|  |  |
| --- | --- |
| المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (WRC-15)  جنيف، 2-27 نوفمبر 2015 |  |
| **الاتحــــاد الـدولــــي للاتصــــالات** |  |
|  |  |
| الجلسة العامة | الإضافة 2 للوثيقة 91(Add.23)-A |
|  | 20 أكتوبر 2015 |
|  | الأصل: بالإنكليزية |
|  | |
| أستراليا | |
| مقترحات بشأن أعمال ال‍مؤت‍مر | |
|  | |
| البنـد 2.9 من جدول الأعمال | |

9 النظر في تقرير مدير مكتب الاتصالات الراديوية وإقراره، وفقاً للمادة 7 من الاتفاقية:

2.9 بشأن أي صعوبات أو حالات تضارب ووجهت في تطبيق لوائح الراديو؛

معلومات أساسية

يتناول البند 2.9 من جدول أعمال المؤتمر WRC-15 النظر في تقرير مدير مكتب الاتصالات الراديوية بشأن أي صعوبات أو حالات تضارب ووجهت في تطبيق لوائح الراديو منذ المؤتمر WRC-12.

ومن المسائل التي تناولها تقرير المدير هو تطبيق الرقم 526.5 من لوائح الراديو، الذي نوقش في القسم 1.1.3 من الإضافة 2 للوثيقة CMR15/4. ونشأت الحاجة إلى استعراض تطبيق الرقم 526.5 نتيجة استخدام المحطات الأرضية المقامة على منصات متنقلة (ESOMP) للنطاقين 20,2‑19,7 GHz و30‑29,5 GHz.

وبعض الاشتراطات/المبادئ التوجيهية التقنية والتشغيلية والتنظيمية للمحطات ESOMP واردة في التقرير [ITU-R S.2223](http://www.itu.int/pub/R-REP-S.2223) والتقرير [ITU-R S.2357](http://www.itu.int/pub/R-REP-S.2357-2015). ويشير التقريران إلى التقدم المحرز في التكنولوجيا الساتلية حيث يمكن لهوائيات المحطات ESOMP الحفاظ على درجة عالية من دقة التسديد في ظل طائفة واسعة من الظروف، ويمكن اعتبار أدائها الآن مماثلاً لأداء المحطات الأرضية الثابتة.

وقد أصدر مكتب الاتصالات الراديوية في فبراير 2014 الرسالة المعممة [CR/358](https://www.itu.int/md/R00-CR-CIR-0358/en) التي تم من خلالها استحداث صنف جديد من ال‍محطات (ي‍حمل الرمز UC) من أجل م‍حطة أرضية متحركة مرتبطة ب‍محطة فضائية في ال‍خدمة الثابتة الساتلية (FSS) في النطاقات ال‍منصوص عليها في أحكام الرقم 526.5 (أي النطاقان GHz 20,2-19,7 وGHz 30,0-29,5 في الإقليم 2 والنطاقان GHz 20,2-20,1 وGHz 30,0-29,9 في الإقليمين 1 و3). وتُدعى الإدارات إلى استخدام هذا الصنف من المحطات عندما تقدم إلى المكتب بطاقات تبليغ عن شبكة ساتلية في الخدمة الثابتة الساتلية (FSS) والخدمة المتنقلة الساتلية (MSS) على حد سواء، والتي لها وصلات بين محطة فضائية في الخدمة الثابتة الساتلية ومحطة أرضية متحركة.

ويعتبر نشر الرسالة المعممة CR/358 تطور مفيد لعمليات المحطات ESOMP. ومع ذلك، وفي ضوء خلفية اعتماد الأرقام 526.5 إلى 529.5 من لوائح الراديو (وكذلك الأرقام 873B.8 إلى 873E.8 من لوائح الراديو في المؤتمر WARC-92)، وتطوير التكنولوجيا الساتلية لتسهيل تشغيل المحطات ESOMP، فإن تنفيذ المتطلبات التنظيمية لتشغيل هذه المحطات في كل من الخدمتين FSS وMSS في آن واحد عملية معقدة. وبالإضافة إلى ذلك، لا ينطبق الرقم 526.5 من لوائح الراديو سوى على جزء من النطاقين 19,7-20,2 GHz و29,5-30,0 GHz في الإقليمين 1 و3. ولتسهيل استخدام المحطات ESOMP في الإقليمين 1 و3 بموجب الرقم 526.5، يُقترح تعديل لوائح الراديو وفقاً لذلك في المؤتمر WRC-15.

# المقترحات

يقترح تمديد سريان الرقم 526.5 من لوائح الراديو ليشمل كامل النطاقين 19,7-20,2 GHz و29,5-30,0 GHz في الإقليمين 1 و3، دون اشتراط تشغيل المحطات ESOMP والسواتل التابعة في كل من الخدمة الثابتة الساتلية (FSS) والخدمة المتنقلة الساتلية (MSS) على السواء.

وفي ضوء الخلفية المذكورة أعلاه، واستحداث الرمز UC، لا حاجة إلى اعتبار الشبكات الساتلية التي تحتوي على الرمز UC إلا في الخدمة الثابتة الساتلية (FSS). ويتعين على المحطات ESOMP أن تعمل ضمن الشروط التقنية المطبقة على شبكة FSS ولكنها تخضع أيضاً لشروط إضافية من شأنها أن تضمن عدم حدوث أي تداخل غير مقبول من جانب المحطات ESOMP على الخدمات القائمة والمخطط لها في النطاقين 19,7-20,2 GHz و29,5-30,0 GHz.

وتشمل التغييرات المقترحة أحكاماً تقنية وتشغيلية وتنظيمية في قرار جديد (القرار AUS-A92] (WRC-15)] كما هو موضح أدناه) محال إليه مرجعياً في صيغة مراجعة للرقم 526.5 من لوائح الراديو. وتستند هذه الأحكام في جزء منها إلى التقرير ITU‑R S.2357 علماً بأن الشروط المنصوص عليها في التقرير ستكون كافية لتوفير درجة كبيرة من الحماية من التداخل الضار لشبكات الخدمة الثابتة الساتلية القائمة والمخطط لها والأنظمة التي تتقاسم نفس النطاقات، ومع ذلك لا بد من تطبيق تدابير إضافية لحماية الشبكات الأكثر حساسية في الخدمة الثابتة الساتلية (FSS) والخدمات الثابتة (FS) والخدمات المتنقلة (MS) في نفس النطاق.

وتبعاً لذلك، يتعين مراجعة تعريف صنف المحطات الأرضية UC في أعقاب أي تغييرات ناجمة عن هذه المقترحات.

المـادة 5

توزيع نطاقات التردد

القسم IV - جدول توزيع نطاقات التردد  
(انظر الرقم 1.2)

MOD AUS/91A23A2/1

GHz 22-18,4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| التوزيع على الخدمات | | |
| الإقليم 1 | الإقليم 2 | الإقليم 3 |
| 20,1-19,7  **ثابتة ساتلية** (فضاء-أرض) 484A.5 516B.5  متنقلة ساتلية (فضاء-أرض) | 20,1-19,7  **ثابتة ساتلية** (فضاء-أرض) 484A.5 516B.5  **متنقلة ساتلية** (فضاء-أرض) | 20,1-19,7  **ثابتة ساتلية** (فضاء-أرض) 484A.5 516B.5  متنقلة ساتلية (فضاء-أرض) |
| 526.5 ADD 524.5 | 527.5 526.5 MOD 525.5 524.5 529.5 528.5 | 524.5 526.5 ADD |
| 20,2-20,1 **ثابتة ساتلية** (فضاء-أرض) 484A.5 516B.5  **متنقلة ساتلية** (فضاء-أرض)  528.5 527.5 526.5 MOD 525.5 524.5 | | |

الأسباب: من شأن اعتماد هذا الاقتراح تسهيل استخدام المحطات ESOMP على نحو أفضل في النطاقين 19,7-20,2 GHz و29,5-30,0 GHz باتساق في جميع الأقاليم الثلاثة. ومن شأنه أيضاً تيسير تقديم بطاقات التبليغ المتعلقة بصنف المحطات الأرضية التي تحمل الرمز UC إلى مكتب الاتصالات الراديوية وتسجيل الوصلة بين محطة فضائية في الخدمة الثابتة الساتلية والمحطات ESOMP وفقاً لإجراءات التنسيق والتبليغ ذات الصلة بالتوافق مع النطاقات FSS المعينة والشروط المحددة في الرقم 526.5 من لوائح الراديو.

MOD AUS/91A23A2/2

GHz 29,9-24,75

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| التوزيع على الخدمات | | |
| الإقليم 1 | الإقليم 2 | الإقليم 3 |
| 29,9-29,5  **ثابتة ساتلية** (أرض-فضاء**)** 484A.5 516B.5 539.5  استكشاف الأرض الساتلية (أرض-فضاء) 541.5  متنقلة ساتلية (أرض-فضاء) | 29,9-29,5  **ثابتة ساتلية** (أرض-فضاء) 484A.5 516B.5 539.5  **متنقلة ساتلية** (أرض-فضاء)  استكشاف الأرض الساتلية(أرض-فضاء) 541.5 | 29,9-29,5  **ثابتة ساتلية** (أرض-فضاء) 484A.5 516B.5 539.5  استكشاف الأرض الساتلية (أرض-فضاء) 541.5  متنقلة ساتلية (أرض-فضاء) |
| 542.5 540.5 526.5 ADD | 526.5 MOD 525.5 529.5 527.5 540.5 | 542.5 540.5 526.5 ADD |

الأسباب: من شأن اعتماد هذا الاقتراح تسهيل استخدام المحطات ESOMP على نحو أفضل في النطاقين 19,7-20,2 GHz و29,5-30,0 GHz باتساق في جميع الأقاليم الثلاثة. ومن شأنه أيضاً تيسير تقديم بطاقات التبليغ المتعلقة بصنف المحطات الأرضية التي تحمل الرمز UC إلى مكتب الاتصالات الراديوية وتسجيل الوصلة بين محطة فضائية في الخدمة الثابتة الساتلية والمحطات ESOMP وفقاً لإجراءات التنسيق والتبليغ ذات الصلة بالتوافق مع النطاقات FSS المعينة والشروط المحددة في الرقم 526.5 من لوائح الراديو.

MOD AUS/91A23A2/3

GHz 34,2-29,9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| التوزيع على الخدمات | | |
| الإقليم 1 | الإقليم 2 | الإقليم 3 |
| 30-29,9 **ثابتة ساتلية** (أرض-فضاء) 539.5 516B.5 484A.5  **متنقلة ساتلية** (أرض-فضاء)  استكشاف الأرض الساتلية (أرض-فضاء) 543.5 541.5  542.5 540.5 538.5 527.5 526.5 MOD 525.5 | | |

الأسباب: من شأن اعتماد هذا الاقتراح تسهيل استخدام المحطات ESOMP على نحو أفضل في النطاقين 19,7-20,2 GHz و29,5-30,0 GHz باتساق في جميع الأقاليم الثلاثة. ومن شأنه أيضاً تيسير تقديم بطاقات التبليغ المتعلقة بصنف المحطات الأرضية التي تحمل الرمز UC إلى مكتب الاتصالات الراديوية وتسجيل الوصلة بين محطة فضائية في الخدمة الثابتة الساتلية والمحطات ESOMP وفقاً لإجراءات التنسيق والتبليغ ذات الصلة بالتوافق مع النطاقات FSS المعينة والشروط المحددة في الرقم 526.5 من لوائح الراديو.

MOD AUS/91A23A2/4

526.5 يمكن للشبكات العاملة في الخدمة الثابتة الساتلية ضمن النطاقين GHz 20,2-19,7 وGHz 30-29,5 أن تتضمن وصلات بين محطات أرضية واقعة في نقاط محددة أو غير محددة أو أثناء الحركة، عن طريق ساتل أو عدة سواتل لاتصال من نقطة إلى نقطة ومن نقطة إلى نقاط متعددة. ويكون هذا الاستعمال وفقاً للقرار **(WRC-15) [AUS-A92]**    (WRC-15)

الأسباب: من شأن اعتماد هذا الاقتراح تسهيل استخدام المحطات ESOMP على نحو أفضل في النطاقين 19,7-20,2 GHz و29,5-30,0 GHz باتساق في جميع الأقاليم الثلاثة. ومن شأنه أيضاً تيسير تقديم بطاقات التبليغ المتعلقة بصنف المحطات الأرضية التي تحمل الرمز UC إلى مكتب الاتصالات الراديوية وتسجيل الوصلة بين محطة فضائية في الخدمة الثابتة الساتلية والمحطات ESOMP وفقاً لإجراءات التنسيق والتبليغ ذات الصلة بالتوافق مع النطاقات FSS المعينة والشروط المحددة في الرقم 526.5 من لوائح الراديو.

ADD AUS/91A23A2/5

مشـروع القرار الجديد [AUS‑A92] (WRC‑15)

استخدام نطاقي التردد GHz 20,2‑19,7 وGHz 30,0‑29,5 في المحطات الأرضية المتحركة التي تتواصل مع محطات فضائية مستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية

إن المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (جنيف، 2015)،

إذ يضع في اعتباره

*أ )* أن نطاقيّ التردد GHz 20,2‑19,7 وGHz 30,0‑29,5 موزّعان عالمياً على أساس أولي للخدمة الثابتة الساتلية وأن هنالك عدداً كبيراً من شبكات الخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض العاملة في هذين النطاقين؛

*ب)* أن ثمة حاجة متزايدة للاتصالات المتنقلة بما في ذلك الخدمات الساتلية العالمية عريضة النطاق، وأنه يمكن تلبية هذه الحاجة إلى حد ما بالسماح للمحطات الأرضية المتحركة الموجودة على منصات (من قبيل السفن والطائرات والمركبات البرية) بالتواصل مع محطات فضائية في الخدمة الثابتة الساتلية تعمل في نطاقي التردد GHz 20,2‑19,7 وGHz 30,0‑29,5؛

*ج)* أن التكنولوجيا الساتلية تقدمت إلى المرحلة التي أصبح من الممكن فيها الآن تشغيل المحطات ESOMP والحفاظ في الوقت ذاته على درجة عالية جداً من استقرار التسديد ودقته، وأنه يمكن في هذا الصدد اعتبار أدائها مماثلاً لأداء المحطات الأرضية الثابتة؛

*د )* أن من شأن تيسير استخدام المحطات ESOMP كعناصر في شبكات الخدمة FSS أن يزيد من فائدة هذه الشبكات؛

*ﻫ )* أن من المستحسن وضع حل تنظيمي من شأنه تيسير المحطات ESOMP كعناصر في شبكات الخدمة FSS بحيث يمكن تجنب اللجوء إلى حكم الرقم **4.4** من لوائح الراديو من أجل تحسين إدارة احتمال التداخل غير المقبول؛

*و )* أن الأمر يحتاج إلى تطبيق تدابير محددة لضمان استخدام الشبكات ESOMP كعناصر في شبكات الخدمة FSS لن يؤدي إلى تدخل غير مقبول في الخدمات الثابتة (FS) والمتنقلة (MS) والثابتة الساتلية (FSS) العاملة وفقا للوائح الراديو؛

*ز )* أن بعض الإدارات قد نشرت بالفعل المحطات الأرضية ESOMP، وتزمع توسيع استخدامها في شبكات الخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض العاملة والمقبلة؛

*ح)* أن قطاع الاتصالات الراديوية قد درس جوانب معينة من الاستخدام التقني والتشغيلي للمحطات ESOMP وأن نتيجة هذه الدراسات واردة في تقارير القطاع ITU-R؛

*ط)* أن مكتب الاتصالات الراديوية قد أحاط الإدارات علماً بإمكانية استخدام صنف جديد من رموز المحطات (UC) من أجل المحطات ESOMP عند استخدام أحكام الرقم **526.5** من لوائح الراديو لبطاقات التبليغ عن الشبكات الساتلية بموجب المادتين **9** و**11**،

وإذ يلاحظ

أن الإدارات سوف تكون على علم بالتشغيل المزمع لمحطات ESOMP عن طريق نشر المعلومات الخاصة بصنف المحطات UC من قبل مكتب الاتصالات الراديوية،

وإذ يدرك

*أ )* أن المحطات ESOMP التي تعمل وفقاً للرقم **526.5** من لوائح الراديو يتعين ألا تُستعمل للتطبيقات المتعلقة بسلامة الأرواح؛

*ب)* أن اعتماد تدابير تنظيمية خاصة لتسهيل تشغيل المحطات ESOMP كعناصر في شبكات الخدمة الثابتة الساتلية في ظل الظروف التقنية والتشغيلية المحددة ليس الغرض منه بأي حال التأثير على الأحكام الواردة في المادة **1** من لوائح الراديو المتصلة بتعريف الخدمات؛

*ج)* أن اعتماد هذه التدابير لتسهيل عمل المحطات ESOMP يقتصر على وجه التحديد على النطاقين GHz 20,2‑19,7 وGHz 30,0‑29,5؛

*د )* أن من شأن اعتماد هذه التدابير أن يسهل عملية ترخيص المحطات ESOMP وفقاً للمادة **18** من لوائح الراديو، مع ضمان الإبقاء على الإرسالات عند مستوى مقبول أو وقفها نهائياً في حال حدوث تداخل؛

*ﻫ )* أن الإدارات، في ترخيص المحطات ESOMP كعناصر في شبكاتها، لا يمكنها أن تطالب بمزيد من الحماية و/أو تتسبب في مزيد من التداخل مما كان ممكناً لو أن المحطات الأرضية الثابتة فقط كانت مرخصة للشبكة،

وإذ يضع في اعتباره كذلك

*أ )* أن بعض الإدارات قد تناولت هذه المسألة على المستوى الوطني أو الإقليمي باعتماد معايير تقنية وتشغيلية من أجل تشغيل هذه المحطات الأرضية؛

*ب)* أن اتباع نهج متسق حيال نشر هذه المحطات الأرضية سيدعم متطلبات الاتصالات العالمية الهامة والمتزايدة هذه على قدم المساواة في الأقاليم الثلاثة كلها،

يقرر

1 أن على الإدارات، عندما ترخص بتواصل المحطات ESOMP مع شبكات الخدمة FSS في النطاقين GHz 20,2‑19,7 وGHz 30,0‑29,5 كعناصر في شبكاتها بموجب الرقم **526.5**من لوائح الراديو، آخذة في الاعتبار، *في جملة أمور*، الفقرات *إذ يدرك*، أن تشترط على هذه المحطات الأرضية:

 أ ) أن تمتثل لمستويات كثافة القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) خارج المحور الواردة في الملحق 1 أو لمستويات أخرى متفق عليها مع مشغلي الشبكات الساتلية الآخرين وإداراتهم؛

ب) أن تستخدم تقنيات تسمح بتتبع السواتل المطلوبة وتقاوم التقاط وتتبع السواتل المجاورة؛

ج) أن تقوم على الفور بخفض أو وقف الإرسال حين يمكن أن يؤدي خطأ تسديد الهوائي الخاص بها إلى تجاوز المستويات المشار إليها في الفقرة من يقرر؛

د ) أن تخضع للتحكم والمراقبة بصفة دائمة من جانب مركز رصد ومراقبة الشبكات (NCMC) أو أي منشأة مماثلة، وأن تكون هذه المحطات الأرضية قادرة على الأقل على تلقي تعليمات "تشغيل الإرسال" و"تعطيل الإرسال" الواردة من هذه المراكز والعمل بها،

يقرر أيضاً أن على الإدارات

1 التي ترخص المحطات ESOM أن تشترط على المشغلين تحديد جهة اتصال لغرض تتبع أي حالات تداخل غير مقبول يشتبه فيها من المحطات ESOMP؛

2 في حال تقرير عن تداخل غير مقبول ناجم على الخدمات في النطاقين GHz 20,2‑19,7 وGHz 30,0‑29,5، أن تتخذ الإدارة التي رخصت المحطات ESOMP إجراءات فورية لوقف سبب هذا التداخل.

الملحـق 1

مستويات كثافة القدرة e.i.r.p. خارج المحور لمحطة أرضية متحركة تتواصل  
مع محطات فضائية مستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية  
في النطاق GHz 30,0‑29,5

يقدم هذا الملحق مجموعة من مستويات القدرة e.i.r.p. خارج المحور لمحطات أرضية متحركة تعمل في النطاق GHz 30,0‑29,5. ومع ذلك، وكما ورد في فقرة *يقرر* 1أ) من *يقرر*، يجوز إبرام اتفاقات ثنائية على مستويات أخرى بين مشغلي السواتل والإدارات.

وينبغي للمحطات ESOMP التي تتواصل مع محطات فضائية مستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية وترسل في النطاق GHz 30,0‑29,5 أن تصمم بحيث لا تتجاوز كثافة القدرة e.i.r.p. في أي اتجاه زاوي[[1]](#footnote-1) θ يبعد °2 أو أكثر عن المتجه الممتد من هوائي المحطة الأرضية إلى الساتل المطلوب (انظر الشكل 1 أدناه الخاص بالهندسة المرجعية لمحطة أرضية متحركة مقارنة بمحطة أرضية في موقع ثابت)، وضمن زاوية قدرها °3 من المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض، القيم التالية:

|  |  |
| --- | --- |
| الزاوية θ | القدرة e.i.r.p. القصوى لكل kHz 40 |
| 2° ≤ θ ≤ 7° | (19 – 25 log θ) dB(W/40 kHz) |
| 7° < θ ≤ 9,2° | –2 dB(W/40 kHz) |
| 9,2° < θ ≤ 48° | (22 – 25 log θ) dB(W/40 kHz) |
| 48° < θ ≤ 180° | –10 dB(W/40 kHz) |

الملاحظة 1 - إن القيم الواردة أعلاه يجب أن تكون القيم القصوى في ظروف السماء الصافية. وفي حالة الشبكات التي تستعمل التحكم في قدرة الوصلة الصاعدة، ينبغي أن تتضمن هذه القيم هوامش إضافية فوق الحد الأدنى لمستوى السماء الصافية اللازم لتنفيذ التحكم في قدرة الوصلة الصاعدة. وفي حال استخدام التحكم في قدرة الوصلة الصاعدة، وعندما يجعل الخبو الناجم عن المطر من هذا التحكم أمراً ضرورياً، يمكن تجاوز المستويات الواردة أعلاه طيلة هذه الفترة. أما إذا لم يستعمل التحكم في القدرة للوصلة الصاعدة ولم يتم الالتزام بمستويات القدرة e.i.r.p. الواردة أعلاه، فإنه يمكن استخدام قيم مختلفة بما يتوافق مع القيم المتفق عليها من خلال تنسيق ثنائي بين الشبكات الساتلية في الخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض.

الملاحظة 2 - يمكن تحديد مستويات كثافة القدرة e.i.r.p. بالنسبة لزوايا θ تقل عن °2 من خلال اتفاقات تنسيق تأخذ في الاعتبار المعلمات الخاصة بالشبكتين الساتليتين في الخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض.

الملاحظة 3 - بالنسبة للمحطات الفضائية المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية التي يتوقع أن تقوم فيها المحطات الأرضية المتحركة بالإرسال المتزامن في نفس النطاق kHz 40، مثل الأنظمة التي تستخدم تعدد النفاذ بتقسيم الشفرة (CDMA)، يجب أن تخفض القيم القصوى لكثافة القدرة e.i.r.p. خارج المحور بمقدار 10 log(N) dB، حيث تمثل N عدد المحطات الأرضية المتحركة الموجودة في حزمة الاستقبال الساتلية للساتل الذي تتواصل معه هذه المحطات الأرضية ويتوقع أن ترسل بشكل متزامن على نفس التردد.

الملاحظة 4 - إن المحطات ESOMP العاملة في النطاقGHz 30,0‑29,5 ، التي لها زوايا ارتفاع أدنى بالنسبة للمدار المستقر بالنسبة إلى الأرض، تحتاج إلى مستويات قدرة e.i.r.p. أكبر مقارنة بنفس المحطات المطرافية الواقعة عند زوايا ارتفاع أعلى لتحقيق نفس كثافات تدفق القدرة (pfd) عند المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض وذلك بسبب التأثير المجمّع لزيادة المسافة والامتصاص الجوي. ويمكن للمحطات الأرضية ذات زوايا الارتفاع الصغيرة أن تتجاوز المستويات الواردة أعلاه بالكميات التالية:

|  |  |
| --- | --- |
| زاوية الارتفاع بالنسبة للمدار المستقر بالنسبة إلى الأرض (ε) | الزيادة في كثافة القدرة e.i.r.p. (dB) |
| ε < 5° | 2,5 |
| 5° ≤ ε ≤ 30° | 3-0,1 ε |

ويوضح الشكل 1 أدناه تعريف الزاوية [[2]](#footnote-2)θ.

الشكل 1

تعريف الزاوية θ



حيث:

a المحطة الأرضية المقامة على منصات متنقلة؛

b خط تسديد الهوائي؛

c المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض (GSO)؛

d المتجه من المحطة الأرضية المقامة على منصات متنقلة إلى الساتل المطلوب؛

φ الزاوية بين خط تسديد الهوائي والنقطة P على قوس المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض؛

Ɵ الزاوية بين المتجه d والنقطة P على قوس المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض؛

P نقطة عامة على قوس المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض تحال إليها الزاويتان Ɵ وφ.

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

1. تجدر الملاحظة أن تعريف الزاوية θ يختلف عن تعريف الزاوية φ الوارد في التوصية ITU‑R S.524‑9. وقد أدخلت الزاوية θ لمعالجة أي خطأ محتمل في التسديد من محطات أرضية متحركة، ولم تكن محل اعتبار في التوصية ITU‑R S.524‑9. [↑](#footnote-ref-1)
2. النسب في الشكل 1 هي إيضاحية وليست مرسومة وفق مقياس صحيح. [↑](#footnote-ref-2)