث يتم نشر مستقبلات متعددة عبر منطقة ما لتمكين الراديو المحمول من النفاذ إلى مكرر أو إلى المحطة القاعدة في أي مكان في منطقة التغطية.

ونمطياً، تُستقبل إشارات في العديد من المستقبلات ثم يُتخذ قرار باستعمال الإشارة الأفضل. وقد يؤدي التداخل على أي مستقبل من هذه المستقبلات إلى حجب الإشارة المطلوبة.

4 نظام الهوائي

1.4 ارتفاع الهوائي

بوجه عام، تزيد تغطية النظام في الأنظمة المتنقلة البرية التقليدية ومتعددة القنوات عندما يزيد ارتفاع الهوائي. وتتكون هذه الأنظمة عادة من وحدات متنقلة أو محمولة توضع عند أو قريباً من مستوى الأرض بحيث تتصل بالمحطات القاعدة المنصوبة على ارتفاعات أكبر. وتوضع هوائيات استقبال المحطات القاعدة على ارتفاعات أكبر بكثير من المحطات المتنقلة، خاصة بالنسبة لبعض أنظمة المناطق الواسعة التي تضم مواقع لقمم تلال أو مباني عالية. وتستقبل المحطات القاعدة المنصوبة على ارتفاعات عالية على الأرجح إشارات تداخل أكبر وتكون عرضة للتداخل المتراكم أكثر من الوحدة المتنقلة.

2.4 مضخم منخفض الضوضاء (LNA) الموجود أعلى الهوائي

تستعمل المضخمات منخفضة الضوضاء (LNA) الموجودة أعلى الهوائيات لزيادة شدة الإشارة المستقبلة عند مستقبلات المحطات القاعدة وهو ما يؤدي إلى زيادة فعلية لتغطية النظام. والمضخمات التجارية مصممة بوجه عام بحيث تضم عرض نطاق عريض يغطي عادة نطاقات التردد بأكملها ويستخدم القليل بدون ترشيح. ويجب أن تراعي دراسات التقاسم أن الإشارات غير المطلوبة يجري تضخيمها أيضاً بدون تمييز. كما يمكن لهذه الإشارات غير المطلوبة المضخمة أن تزيد من حدوث تداخل التشكيل البيني (الرتبة الثالثة) في المستقبلات وتقليل الحساسية الكلية لاستقبال النظام، وهو ما يسمى أيضاً بإزالة الحساسية.

التذييل 1
(للملحق 1)

الجـــدول 1

خصائص المحطة القاعدة لتقاسم التردد دون 869 MHz

نطاق التردد (MHz)	138 إلى 174		406,1 إلى 470			806-746	869-806	
نمط الإرسال	تماثلي	رقمي	تماثلي	رقمي	رقمي	رقمي	تماثلي	رقمي
النظام عامة								
عرض نطاق القناة (kHz)	12,5/15/25/30	6,25/7,5/12,5/15	12,5/25	6,25/12,5	1 250	6,25/12,5/25	12,5/25	12,5
نمط التشكيل	FM	C4FM	FM	C4FM	BPSK، QPSK، 8-PSK، 16-QAM	C4FM، F4GFSK	FM	C4FM
نمط التشغيل	مفرد/مزدوج	مزدوج	مفرد/مزدوج	مزدوج	مزدوج	مفرد/مزدوج	مفرد/مزدوج	مزدوج
القيمة النمطية للنسبة SINAD (dB) أو المعدل BER (%)	dB 12	%5	dB 12	%5	%5-2	%5	dB 12	%5
المرسل								
قدرة الخرج (W)	5 إلى 125 (30) (100)	20 إلى 125 (60) (100)	5 إلى 125 (25) (100)	1 إلى 125 (30) (100)	1 إلى 125 (20)	1 إلى 125 (100)	5 إلى 125 (100)	1 إلى 125 (100)
القدرة المشعة الفعالة (dBW)	7 إلى 26 (19) (24)	13 إلى 26 (18) (24)	3 إلى 27 (20) (26)	3 إلى 27 (20) (25)	3 إلى 27 (22)	3 إلى 27 (24)	3 إلى 27 (24)	3 إلى 27 (24)
عرض النطاق اللازم (kHz)	11/11/16/16	5,5/5,5/8,1/8,1	11/16	5,5/8,1	1 250	6/8,1/12,5	11/16	8,1
نصف قطر منطقة التغطية (km)	1 إلى 75 (50)	1 إلى 75 (50)	1 إلى 60 (50)	1 إلى 60 (50)	1 إلى 60 (50)	1 إلى 60 (50)	1 إلى 60 (50)	1 إلى 60 (50)
كسب الهوائي (dBd)	0 إلى 9 (6)	0 إلى 9 (6)	0 إلى 11 (9)	0 إلى 11 (9)	0 إلى 15 (12)	0 إلى 13 (9)	0 إلى 13 (9)	0 إلى 13 (9)
ارتفاع الهوائي (m) (نسبة إلى مستوى الأرض)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (65)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (30)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (60)

الجـــدول 1 (*تتمة*)

نطاق التردد (MHz)	138 إلى 174		406,1 إلى 470			806-746	869-806	
نمط الإرسال	**تماثلي**	**رقمي**	**تماثلي**	**رقمي**	**رقمي**	**رقمي**	**تماثلي**	**رقمي**
مخطط الإشعاع	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات/ قطاعي	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات
استقطاب الهوائي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي
الخسارة الكلية (dB)	0 إلى 7 (2)	3 إلى 9 (6) (2)	0 إلى 9 (3)	0 إلى 9 (4)	0 إلى 9 (3)	0 إلى 9 (5)	0 إلى 9 (5)	0 إلى 9 (5)
المستقبل								
عامل الضوضاء (dB)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)	5 إلى 12 (5)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)
عرض نطاق المرشاح IF (kHz)	8/11/12,5/16	5,5/5,5/5,5/5,5	8/12,5	5,5/5,5	1 250	5,5/5,5/12,5	8/12,5	5,5
الحساسية (dBm)	−116 إلى −121 (−119)	−116 إلى −121 (−119)	−115إلى −120 (−119)	−115 إلى −120 (−119)	−115 إلى −120 (−117)	−115 إلى −120 (−119)	−115 إلى −120 (−119)	−115 إلى −120 (−119)
كسب الهوائي (dBd)	0 إلى 9 (6)	0 إلى 9 (8)	0 إلى 11 (9)	0 إلى 11 (9)	0 إلى 15 (12)	0 إلى 13 (9)	0 إلى 13 (9)	0 إلى 13 (9)
ارتفاع الهوائي (m) (بالنسبة لمستوى الأرض)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (65)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (30)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (60)	10 إلى 150 (60)
مخطط الإشعاع	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات/ قطاعي	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات
استقطاب الهوائي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي
الخسارة الكلية (dB)	0 إلى 6 (3)	0 إلى 6 (3)	0 إلى 9 (3)	0 إلى 9 (4)	0 إلى 9 (3)	0 إلى 9 (5)	0 إلى 9 (5)	0 إلى 9 (5)

الملاحظة 1 – تستعمل الأنظمة المفردة نفس التردد في الإرسال بالنسبة للمحطة القاعدة والمحطة المتنقلة على حد سواء.

الملاحظة 2 – بالنسبة للأنظمة المزدوجة بتقسيم التردد، توجد ترددات مختلفة للمحطة القاعدة والمحطة المتنقلة الذي يسمح بالاتصالات المتآونة.

الملاحظة 3 – القيم النمطية هي الواردة بين الأقواس. وفي بعض الحالات ترد أكثر من قيمة نمطية واحدة.

الملاحظة 4 – القدرة المشعة الفعالة (e.r.p.) تساوي قدرة الخرج (dBW) زائد كسب الهوائي (dBd) ناقص الخسارة الكلية (dB).

الجـــدول 2

خصائص المحطة المتنقلة لتقاسم التردد دون 869 MHz

نطاق التردد (MHz)	138 إلى 174		406,1 إلى 470			806-746	869-806	
نمط الإرسال	تماثلي	رقمي	تماثلي	رقمي	رقمي	رقمي	تماثلي	رقمي
النظام عامة								
عرض نطاق القناة (kHz)	12,5/15/25/30	6,25/7,5/12,5/15	12,5/25	6,25/12,5	1 250	6,25/12,5/25	12,5/25	12,5
نمط التشكيل	FM	C4FM	FM	C4FM	QPSK ،BPSK 8-PSK ، 16-QAM	C4FM ، F4GFSK	FM	C4FM
نمط التشغيل	مفرد/مزدوج	مزدوج	مفرد/مزدوج	مزدوج	مزدوج	مفرد/مزدوج	مفرد/مزدوج	مزدوج
القيمة النمطية للنسبة SINAD (dB) أو المعدل BER (%)	dB 12	%5	dB 12	%5	%5-2	%5	dB 12	%5
المرسل								
قدرة الخرج (W)	1 إلى 100 (H: 5 V: 30, 50)	1 إلى 100 (H: 5 V: 30, 50)	1 إلى 50 (H: 4 V: 40, 50)	1 إلى 50 (H: 4 V: 40, 50)	0,1 إلى 40 (0,2)	1 إلى 40 (H: 3, 5 V: 30)	1 إلى 40 (H: 3, 5 V: 30)	1 إلى 40 (H: 3, 5 V: 30)
القدرة المشعة الفعالة (dBW)	3− إلى 18 (H: 3−، V: 14، 16)	3− إلى 18 (H: 3−، V: 14، 16)	0 إلى 20 (H: 0، V: 15، 16)	0 إلى 20 (H: 0، V: 15، 16)	7− إلى 20 (7−)	0 إلى 20 (H: 3، 5، V: 14)	0 إلى 20 (H: 3، 5، V: 14)	0 إلى 20 (H: 3، 5، V: 14)
عرض النطاق اللازم (kHz)	11/11/16/16	5,5/5,5/8,1/8,1	11/16	5,5/8,1	1 250	6/8,1/12,5	11/16	8,1
كسب الهوائي (dBd)	10− إلى 4 (H: 10−، V: 0)	10− إلى 4 (H: 10−، V: 0)	6− إلى 4 (H: 6−، V: 0)	6− إلى 4 (H: 6−، V: 0)	0 إلى 4 (0)	2− إلى 4 (H: 2−، V: 0)	2− إلى 4 (H: 2−، V: 0)	2− إلى 4 (H: 2−، V: 0)
ارتفاع الهوائي (m) (بالنسبة لمستوى الأرض)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1,5)	(2)	(2)	(2)
مخطط الإشعاع	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات
استقطاب الهوائي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي

الجـــدول 2 (*تتمة*)

نطاق التردد (MHz)	138 إلى 174		406,1 إلى 470			806-746	869-806	
نمط الإرسال	تماثلي	رقمي	تماثلي	رقمي	رقمي	رقمي	تماثلي	رقمي
الخسارة الكلية (dB)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (0)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)
المستقبل								
عامل الضوضاء (dB)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (8)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)	6 إلى 12 (7)
عرض نطاق المرشاح IF (kHz)	8/11/12,5/16	5,5/5,5/5,5/5,5	8/12,5	5,5/5,5	1 250	5,5/5,5/12,5	8/12,5	5,5
الحساسية (dBm)	−116 إلى −121 (−119)	−116 إلى −121 (−119)	−115 إلى −120 (−118)	−115 إلى −120 (−118)	−115 إلى −120 (−120)	−115 إلى −120 (−118)	−115 إلى −120 (−118)	−115 إلى −120 (−118)
كسب الهوائي (dBd)	−10 إلى 4 (H: −10، V: 0)	−10 إلى 4 (H: −10، V: 0)	−6 إلى 4 (H: −6، V: 0)	−6 إلى 4 (H: −6، V: 0)	0 إلى 4 (0)	−2 إلى 4 (H: −2، V: 0)	−2 إلى 4 (H: −2، V: 0)	−2 إلى 4 (H: −2، V: 0)
ارتفاع الهوائي (m) (بالنسبة لمستوى الأرض)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1,5)	(2)	(2)	(2)
مخطط الإشعاع	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات
استقطاب الهوائي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي
الخسارة الكلية (dB)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (0)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)	0 إلى 1 (H: 0، V: 1)

الملاحظة 1 – تستعمل الأنظمة المفردة نفس التردد في الإرسال بالنسبة للمحطة القاعدة والمحطة المتنقلة على حد سواء.

الملاحظة 2 – بالنسبة للأنظمة المزدوجة بتقسيم التردد، توجد ترددات مختلفة للمحطة القاعدة والمحطة المتنقلة الذي يسمح بالاتصالات المتآونة.

الملاحظة 3 – القيم النمطية هي الواردة بين الأقواس، ويمثل الرمز "H:" القيمة الخاصة بالمحطات المتنقلة المحمولة باليد والرمز "V:" يمثل القيمة الخاصة بالمحطات المحمولة على مركبات. وفي بعض الحالات ترد أكثر من قيمة نمطية واحدة.

الملاحظة 4 – القدرة المشعة الفعالة (e.r.p.) تساوي قدرة الخرج (dBW) زائد كسب الهوائي (dBd) ناقص الخسارة الكلية (dB).