**الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 وGHz 275**

**التوصيـة ITU-R  RS.1861-1  
(2021/12)**

**السلسلة RS**

**أنظمة الاستشعار عن بُعد**

**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 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](http://www.itu.int/ITUR/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 | |
| **S** الخدمة الثابتة الساتلية | |
| **RS أنظمة الاستشعار عن بُعد** | |
| **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، 2022

© ITU 2022

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).

التوصيـة ITU-R  RS.1861-1

الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض   
الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 وGHz 275

(المسألة ITU-R 243/7)

(2021-2010)

مجال التطبيق

توفر هذه التوصية الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 وGHz 275، كي تُستعمل هذه الخصائص في دراسات التقاسم.

مصطلحات أساسية

خدمة استكشاف الأرض الساتلية، خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة)، الاستشعار عن بُعد، المسح المخروطي، المسار المستعرض/النظير، مكنسة الدفع، حافة مماس الأرض، القياس بالتداخل، المسح المنوالي.

المختصرات/الأسماء المختصرة

AFOV مجال الرؤية الزاوي (*Angular field of view*)

EESS خدمة استكشاف الأرض الساتلية (*Earth exploration-satellite service*)

IFOV مجال الرؤية الآني (*Instantaneous field of view*)

NGSO مدار ساتلي غير مستقر بالنسبة إلى الأرض (*Non-geostationary satellite orbit*)

NWP التنبؤ العددي بالطقس (*Numerical weather prediction*)

التوصيات والتقارير ذات الصلة

التوصية ITU-R RS.515 - نطاقات الترددات وعروض النطاق المستعملة للاستشعار المنفعل عن بُعد بالسواتل.

التوصية ITU-R RS.1813 - مخطط الهوائي المرجعي لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنعفلة) الذي يتعين استعماله في تحليلات التوافق في مدى الترددات GHz 100-1,4.

التوصية ITU-R RS.2017 - معايير الأداء والتداخل لخدمة الاستشعار عن بُعد المنفعلة الساتلية.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

*أ )* أن رصدات خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) يمكن أن تستقبل البث من خدمات نشيطة؛

*ب)* أن هناك توزيعات حصرية لخدمة استكشاف الأرض الساتلية يُمنع فيها أي بث بموجب الرقم **340.5** من لوائح الراديو؛

*ج)* أن خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) لها توزيعات على أساس أولي مشترك مع خدمات نشيطة في نطاقات معينة؛

*د )* أن هناك دراسات جارية في قطاع الاتصالات الراديوية تنظر في حماية أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة)؛

*ﻫ )* أن إجراء دراسات التوافق والتقاسم مع أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية تقتضي معرفة الخصائص التقنية والتشغيلية لتلك الأنظمة،

توصي

أن المعلمات التقنية والتشغيلية الواردة في الملحق 1 بهذه التوصية ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار في الدراسات التي تنظر في أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 وGHz 275.

الملحق 1  
  
الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 وGHz 275

**جدول المحتويات**

*الصفحة*

[سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR) ii](#_Toc99097432)

[الملحق 1 - الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 وGHz 275 2](#_Toc99097433)

[1 مقدمة 4](#_Toc99097434)

[2 البث الحالي والنشر المتوقع 4](#_Toc99097435)

[3 المدارات النمطية 4](#_Toc99097436)

[4 أنماط القياس 5](#_Toc99097437)

[1.4 الاستشعار بقياس الإشعاع ذي التوجيه الثابت والترددات والاستقطابات المتعددة 5](#_Toc99097438)

[2.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المخروطي 6](#_Toc99097439)

[3.4 مقاييس الإشعاع بمسح المسار المستعرض 7](#_Toc99097440)

[4.4 مقاييس الإشعاع بمكنسة الدفع 8](#_Toc99097441)

[5.4 مقاييس الإشعاع بمسح حافة مماس الأرض 9](#_Toc99097442)

[6.4 مقاييس الإشعاع بالتداخل 9](#_Toc99097443)

[7.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المنوالي 9](#_Toc99097444)

[8.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة 10](#_Toc99097445)

[5 تعريف المعلمات 11](#_Toc99097446)

[6 معلمات الأنظمة النمطية 14](#_Toc99097447)

[1.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 1 427-1 400 MHz 14](#_Toc99097448)

[2.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 7,250‑6,425 GHz 17](#_Toc99097449)

[3.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 10,7-10,6 GHz 18](#_Toc99097450)

[4.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 18,8-18,6 GHz 20](#_Toc99097451)

[5.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 21,4-21,2 GHz 24](#_Toc99097452)

[6.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 22,5-22,21 25](#_Toc99097453)

[7.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق التردديGHz 24-23,6 26](#_Toc99097454)

[8.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 31,8-31,3 GHz 33](#_Toc99097455)

[9.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 37-36 GHz 35](#_Toc99097456)

[10.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 50,4-50,2 GHz 40](#_Toc99097457)

[11.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 54,25‑52,6 GHz 43](#_Toc99097458)

[12.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 54,25-59,3 GHz 47](#_Toc99097459)

[13.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 86-92 GHz 52](#_Toc99097460)

[14.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 114,25-122,25 GHz 58](#_Toc99097461)

[15.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 148,5-151,5 GHz 63](#_Toc99097462)

[16.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 158,5‑155,5 GHz 65](#_Toc99097463)

[17.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 167‑164 GHz 66](#_Toc99097464)

[18.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 174,8-191,8 GHz 70](#_Toc99097465)

[19.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 209-200 78](#_Toc99097466)

[20.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في المدى الترددي GHz 252-226 80](#_Toc99097467)

# 1 مقدمة

تستعمل سواتل استكشاف الأرض والأرصاد الجوية أجهزة الاستشعار المنفعلة في الاستشعار عن بعد للأرض وغلافها الجوي في بعض نطاقات الترددات الموزعة لخدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة). وتُستعمل منتجات عمليات جهاز الاستشعار المنفعل هذه على نطاق واسع في مجال الأرصاد الجوية وعلم المناخ وتخصصات أخرى لأغراض تشغيلية وعلمية. بيد أن أجهزة الاستشعار هذه تتحسس لأي بث ضمن النطاق الموزع لها. لذلك، فإن أي بث بالترددات الراديوية فوق مستوى معين قد يشكل تداخلاً على أجهزة الاستشعار التي تستعمل تلك النطاقات. وبالإضافة إلى ذلك، يجدر بالذكر أن أجهزة الاستشعار المنفعلة قد لا تكون قادرة على التمييز بين الإشارة المطلوبة والتداخل، وقد يتعذر التعرّف على ذلك التداخل في منتجات الاستشعار المنفعل.

# 2 البث الحالي والنشر المتوقع

شغّلت العديد من الإدارات ومنظمتان دوليتان معترف بهما على الأقل أكثر من 30 ساتلاً في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في نهاية عام 2021. ويُتوقع نشر اثنين أو ثلاثة منها، علاوة على ذلك، سنوياً في المستقبل المنظور. وعادةً ما تحمل فرادى السواتل حمولة واحدة إلى ثلاث من الاستشعار المنفعل العامل ما دون التردد 275 GHz (ولبعض الأنظمة قنوات أيضاً فوق التردد GHz 275 ولا تعالَج تحديداً في هذه التوصية). ويمكن لكل حمولة إجراء قياسات في وقت واحد في ثلاث قنوات ترددية إلى عشرات القنوات الترددية فضلاً عن القياس على استقطابين أو أكثر في قناة واحدة. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن لأجهزة الاستشعار المنفعلة بالموجات الصغرية الفرط طيفية إجراء قياسات في وقت واحد في مئات القنوات الترددية.

**ملاحظة** - في معرض المراجَعة الأولى لهذه التوصية، حُذف عدد من أجهزة الاستشعار الموصوفة في التوصية ITU‑R RS.1861‑0. وتجنباً للالتباس في المستقبل، لم يُعَد استعمال تسمية أجهزة الاستشعار الخاصة بها (مثل: جهاز الاستشعار A3). ونتيجةً لذلك، لا تَتَّبع قائمة أجهزة الاستشعار في بعض الأقسام ترتيباً رقمياً صارماً.

# 3 المدارات النمطية

تعمل معظم أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في مدار غير مستقر بالنسبة للأرض (NGSO). وعادة ما تكون المدارات دائرية على ارتفاع ما بين 350 و1 400 km. وتعمل العديد من أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في مدار متزامن مع الشمس. ويمكن لساتل غير مستقر بالنسبة إلى الأرض رصد منطقة على سطح الأرض كل يوم، رغم اختلاف زوايا النظر في الأيام التالية. وقد تحدث الرصدات بزوايا نظر مطابقة ولكن تفصل بينها دورات تكرار مدارية تزيد عادة عن أسبوعين.

وفي ظروف معينة، تعمل سواتل متعددة محلقةً في تشكيل جوي. ويتيح هذا التحليق لسواتل خدمة استكشاف الأرض الساتلية القدرة على قياس جزء من الغلاف الجوي أو سطح الأرض باستعمال أدوات متعددة وتوجهات متعددة. وسيفصل بين القياس والقياس من طائرات متعددة مقدار من الوقت أقصر من ثابت الوقت للظاهرة المقيسة. ويتراوح هذا الفصل الزمني اسمياً بين 5 دقائق و15 دقيقة، ولكنه يمكن ألا يزيد عن 15 ثانية.

ويُستعمل تشكيلان جويان بين الأنظمة المتعددة العاملة في مدار غير مستقر بالنسبة للأرض. ففي أحدهما، يتبع ساتلان (أو أكثر) أحدهما الآخر بشكل مباشر قائمين بقياسات في الشطر نفسه من الغلاف الجوي أو سطح الأرض، على النحو الذي يبينه الساتلان A وB في الشكل 1. وفي التشكيل الآخر، يجري جهاز استشعار منفعل موجه نحو نظير السمت قياساَ، فيما تجري طائرة أخرى قياساً شبه متزامن على حافة المماس مع كوكب الأرض، على النحو الذي يبينه الساتلان A وC في الشكل 1.

وتعمل بعض أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في مدار ساتلي مستقر بالنسبة إلى الأرض (GSO).

# 4 أنماط القياس

تؤدي جميع أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية المنفعلة شكلاً من أشكال قياس الإشعاع الذي يستشعر مقدار الطاقة المشعة من جسم ما على أساس درجة حرارته. فتختلف كمية الطاقة المشعة من "جسم أسود" كامل مع التردد، وتعطى بمعادلة بلانك (Planck). ولكن لا تتميز أي مادة بالكمال من حيث كونها جسماً أسوداً مشعاً، بل تشع مستويات بث مختلفة في ترددات مختلفة تنقل معلومات بخصوص المواد المرصودة. وترد الترددات ذات الأهمية الخاصة لتطبيقات خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في التوصية ITU‑R RS.515.

وقد تصادَف ضمن مجال رؤية جهاز الاستشعار المنفعل مصادر إشعاع متعددة تبث في عرض نطاقه في الغلاف الجوي وبخار الماء وعوالق جزيئات الثلج والماء السائل من السحاب، من جملة أوساط أخرى. وستستقبل القياسات غير الجارية على حافة مماس الأرض أيضاً انبعاثات الخلفية من المياه والتربة والجليد السطحي أو من مزيج ما من كل هذه العناصر الثلاثة.

ويعجز جهاز استشعار منفعل واحد بمفرده عن تحديد مقدار الطاقة المشعة من كل مادة في مجال رؤيته. لذا، تُستخرج منتجات البيانات الأكثر قيمة من خلال مقارنة القياسات من أجهزة استشعار متعددة تعمل على ترددات متعددة. فبتنفيذ قياسات الإشعاع على ترددات متعددة، يمكن استخراج أنماط كل مصدر بث طبيعي (مثل بخار الماء وعوالق جزيئات الثلج وغاز الأوزون (O3)، وما إلى ذلك) وتركيزاتها. وأي تداخل يستقبله أحد أجهزة الاستشعار يمكن أن يفسد نتيجة مقارنة القياسات المتعددة لأجهزة الاستشعار الأخرى.

الشـكل 1

توجهات التحليق في تشكيل جوي

Diagram

Description automatically generated

## 1.4 الاستشعار بقياس الإشعاع ذي التوجيه الثابت والترددات والاستقطابات المتعددة

يتيح الاستشعار على ترددات واستقطابات متعددة في وقت واحد إمكانيات تحديد وجود مصادر البث المتعددة الطبيعية القائمة في مجال رؤية جهاز الاستشعار، فضلاً عن استحداث بيانات عامة عن تركيزاتها. ويمكن توجيه أجهزة الاستشعار التي تقوم بتحديد أنماط البيانات (أو ما يُعرف أيضاً بالسبر) نحو نظير سمت أو على حافة مماس الأرض. وتشمل أجهزة استشعار السبر للقياسات المَماسية لاستخراج البيانات العامة للكيمياء الجوية للمركبات التالية: H2O وO3 وClO وBrO وHCl وOH وHO2 وHNO3 وHCN وN2O.

كما تُستعمل مقاييس الإشعاع ذات التوجيه الثابت لتحديد تأخر مسير إشارات الرادار الناجم عن بخار الماء في الغلاف الجوي. وتُستعمل هذه المعلومات لتحسين استبانة قياس مقاييس الارتفاع.

أما مقاييس الإشعاع المصممة لرؤية كامل الأرض فهي تؤدي عمليات سبر متواصلة بالموجات الصغرية في نصف الكرة الأرضية للبيانات العامة للحرارة والرطوبة فضلاً عن رسم خرائط الأمطار.

## 2.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المخروطي

إن العديد من أجهزة الاستشعار المنفعلة بالموجات الصغرية المصممة لتصوير ملامح سطح الأرض تستعمل تشكيلة المسح المخروطي. وتُجرى عمليات المسح عادةً بتدوير الهوائي بزاوية تخالف عن اتجاه نظير السمت تحافظ على زاوية ورود ثابتة نحو الأرض على طول كل خطوط المسح. وتسمح هذه الخاصية بالتفسير المنتظم للقياسات على الأرض، لأن رقع التغطية على الأرض ستظل ثابتة وكذلك لأن خصائص استقطاب الإشارة تتغير تبعاً للزوايا، وهي تبقى ثابتة في هذه الحالة. وتجرى عمليات المسح عادةً بتدوير الهوائي بزاوية تخالف من اتجاه نظير السمت. وتُستعمل مقاييس الإشعاع بالمسح المخروطي لمراقبة مختلف عمليات المياه بما فيها معلمات هطول الأمطار وبخار ماء المحيطات ومياه السحاب وسرعة الرياح القريبة من السطح ودرجة حرارة سطح البحر ورطوبة التربة والغطاء الثلجي والجليد البحري. كما يمكن استعمال هذه المقاييس لتوفير معلومات عن محتوى العمود المتكامل لهطول الأمطار وتوزع مناطقه وشدته. وتقوم هوائيات المسح المخروطي بجمع المعلومات عبر مناطق واسعة على النحو المبين في الشكل 2.

الشـكل 2

هندسة مقاييس الإشعاع المنفعلة بالموجات الصغرية والمسح المخروطي

Diagram

Description automatically generated

## 3.4 مقاييس الإشعاع بمسح المسار المستعرض/النظير

تجري عمليات المسح عادة في نمط المسار المستعرض/النظير عبر سطح الأرض بالتعامد مع المسير المداري، كما هو مبين في الشكل 3. ويجري مسح المسار المستعرض/النظير بالتدوير الفعلي لعاكس بمقدار °360 عبر اتجاه النظير. وبما أن العاكس يوجَّه بعيداً عن سطح الأرض، تظل قنوات جهاز الاستشعار تُستعمل فيما تجري عمليات المعايرة بقياس الخلفية الكونية (أي السماء الباردة) بالإضافة إلى مصدر "دافئ" معروف على متن المركبة الفضائية، كما هو مبين في الشكل 4.

تجري قياسات المسح الإشعاعي عبر مناطق واسعة منشئةً خرائط افتراضية للمعلمة قيد القياس. وتحدد حصيلة البيانات هذه التباين الأفقي المكاني للمعلمة بدلاً من قياس المعلمات في نقاط محددة. ومع مسح جهاز الاستشعار بعيداً عن النظير، تزيد زاوية الورود وبالتالي تزيد رقعة التغطية وتصبح أكثر إهليلجية. وتجرى قياسات المسح عادةً على ترددات واستقطابات متعددة.

وتشمل التطبيقات النمطية لمقاييس الإشعاع بمسح المسار المستعرض/النظير قياسَ البيانات العامة للحرارة في الغلاف الجوي العلوي (وخاصة طبقة الستراتوسفير) لتوفير قدرة تصفية السحب لرصد الحرارة في التروبوسفير. كما تُستعمل هذه المقاييس لتوفر عمليات الرصد العالمية اليومية للبيانات العامة للحرارة والرطوبة باستبانة زمنية عالية، ولقياس المحتوى المائي السائل في السحاب وتقديم التقديرات النوعية لمعدل هطول الأمطار.

الشـكل 3

المخطط النمطي لمسح المسار المستعرض للأرض

Diagram

Description automatically generated

الشـكل 4

المخطط النمطي للمسح الاستشعاري على مدار °360

Chart, pie chart

Description automatically generated

## 4.4 مقاييس الإشعاع بمكنسة الدفع

يتألف جهاز الاستشعار (عبر المسير) المدعو "مكنسة الدفع" من خط من أجهزة الاستشعار المرتبة في اتجاه يتعامد مع اتجاه طيران المركبة الفضائية كما هو موضح في الشكل 5. وإذ تمضي المركبة الفضائية قدماً في طيرانها، تُكتشف مناطق مختلفة من سطح الأرض. فمكنسة الدفع أداة ساكنة تماماً لا أجزاء متحركة فيها. وتتمثل ميزتها المرغوبة الرئيسية في الحصول المتزامن على جميع عناصر الاستبانة في خط المسح، وليس بالتتابع كما هو الحال مع أجهزة الاستشعار الممسوحة ميكانيكياً، مما يمكّن هذا النوع من أجهزة الاستشعار من تحقيق زيادة كبيرة في الاستبانة المتاحة في قياس الإشعاع. ويمكن استعمال أجهزة مكنسة الدفع الاستشعارية لمجموعة متنوعة من التطبيقات، بما فيها قياسات البيانات العامة لحرارة الغلاف الجوي، ولقياسات رطوبة التربة وملوحة المحيطات.

الشـكل 5

التشكيلة النمطية لمقياس إشعاع مكنسة الدفع

A picture containing text

Description automatically generated

## 5.4 مقاييس الإشعاع بمسح حافة مماس الأرض

تقوم أيضاً بعض أجهزة قياس الإشعاع لسبر حافة مماس الأرض بمسح ارتفاع حافة مماس الأرض بغية تغطية كامل المدى الرأسي وتحسين الاستبانة الرأسية.

## 6.4 مقاييس الإشعاع بالتداخل

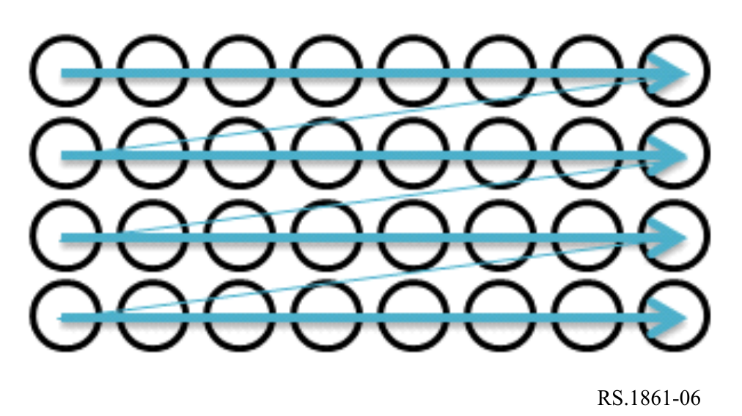
خلافاً لمقاييس الإشعاع ذات الفتحة الفعلية، تستعمل مقاييس القياس بالتداخل تكنولوجيا تركيب الفتحة لتحقيق قياسات حرارة لمعان الهدف. وأجهزة القياس بالتداخل تشكل عادة عناصر هوائيات صغيرة موزعة تؤلف صفيفاً أقل كثافة للتقليل من تعقيد هيكل الهوائي وبالتالي نشر صفيف هوائيات بمقاس أكبر لتحسين الاستبانة المكانية. ونظراً إلى الحصول على توزيع التردد المكاني لحرارة اللمعان من خلال الترابط المتفاطع للقياسات الواردة من عنصري هوائي مختلفين، تمكن إعادة بناء صورة حرارة اللمعان من توزيع التردد المكاني الخاص بها عبر تحويل فورييه، فلا حاجة عموماً لمسح مقاييس الإشعاع بطريقة ميكانيكية للقياس بالتداخل. غير أن بعض أنظمة القياس بالتداخل تتحرك أيضاً أو تدوِّر عناصر الهوائي الخاصة بها للإقلال أكثر من عدد العناصر.

## 7.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المنوالي

من بين أجهزة الاستشعار المستقرة بالنسبة إلى الأرض المزودة بهوائي فعلي ذي فتحة فعلية، استعمال أسلوب المسح المنوالي لتحقيق رصدات على كامل قرص الأرض أو منطقة مربعة معينة. وفي المسح المنوالي، تكنس الحزمة من اليسار إلى اليمين أفقياً بمعدل مطَّرد، ثم توقف التشغيل وتتحرك عائدةً بسرعة نحو اليسار، حيث تعاود التشغيل وتكنس الخط التالي، على النحو المبين في الشكل 6. وخلال هذه الفترة، يتزايد الموقع الرأسي بشكل مطرد أيضاً (نزولاً). ويمكن لمقاييس إشعاع المسح المنوالي المستقرة بالنسبة إلى الأرض أن تقدم البيانات الوصفية للحرارة والرطوبة، والمقدار العمودي لماء السحاب الجليدي/السائل، والبيانات الوصفية الإجمالية، ومعدل الهطولات (لا سيما في الأعاصير أو الحمل) باستبانة زمنية عالية جداً. ولا تحدَد حالياً مقاييس الإشعاع المسح المنوالي إلا في ترددات GHz 114,25 فما فوق.

الشكل 6

مخطط المسح المنوالي النمطي



## 8.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة

تركز مقاييس الإشعاع للسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض أيضاً على رصد ظاهرة الطقس المتغير بسرعة. ويلزم في هذا الصدد استعمال تصميم فتحة فعلية لضمان دقة معايرة الأهداف الدينامية وواقع رصدها. ويمكن لمقياس الإشعاع بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة، على النحو الموضح في الشكل 7 (a) و(b)، أن تحقق المعايرة كل ثانية على منصة ساتلية مستقرة في المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض. ويجمع أسلوب المسح هذا المسح العام (القطاع الواسع) للساتل والمسح المحلي المفصَّل (الدائرة الدقيقة) لجهاز الاستشعار.

على النحو الموضح في الشكل 7 مع حركة الساتل، تتحرك أجهزة الاستشعار الكبيرة على متن الساتل بالتناوب من الغرب إلى الشرق ومن الشرق إلى الغرب، وتتدرج على طول الاتجاه الجنوبي. وبهذه الطريقة فإنها تكوِّن المسح العام في قطاعات ثنائية الأبعاد. وفي الوقت نفسه، وكما يظهر من الدوائر السوداء الصغيرة في الشكل 7، تقوم مرآة المسح الصغيرة الدوارة داخل الهوائي بالمسح بسرعة في دائرة يُستعمل فيها ما مجموعه 110° من مدى الزاوية وتُستعمل زاوية 250° المتبقية للرصد والمعايرة، وتشكل المسح المحلي بالتفصيل. ونتيجة لذلك، يمكن لنظام مسح الحزمة الجديد بحركة ثلاثية الأبعاد وتغطية ثنائية الأبعاد أن يحل مشكلة عزم الاضطراب الكبير لحركة الهوائي، وأن يلبي أيضاً متطلبات التغطية الإقليمية والاستبانة الزمنية. ويمكن لإحدى خطوات المسح العام والمسح المحلي التفصيلي أن يستغرقا نفس الوقت. وتشمل قنوات الرصد الرئيسية قناة امتصاص الأكسجين وقناة امتصاص الماء وقناة النافذة.

الشكل 7

مخطط مسح أجهزة قياس الإشعاع بفتحة فعلية

Graphical user interface

Description automatically generated

# 5 تعريف المعلمات

يقدم الجدول 1 تعاريف المعلمات التقنية والتشغيلية لخدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) المرتبطة بأجهزة الاستشعار المنفعلة وتشغيلها.

الجـدول 1

تعاريف المعلمات التقنية والتشغيلية لخدمة استكشاف الأرض الساتلية في أجهزة الاستشعار المنفعلة

|  |  |
| --- | --- |
| المعلمة | التعريف |
| نمط جهاز الاستشعار | هناك أنماط مختلفة ممكنة من مقاييس الإشعاع تبعاً للتكنولوجيا المستعملة في مقياس الإشعاع: مقياس إشعاع بقياس التداخل، وبالتوجيه الثابت، وبالمسح المخروطي، وبمسح المسار المستعرض/النظير، وبمكنسة الدفع، وبمسح حافة المماس |
| معلمات المدار | |
| الارتفاع | الارتفاع فوق متوسط مستوى سطح البحر |
| زاوية الميل | الزاوية بين خط الاستواء ومستوي المدار |
| الاختلاف المركزي | نسبة المسافة بين بؤرتي المدار (الإهليلجي) إلى طول المحور الرئيسي |
| دور التكرار | الفترة الزمنية التي تستغرقها عودة رقعة تغطية حزمة الهوائي إلى نفس الموقع الجغرافي (تقريباً) |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار**  تختلف خصائص الهوائي ما بين أجهزة الاستشعار. وترد المخططات المقيسة للهوائي، حسب توفرها، في الفقرة 6. ويجري حالياً إعداد مخطط إشعاع مرجعي للاستعمال في حالات أخرى | |
| عدد الحزم | عدد الحزم هو عدد مجالات الرؤية الآنية (IFOV) على الأرض التي تؤخذ منها البيانات في وقت واحد |
| مقاس الهوائي | في مقاييس الإشعاع بفتحة فعلية، هو قطر عاكس الهوائي؛ وفي مقاييس الإشعاع بالتداخل، هو مقاس صفيف الهوائي |
| الكسب الأقصى للهوائي | يمكن أن يكون الكسب الأقصى للهوائي حقيقياً، أو، إذا كان مجهولاً، يمكن حسابه بواسطة كفاءة الهوائي η وقطر العاكس *D* (عندما يكون الهوائي ذا عاكس)، بواسطة الصيغة التالية: |
| الاستقطاب | مواصفة الاستقطاب الخطي (أي رأسي، أفقي، +45°، 45-°) أو الدائري (أي أيسر، أيمن) |
| عرض حزمة -3 dB | يعرَّف عرض حزمة -dB 3، θ3dB، بأنه الزاوية بين الاتجاهين اللذين تبلغ فيهما شدة الإشعاع نصف قيمة الحد الأقصى. وتقدم هذه القيمة مقارنة بسيطة وعامة لعرض الفص الرئيسي للهوائي.  وفي مقاييس الإشعاع بالتداخل، فهو عرض حزمة مركَّبة.  ملاحظة – إن مخطط إشعاع الهوائي الكامل عرضة للتداخل وينبغي استعماله في تحليلات التداخل. |

الجـدول 1 (*تابع*)

|  |  |
| --- | --- |
| المعلمة | التعريف |
| مجال الرؤية الآني | مجال الرؤية الآني (IFOV) لنظام بفتحة فعلية هو المساحة التي يتحسس الكاشف فوقها بالإشعاع، ويعرَّف عموماً بأنه الأبعاد الخطية للحزمة على الأرض المقابلة لعرض الحزمة البالغ dB 3-. وبمعرفة ارتفاع الساتل، يمكن حساب مجال الرؤية الآني على سطح الأرض في اتجاه خط التوجيه (أو عند نقطة التماس لأجهزة استشعار سبر الحافة)، ويعبَّر عن مجال الرؤية الآني عموماً بالكيلومترات × الكيلومترات التي تمثل المحورين الصغير والكبير لرقعة التغطية. وترد أيضاً مساحة مجال الرؤية الآني (بالكيلومترات المربعة). ومجال الرؤية الآني هو مقياس لمقاس عنصر الاستبانة.  وفي نظام المسح، يشير مجال الرؤية الآني إلى زاوية يشكل الكاشف رأسها عندما توقَف حركة المسح. وفي مقاييس إشعاع المسح المخروطي، تُحسب قيمتان عادةً:  - على طول المسير: في اتجاه حركة المنصة (بمحاذاة الاتجاه ضمن المسير)؛  - عبر المسير: في اتجاه متعامد مع حركة منصة الاستشعار.  وفي مقاييس الإشعاع بمسح نظير السمت كتلك الظاهرة في الشكل 3، يكون مجال الرؤية الآني لنظير السمت كما يلي: IFOV = H×θ3dB، حيث H هو ارتفاع الساتل وθ3dB هو عرض حزمة نصف القدرة. ومساحة نظير مجال الرؤية الآني (IFOV) هي .  انظر أيضاً الشكل 8.  وبما أن القياسات المباشرة لأجهزة قياس الإشعاع بالتداخل تجرى في الميدان الترددي المكاني، فإن معلمة مجال الرؤية الآني التي تصف عادة خصائص الميدان المكاني قد لا تنطبق على مقاييس الإشعاع بالتداخل. |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت | الزاوية بين نظير السمت واتجاه التوجيه. وهي الزاوية α في الشكل 8 |
| زاوية الورود في الأرض | الزاوية بين اتجاه التوجيه والخط المتعامد مع سطح الأرض. وهي الزاوية i كما في الشكل 8 |
| عرض/تغطية رقعة الاستشعار | يُعرَّف عرض رقعة الاستشعار على أنه المسافة الخطية على الأرض المغطاة في الاتجاه عبر المسير لمقياس الإشعاع غير المستقر بالنسبة إلى الأرض بزاوية المسح في مجال الرؤية الزاويّة (AFOV). أما بالنسبة لمقياس الإشعاع بنظير السمت، فيعتمد عرض رقعة الاستشعار على زاوية الانحراف القصوى عن نظير السمت. ومجال الرؤية (FOV) هو كامل مدى رؤية جهاز الاستشعار في اتجاه الهدف. أما المكون عبر المسير فيكافئ عرض رقعة الاستشعار.  وتحتاج مقاييس الإشعاع المستقرة بالنسبة إلى الأرض عادة لتغطية كامل قرص، أو جزء من قرص، الأرض. |
| كفاءة الحزمة الرئيسية | ملاحظة - لم تدرج هذه المعلمة إلا للنطاقين GHz 10,7-10,6 وGHz 37-36 بسبب استعمالها في القرار **751 (WRC-07)** والقرار **752 (WRC-07)** على التوالي. وتُعرَّف مساحة الحزمة الرئيسية على أنها المقاس الزاوي لمخروط ذي زاوية فتح تساوي مثلي ونصف عرض حزمة 3- dB المقيسة. وتعرَّف كفاءة الحزمة الرئيسية على أنها نسبة الطاقة المستقبَلة في الحزمة الرئيسية، المساوية لمثلي ونصف عرض حزمة – 3 dB، إلى الطاقة المستقبَلة في كامل مخطط إشعاع الهوائي. وهذه المعلمة ليست نفس معلمة كفاءة الهوائي. |
| كفاءة الهوائي | هي مقياس لمدى فعالية هوائي ما في استقبال الموجات الكهرمغنطيسية. وتعرف كفاءة الهوائي بأنها نسبة المساحة الفعالة القصوى للهوائي إلى مساحة الفتحة. وهذه المعلمة ليست نفس معلمة كفاءة الحزمة الرئيسية. وتُستعمل بصفة خاصة لحساب قيمة الكسب الأقصى للهوائي (انظر أعلاه). |
| ديناميات الحزمة | تعرَّف ديناميات الحزمة على النحو التالي:  - في عمليات المسح المخروطي للأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، هي سرعة دوران الحزمة؛  - وفي عمليات مسح نظير السمت الميكانيكية للأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، هي دور المسح، وقد تدعو الحاجة أيضاً إلى زمن الرصد في كل دور مسح (أي زمن استكمال مسح عرض رقعة واحدة) لأن سرعة دوران الهوائي ليست ثابتة على العموم؛  - وقد لا تنطبق على مقاييس الإشعاع بالتداخل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض.  - وفي مقاييس الإشعاع ذات المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض، هي زمن الرصد اللازم لإنجاز مسح كامل القرص أو مسح إقليمي خاص. |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | كسب الهوائي كدالة لزاوية الانحراف عن المحور. وفي مقاييس الإشعاع بالتداخل، هو مخطط إشعاع الحزمة المركَّبة |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة | كسب الهوائي في اتجاه الفضاء (البارد). وقد يكون ذلك الكسب الأقصى للهوائي الأولي أو الهوائي الثانوي |
| الزاوية الأفقية في المعايرة الباردة | الزاوية الأفقية (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) لقياس المعايرة الباردة. وتقاس هذه الزاوية في المستوي المماس بالنسبة إلى الاتجاه المحاذي للمسير |
| الزاوية الرأسية في المعايرة الباردة | الزاوية الرأسية (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) لقياس المعايرة الباردة. وتقاس هذه الزاوية خروجاً من المستوي المماس |

الجـدول 1 ( *تتمة*)

|  |  |
| --- | --- |
| المعلمة | التعريف |
| معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | يقابل *زمن تكامل جهاز الاستشعار* الفترة الزمنية القصيرة المخصصة للقياس الإشعاعي لمنطقة الرصد الآنية لمكشاف أو جهاز استشعار |
| عرض نطاق القناة | *عرض نطاق القناة* هو مدى الترددات حول تردد مركزي يستعمله جهاز استشعار منفعل |
| الاستبانة المكانية للقياس | |
| الاستبانة الأفقية | كثيراً ما تعرَّف *الاستبانة المكانية* على أنها القدرة على التمييز بين شيئين في صورة تفصلهما مسافة قريبة. ويعبَّر عنها عموماً بكلتي الاستبانتين الأفقية (عادةً اتجاه عبر المسير) والرأسية (بمحاذاة المسير). (ملاحظة: لا يشير تعبير "الرأسي" في هذا السياق إلى الارتفاع). وفي أجهزة استشعار سبر حافة مماس الأرض، تكون الاستبانة الأفقية في الاتجاه الموازي للسطح وتكون الاستبانة الرأسية في اتجاه الارتفاع.  وقد يكون هناك بعض الفرق بين الاستبانة المكانية ومقاس مجال الرؤية الآني (IFOV) بالنسبة لمقياس إشعاع واحد تبعاً لوقت تكامله والسرعات المتحركة للهوائي والمنصة |
| الاستبانة الرأسية |

الشـكل 8

تشكيلة المسح

Diagram

Description automatically generated

لاحظ أن مسقط مجال الرؤية على سطح الأرض يصبح إهليلجياً جراء توسع زاوية الورود من نظير السمت إلى حافة عرض رقعة الاستشعار (نصف الرقعة).

# 6 معلمات الأنظمة النمطية

تقدم هذه الفقرة المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة لنطاقات خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) ما بين 1 GHz و275 GHz. ويدرج الجدول 2 نطاقات خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)، وتورد هذه الفقرة معلمات جهاز الاستشعار المنفعل لكل نطاق ترددي. وتُستعمل مجموعة متسقة من المعلمات لكل نطاق دعماً للتحليلات الساكنة والتحليلات الدينامية للحالة الأسوأ من أجل تحديد مستويات التداخل على أجهزة الاستشعار المنفعلة.

الجـدول 2

نطاقات خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)

|  |  |
| --- | --- |
| نطاق خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) | رقم الفقرة الحاوية على معلمات جهاز  الاستشعار المنفعل |
| MHz 1 427-1 400 | 6,1 |
| MHz 7 250-6 425 | 6,2 |
| GHz 10,7-10,6 | 6,3 |
| GHz 18,8-18,6 | 6,4 |
| GHz 21,4-21,2 | 6,5 |
| GHz 22,5-22,21 | 6,6 |
| GHz 24-23,6 | 6,7 |
| GHz 31,8-31,3 | 6,8 |
| GHz 37-36 | 6,9 |
| GHz 50,4-50,2 | 6,10 |
| GHz 54,25-52,6 | 6,11 |
| GHz 59,3-54,25 | 6,12 |
| GHz 92-86 | 6,13 |
| GHz 122,25-114,25 | 6,14 |
| GHz 151,5-148,5 | 6,15 |
| GHz 158,5-155,5 | 6,16 |
| GHz 167-164 | 6,17 |
| GHz 191,8-174,8 | 6,18 |
| GHz 209-200 | 6,19 |
| GHz 252-226 | 6,20 |

## 1.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 1 427-1 400 MHz

تعد الترددات القريبة من 1 400 MHz مثالية لقياس رطوبة التربة، وكذلك لقياس الملوحة على سطح البحر والكتلة الحيوية للغطاء النباتي. فرطوبة التربة هي متغير رئيسي في الدورة الهيدرولوجية ولها تأثير كبير على تبخر المياه وتسربها إلى باطن الأرض وجريانها السطحي. وفي المنطقة غير المشبعة (vadose)[[1]](#footnote-1) من قشرة كوكب الأرض، تتحكم رطوبة التربة بمعدل امتصاص النبات للماء. وتؤثر ملوحة سطح البحر على دوران مياه المحيطات بفعل اختلاف كثافتها الملحية، وعلى نقل الحرارة بين القطبين الشمالي والجنوبي لكوكب الأرض. وتؤثر التغيرات في الملوحة على الديناميات قرب سطح المحيطات المدارية. وحتى الآن، لا تتوفر القدرة عالمياً على قياس رطوبة التربة وملوحة سطح البحر مباشرة من قياسات في مواضعها الطبيعية، ولذلك فإن حماية هذا النطاق الترددي المنفعل أمر ضروري للحصول على قياسات على أساس عالمي.

ولئن كانت بعض الرحلات الفضائية للاستشعار عن بُعد العاملة في هذا النطاق تجمع بيانات عن رطوبة التربة في كامل نطاق الموجات الصغرية المنفعل، فإن بعض الرحلات الفضائية الأخرى سيستعمل هذا النطاق الترددي لجمع قياسات ملوحة المحيطات بهدف مراقبة ونمذجة العمليات التي تربط اختلافات الملوحة على سطح البحر بالتغيرات المناخية في الدورة الهيدرولوجية، ولفهم كيف تؤثر هذه التغيرات على الحركة العامة لمياه المحيطات. وستلجأ رحلات أخرى إلى نهج تكنولوجي مختلف لقياس رطوبة التربة وملوحة المحيطات على حد سواء.

ويقدم الجدول 3 خصائص أجهزة الاستشعار ومعلماتها في هذه الرحلات الفضائية.

الجـدول 3

خصائص أجهزة الاستشعار في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)   
في النطاق الترددي 1 427‑1 400 MHz

|  | جهاز الاستشعار A1 | جهاز الاستشعار A2 | جهاز الاستشعار A4 |
| --- | --- | --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | مقياس إشعاع بقياس التداخل | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي |
| معلمات المدار | | | |
| الارتفاع (km) | 757 | 670 | 820 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98 | 98 | 98,702 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 | 0,0011441 |
| دور التكرار (بالأيام) | 3 | 3 | 29 |
| معلمات هوائي جهاز الاستشعار | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي | غير مطبّق | 6,2 m | m 7,4 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 9 | 37 | 39,1 |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة 3- dB (بالدرجات) | 71,6 | 2,6 | 2,20-1,89 |
| مجال الرؤية الآني | 2km 756 | km 38,5×50,1 | km 43×77 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 25 | 35,5 | 46,5 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | °2/48 | 39,9 | 55 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 1 000 | 1 000 | 1 900< |
| كفاءة الهوائي |  | 0,60 |  |
| ديناميات الحزمة | ثابتة | rpm 14,6 | rpm 7,8 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | الشكل 9 | الشكل 10 |  |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | غير مطبق | غير مطبق | 39,1 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | غير مطبق | غير مطبق | °0 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | غير مطبقة | غير مطبقة | °180-°45 |
| معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | s 1,2 | ms 84 | ms 55,4 |
| عرض نطاق القناة (MHz) | 27 | 27 | 27 |
| الاستبانة المكانية للقياس | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 40 | 39 | 77 |
| الاستبانة الرأسية | غير مطبقة | غير مطبقة | km 43 |

الشـكل 9

مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار A1 في النطاق الترددي 1 427-1 400 MHz

Chart, line chart

Description automatically generated

الشـكل 10

مخططات إشعاع هوائي جهاز الاستشعار A2 في النطاق الترددي 1 427-1 400 MHz

Chart

Description automatically generated

## 2.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 7 250‑6 425 MHz

تُعدّ قناة النطاق الترددي 7-6 GHz قناةً أساسية لرصد رطوبة التربة ودرجة حرارة سطح البحر ودرجة الحرارة الجليد البحري والرياح السطحية البحرية على الصعيد العالمي، من خلال السُحُب، وبالاشتراك مع قنوات أخرى.

وفي قياس رطوبة التربة، يتأثر القياس في الترددات الأعلى تأثراً كبيراً بالغطاء النباتي والغلاف الجوي، ويُعدّ النطاق الترددي GHz 7‑6 الأكثر ملاءمةً للحصول على قياسات الاستبانة المكانية الأعلى نسبياً. وفي حالة قياس حرارة سطح البحر، يتأثر القياس في الترددات الأعلى تأثراً كبيراً بالغلاف الجوي وتزداد صعوبة القياس في الترددات الأعلى مع انخفاض درجة الحرارة. وهذه التوليفة من المؤثرات تجعل النطاق الترددي 6-7 GHz الأكثر ملاءمةً للحصول على درجة حرارة سطح البحر.

ويلخص الجدول 4 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 7 25‑6 425، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 4

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 7 250-6 425 MHz

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار B3 | جهاز الاستشعار B4 | جهاز الاستشعار B5 | جهاز الاستشعار B6 | جهاز الاستشعار B7 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | | |
| الارتفاع (km) | 830 | 699,6 | 820 | 970 | 665,96 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,85 | 98,186 | 98,702 | 99,3 | 98,06 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0,002 | 0,0011441 | 0,00117 | 0,0015 |
| دور التكرار (بالأيام) |  | 16 | 29 | 14 | 3 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 1,0 | 2,0 | 7,4 | 1,0 | 2,0 |
| الكسب الأقصى للحزمة | dBi 35,5 | dBi 40,6 | dBi 51,5 | dBi 36 | dB 40,6 |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة 3- dB (بالدرجات) | 2,5 | 1,8 | 0,58-0,43 | 3,11 | 1,8 |
| مجال الرؤية الآني (km) | 167 × 70 | 62 × 35 | 11 × 19 | 122 × 74 | 57 × 33 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت | °53,3 | °47,5 | °46,5 | °44 | °47,7 |
| زاوية الورود في الأرض | °65 | °55 | °55 | °53 | °55 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 200 | 1 450 | 1 900< | 1 700 | 1 535 |
| كفاءة الهوائي |  | 0,57 |  | 0,6 | 0,57 |
| ديناميات الحزمة | دور 2,5 s/scan، بعكس عقارب الساعة | rpm 40 | rpm 7,8 | s/scan 3,57 | rpm 40 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 |  | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة | dBi 22,3 | dBi 25,6 | dBi 51,5 | dB 25 | dBi 25,6 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | º315 | º115,5 | º0 | °158 | º118,7 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | º90 | º97,0 | º180-º45 | º80 | º94,6 |

الجـدول 4 ( *تتمة*)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار B3 | جهاز الاستشعار B4 | جهاز الاستشعار B5 | جهاز الاستشعار B6 | جهاز الاستشعار B7 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | ms 5 | ms 2,6 | ms 13,7 | ms 10 | ms 2,5 |
| عرض نطاق القناة | 350 MHz متمركز في 6,925 GHz وفي 7,3 GHz | 350 MHz متمركز في 6,925 GHz وفي 7,3 GHz | 400 MHz متمركز في 6,925 GHz | 350 MHz | 350 MHz متمركز في 6,925 GHz وفي 7,3 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** |  |  |  | km 95 |  |
| الاستبانة الأفقية (km) | 32 | 35 | 19 | 122 | 33 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 32 | 62 | 11 | 74 | 57 |

## 3.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 10,7-10,6 GHz

يكتسي النطاق الترددي GHz 10,7-10,6 أهمية أساسية لقياس الأمطار والثلوج وحالة البحر ورياح المحيط. ويلخص الجدولان 5 و6 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة أو التي ستعمل في النطاق الترددي GHz 10,7-10,6.

الجدول 5

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في النطاق الترددي GHz 10,7-10,6

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار C1 | جهاز الاستشعار C4 | جهاز الاستشعار C5 | **جهاز الاستشعار C6** |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | |
| الارتفاع (km) | 817 | 835 | 699,6 | 830 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98 | 98,85 | 98,186 | 98,85 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 | 0,002 | 0 |
| دور التكرار |  |  | 16 يوماً |  |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,9 | 0,65 | 2,0 | 1,0 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 36 | 33,7 | 44,1 | 38,7 |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة 3- dB (بالدرجات) | 2,66 | 2,9 | 1,2 | 2,0 |
| مجال الرؤية الآني (km) | 30 × 56 | 196 × 82 | 24 × 42 | 133 × 56 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 44,3 | 53,3 | 47,5 | 53,3 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 52 | 65 | 55 | 65 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 1 594 | 1 600 | 1 450 | 2 200 |
| كفاءة الحزمة الرئيسية (1) |  |  | %93 |  |
| كفاءة الهوائي | 0,40 | 0,89 | 0,52 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | rpm 20 | دور 2,5 s/scan، بعكس عقارب الساعة | rpm 40 | دور 2,5 s/scan، بعكس عقارب الساعة |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |

الجدول 5 ( *تتمة*)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار C1 | جهاز الاستشعار C4 | جهاز الاستشعار C5 | جهاز الاستشعار C6 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | غير مطبَّق | 25 | 29,6 | 25,5 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | غير مطبَّقة | º315 | º115,5 | º315 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | غير مطبَّقة | º90 | º97,0 | º90 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 1 | 5 | 2,6 | 5 |
| عرض نطاق القناة | MHz 100 | MHz 100 متمركز في 10,65 GHz | 100 MHz متمركز في 10,65 GHz | 100 MHz متمركز في 10,65 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 38 | 32 | 24 | 32 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 38 | 32 | 42 | 32 |
| (1) تُدرج هذه المعلمة لهذا النطاق بسبب استعمالها في القرار **751 (WRC-07)**. | | | | |

الجدول 6

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في النطاق الترددي GHz 10,7-10,6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار C7 | جهاز الاستشعار C8 | جهاز الاستشعار C9 | جهاز الاستشعار C10 | جهاز الاستشعار C11 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | | |
| الارتفاع (km) | 407 | 820 | 407 | 970 | 665,96 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | °50 | °98,702 | °65 | °99,3 | °98,06 |
| الاختلاف المركزي | 0,003 | 0,0011441 | 0 | 0,00117 | 0,0015 |
| دور التكرار (بالأيام) |  | 29 | 43,5 | 14 | 3 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| مقاس الهوائي (m) | 1,1 | 7,4 | 1,22 | 1,0 | 2,0 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 39,6 | 50,5 | 40,6 | 37 | 44,1 |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة 3- dB (بالدرجات) | 1,6 | 0,74-0,50 | 1,72 | 2,36 | 1,2 |
| مجال الرؤية الآني (km) | 18 × 30 | 11 × 19 | 19,4 × 32,1 | 93× 56 | 38 × 22 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت | °48,6 | °46,5 | °48,5 | °44 | °47,7 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | °53 | °55 | °52,8 | °53 | °55 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 800 | 1 900< | 921 | 1 700 | 1 535 |
| كفاءة الحزمة الرئيسية(1) |  |  | %91,1 | %97 | %93 |
| كفاءة الهوائي | 0,606 |  |  | 0,6 | 0,59 |
| ديناميات الحزمة | rpm 30 | rpm 7,8 | rpm 32 | s 3,57 | rpm 40 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 |  | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |

الجدول 6 ( *تتمة*)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار C7 | جهاز الاستشعار C8 | جهاز الاستشعار C9 | جهاز الاستشعار C10 | جهاز الاستشعار C11 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 36,8 | 50,5 | 27,8 | 27 | 29,6 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °180 | °0 | °206,7 بعكس عقارب الساعة (CCW) | °158 | º118,7 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | °90 | °180-°45 | °107,5 | °80 | º94,6 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 2,08 | 13,4 | 3,6 | 10 | 2,5 |
| عرض نطاق القناة | 100 MHz متمركز في 10,65 GHz | 100 MHz متمركز في 10,65 GHz | 100 MHz متمركز في 10,65 GHz | MHz 100 | 100 MHz متمركز في 10,65 GHz و500 MHz متمركز في 10,25 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** |  |  |  | km 72 |  |
| الاستبانة الأفقية (km) | 22,2 | 19 | 19,4 | 93 | 22 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 29,9 | 11 | 32,1 | 56 | 38 |
| (1) تُدرج هذه المعلمة لهذا النطاق بسبب استعمالها في القرار **751 (WRC-07)**. | | | | | |

## 4.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 18,8-18,6 GHz

يُعدّ النطاق الترددي 18,6-18,8 GHz أساسياً للرصد العالمي لمعدلات الأمطار وحالة البحر والجليد البحري وبخار الماء وسرعة رياح المحيطات وبثّية التربة والرطوبة. ويلخص الجدولان 7 و8 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 18,8‑18,6 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 7

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 18,8-18,6 GHz

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار D3 | جهاز الاستشعار D4 | جهاز الاستشعار D5 | جهاز الاستشعار D6 | جهاز الاستشعار D7 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي |
| معلمات المدار | | | | | |
| الارتفاع (km) | 865,6 | 835 | 699,6 | 830 | 407 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 20 | 98,85 | 98,186 | 98,85 | 50 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 | 0,002 | 0 | 0,003 |
| دور التكرار (بالأيام) | 7 |  | 16 |  |  |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | |
| عدد الحزم |  | 1 | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,65 | 0,65 | 2,0 | 1,0 | 1,1 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) |  | 38,7 | 49,4 | 43,6 | 44,4 |

الجـدول 7 ( *تتمة*)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار D3 | جهاز الاستشعار D4 | جهاز الاستشعار D5 | جهاز الاستشعار D6 | جهاز الاستشعار D7 |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي، رأسي+°45، رأسي°45- | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة 3- dB (بالدرجات) | 0,67 | 1,9 | 0,65 | 1,2 | 1,0 |
| مجال الرؤية الآني (km) | 10 | 128 × 54 | 14 × 22 | 80 × 34 | 11 × 19 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 44,5 | 53,3 | 47,5 | 53,3 | 48,6 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 52,3 | 65 | 55,0 | 65 | 53 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) |  | 1 600 | 1 450 | 2 200 | 800 |
| كفاءة الهوائي |  |  | 0,5679 | 0,5974 | 0,594 |
| ديناميات الحزمة | rpm 20 | دور 2,5 s/scan، باتجاه عقارب الساعة | rpm 40 | دور 2,5 s/scan، بعكس عقارب الساعة | rpm 30 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | غير مطبَّق | 30 | 33,9 | 30,7 | 41,4 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | غير مطبَّقة | º315 | º115,5 | º315 | °180 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | غير مطبَّقة | º90 | º97,0 | º90 | º90 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | غير مطبَّق | 5 | 2,6 | 5 | 2,08 |
| عرض نطاق القناة | غير مطبَّق | 200 MHz متمركز في 18,7 GHz | 200 MHz متمركز في 18,7 GHz | 200 MHz متمركز في 18,7 GHz | 200 MHz متمركز في 18,7 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 40 | 32 | 14 | 32 | 15,4 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 40 | 32 | 22 | 32 | 19 |

الجـدول 8

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 18,8-18,6 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار D8 | جهاز الاستشعار D9 | جهاز الاستشعار D10 | جهاز الاستشعار D11 | جهاز الاستشعار D12 | جهاز الاستشعار D13 | جهاز الاستشعار D14 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | عبر نظير السمت | بالمسح المخروطي | بالتوجيه الثابت | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 820 | 407 | 1 336  \*890,6 | 970 | 970 | 665,96 | 830 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,702 | 65 | 66  \*77,6 | 99,3 | 99,3 | 98,06 | 98,7 |
| الاختلاف المركزي | 0,0011441 | 0 | 0 | 0,00117 | 0,00117 | 0,0015 | 0,001 |
| دور التكرار (بالأيام) | 29 | 43,5 | 9,92  \*20,9 | 14 | 14 | 3 | 29 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | | |
| عدد الحزم | 8 | 1 | 1  \*2 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 7,4 | 1,22 | m 0,61 فعلياً؛ ويبلغ قطر العاكس المادي متراً واحداً، ولكن الحزمة غير مركَّزة قصداً | 1,0 | 0,92 | 2,0 | 0,76 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 59,6 | 45,6 | 40,5 | 43 | 43 | 49,4 | 41,5 |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | ثنائي الخطية | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 0,21-0,17 | 0,98 | 1,6 | 1,29 | 1,25 | 0,65 | 1,65 |
| مجال الرؤية الآني (km) | 4 × 7 | 10,9 × 18,1 | 37 × 37  \*25 × 25 | 51 × 31 | 21,0 × 21,0 | 12 × 21 | 60 × 36  (²km 1 703) |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 46,5 | 48,5 | 0  °2,65± عبر المسير | 44 | 2,4− | 47,7 | 44,8 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 55 | 52,8 | 0  \*3,0 | 53 | 2,4− | 55,0 | 52,8 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | >1 900 | 921 | 37 \*25 | 1 700 | غير مطبَّقة | 1 535 | 1 700 |

الجـدول 8 (*تتمة*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار D8 | جهاز الاستشعار D9 | جهاز الاستشعار D10 | جهاز الاستشعار D11 | جهاز الاستشعار D12 | جهاز الاستشعار D13 | جهاز الاستشعار D14 |
| كفاءة الهوائي |  |  | 0,79 | 0,6 | 0,63 | 0,57 | 0,6 |
| ديناميات الحزمة | rpm 7,8 | rpm 32 | غير مطبَّقة | s 3,57 | غير مطبَّقة | rpm 40 | rpm 45 (s 1,33) |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار |  | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة | dbi 59,6 | dbi 31,9 | dbi 24,4 | dbi 32 | dbi 21,8 | dbi 33,9 |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | 0º | °206,7 (باتجاه عقارب الساعة) | سمت °53,5 من متجه السرعة | 158º | 0º | 118,7º | 165,5º إلى 203º |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | 180º45-º | 107,5º | زاوية ارتفاع °77,4 من النظير | 80º | 90º | 94,6º |  |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** |  |  |  |  |  |  |  |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 5,0 | 3,6 | 62,5 | 10 | 200 | 2,5 | 1 إلى 8 |
| عرض نطاق القناة | 200 MHz متمركز في 18,7 GHz | 200 MHz متمركز في 18,7 GHz | 200 MHz متمركز في 18,7 GHz | 200 MHz | 250± MHz | 200 MHz متمركز في 18,7 GHz | 200 MHz متمركز في 18,7 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** |  |  |  | km 40 | km 21,0 |  |  |
| الاستبانة الأفقية (km) | 7 | 10,9 | 37 \*25 | 51 | 21,0 | 12 |  |
| الاستبانة الرأسية (km) | 4 | 18,1 | 37 \*25 | 31 | 21,0 | 21 |  |

**ملاحظة** - تشير العلامة \* إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار.

## 5.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 21,4-21,2 GHz

يُستعمل النطاق 21,2-21,4 GHz بالإضافة إلى النطاق الترددي 23,6-24 GHz لقياسات بخار الماء والمياه السائلة على سطح الأرض وفي الغلاف الجوي على حد سواء. ويقع النطاقان على جانبي الخط الطيفي 22,235 GHz للماء-البخار. وتُستعمل قياسات الغلاف الجوي مع الأكسجين، O2، وقياسات الحرارة لإزالة تأثير بخار الماء عن البيانات العامة للحرارة. ويلخص الجدول 9 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 21,4‑21,2 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 9

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 21,4-21,2 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار E1 | جهاز الاستشعار E2 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بمكنسة الدفع(1) |
| معلمات المدار | | |
| الارتفاع (km) | 833 | 850 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,6 | 98 |
| الاختلاف المركزي | 0 |  |
| دور التكرار (بالأيام) | 9 |  |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | |
| عدد الحزم | حزمة واحدة؛ 30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 3 ثوان | 90 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,3 | 0,9 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 34,4 | 45 |
| الاستقطاب | رأسي | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة -3 dB | °3,3 | °1,1 |
| مجال الرؤية الآني | مجال رؤية نظير السمت: 48,5 km  مجال الرؤية الخارجي: × km 149,1 km 79,4 | km 16 × km 2 282 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت | °48,33± عبر المسير |  |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 343 | 2 282 |
| كفاءة الهوائي | 0,62 | 0,78 |
| ديناميات الحزمة | دور مسح مدته 8 ثوان | غير مطبقة (لا تتغير الحزم) |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | -10 dBi كسب الفص الخلفي | -12 dBi كسب الفص الخلفي |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 34,4 | 35 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | º90 | º90 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | º83 |  |
| مجال الرؤية الإجمالي عبر/على طول المسير | مجال الرؤية الخارجي: 149,1 × 79,4 km مجال رؤية نظير السمت: 48,5 km | 100/°1,1 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** |  |  |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 158 | غير مطبَّق |
| عرض نطاق القناة | 200 MHz متمركز في 21,3 GHz | غير مطبَّق |

الجـدول 9 ( *تتمة*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار E1 | جهاز الاستشعار E2 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** |  |  |
| الاستبانة الأفقية (km) | 45 | 16 |
| الاستبانة الرأسية (km) | غير مطبَّقة | 16 |
| (1) لم ينفّذ بعد مفهوم مكنسة الدفع في هذا التردد. | | |

## 6.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 22,5-22,21

تستعمل أجهزة الاستشعار المنفعلة نطاق التردد GHz 22,5-22,21 لجمع بيانات قياس الإشعاع على محتوى بخار الماء المتكامل. ويبين الجدول 10 جهاز استشعار تمثيلي.

الجـدول 10

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي GHz 22,5-22,21

|  |  |
| --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار R1 |
| نمط جهاز الاستشعار | مخروطي |
| **معلمات المدار** | |
| الارتفاع (km) | 833 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,6 |
| الاختلاف المركزي | 0 |
| دور التكرار (بالأيام) | 25 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | |
| عدد الحزم | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,61 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 40,0 |
| الاستقطاب | رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | °2,09 (بالحد الأقصى) |
| مجال الرؤية الآني (km) | 73,6 × 46,5 (مقاس رقعة التغطية بفعل المتوسط المحسوب 2 × 1) |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 45 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 53,1 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 1 707 |
| كفاءة الهوائي | 0,50 |
| ديناميات الحزمة (s) | 1,9 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة | غير مطبَّق |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | غير مطبَّقة |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | غير مطبَّقة |
| مجال الرؤية الإجمالي عبر/على طول المسير | مجال الرؤية الفعال (EFOV): 44,8 km  (بمحاذاة المسح) × 73,6 km (مسح بزاوية °90)  حساب المتوسط المكاني 2 × 1 |

الجـدول 10 ( *تتمة*)

|  |  |
| --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار R1 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 4,22 ms (لعينة واحدة (دون حساب متوسطها)) |
| عرض نطاق القناة | 450 MHz (بالحد الأقصى) متمركز في 22,235 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 73,6 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 46,5 |

## 7.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق التردديGHz 24-23,6

إن حالة قياسات المسبار المنفعل حول الترددات 23,8 GHz (إجمالي محتوى بخار الماء) و31,5 GHz (القناة النافذة) و90 GHz (الماء السائل) توفر بيانات مساعدة تلعب دوراً بارزاً في العملية الجارية لاستخراج قياسات الحرارة في الطيف الترددي لامتصاص غاز الأكسجين O2. ويجب أن تتسق معلمات أداء هذه القياسات المساعدة من حيث مقياس الإشعاع والخواص الهندسية ومعايير التيسر مع معلمات أداء قياسات الحرارة. وفي حالة مقياس الإشعاع بالمسح المخروطي، يمكن قياس التوزيع الأفقي لبخار الماء بقنوات أخرى. وترد الخصائص الرئيسية لأجهزة الاستشعار في الجدولين 11 و12.

الجـدول 11

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي GHz 24-23,6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار F1 | جهاز الاستشعار F4 | جهاز الاستشعار F5 | جهاز الاستشعار F6 | جهاز الاستشعار F7 | جهاز الاستشعار F8 | جهاز الاستشعار F9 | جهاز الاستشعار F10 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | بمكنسة الدفع | بالمسح المخروطي | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي |
| معلمات المدار | | | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 817 | 833 \*822 | 824 | 835 | 850 | 699,6 | 830 | 830 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 20 | 98,6 \*98,7 | 98,7 | 98,85 | 98 | 98,186 | 98,7 | 98,7 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 0,001 | 0 | 0 | 0 | 0,002 | 0,0001 | 0,001 |
| دور التكرار (بالأيام) | 7 | 9  \*29 | 9 |  |  | 16 | 29 | 29 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 ثوان | 2 | 1 | 90 | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,6 | 0,3 \*0,274 | 0,203 | 0,65 | 0,9 | 2,0 | 0,35 | 0,76 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 40 | 34,4 | 30,4 | 40,8 | 45 | 48,5 | 37 | 41,5 |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | رأسي \*QV | QV | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | QH | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة ‑3 dB (بالدرجات) | 1,81 | 3,3 | 5,2 | 1,5 | 1,1 | 0,75 | 2,7 | 1,65 |

الجـدول 11 *( تابع)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **جهاز الاستشعار F1** | **جهاز الاستشعار F4** | **جهاز الاستشعار F5** | **جهاز الاستشعار F6** | **جهاز الاستشعار F7** | **جهاز الاستشعار F8** | **جهاز الاستشعار F9** | **جهاز الاستشعار F10** |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | بمكنسة الدفع | بالمسح المخروطي | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي |
| مجال الرؤية الآني (km) | 63 × 38 | مجال الرؤية الآني للنظير: 48,5  مجال الرؤية الآني الخارجي:  79,4 × 149,1  \*79 × 147 | مجال الرؤية الآني للنظير: 74,8  مجال الرؤية الآني الخارجي:  141,8 × 323,1 | 43 × 101 | 16 × 2 282 | 26 × 15 | مجال الرؤية الآني للنظير:  39  (km² 1 202)  مجال الرؤية الآني الخارجي:  67 × 130  (km² 6 769) | 60 × 36  (km² 1 703) |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 44,5 | ± 48,33 عبر المسير | ± 52,725 عبر المسير | 53,3 |  | 47,5 | ± °49,31 عبر المسير | 44,8 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 52,3 | 0 (نظير السمت) \*57,5 |  | 65 |  | 55 | 0 (نظير السمت) 58,9 | 52,8 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 1 607 | 2 343 \*2 186 | 2 503 | 1 600 | 2 282 | 1 450 | 2 220 | 1 700 |
| كفاءة الهوائي | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | rpm 31,9 | دور المسح 8 s | دور المسح 8/3 s عبر المسير: 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح | دور المسح 2,5 s، باتجاه عقارب الساعة | 90 عنصر استبانة/الخط | rpm 40 | s 2,254 | rpm 45 (s 1,33) |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | الشكل 10 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | -12 dBi كسب الفص الخلفي | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | غير مطبق | 34,4 | 30,4 | 32 | 35 | 32,4 |  |  |

الجـدول 11 *( تتمة)*

|  | جهاز الاستشعار F1 | جهاز الاستشعار F2 | جهاز الاستشعار F3 | جهاز الاستشعار F4 | جهاز الاستشعار F5 | جهاز الاستشعار F6 | جهاز الاستشعار F7 | جهاز الاستشعار F8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار (*تتمة*)** | | | | | | | | |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | غير مطبقة | °90 -°90 ± \*3,9 | 0 | °315 | °90 | °115,5 | °78 إلى °83 | °165,5 إلى °203 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | غير مطبقة | °83 | °82,175 | °90 | °83 | غير مطبقة |  |  |
| معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار | | | | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 1 | 158 | 18 | 5 | غير مطبق | 2,5 | 13,7 | 1 إلى 8 |
| عرض نطاق القناة  (MHz) | 400 | 270 المتمركز في GHz 23,8 | 270 المتمركز فيGHz 23,8 | 400 المتمركز فيGHz 23,8 | غير مطبق | 400 المتمركز فيGHz 23,8 | 270 المتمركز فيGHz 23,8 | 400 المتمركز في GHz 23,8 |
| الاستبانة المكانية للقياس | | | | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 40 | 45 \*48 | 75 | 32 | 16 | 15 |  |  |
| الاستبانة الرأسية (km) | غير مطبقة | 45 \*48 | 75 | 32 | 16 | 25 |  |  |

**ملاحظة** - تشير العلامة\* إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار.

الجـدول 12

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي GHz 24-23,6

|  | جهاز الاستشعار F11 | جهاز الاستشعار F12 | جهاز الاستشعار F13 | جهاز الاستشعار F14 | جهاز الاستشعار F15 | جهاز الاستشعار F16 | جهاز الاستشعار F17 | جهاز الاستشعار F18 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | عبر نظير السمت | عبر نظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالتوجيه الثابت | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 1 336  \*890,6 | 814,5 | 830 | 407 | 407 | 970 | 970 | 665,96 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 66  \*77,6 | XX | 98,85 | 50 | 65 | 99,3 | 99,3 | 98,06 |
| الاختلاف المركزي | 0 |  | 0 | 0,003 | 0 | 0,00117 | 0,00117 | 0,0015 |
| دور التكرار (بالأيام) | 9,92  \*20,9 |  |  |  | 43,5 | 14 | 14 | 3 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | | | |
| عدد الحزم | 1  \*2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,61 m فعلياً؛ ويبلغ قطر العاكس المادي متراً واحداً، ولكن الحزمة غير مركَّزة قصداً | 0,6 | 1 | 1,1 | 1,22 | 1,0 | 0,92 | 2,0 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 42,3 | 41 | 45,7 | 46,5 | 46,6 | dB 45 | 45 | 48,5 |
| الاستقطاب | ثنائي الخطية |  | رأسي، أفقي | أفقي، رأسي | رأسي | رأسي | رأسي، أفقي | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 1,4 | 1,8 | 1 | 0,8 | 0,85 | 1,12 | 0,98 | 0,65 |

الجـدول 12 *(تابع)*

|  | جهاز الاستشعار F11 | جهاز الاستشعار 12 | جهاز الاستشعار F13 | جهاز الاستشعار F14 | جهاز الاستشعار F15 | جهاز الاستشعار F16 | جهاز الاستشعار F17 | جهاز الاستشعار F18 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| مجال الرؤية الآني (km) | 33 × 33  22 × 22\* | 25  (²km 495) | 29 × 68  (²km 1 557) | 15 × 9 | 16,0 × 9,7 | 27 × 44 | 16,6 × 16,6 | 24 × 14 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 0  ± 2,65 عبر المسير\* | 1,9 بمحاذاة المسير | 53,3 | 48,6 | 48,5 | 44 | 2,2 | 47,7 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 0  \*3,0 | 2,1 | 65 | 53 | 52,8 | 53 | 2,2 | 55 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 33  22\* |  | 2 200 | 800 | 921 | 1 700 | غير مطبَّق | 1 535 |
| كفاءة الهوائي | 0,73 | 0,60 | 0,60 | 0,594 |  | 0,6 | 0,69 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | غير مطبَّقة |  | دورالمسح 2,5 s/scan، بعكس عقارب الساعة | rpm 30 | rpm 32 | s 3,57 | غير مطبَّقة | rpm 40 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة | dBi 26,1 |  | dBi 33 | dBi 43,5 | dBi 33,4 | dB 34 | dB 21,9 | dBi 32,4 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | سمت °53,5 من متجه السرعة |  | °315 | °180 | °206,7 بعكس عقارب الساعة (CCW) | °158 | °0 | º118,7 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | زاوية ارتفاع °77,4 من النظير |  | °90 | °90 | °107,5 | °80 | °90 | °94,6 |

الجـدول 12 *( تتمة)*

|  | جهاز الاستشعار F11 | جهاز الاستشعار 12 | جهاز الاستشعار F13 | جهاز الاستشعار F14 | جهاز الاستشعار F15 | جهاز الاستشعار F16 | جهاز الاستشعار F17 | جهاز الاستشعار F18 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 62,5 |  | 5 | 2,08 | 3,6 | 10 | 200 | 2,5 |
| عرض نطاق القناة  (MHz) | 400  المتمركز في GHz 23,8 |  | 400  المتمركز في GHz 23,8 | 400  المتمركز في GHz 23,8 | 400  المتمركز في GHz 23,8 | 400 | 250± | 400  المتمركز في GHz 23,8 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** |  |  |  |  |  | km 34 | km 16,6 |  |
| الاستبانة الأفقية (km) | 33  \*22 |  | 32 | 8,8 | 9,7 | 44 | 16,6 | 14 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 33  \*22 |  | 32 | 15,0 | 16,0 | 27 | 16,6 | 24 |
| **ملاحظة** - تشير العلامة\* إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار. | | | | | | | | |

الشـكل 11

مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار F4 (GHz 23,8)

Chart

Description automatically generated

## 8.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 31,8-31,3 GHz

إن حالة القياسات المنفعلة حول الترددات 23,8 GHz (إجمالي محتوى بخار الماء) 31,5 GHz (القناة النافذة) و90 GHz (الماء السائل) توفر بيانات مساعدة تلعب دوراً بارزاً في عملية استخراج قياسات الحرارة في الطيف الترددي لامتصاص غاز الأكسجين O2. ويجب أن تتسق معلمات أداء هذه القياسات المساعدة من حيث مقياس الإشعاع والخواص الهندسية ومعايير التيسر مع معلمات أداء قياسات الحرارة.

وهذا النطاق الترددي هو أحد النطاقات الترددية المستعملة في السبر الجوي القريب من نظير السمت بالاقتران مع نطاقات ترددية مثل 23,8 GHz و50,3 GHz لتحديد خصائص كل طبقة من الغلاف الجوي للأرض. كما سيُستعمل النطاق الترددي 31,5‑31,3 GHz بالاقتران مع النطاق الترددي 31,8‑31,5 GHz "كنافذة ذات شطرين"، حيث سيسمح ذلك بمقارنة القياسات التي أجريت في النطاقين الفرعيين للتحقق من نوعية البيانات. وسيسمح بعدئذ باستعمال النطاق بأكمله، عندما يُتوقع أن تكون النوعية جيدة، لزيادة حساسية جهاز الاستشعار.

ويلخص الجدولان 13 و14 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 31,8‑31,3 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 13

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 31,8-31,3 GHz

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار G1 | جهاز الاستشعار G2 | جهاز الاستشعار G3 |
| نمط جهاز الاستشعار | عبر نظير السمت | عبر نظير السمت | بالمسح المخروطي |
| معلمات المدار | | | |
| الارتفاع (km) | 833 \*822 | 824 | 835 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,6 | 98,7 | 98,85 |
| الاختلاف المركزي | 0,001 | 0 | 0 |
| دور التكرار (بالأيام) | 9 \*29 | 9 |  |

الجـدول 13 *( تتمة)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار G1 | جهاز الاستشعار G2 | جهاز الاستشعار G3 |
| معلمات هوائي جهاز الاستشعار | | | |
| عدد الحزم | 30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 ثوان | 2 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,30 \*0,274 | 0,203 | 0,65 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 34,4 | 30,4 | 43,2 |
| الاستقطاب | رأسي \*QV | QV | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 3,3 | 5,2 | 1,1 |
| مجال الرؤية الآني | مجال رؤية نظير السمت: 48,5 km  مجال الرؤية الخارجي:  79,4 × 149,1 km  79 × 147 km\* | مجال رؤية نظير السمت: 74,8 km  مجال الرؤية الخارجي:  323,1,1 × 141,8 km | km 74 × km 31 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 48,33± عبر المسير | 52,725± عبر المسير | 53,3 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 0 \*57,5 | 0 | 65 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 343 \*2 186 | 2 500 | 1 600 |
| كفاءة الهوائي | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | دور المسح 8 ثوان | دور المسح 8/3 الثانية عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح | دور المسح 2,5 من الثواني، باتجاه عقارب الساعة |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 34,4 | 30,4 | 34 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °90 -°90 ± \*°3,9 | 0 | 315 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | °83,33 | °82,175 | 90 |
| معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 158 | 18 | 5 |
| عرض نطاق القناة | MHz 180 المتمركز في GHz 31,4 | MHz 180 المتمركز في GHz 31,4 | GHz 0,5 |
| الاستبانة المكانية للقياس | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 44 \*48 | 75 | 32 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 44 \*48 | 75 | 32 |
| **ملاحظة** - تشير العلامة\* إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار. | | | |

الجـدول 14

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 31,8-31,3 GHz

|  | جهاز الاستشعار G4 | جهاز الاستشعار G5 | جهاز الاستشعار G6 |
| --- | --- | --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | |
| الارتفاع (km) | 830 | 830 | 830 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,7 | 98,7 | 98,85 |
| الاختلاف المركزي | 0,001 | 0,001 | 0 |
| دور التكرار (بالأيام) | 29 | 29 |  |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,35 | 0,76 | 1 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 38 | 45,7 | 48,2 |
| الاستقطاب | QH | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 2,7 | 1 | 0,77 |
| مجال الرؤية الآني | مجال رؤية نظير السمت: km 39  (²km 1 202)  مجال الرؤية الخارجي:  km 67 × 130 (²km 6 769) | km 36 × 22  (²km 625) | km 51 × km 22  (²km 875) |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 49,31± عبر المسير | 44,8 | 53,3 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 0 (نظير السمت) 58,9 | 52,8 | 65 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 220 | 1 700 | 2 200 |
| كفاءة الهوائي | 0,60 | 0,60 | 0,61 |
| ديناميات الحزمة | 2,254 s | (s 1,33) rpm 45 | دور المسح 2,5 s، بعكس عقارب الساعة |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة |  |  | dBi 35 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °78 إلى °83 | °165,5 إلى °203 | 315 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) |  |  | 90 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 13,7 | 1 إلى 8 | 5 |
| عرض نطاق القناة | MHz 180 المتمركز في GHz 31,4 | MHz 200 المتمركز في GHz 31,4 | GHz 1 المتمركز في GHz 31,5 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) |  |  | 32 |
| الاستبانة الرأسية (km) |  |  | 32 |

## 9.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 37-36 GHz

يعد النطاق الترددي 37‑36 GHz حيوياً لدراسة حركة دوران المياه العالمية ومعدلات الأمطار والثلوج والجليد البحري والسحب. ويلخص الجدولان 15 و16 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 37‑36 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 15

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 37-36 GHz

|  | جهاز الاستشعار H1 | جهاز الاستشعار H4 | جهاز الاستشعار H5 | جهاز الاستشعار H6 | جهاز الاستشعار H7 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | | |
| الارتفاع (km) | 865,6 | 835 | 699,6 | 830 | 407 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | °20 | °98,85 | °98,186 | °98,85 | °50 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 | 0,002 | 0 | 0,003 |
| دور التكرار (بالأيام) | 7 |  | 16 |  |  |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | |
| عدد الحزم |  | 1 | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,65 | 0,65 | 2,0 | 1 | 1,1 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 45 | 44,5 | 54,8 | 49,4 | 50,3 |
| الاستقطاب | أفقي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي، أفقي + °45، أفقي - °45، | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 1,8 | 0,9 | 0,35 | 0,67 | 0,65 |
| مجال الرؤية الآني (km) | 38 × 62 | 61 × 26 | 7 × 12 | 45 × 19 | 7,3 × 12 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 44,5 | 53,3 | 47,5 | 53,3 | 48,6 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | °52,3 | °65 | °55 | °65 | °53 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 1 607 | 1 600 | 1 450 | 2 200 | 800 |
| كفاءة الحزمة الرئيسية (1) | %96 | %94 | %93 |  |  |
| كفاءة الهوائي | 0,60 | 0,76 | 0,52 | 0,60 | 0,606 |
| ديناميات الحزمة | rpm 31,9 | دور المسح 2,5 s، باتجاه عقارب الساعة | rpm 40 | دور المسح 2,5 s، بعكس عقارب الساعة | rpm 30 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | غير مطبَّق | 35,5 | 39,3 | 36,5 | 47,3 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | غير مطبَّقة | °315 | °115,5 | °315 | °180 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | غير مطبَّقة | °90 | 97,0 | °90 | °90 |

الجـدول 15 *( تتمة)*

|  | جهاز الاستشعار H1 | جهاز الاستشعار H4 | جهاز الاستشعار H5 | جهاز الاستشعار H6 | جهاز الاستشعار H7 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 1 | 5 | 2,6 | 5 | 2,08 |
| عرض نطاق القناة | GHz 1 | GHz 1 المتمركز في GHz 36,5 | GHz 1 المتمركز في GHz 36,5 | GHz 1 المتمركز في GHz 36,5 | GHz 1 المتمركز في GHz 36,5 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 40 | 32 | 6,8 | 32 | 11,5 |
| الاستبانة الرأسية (km) | غير مطبَّقة | 32 | 12 | 32 | 12,2 |
| (1) تُدرج هذه المعلمة لهذا النطاق بسبب استعمالها في القرار **752 (WRC-07)**. | | | | | |

الجـدول 16

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 37-36 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار H8 | جهاز الاستشعار H9 | جهاز الاستشعار H10 | جهاز الاستشعار H11 | جهاز الاستشعار H12 | جهاز الاستشعار H13 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | عبر نظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالتوجيه الثابت | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 820 | 814,5 | 407 | 970 | 970 | 665,96 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,702 | 98,65 | 65 | 99,3 | 99,3 | 98,06 |
| الاختلاف المركزي | 0,001 144 1 | 0,001 148 | 0 | 0,00117 | 0,00117 | 0,0015 |
| دور التكرار (بالأيام) | 29 | 27 | 43,5 | 14 | 14 | 3 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | |
| عدد الحزم | 8 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 7,4 | 0,6 | 1,22 | 1,0 | 0,92 | 2,0 |
| الكسب الأقصى للحزمة | 59,6 dBi | 44 dBi | 47,3 dBi | 48 dBi | 49 dB | 54,8 dBi |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | رأسي | أفقي/رأسي | رأسي، أفقي | رأسي، أفقي | أفقي، رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 0,24-0,15 | 1,31 | 0,81 | 0,71 | 0,67 | 0,35 |
| مجال الرؤية الآني | 5 × 3 | 19 قطر | 15,6 × 9,4 | 17 × 28 | 11,3 ×11,3 | 11 × 6 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 46,5 | 1,8 | 48,5 | 44 | 0 | 47,7 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 55 | 2 | 52,8 | 53 | 0 | 55 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | >1 900 | غير مطبَّق | 921 | 1 700 | غير مطبَّق | 1 535 |
| كفاءة الحزمة الرئيسية (انظر الملاحظة أدناه) |  |  |  | %96 | %95,5 | %93 |
| كفاءة الهوائي |  |  |  | 0,6 | 0,58 | 0,53 |
| ديناميات الحزمة | 7,8 rpm | غير مطبَّقة | 32 rpm | 3,57 s | غير مطبَّقة | 40 rpm |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار |  | الشكل 11 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة | 59,6 dBi | 26,08 dBi | 34,3 dBi | 38 dB | 21,9 dB | 39,2 dBi |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | º0 | توجيه نحو عمق السماء للمعايرة الباردة عبر بوق مخصص | °206,7 بعكس عقارب الساعة (CCW) | °158 | º0 | º118,7 |

الجدول 16 (*تتمة*)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **جهاز الاستشعار H8** | **جهاز الاستشعار H9** | **جهاز الاستشعار H10** | **جهاز الاستشعار H11** | **جهاز الاستشعار H12** | **جهاز الاستشعار H13** |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | º180-º45 | توجيه نحو عمق السماء للمعايرة الباردة عبر بوق مخصص | °107,5 | °80 | °90 | °94,6 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 3,6 | 152,88 | 3,6 | 10 | 200 | 2,5 |
| عرض نطاق القناة | 300 MHz بالحد الأدنى متمركز في 36,5 GHz | 1 GHz متمركز في 36,5 GHz | 1 000 MHz متمركز في 36,5 GHz | 1 000 MHz | 500± MHz | 840 MHz متمركز في 36,42 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** |  |  |  | 22 km | 11,3 km |  |
| الاستبانة الأفقية (km) | 5 | 19 | 9,4 | 28 | 11,3 | 6 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 3 | 19 | 15,6 | 17 | 11,3 | 11 |

**ملاحظة** - تُدرج هذه المعلمة لهذا النطاق بسبب استعمالها في القرار **752 (WRC-07)**.

الشكل 12

مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار H9 (GHz 36,5)

Chart, histogram

Description automatically generated

## 10.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 50,4-50,2 GHz

يُعدّ هذا النطاق الترددي واحداً من عدة نطاقات ما بين 50 GHz و60 GHz تُستعمل جماعياً لتقدم بيانات عامة ثلاثية الأبعاد عن حرارة الغلاف الجوي. ويلخص الجدولان 17 و18 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 50,4‑50,2 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 17

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 50,4‑50,2 GHz

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار I2 | جهاز الاستشعار I3 | جهاز الاستشعار I4 | جهاز الاستشعار I5 | جهاز الاستشعار I6 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بمكنسة الدفع | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | | |
| الارتفاع (km) | 833 \*822 | 850 | 824 | 830 | 830 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,6 \*98,7 | 98 | 98,7 | 98,7 | 98,7 |
| الاختلاف المركزي | 0 \*0,001 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 |
| دور التكرار (بالأيام) | 9 \*29 |  | 9 | 29 | 29 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | |
| عدد الحزم | 30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 ثوان | 90 | 2 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,15 | 0,5 | 0,203 | 0,35 | 0,76 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 34,4 | 45 | 37,9 | 42 | 46,4 |
| الاستقطاب | رأسي \*QV | أفقي، رأسي | QH | QH | أفقي، رأسي |

الجـدول 17 (*تتمة)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار I2 | جهاز الاستشعار I3 | جهاز الاستشعار I4 | جهاز الاستشعار I5 | جهاز الاستشعار I6 |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 3,3 | 1,1 | 2,2 | 1,4 | 1 |
| مجال الرؤية الآني (km) | مجال الرؤية الآني للنظير: 48,5  مجال الرؤية الآني الخارجي:  149,1 × 79,4  147 × 79\* | × km 16 km 2 282 | مجال الرؤية الآني للنظير: km 31,6 مجال الرؤية الآني الخارجي:  136,7 × 60 | مجال الرؤية الآني للنظير: 20  (²km 323) مجال الرؤية الآني الخارجي:  67 × 35  (²km 1 816) | 22 × 36  (²km 625) |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 48,33± عبر المسير |  | 52,725± عبر المسير | 49,31± عبر المسير | 44,8 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 57,5 |  |  | 0 (نظير السمت) 58,9 | 52,8 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 343 2 186 | 2 282 | 2 500 | 2 220 | 1 700 |
| كفاءة الهوائي | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | دور المسح 8 s | 90 عنصر استبانة في كل رقعة استشعار | دور المسح 8/3 s عبر المسير: 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح | 2,254 s | rpm 45  (s 1,33) |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 34,4 | 35 | 37,9 |  |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | 90 \*3,9 ± °90− | 90 | 0 | °78 إلى °83 | °165,5 إلى °203 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | 83,33 | 83 | 82,175 |  |  |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 165 | غير مطبَّق | 18 | 13,7 | 1 إلى 8 |
| عرض نطاق القناة | MHz 180 المتمركز في GHz 50,3 | غير مطبق | MHz 180 المتمركز في GHz 50,3 | MHz 180 المتمركز في GHz 50,3 | MHz 180 المتمركز في GHz 50,3 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 48 | 16 | 32 |  |  |
| الاستبانة الرأسية (km) | 48 | 16 | 32 |  |  |
| **الملاحظة** - تشير العلامة\* إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار. | | | | | |

الجـدول 18

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 50,4‑50,2 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار I7 | جهاز الاستشعار I8 | جهاز الاستشعار I9 | جهاز الاستشعار 11 المستقر بالنسبة إلى الأرض | جهاز الاستشعار 12 المستقر بالنسبة إلى الأرض | |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بمسح نظير السمت عبر المسير | بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة | مقياس إشعاع بالتداخل | |
| **معلمات المدار** | | | | | |
| الارتفاع (km) | 407 | 830 | 595 | 35 800 | 35 800 | |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 50 | 98,85 | 97,79 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة | |
| الاختلاف المركزي | 0,003 | 0 | 0,001 | غير مطبَّق | غير مطبَّق | |
| دور التكرار |  |  | 9 أيام/30 دقيقة (ساتل واحد/كوكبة واحدة) | غير مطبَّق | غير مطبَّق | |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| مقاس الهوائي (m) | 1,1 | 1 | 0,16 | 5 | 5 | |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 53,0 | 52,8 | 36,3 | 66 | 66,2 | |
| الاستقطاب | رأسي، أفقي | رأسي، أفقي | QH/QV | أفقي | أفقي | |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | °0,5 |  | °2,7 | °0,09 | °0,083 | |
| مجال الرؤية الآني (km) | 8,3 × 5,3 | 13 × 30  302,4 2km | مجال الرؤية الآني للنظير: 28  (²km 618) مجال الرؤية الآني الخارجي: 54 × 118  (²km 4 954) | غير مطبَّق | غير مطبَّق | |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 46,1 | 53,3 | ± 54,4 عبر المسير | غير مطبَّق | غير مطبَّق | |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 50 | 65 | 0 (نظير السمت) 62,8 | غير مطبَّق | غير مطبَّق | |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 800 | 2 200 | 1 900 | 8 أشرطة مسح، زاوية كل شريط °0,9 × °7,2، وقطر الدائرة الدقيقة °1,1 | قرص كامل | |
| كفاءة الهوائي | 0,594 | 0,62 | 0,6 | 0,60 | 0,60 | |
| ديناميات الحزمة | rpm 30 | دور المسح 2,5 s، بعكس عقارب الساعة | s 1,1  (rpm 45) | المسح العام:  0,64°/min  المسح المحلي: rpm 25,75 | قرص كامل: min  10 | |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 50,0 | 40 | 36,3 |  |  | |

الجدول 18 (*تتمة*)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **جهاز الاستشعار I7** | **جهاز الاستشعار I8** | **جهاز الاستشعار I9** | **جهاز الاستشعار 11 المستقر بالنسبة إلى الأرض** | **جهاز الاستشعار 12 المستقر بالنسبة إلى الأرض** | |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °180 | °315 | من °78 إلى °83 |  | غير مطبَّقة | |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | °90 | °90 |  |  |  | |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | 2,08 | 5 | 2 |  | 20 | |
| عرض نطاق القناة (MHz) | 200 | 200 | 180  متمركز في 50,3 GHz | 200 | 200 | |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 9,3 | 32 |  | 50 (نظير السمت) | 52 (نظير السمت) | |
| الاستبانة الرأسية (km) | 8,3 | 32 |  | 50 (نظير السمت) | 52 (نظير السمت) | |

## 11.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 54,25‑52,6 GHz

هذا النطاق الترددي هو أحد النطاقات الترددية المستعملة في السبر الجوي القريب من نظير السمت بالاقتران مع نطاقات ترددية مثل 23,8 GHz وGHz 31,5 و50,3 GHz لتحديد خصائص كل طبقة من الغلاف الجوي للأرض.

ويلخص الجدولان 19 و20 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 54,25‑52,6 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 19

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 54,25‑52,6 GHz

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار J1 | جهاز الاستشعار J3 | جهاز الاستشعار J4 | جهاز الاستشعار J5 | جهاز الاستشعار J6 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | | |
| الارتفاع (km) | 833  \*822 | 824 | 835 | 830 | 830 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,6 \*98,7 | 98,7 | 98,85 | 98,7 | 98,7 |
| الاختلاف المركزي | 0 \*0,001 | 0 | 0 | 0,001 | 0,001 |
| دور التكرار (بالأيام) | 9  \*29 | 9 |  | 29 | 29 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | |
| عدد الحزم | 30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 ثوان | 2 | 1 | 1 | 1 |
| الجـدول 19 ( *تتمة*) | | | | | |
|  | **جهاز الاستشعار J1** | **جهاز الاستشعار J3** | **جهاز الاستشعار J4** | **جهاز الاستشعار J5** | **جهاز الاستشعار J6** |
| مقاس الهوائي (m) | 0,15 | 0,203 | 0,65 | 0,35 | 0,76 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 34,4 | 37,9 | 47,6 | 42 | 46,5 |
| الاستقطاب | رأسي، أفقي QV، \*QH | QH | رأسي | QH/QV |  |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 3,3 | 2,2 | 0,65 | 1,4 | 1 |
| مجال الرؤية الآني (km) | مجال الرؤية الآني للنظير: 48,5  مجال الرؤية الآني الخارجي:  149,1 × 79,4  147 × 79\* | مجال الرؤية الآني للنظير: 31,6 مجال الرؤية الآني الخارجي:  136,7 × 60 | مجال الرؤية الآني 18 × 44 | مجال الرؤية الآني للنظير: 20  (²km 323) مجال الرؤية الآني الخارجي:  67 × 35  (²km 1 816) | 22 × 36  (²km 625) |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | ± 48,33  عبر المسير | ± 52,725 عبر المسير | 53,3 | ± 49,31 عبر المسير | 44,8 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 0 \*57,5 |  | 65 | 0 (نظير السمت) 58,9 | 52,8 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 343 \*2 186 | 2 500 | 1 600 | 2 220 | 1 700 |
| كفاءة الهوائي | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | دور المسح 8 s | دور المسح 8/3 s عبر المسير: 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح | دور المسح s 2,5 ، باتجاه عقارب الساعة | 2,254 s | rpm 45 (s 1,33) |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 34,4 | 37,9 | 39 |  |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | 90 \*3,9± °90− | 0 | °315 | من °78 إلى °83 | من °165,5 إلى °203 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | °83,33 | °82,175 | °90 |  |  |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 165 | 18 | 5 | 13,7 | من 1 إلى 8 |
| عرض نطاق القناة | 400 MHz متمركز في 52,8 GHz  170 MHz متمركز في 53,596 GHz | 400 MHz متمركز في 52,8 GHz  170 MHz متمركز في 53,596 GHz | 400 MHz متمركز في 52,8 و53,3 و53,8 GHz | الجدول 21 | الجدول 22 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 47 48 \* | 32 | 48 |  |  |
| الاستبانة الرأسية (km) | 47  48 \* | 32 | 48 |  |  |
| **الملاحظة** - تشير العلامة \* إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار. | | | | | |

الجـدول 20

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 54,25‑52,6 GHz

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار J7 | جهاز الاستشعار J8 | جهاز الاستشعار J9 | جهاز الاستشعار J1 المستقر بالنسبة إلى الأرض | جهاز الاستشعار J2 المستقر بالنسبة إلى الأرض |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بمسح نظير السمت عبر المسير | بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة | مقياس إشعاع بالتداخل |
| **معلمات المدار** | | | | | |
| الارتفاع (km) | 830 | 407 | 595 | 35 800 | 35 800 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,85 | 50 | 97,79 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0,003 | 0,001 | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| دور التكرار |  |  | 9 أيام/30 دقيقة (ساتل واحد/كوكبة واحدة) | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | |
| عدد الزم | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 1 | 1,1 | 0,16 | 5 | 5 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 52,8 | 53,5 | 36,8 | 66, | 66,7 |
| الاستقطاب |  | أفقي، رأسي | QH/QV | رأسي/أفقي | أفقي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 0,45 | 0,5 | 2,7 | 0,09 | 0,08 |
| مجال الرؤية الآني (km) | 13 × 30  (²km 302,4) | 8,3 × 5,3 | مجال الرؤية الآني للنظير: 28  (²km 618) مجال الرؤية الآني الخارجي: 54 × 118  (²km 4 954) | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 53,3 | 46,1 | 54,4 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 65 | 50 | 0 (نظير السمت) 62,8 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 200 | 800 | 1 900 | 8 أشرطة مسح، زاوية كل شريط  °7,2 × °0,9، وقطر الدائرة الدقيقة °1,1 | قرص كامل |
| كفاءة الهوائي | 0,61 | 0,592 | 0,6 | 0,60 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | دور المسح 2,5 s، بعكس عقارب الساعة | rpm 30 | (rpm 45) 1,1s | المسح العام:  0,64°/min  المسح المحلي: 25,75 rpm | قرص كامل:  min 10 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 40 | 50,5 | 36,8 |  |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °315 | °180 | من °78 إلى °83 |  | غير مطبَّقة |

الجـدول 20 *( تتمة)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار J7 | جهاز الاستشعار J8 | جهاز الاستشعار J9 | Sensor  GSO-J1 | Sensor  GSO-J2 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | °90 | °90 |  |  |  |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | 5 | 2,08 | 2 | 20 | 20 |
| عرض نطاق القناة | 400 MHz متمركز في 52,8 و53,3 و53,8 GHz | 400 MHz متمركز في 52,8 GHz  400 MHz متمركز في 53,24 GHz  400 MHz متمركز في 53,75 GHz | الجدول 23 | 400 MHz متمركز في 52,8 GHz  400 MHz متمركز في 53,596 GHz | 400 MHz متمركز في 52,8 GHz  400 MHz متمركز في 53,596 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 32 | 9,3 |  | 50 | 50 (نظير السمت) |
| الاستبانة الرأسية (km) | 32 | 8,3 |  | 50 (نظير السمت) | 50 |

الجـدول 21

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل J5 للقنوات ما بين GHz 52,6 وGHz 54,25

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز (GHz) | عرض النطاق (MHz) |
| 52,8 | 400 |
| 0,08 ± 53,246 | 140 × 2 |
| 0,115 ± 53,596 | 170 × 2 |
| 0,081 ± 53,948 | 142 × 2 |

الجـدول 22

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل J6 للقنوات ما بين GHz 52,6 وGHz 54,25

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز (GHz) | عرض النطاق (MHz) |
| 52,61 | 400 |
| 53,24 | 400 |
| 53,75 | 400 |

الجـدول 23

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل J9 للقنوات ما بين GHz 52,6 وGHz 54,25

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز (GHz) | عرض النطاق (MHz) |
| 52,8 | 400 |
| 53,246 | 300 |
| 53,596 | 370 |

## 12.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 54,25-59,3 GHz

يسترعي النطاق الترددي 59,3-54,25 GHz الاهتمام الرئيسي في وضع البيانات العامة لحرارة الغلاف الجوي (خطوط امتصاص الأكسجين O2). ويلخص الجدولان 24 و25 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة ما بين الترددين 54,25 و59,3 GHz، أو التي ستعمل بينهما. وسيغطى المدى الترددي من 54,25 إلى 60,3 GHz بالعديد من نطاقات التردد الأصغر ذات عروض النطاقات والاستقطابات المتفاوتة (انظر الجداول من 26 حتى 32).

الجـدول24

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 59,3-54,25 GHz

|  | جهاز الاستشعار K2 | جهاز الاستشعار K3 | جهاز الاستشعار K4 | جهاز الاستشعار K5 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | |
| الارتفاع (km) | 824 | 833 \*822 | 835 | 830 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,7 | 98,6 \*98,7 | 98,85 | 98,85 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 \*0,001 | 0 | 0 |
| دور التكرار (بالأيام) | 9 | 9 \*29 |  |  |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | |
| عدد الحزم | 2 | 30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته s 8 | انظر الجدول 28 | انظر الجدول 28 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,203 | 0,15 | 0,65 | 1 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 37,9 | 34,4 | 47,6 | 53,4 |
| الاستقطاب | انظر الجدول 26 | انظر الجدول 27 | انظر الجدول 28 | انظر الجدول 28 |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | °2,2 | °3,3 | °0,65 | °0,42 |
| مجال الرؤية الآني (km) | مجال الرؤية الآني للنظير: 31,6 km  مجال الرؤية الآني الخارجي: 136,7 × 60 km | مجال الرؤية الآني للنظير:  48,5 km (3,3)  مجال الرؤية الآني الخارجي:  149,1 × 79,4 km 147 × 79 km\* | مجال الرؤية الآني الخارجي  18 × 43 km | km 12 × 28  2km 264 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | ± 52,725 عبر المسير | ± 48,33 عبر المسير | 53,3 | 53,3 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) |  | \*°57,5 | °65 | °65 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 500 | 2 343 | 1 600 | 1 600 |

الجـدول 24 *( تتمة)*

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 59,3-54,25 GHz

|  | جهاز الاستشعار K2 | جهاز الاستشعار K3 | جهاز الاستشعار K4 | جهاز الاستشعار K5 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| كفاءة الهوائي | 0,60 | 0,60 | 1,00 | 0,62 |
| ديناميات الحزمة | دور المسح 8/3 s عبر المسير: 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح | دور المسح 8 s | دور المسح 2,5 s، باتجاه عقارب الساعة | دور المسح 2,5 s، باتجاه عقارب الساعة |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 37,9 | 34,4 | 39 | 40 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | 0 | \*90−90 ± 3,9 | 315 | 315 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | 82,175 | 83,33 | 90 | 90 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | 18 | 165 | 5 | 5 |
| عرض نطاق القناة | انظر الجدول 26 | انظر الجدول 27 | انظر الجدول 28 | انظر الجدول 28 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 32 | 48 | انظر الجدول 29 | انظر الجدول 29 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 32 | 48 | انظر الجدول 29 | انظر الجدول 29 |

الجـدول25

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 59,3-54,25 GHz

|  | جهاز الاستشعار K6 | جهاز الاستشعار K7 | جهاز الاستشعار K1 المستقر بالنسبة إلى الأرض | جهاز الاستشعار K2 المستقر بالنسبة إلى الأرض |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | بمسح نظير السمت عبر المسير | بالمسح المخروطي | بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة | مقياس إشعاع بالتداخل |
| **معلمات المدار** | | | | |
| الارتفاع (km) | 595 | 830 | 35 800 | 35 800 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 97,79 | 98,7 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| الاختلاف المركزي | 0,001 | 0,001 | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| دور التكرار | 9 أيام/30 دقيقة (ساتل واحد/كوكبة واحدة) | 29 بوماً | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,16 | 0,35 | 5 | 5 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 37,4 | 44 | 66 | 67,3 |
| الاستقطاب | QH/QV | QH/QV | انظر الجدول 18 | انظر الجدول 19 |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 2,7 | 1,4 | 0,09 | 0,074 |

الجـدول 25 *( تتمة)*

|  | جهاز الاستشعار K6 | جهاز الاستشعار K7 | جهاز الاستشعار K1 المستقر بالنسبة إلى الأرض | جهاز الاستشعار K2 المستقر بالنسبة إلى الأرض |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| مجال الرؤية الآني | مجال الرؤية الآني للنظير: km 28  (²km 618) مجال الرؤية الآني الخارجي: km 118  (²km 4 954) | مجال الرؤية الآني للنظير: km 20  (²km 323) مجال الرؤية الآني الخارجي:  km 35  (²km 1 816) | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 54,4 | ± 49,31 عبر المسير |  | غير مطبَّقة |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 0 (نظير السمت) 62,8 | 0 (نظير السمت) 58,9 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| عرض رقعة الاستشعار | km 1 900 | km 2 220 | 8 أشرطة مسح، زاوية كل شريط °0,9 × °7,2، وقطر الدائرة الدقيقة °1,1 | قرص كامل |
| كفاءة الهوائي | 0,6 | 0,6 | 0,60 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | 1,1 s (45 rpm) | 2,254 s | المسح العام:  °0,64/min  المسح المحلي: 25,75 rpm | قرص كامل: 10 min |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |  |  |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة | 37,4 |  |  |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °78 إلى °83 | °78 إلى °83 |  | غير مطبَّقة |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) |  |  |  |  |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 2 | 13,7 |  | 20 |
| عرض نطاق القناة | انظر الجدول 30 | انظر الجدول 31 | انظر الجدول 32 | انظر الجدول 32 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) |  |  | 50 | 47 (نظير السمت) |
| الاستبانة الرأسية (km) |  |  | 50 | 47 (نظير السمت) |

الجـدول26

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل K2 في القنوات ما بين 54,25 و59,3 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 54,4 | 400 | QH |
| 54,94 | 400 | QH |
| 55,5 | 330 | QH |
| 57,290344 | 330 | QH |
| 57,073344، 57,507344 | 78 | QH |
| 57,660544 57,564544، 57,016144، 56,920144 | 36 | QH |
| 57,634544، 57,590544، 56,990144، 56,946144 | 16 | QH |
| 57,622544، 57,602544، 56,978144، 56,958144 | 8 | QH |
| 57,617044، 57,608044، 56,972644، 56,963644 | 3 | QH |

الجـدول 27

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل K3 في القنوات ما بين 54,25 و59,3 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 54,4 | 400 | H، \*QH |
| 54,94 | 400 | V، \*QV |
| 55,5 | 330 | H، \*QH |
| 57,290344 | 330 | H، \*QH |
| 57,073344، 57,507344 | 78 | H، \*QH |
| 57,660544، 57,564544،  57,016144، 56,920144 | 36 | H، \*QH |
| 57,634544، 57,590544، 56,990144، 56,946144 | 16 | H، \*QH |
| 57,622544، 57,602544،  56,978144، 56,958144 | 8 | H، \*QH |
| 57,617044، 57,608044،  56,972644، 56,963644 | 3 | H، \*QH |
| **الملاحظة** - تشير العلامة\* إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المعلمات. | | |

الجـدول 28

خصائص جهازي الاستشعار المنفعلين K4 وK5 في القنوات ما بين 54,25 و60,5 GHz

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عدد الحزم | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب | ارتفاع ذروة الحساسية (km) |
| 54,64 | 1 | 400 | رأسي | 10 |
| 55,63 | 1 | 400 | رأسي | 14 |
| 47,290344 ± 0,322 ± 0,1 | 4 | 50 | أفقي | 20 |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,05 | 4 | 20 | أفقي | 25 |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,025 | 4 | 10 | أفقي | 29 |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,01 | 4 | 5 | أفقي | 35 |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,005 | 4 | 3 | أفقي | 42 |

الجـدول 29

الاستبانات المكانية لقياس جهازي الاستشعار المنفعلين K4 وK5 في القنوات ما بين 54,25 و60,5 GHz

|  | جهاز الاستشعار K4 | | جهاز الاستشعار K5 | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| تردد المركز (GHz) | الاستبانة المكانية للقياس (الأفقية) (km) | الاستبانة المكانية للقياس (الرأسية) (km) | الاستبانة المكانية للقياس (الأفقية) (km) | الاستبانة المكانية للقياس (الرأسية) (km) |
| 54,64 | 48 | 48 | 32 | 32 |
| 55,63 | 48 | 48 | 32 | 32 |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,1 | 48 | 48 | 48 | 48 |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,05 | 48 | 48 | 48 | 48 |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,025 | 48 | 48 | 96 | 96 |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,01 | 48 | 48 | 96 | 96 |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,005 | 48 | 48 | 96 | 96 |

الجـدول 30

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل K6 في القنوات ما بين 54,25 و59,3 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 54,40 | 400 | أفقي |
| 54,94 | 400 | أفقي |
| 55,50 | 330 | أفقي |
| 57,290344 | 330 | أفقي |

الجـدول 31

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل K7 في القنوات ما بين 54,25 و59,3 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 54,4 | 400 |
| 54,94 | 400 |
| 55,5 | 330 |
| 57,290344 | 330 |
| 57,290344 ± 0,217 | 78 × 2 |
| 57,290344 ± 0,3222 ± 0,048 | 36 × 4 |
| 57,290344 ± 0,3222 ± 0,022 | 16 × 4 |
| 57,290344 ± 0,3222 ± 0,010 | 8 × 4 |
| 57,290344 ± 0,3222 ± 0,0045 | 3 × 4 |

الجـدول 32

خصائص جهازي الاستشعار المنفعلين المستقرين بالنسبة إلى الأرض K1 وK2 في القنوات ما بين 54,25 و59,3 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 57,290344 ± 0,217 | 80 | أفقي |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,048 | 40 | أفقي |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,022 | 20 | أفقي |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,010 | 10 | أفقي |
| 57,290344 ± 0,322 ± 0,0045 | 5 | أفقي |

## 13.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 86-92 GHz

يُعدّ النطاق الترددي GHz 92‑86 أساسياً لأجهزة الاستشعار المنفعلة لقياس السحب والتسربات النفطية والجليد والثلوج والأمطار. كما يُستعمل كإطار مرجعي لعمليات سبر الحرارة قرب التردد GHz 118. ويلخص الجدولان 33 و34 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة ضمن النطاق الترددي 86-92 GHz، أو التي ستعمل ضمنه.

الجـدول 33

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 86-92 GHz

|  | جهاز الاستشعار L1 | جهاز الاستشعار L4 | جهاز الاستشعار L5 | جهاز الاستشعار L6 | جهاز الاستشعار L7 | جهاز الاستشعار L8 | جهاز الاستشعار L9 | جهاز الاستشعار L10 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي |
| **معلمات المدار** | | | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 867 | 833 \*822 | 833 \*822 | 824 | 835 | 700 | 83 | 830 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 20 | 98,6 \*98,7 | 98,6 \*98,7 | 98,7 | 98,85 | 98,2 | 98,7 | 98,7 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 \*0,001 | 0 \*0,001 | 0 | 0 | 0,002 | 0,001 | 0,001 |
| دور التكرار (بالأيام) | 7 | 9 \*29 | 9 \*29 | 9 |  | 16 | 29 | 29 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته s 8 | 30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته s 8  حزمة واحدة (قابلة للتوجيه في 90 مجالاً أرضياً خلال دور المسح)\* | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,65 | 0,15 | 0,3 \*0,22 | 0,203 | 0,65 | 2 | 0,35 | 0,76 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 50 | 34,4 | 47 \*44,8 | 37,9 | 52,5 | 62,4 | 43 | 55,1 |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | أفقي \*QV | أفقي \*QV | QV | أفقي، رأسي | أفقي، رأسي | QH/QV | رأسي، أفقي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 0,43 | 3,3 | 1,1 | 2,2 | 0,6 | 0,15 | 1,15 | 1 |

الجـدول 33 *( تابع)*

|  | جهاز الاستشعار L1 | جهاز الاستشعار L4 | جهاز الاستشعار L5 | جهاز الاستشعار L6 | جهاز الاستشعار L7 | جهاز الاستشعار L8 | جهاز الاستشعار L9 | جهاز الاستشعار L10 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| مجال الرؤية الآني (km) | km 17 × km 10 | مجال الرؤية الآني للنظير:  48,5 km مجال الرؤية الآني الخارجي:  149,1 × 79,4 km 147 ×  79 km\* | مجال الرؤية الآني للنظير:  km 16 (1,1°) مجال الرؤية الآني الخارجي:  53 × 27 km\* | مجال الرؤية الآني للنظير: 31,6 km × 31,6 km  مجال الرؤية الآني الخارجي: km 136,7 × 60 | km 40  × km 17 | A: 5,1 km  × 2,9 km B: 5,0 km  × 2,9 km | مجال الرؤية الآني للنظير:  km 17  (²km 218) مجال الرؤية الآني الخارجي:  km 55 × 28  (²km 1 225) | km 22 × 36  (²km 625) |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 44,5 | ± 48,33 عبر المسير | 48,95± \*49,4 | ± 52,725 عبر المسير | 53,3 | °47,5 | 49,31± عبر المسير | 44,8 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | °53,5 | 30 موضعاً \*°57,5 | زوايا مختلفة من °0  \*°59 |  | °65 | °55 | °0 (نظير السمت) °58,9 | °52,8 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 1 700 | 2 343  \*2 186 | 2 343  \*2 193 | 2 500 | 1600 | 1 450 | 2 220 | 1 700 |
| كفاءة الهوائي | 0,27 | 0,14 | 0,64 | 0,17 | 0,81 | 0,52 | 0,6 | 0,6 |
| ديناميات الحزمة | rpm 20 | دور المسح 8 s | دور المسح 8/3 s | دور المسح s 8/3 عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح | دور المسح 2,5 من الثواني، باتجاه عقارب الساعة | rpm 40 | 2,254 s | 45 rpm  (1,33 s) |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار |  |  |  |  |  |  | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | غير مطبَّق | 34,4 | 34,4 \*44,8 | 37,9 | 44 | 43,4 |  |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | غير مطبَّقة | 90 \*3,9± °90− | نهاية المسح (في °48,95)  \*3,9± °90− | 0 | °315 | º115,5 | من °78 إلى °83 | من °165,5 إلى °203 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | غير مطبَّقة | °83,33 | °83,33  73,6 (من °66 إلى °81)\* | °82,175 | °90 | º97,0 |  |  |

الجـدول 33 *( تتمة)*

|  | جهاز الاستشعار L1 | جهاز الاستشعار L4 | جهاز الاستشعار L5 | جهاز الاستشعار L6 | جهاز الاستشعار L7 | جهاز الاستشعار L8 | جهاز الاستشعار L9 | جهاز الاستشعار L10 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | 2 | 180 \*165 | 185 \*18 | 18 | 5 | 1,2 | 13,7 | من 1 إلى 8 |
| عرض نطاق القناة (MHz) | MHz 2 700 متمركز في GHz 89 | MHz 6 000 متمركز في GHz 89 | متمركز في GHz 89 MHz 500±، ولكل عرض نطاق قدره MHz 1 000  MHz 2 800 متمركز في \*GHz 89 | MHz 2 000 متمركز في GHz 91,9-87 | GHz 2,5 متمركز في GHz 91,655 | MHz 3 000 متمركز في GHz 89 | MHz 4 000  متمركز في GHz 89 | MHz 4 000 متمركز في GHz 89 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 10 | 40,5 \*48 | 40,5 \*16 | 32 | 16 | 2,9 |  |  |
| الاستبانة الرأسية (km) | غير مطبَّقة | 48 | 16 | 32 | 16 | 5,1 |  |  |
| **الملاحظة** - تشير العلامة\* إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار. | | | | | | | | |

الجـدول 34

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 86-92 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار L11 | جهاز الاستشعار L12 | جهاز الاستشعار L13 | جهاز الاستشعار L14 | جهاز الاستشعار L15 | جهاز الاستشعار L16 | جهاز الاستشعار L17 | جهاز الاستشعار L1 المستقر بالنسبة إلى الأرض | جهاز الاستشعار L2 المستقر بالنسبة إلى الأرض |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بمسح نظير السمت عبر المسير | بالمسح المخروطي | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | عبر نظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة | مقياس إشعاع بالتداخل |
| **معلمات المدار** | | | | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 830 | 407 | 595 | 407 | 550 | 1 336 | 665,96 | 35 800 | 35 800 |
| زاوية الميل | 98,85 | 50 | 97,79 | 65 | 30 | 66 | 98,06 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0,003 | 0,001 | 0 | 0 | 0 | 0,0015 | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| دور التكرار |  |  | 9 أيام/30 دقيقة (ساتل واحد/كوكبة واحدة) | 43,5 يوماً | 18,6 يوماً | 9,92 يوماً | 3 أيام | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | | | | |
| عدد الحزم | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 1 | 1,1 | 0,16 | 1,22 | 0,083 | 1 | 2 | 5 | 5 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 57,4 | 58 | 41,3 | 53,8 | 35,0 | 57,0 | 62,4 | 69,5 | 71,1 |
| الاستقطاب | رأسي، أفقي | أفقي، رأسي | QH/QV | أفقي/رأسي | أفقي/رأسي | خطي أحادي | أفقي، رأسي | رأسي | رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 0,27 | 0,4 | 1,75 | 0,38 | 2,89 | 0,31 | 0,15 | 0,07 | 0,05 |
| مجال الرؤية الآني (km) | 8 × 18  (²km 105) | 7,5 × 4,5 | مجال الرؤية الآني للنظير:  18 (2km 259)  مجال الرؤية الآني الخارجي:  35 × 76  (²km 2 076) | 7,2 × 4,4 | مجال الرؤية الآني للنظير:  27,7  مجال الرؤية الآني الخارجي:  195,6 × 65,6 | 7 × 7 | A: 5 × 3 B: 5 × 3 | 39 × 39 | غير مطبَّق |

الجـدول 34 *( تابع)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **جهاز الاستشعار L11** | | **جهاز الاستشعار L12** | | **جهاز الاستشعار L13** | | **جهاز الاستشعار L14** | **جهاز الاستشعار L15** | **جهاز الاستشعار L16** | **جهاز الاستشعار L17** | **جهاز الاستشعار L1 المستقر بالنسبة إلى الأرض** | **جهاز الاستشعار L2 المستقر بالنسبة إلى الأرض** |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 53,3 | | 48,6 | | 54,4 | | 48,5 | ± 60 عبر المسير | 3,4 بمحاذاة المسير | 47,7 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 65 | | 53 | | 0 (نظير السمت)  62,8 | | 52,8 | 70,2 > | 4,1 | 55 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 200 | | 800 | | 1 900 | | 921 | 2 480 | 7 | 1 535 | 8 أشرطة مسح، زاوية كل شريط 0,9° × 7,2°، وقطر الدائرة الدقيقة °1,1 | قرص كامل |
| كفاءة الهوائي | 0,63 | | 0,60 | |  | |  | 0,53 | 0,56 | 0,50 | 0,60 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | دور المسح 2,5 s، بعكس عقارب الساعة | | rpm 30 | | 1,1 s (45 rpm) | | rpm 32 | دور المسح 2 s | غير مطبَّقة | rpm 40 | المسح العام:  0,64°/min  المسح المحلي: 25,75 rpm | قرص كامل: 10 min |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | | التوصية ITU‑R RS.1813 | | التوصية ITU‑R RS.1813 | | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 45 | | 55 | | 41,3 | | 37,7 | 35,0 | غير مطبَّق | 43,4 |  |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | | °315 | | °180 | | من °78 إلى °83 | °206,7 بعكس عقارب الساعة (CCW) | °0 | غير مطبَّق | °118,7 |  | غير مطبَّق |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | | º90 | | º90 | |  | º107,5 | º120 | غير مطبَّق | º94,6 |  |  |

الجـدول 34 *( تتمة)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **جهاز الاستشعار L11** | **جهاز الاستشعار L12** | **جهاز الاستشعار L13** | **جهاز الاستشعار L14** | **جهاز الاستشعار L15** | **جهاز الاستشعار L16** | **جهاز الاستشعار L17** | **جهاز الاستشعار L1 المستقر بالنسبة إلى الأرض** | **جهاز الاستشعار L2 المستقر بالنسبة إلى الأرض** |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | 5 | 2,08 | 2 | 3,6 | 8.3 | 125 | 1,2 |  | 20 |
| عرض نطاق القناة | 2,5 GHz متمركز في 91,655 GHz | 3 000 MHz متمركز في 89 GHz | 4 000 MHz متمركز في  GHz 89 | 6 000 MHz متمركز في 89 GHz | 1 000 MHz متمركز في  GHz 90,256 | 5 GHz متمركز في 90 GHz | 3 000 MHz متمركز في 89 GHz | 2 000 MHz متمركز في 88,2 GHz | 2 000 MHz متمركز في 88,2 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 16 | 8,7 |  | 4,4 | 27,7 | 7 | 3 | 39 (نظير السمت) | 30 (نظير السمت) |
| الاستبانة الرأسية (km) | 16 | 7,5 |  | 7,2 | 27,7 | 7 | 5 | 39 (نظير السمت) | 30 (نظير السمت) |

## 14.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 114,25 -122,25 GHz

يسترعي المدى الترددي GHz 122,25‑114,25 الاهتمام الرئيسي في وضع البيانات العامة لحرارة الغلاف الجوي (خطوط امتصاص الأكسجين O2)، ويلخص الجدول 35 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في المدى الترددي من 114,25 و122,25 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 35

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)  
في النطاق الترددي 114,25-122,25 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار M1 | جهاز الاستشعار M2 | جهاز الاستشعار M3 | جهاز الاستشعار M4 | جهاز الاستشعار M5 | جهاز الاستشعار M6 | | جهاز الاستشعار M1 المستقر بالنسبة إلى الأرض | | جهاز الاستشعار M2 المستقر بالنسبة إلى الأرض | |
| نمط جهاز الاستشعار | مسبار حافة مماس الأرض | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بمسح نظير السمت | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | | بالمسح المنوالي | | بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة | |
| **معلمات المدار** | | | | | | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 705 | 407 | 836 | 836 | 550 | 830 | | 35 800 | | 35 800 | |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,2 | 50 | 98,75 | 98,75 | 30 | 98,7 | | غير مطبَّقة | | غير مطبَّقة | |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0 | 0,001 | | غير مطبَّق | | غير مطبَّق | |
| دور التكرار (بالأيام) | 16 |  | 5,5 | 5,5 | 18,6 | 29 | | غير مطبَّق | | غير مطبَّق | |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | | | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| مقاس الهوائي (m) | 1,6 (V) × 0,8 (H) | 1,1 | 1,1 | 0,22 | 0,083 | 0,76 | | 3 | | 5 | |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 62 | 60,5 | 60,5 | 46,5 | 37,8 | 55,5 | | 69,2 | | 70,5 | |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | رأسي | رأسي | أفقي | أفقي/رأسي | رأسي | | أفقي | | أفقي | |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 0,119 × 0,245 | 0,35 | 0,35 | 1,8 | 2,41 | 0,33 | | 0,06 | | 0,055 | |
| مجال الرؤية الآني (km) | 6,5 × 13 | 5,8 × 3,7 | 11,5 × 7,4 | نظير السمت : 26 | مجال الرؤية الآني للنظير:  23,1  مجال الرؤية الآني الخارجي:  162,6 × 54,7 | 7 × 12  (km² 68) | | نظير السمت : 37 | | نظير السمت :  34 | |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | حافة مماس الأرض | °46,1 | °42,6 | ± °53,35 عبر المسير | ± °60 عبر المسير | °44,8 | | غير مطبَّقة | | غير مطبَّقة | |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | غير مطبَّقة | 50 | 50 | 0 (نظير السمت) | 70,2 > | 52,8 | | غير مطبَّقة | | غير مطبَّقة | |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | غير مطبَّق | 800 | 1 400 | 2 000 | 2 480 | 1 700 | | قرص كامل | | 8 أشرطة مسح، زاوية كل شريط  0,9° × 7,2°، وقطر الدائرة الدقيقة °1,1 | |
| الجـدول 35 *( تابع)* | | | | | | | | | | | | |
|  | **جهاز الاستشعار M1** | **جهاز الاستشعار M2** | **جهاز الاستشعار M3** | **جهاز الاستشعار M4** | **جهاز الاستشعار M5** | **جهاز الاستشعار M6** | | **جهاز الاستشعار M1 المستقر بالنسبة إلى الأرض** | | **جهاز الاستشعار M2 المستقر بالنسبة إلى الأرض** | | |
| مقاس الهوائي (m) | 0,80 | 0,604 | 0,604 | 0,604 | 0,56 | 0,6 | | 0,60 | | 0,60 | | |
| ديناميات الحزمة | مسح مستمر في علو المماس من سطح الأرض إلى ~92 km  خلال 24,7 s، 240 مسحة/المدار | rpm 30 | rpm 30 | دور المسح s 8/3؛ و s 1,71عبر 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح | دور المسح 2 s | | 45 rpm (1,33 s) | | قرص كامل:  45 min | | المسح العام:  0,64°/min  المسح المحلي: 25,75 rpm | |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | انظر التوصية ITU‑R RS.1813  مع بعض التعديلات الطفيفة (أنظر الملاحظة أدناه) | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية  ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية  ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية  ITU‑R RS.1813 | | انظر التوصية  ITU‑R RS.1813 | | انظر التوصية  ITU‑R RS.1813 | | انظر التوصية  ITU‑R RS.1813 | |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | غير مطبَّق | 57,5 | 57,5 | 46,5 | 37,8 | |  | |  | |  | |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | غير مطبَّقة | °180 | °180 | °90 | °0 | | من °165,5 إلى °203 | | غير مطبَّقة | |  | |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | غير مطبَّقة | °90 | °90 | °74 | °120 | |  | |  | |  | |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | | | | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | 0,166 s | 2,08 ms | 2,08 ms | 17 ms | 8,3 ms | | من 1 إلى 8 ms | | 10 ms | |  | |
| عرض نطاق القناة | انظر الجدول 36 | انظر الجدول 37 | انظر الجدول 37 | انظر الجدول 38 | انظر الجدول 39 | | انظر الجدول 40 | | انظر الجدول 38 | | انظر الجدول 41 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| الجـدول 35 *( تتمة)* | | | | | | | | |
|  | جهاز الاستشعار M1 | جهاز الاستشعار M2 | جهاز الاستشعار M3 | جهاز الاستشعار M4 | جهاز الاستشعار M5 | جهاز الاستشعار M6 | جهاز الاستشعار M1 المستقر بالنسبة إلى الأرض | جهاز الاستشعار M2 المستقر بالنسبة إلى الأرض |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 13 | 7,7 | 15,3 | 42 (نظير السمت) | 23,1 |  | 49 (نظير السمت) |  |
| الاستبانة الرأسية (km) | 6,5 | 5,8 | 11,5 | 26 (نظير السمت) | 23,1 |  | 37 (نظير السمت) |  |

**ملاحظة** - يمكن تصحيح نموذج الهوائي الوارد في التوصية ITU-R RS.1813-1 لدعم العاكسات الإهليلجية بالتعديلات التالية:

● تعريف الكسب الأقصى للهوائي كما يلي:

● تعريف قطر الهوائي كما يلي: وبالتالي، يصبح قطر الهوائي دالة للزاوية (α ϵ [°0، 90°]) في المستوي المتعامد مع متجه خط تسديد الهوائي وبين الاتجاه المقصود للبث والمحور الكبير لحزمة الهوائي.

● ينبغي تقييم الدالتين الحاليتين G(φ) وφm لكل نقطة في فضاء ألفا/فاي.

الجـدول 36

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل M1 في القنوات ما بين 114,25 و122,25 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز (GHz) | عرض نطاق القناة (MHz) |
| 115,3 | 500 |
| 117 | 500 |
| 118,753 | 10 |
| 118,753 | 1 250 |
| 120,5 | 500 |
| 122 | 500 |

الجـدول 37

خصائص جهازي الاستشعار المنفعلين M2 وM3 في القنوات ما بين 114,25 و122,25 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز (GHz) | عرض نطاق القناة (MHz) | الاستقطاب |
| 118,7503 ± 3,2 | 1 000 | رأسي |
| 118,7503 ± 2,1 | 800 | رأسي |
| 118,7503 ± 1,4 | 800 | رأسي |
| 118,7503 ± 1,2 | 800 | رأسي |

الجـدول 38

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل M4 وجهاز الاستشعار المنفعل M1 المستقر بالنسبة إلى الأرض  
 في القنوات ما بين 114,25 و122,25 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 118,7503 ± 0,08 | 40 | أفقي |
| 118,7503 ± 0,2 | 200 | أفقي |
| 118,7503 ± 0,3 | 330 | أفقي |
| 118,7503 ± 0,8 | 400 | أفقي |
| 118,7503 ± 1,1 | 400 | أفقي |
| 118,7503 ± 2,5 | 400 | أفقي |
| 118,7503 ± 3,0 | 2 000 | أفقي |

الجـدول 39

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل M5 في القنوات ما بين 114,25 و122,25 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 114,5 | 1 000 |
| 115,95 | 800 |
| 116,65 | 600 |
| 117,25 | 600 |
| 117,8 | 500 |
| 118,24 | 380 |
| 118,58 | 300 |

الجـدول 40

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل M6 في القنوات ما بين 114,25 و122,25 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 118,75 ± 3,2 | 500 × 2 |
| 118,75 ± 2,1 | 400 × 2 |
| 118,75 ± 1,4 | 400 × 2 |
| 118,75 ± 1,2 | 400 × 2 |

الجـدول 41

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل M2 المستقر بالنسبة إلى الأرض في القنوات ما بين 114,25 و122,25 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 118,7503 ± 0,08 | 40 | أفقي |
| 118,7503 ± 0,2 | 200 | أفقي |
| 118,7503 ± 0,3 | 330 | أفقي |
| 118,7503 ± 0,8 | 400 | أفقي |
| 118,7503 ± 1,1 | 400 | أفقي |
| 118,7503 ± 2,5 | 400 | أفقي |
| 118,7503 ± 3,0 | 2 000 | أفقي |
| 118,7503 ± 5,0 | 2 000 | أفقي |

## 15.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 148,5-151,5 GHz

يُعدّ النطاق الترددي GHz 151,5-148,5 أساسياً لأجهزة الاستشعار المنفعلة لقياس غاز ثاني أكسيد النتروجين (N2O) وحرارة سطح الأرض ومعلمات السحاب، كما يُستعمل كإطار مرجعي لعمليات سبر الحرارة، ويلخص الجدول 42 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي ما بين 148,5 و151,5 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 42

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)  
في النطاق الترددي ما بين 148,5 و151,5 GHz

|  |  |
| --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار N1 |
| نمط جهاز الاستشعار | بمسح نظير السمت عبر المسير |
| معلمات المدار | |
| الارتفاع (km) | 705 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,2 |
| الاختلاف المركزي | 0,0015 |
| دور التكرار (بالأيام) | 16 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | |
| عدد الحزم | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,219 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dB) | 45 |

الجـدول 42 ( *تتمة*)

|  |  |
| --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار N1 |
| الاستقطاب | خطي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 1,1 |
| مجال الرؤية الآني |  |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 48,95 ± |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 56,9 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 1 650 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,27 |
| ديناميات الحزمة | دور مسح مدته 8/3 s |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | انظر الشكل 13 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dB) | 45 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °90 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | °81-65 |
| معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 18 |
| عرض نطاق القناة | MHz 4 000 المتمركز في GHz 150 |
| الاستبانة المكانية للقياس | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 13,5 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 13,5 |

الشـكل 13

مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار N1 في النطاق الترددي 148,5-151,5 GHz

Chart, bar chart, histogram

Description automatically generated

## 16.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 158,5‑155,5 GHz

يسترعي النطاق الترددي 155,5‑158,5 GHz الاهتمام الرئيسي في قياس معلمات الأرض والسحاب. ويلخص الجدول 43 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 155,5‑158,5 GHz، أو التي ستعمل فيه.

وقد قرر المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2000 إلغاء التوزيع لخدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في النطاق الترددي GHz 158,5-155,5 وفقاً للرقم **562F.5** من لوائح الراديو. وهو ينص على أن *التوزيع على خدمتي استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) والأبحاث الفضائية (المنفعلة) في النطاق GHz 158,5‑155,5 ينتهي مفعوله في 1 يناير 2018.(WRC-2000) .*

وهناك حالياً ستة سواتل لخدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) تعمل فيها أجهزة استشعار في هذا النطاق الترددي. ومن المهم الاحتفاظ بمعلمات أجهزة الاستشعار في هذه التوصية إلى أن يتوقف تشغيل هذه السواتل. وهذا النطاق الترددي غير مخطط للاستشعار المنفعل في الأنظمة المستقبلية.

الجـدول 43

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)   
العاملة في النطاق الترددي 158,5‑155,5 GHz

|  | جهاز الاستشعار O1 | جهاز الاستشعار O2 |
| --- | --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بمسح نظير السمت عبر المسير |
| معلمات المدار | | |
| الارتفاع (km) | 865 | 822 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 20 | 98,7 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0,001 |
| دور التكرار (بالأيام) | 7 | 29 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | |
| عدد الحزم |  | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,65 | 0,22 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 60 | 44,8 |
| الاستقطاب | أفقي، رأسي | QV |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) |  | 1,1 |
| مجال الرؤية الآني |  | مجال رؤية نظير السمت: 16 km مجال الرؤية الخارجية:   km 27 × 53 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 44,5 | 49,45 |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 52,3 | 59 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) |  | 2 193 |
| مقاس الهوائي | 0,88 | 0,23 |
| ديناميات الحزمة | rpm 20 | دور مسح مدته s 8/3 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار |  |  |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | غير مطبق | 44,8 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | غير مطبقة | -°90 ± °3,9 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | غير مطبقة | 73,6 °66) إلى (°81 |
| معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | غير مطبق | 18 |
| عرض نطاق القناة (GHz) | 2 | < 2,8 |
| الاستبانة المكانية للقياس | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 6 | 16 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 6 | 16 |

## 17.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 167‑164 GHz

يسترعي النطاق الترددي 167‑164 GHz الاهتمام الرئيسي في قياس غاز ثاني أكسيد النتروجين (N2O) وماء السحاب والثلج والمطر وغازي أول أكسيد الكربون (CO) وأول أكسيد الكلور (ClO). ويلخص الجدولان 44 و45 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 167‑164 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 44

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)   
العاملة في النطاق الترددي 164-167 GHz

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار P2 | جهاز الاستشعار P3 | جهاز الاستشعار P4 | جهاز الاستشعار P5 | جهاز الاستشعار P6 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح عبر نظير السمت |
| **معلمات المدار** | | | | | |
| الارتفاع (km) | 824 | 830 | 407 | 836 | 836 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,7 | 98,85 | 50 | 98,75 | 98,75 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| دور التكرار (بالأيام) | 9 |  |  | 5,5 | 5,5 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | |
| عدد الحزم | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,127 | 1 | 0,8 | 0,8 | 0,22 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 43,9 | 62,6 | 60,6 | 60,6 | 49,4 |
| الاستقطاب | QH | رأسي | رأسي | رأسي | رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 1,1 | 0,15 | 0,35 | 0,35 | 1,2 |
| مجال الرؤية الآني | مجال رؤية نظير السمت: 15,8 km  مجال الرؤية الخارجية:  km 30 × 68,4 | km 9 × km 4 | km 3,9 × km 6,5 | km 7,8 × km 12,9 | نظير السمت: km 18 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | ± 52,725 عبر المسير | 53,3 | 48,6 | 44,9 | ± °53,35 عبر المسير |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 0 | °65 | °53 | °53 | °0 (نظير السمت) |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 500 | 2 200 | 800 | 1 400 | 2 000 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,51 | 0,61 | 0,597 | 0,597 | 0,61 |
| ديناميات الحزمة | دور المسح s 8/3 عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح | دور المسح 2,5 s، بعكس عقارب الساعة | 30 rpm | 30 rpm | دور المسح s 8/3؛ وs 1,71 عبر 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار |  | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) | التوصية ITU‑R [RS.1813](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1813/en) |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 43,9 | 49,4 | 57,6 | 57,6 | 49,4 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °0 | °315 | °180 | °180 | °90 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | °82,175 | °90 | °90 | °90 | °74 |

الجـدول 44 ( *تتمة*)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار P2 | جهاز الاستشعار P3 | جهاز الاستشعار P4 | جهاز الاستشعار P5 | جهاز الاستشعار P6 |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 18 | 5 | 2.,08 | 2,08 | 17 |
| عرض نطاق القناة | 3 000 MHz متمركز في  167-164 GHz | 3 000 MHz متمركز في 165,5 GHz | 1 350 MHz  متمركز في  165,5 ± 0,75 GHz | 1 350 MHz  متمركز في  165,5 ± 0,75 GHz | 1 500 MHz  متمركز في 166 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 32 | 32 | 8,1 | 16,1 | 34 (نظير السمت) |
| الاستبانة الرأسية (km) | 32 | 32 | 6,5 | 12,9 | 18 (نظير السمت) |

الجـدول 45

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة في النطاق الترددي 164-167 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار P7 | جهاز الاستشعار P8 | جهاز الاستشعار P9 | جهاز الاستشعار P10 | جهاز الاستشعار P11 | جهاز الاستشعار P12 | جهاز الاستشعار P1 المستقر بالنسبة إلى الأرض | جهاز الاستشعار P2 المستقر بالنسبة إلى الأرض |
| نمط جهاز الاستشعار | بمسح نظير السمت عبر المسير | بالمسح المخروطي | عبر نظير السمت | بالمسح المخروطي | بمسح نظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المنوالي | بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة |
| **معلمات المدار** | | | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 595 | 407 | 1 336 | 665,96 | 830 | 830 | 35 800 | 35 800 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 97,79 | 65 | 66 | 98,06 | 98,7 | 98,7 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| الاختلاف المركزي | 0,001 | 0 | 0 | 0,0015 | 0,001 | 0,001 | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| دور التكرار | 9 أيام/30 دقيقة (ساتل واحد/كوكبة واحدة) | 43,5 يوماً | 9,92 يوماً | 3 أيام | 29 يوماً | 29 يوماً | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,16 | 1,22 | 1 | 2 | 0,35 | 0,76 | 3 | 5 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 46,6 | 54,3 | 61,0 | 57,2 | 43 | 60 | 72,1 | 73 |
| الاستقطاب | QH/QV | أفقي/رأسي | خطي أحادي | رأسي | QH/QV | رأسي | رأسي | رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 0,8 | 0,37 | 0,18 | 0,23 × 0,30 | 1,15 | 0,33 | 0,04 | 0,04 |
| مجال الرؤية الآني | مجال الرؤية الآني للنظير:  km 8  (²km 54) مجال الرؤية الآني الخارجي:  16 × 35  (²km 433) | km 4,1 × 6,3 | km 4 × 4 | km 9 × km 4 | مجال الرؤية الآني للنظير:  km 17  (²km 218) مجال الرؤية الآني الخارجي:  km 28 × 55  (²km 1 225) | km 12 × 7  (²km 68) | نظير السمت:  km 26 | نظير السمت: km 25 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 54,4 | 45,4 | 3,4 على طول المسار | 45,5 | ± 49,31 بالتقاطع مع المسار | 44,8 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| الجـدول45 *( تتمة)* | | | | | | | | |
|  | **جهاز الاستشعار P7** | **جهاز الاستشعار P8** | **جهاز الاستشعار P9** | **جهاز الاستشعار P10** | **جهاز الاستشعار P11** | **جهاز الاستشعار P12** | **جهاز الاستشعار P1 المستقر بالنسبة إلى الأرض** | **جهاز الاستشعار P1 المستقر بالنسبة إلى الأرض** |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 0 (نظير السمت)  62,8 | 49,2 | 4,1 | 51,9 | 0 (نظير السمت)  58,9 | 52,8 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 1 900 | 819 | 4 | 1 398 | 2 220 | 1 700 | قرص كامل | 8 أشرطة مسح، زاوية كل شريط  °7,2 × °0,9، وقطر الدائرة الدقيقة °1,1 |
| مقاس الهوائي |  |  | 0,42 |  | 0,6 | 0,6 | 0,60 | 0,60 |
| ديناميات الحزمة | 1,1 s (45 rpm) | rpm 32 | غير مطبَّق | 40 rpm | 2,254 s | rpm 45 (s 1,33) | قرص كامل: min 45 | المسح العام:  min/°0,64  المسح المحلي: rpm 25,75 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 46,6 | 43,1 | غير مطبَّق | 37,0 |  | غير مطبَّق |  |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | من °78 إلى °83 | °206,7 بعكس عقارب الساعة (CCW) | غير مطبَّقة | °118,7 | من °78 إلى °83 | من °165,5 إلى °203 | غير مطبَّقة |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) |  | °107,5 | غير مطبَّقة | °94,6 |  | غير مطبَّقة |  |  |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | 2 | 3,6 | 125 | 2,5 | 13,7 | من 1 إلى 8 | 10 | 10 |
| عرض نطاق القناة | 2 800 MHz متمركز في  165,5 GHz | 4 000 MHz متمركز في  166 GHz | 6 GHz  متمركز في 166 GHz | 4 000 MHz متمركز في 165,5 GHz | 1 350 x 2 MHz متمركز في 165,5 ± 0,725 GHz | 2x1 425 MHz متمركز في  0,73 ± 165,5 GHz | 3 000 MHz متمركز في 165,5 GHz | 3 000 MHz  متمركز في 165,5 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) |  | 4,1 | 4 | 4 |  |  | 39 (نظير السمت) | 35 (نظير السمت) |
| الاستبانة الرأسية (km) |  | 6,3 | 4 | 9 |  |  | 26 (نظير السمت) | 25 (نظير السمت) |

## 18.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 174,8-191,8 GHz

يسترعي النطاق الترددي 191,8‑174,8 GHz الاهتمام الرئيسي في قياسات جهاز الاستشعار المنفعل لغازي ثاني أكسيد النتروجين (N2O) والأوزون (O3)، بالإضافة إلى وضع البيانات الوصفية لبخار الماء. ويلخص الجدولان 46 و47 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 174,8-191,8 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجـدول 46

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة في النطاق الترددي 174,8-191,8 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار Q2 | جهاز الاستشعار Q3 | جهاز الاستشعار Q4 | جهاز الاستشعار Q5 | جهاز الاستشعار Q6 | جهاز الاستشعار Q7 | جهاز الاستشعار Q8 | جهاز الاستشعار Q9 | جهاز الاستشعار Q10 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح عبر المسير | مسبار حافة مماس الأرض | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | بمسج نظير السمت | بمسج نظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بمسح نظير السمت عبر المسير |
| **معلمات المدار** | | | | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 705 | 705 | 824 | 835 | 867 | 822 | 830 | 407 | 595 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,2 | 98,2 | 98,7 | 98,85 | 20 | 98,7 | 98,85 | 50 | 97,79 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,001 | 0 | 0,003 | 0,001 |
| دور التكرار | 16 يوماً | 16 يوماً | 9 أيام |  | 7 أيام | 29 يوماً |  |  | 9 أيام/30 min (ساتل واحد/كوكبة واحدة) |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح | 6 | 6 | حزمة واحدة (قابلة للتوجيه في 90 مجالاً أرضياً خلال دور المسح) | 10 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,219 | 1,6 (V) × 0,8 (H) | 0,127 | 0,65 | 0,2 | 0,22 | 1 | 0,7 | 0,16 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 45 | 65 | 43,9 | 58,5 | 49 | 44,8 | 63,8 | 60,6 | 47,5 |
| الاستقطاب | خطي | رأسي | QH | رأسي | أفقي | QV | رأسي | انظر الجدول 33 | QH/QV |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 1,1 | 0,084 × 0,165 | 1,1 | 0,4 | 0,66 | 1,1 | 0,13 | 0,35 | 0,8 |

الجـدول 46 *( تابع)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **جهاز الاستشعار Q2** | **جهاز الاستشعار Q3** | **جهاز الاستشعار Q4** | **جهاز الاستشعار Q5** | **جهاز الاستشعار Q6** | **جهاز الاستشعار Q7** | **جهاز الاستشعار Q8** | **جهاز الاستشعار Q9** | **جهاز الاستشعار Q10** |
| مجال الرؤية الآني (km) | km 14 | km 9 × km 4,5 | مجال الرؤية الآني للنظير:  km 15,8   مجال الرؤية الآني الخارجي:  km 30 × 68,4 | مجال الرؤية الآني الخارجي: km 27 × 11 | في نظير السمت  km 10 × km 10 في حد رقعة الاستشعار  km 22  × km 14 | مجال الرؤية الآني للنظير:  km 16   مجال الرؤية الآني الخارجي:  km 27 × 53 | 3,6 km × 8,5 km  2km24 | 5,8 km × 3,7 km | مجال الرؤية الآني للنظير:  km 8  (²km 54) مجال الرؤية الآني الخارجي:  16 × 35 km  (²km 433) |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت | °48,95± | غير مطبَّقة | ± 52,725 عبر المسير | °53,3 | °42 | °49,4 | °53,3 | °46,1 | °54,4 |
| زاوية الورود في الأرض | °56,9 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة | °65 | °55 | °59 | °65 | °50 | °0 (نظير السمت)  °62,8 |
| عرض رقعة الاستشعار | km 1 650 | غير مطبَّق | km 2 500 | km 1 600 | km 1 700 | km 2 193 | km 2 200 | km 800 | km 1 900 |
| مقاس الهوائي | 0,18 | 0,68 | 0,42 | 0,65 | 0,54 | 0,17 | 0,66 | 0,64 |  |
| ديناميات الحزمة | دور المسح s 8/3 | مسح مستمر في علو المماس من سطح الأرض إلى 9,2~ km خلال 24,7 s، 240 مسحة/المدار | دور المسح s 8/3 عبر المسير | دور المسح 2,5 s، باتجاه عقارب الساعة | دورة واحدة كل s 1,639 | دور المسح s 8/3 عبر المسير | دور المسح 2,5 s، بعكس عقارب الساعة | 30 rpm | 1,1 s (45 rpm) |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | انظر الشكل 14 | التوصية ITU-R RS.1813 مع بعض التعديلات الطفيفة (انظر الملاحظة في الفقرة 14.6) |  | التوصية ITU‑R RS.1813 |  |  | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 | التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة | dB 45 | غير مطبَّق | dBi 43,9 | dBi 49,5 | غير مطبَّق | dBi 44,8 | dBi 51 | dBi 57,6 | dBi 47,5 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °90 | غير مطبَّقة | 0 | °315 | غير مطبَّقة | °3,9 ± °90− | °315 | °180 | من °78 إلى °83 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | من °65 إلى °81 | غير مطبَّقة | °82,175 | °90 | غير مطبَّقة | 73,6 (من °66 إلى °81) | °90 | °90 |  |

الجـدول 46 *( تتمة)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **جهاز الاستشعار Q2** | **جهاز الاستشعار Q3** | **جهاز الاستشعار Q4** | **جهاز الاستشعار Q5** | **جهاز الاستشعار Q6** | **جهاز الاستشعار Q7** | **جهاز الاستشعار Q8** | **جهاز الاستشعار Q9** | **جهاز الاستشعار Q10** |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | ms 18 | s 0,166 | ms 18 | ms 5 | ms 7,34 | ms 18 | ms 5 | ms 2,08 | ms 2 |
| عرض نطاق القناة | 1 000 MHz متمركز في 183,31 ± 1,00 GHz  2 000 MHz متمركز في 183,31 ± 3,00 GHz  4 000 MHz متمركز في 183,31 ± 7,00 GHz | 1 250 MHz متمركز في 181,5 987 و183,3 142 GHz  158 MHz متمركز في 177,2 652 GHz  10 MHz  متمركز في 183,3 142 GHz | انظر الجدول 48 | 1,5 GHz متمركز في 183,31 ± 7 GHz  1,0 GHz متمركز في 183,31 ± 3 GHz  0,5 GHz متمركز في 183,31 ± 1 GHz | 6 قنوات من MHz 200 إلى 2 GHz  متمركز في 183,31 GHz | 0,5 GHz متمركز في 183,311 ± 1 GHz  1,0 GHz متمركز في 183,311 ± 3 GHz  1,1 GHz متمركز في 190,311 ± 1 GHz | انظر الجدول 49 | انظر الجدول 50 | انظر الجدول 51 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | | | | | | | | | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 13,5 | 9 | 16 | 32 | 10 عبر المسير | 16 | 32 | 7,7 |  |
| الاستبانة الرأسية (km) | 13,5 | 4,5 | 16 | 32 | 10 | 16 | 32 | 5,8 |  |

الجـدول 47

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة في النطاق الترددي 174,8-191,8 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار Q11 | جهاز الاستشعار Q12 | جهاز الاستشعار Q13 | جهاز الاستشعار Q14 | جهاز الاستشعار Q15 | جهاز الاستشعار Q16 | جهاز الاستشعار Q1 المستقر بالنسبة إلى الأرض | جهاز الاستشعار Q2 المستقر بالنسبة إلى الأرض |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | بالمسح المخروطي | بمسح نظير السمت | بالمسح المخروطي | بالمسح المخروطي | بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة | بالمسح المنوالي |
| **معلمات المدار** | | | | | | | | |
| الارتفاع (km) | 407 | 550 | 665,96 | 830 | 830 | 830 | 35 800 | 35 800 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 65 | 30 | 98,06 | 98,7 | 98,7 | 98,7 | غير مطبَّقة | غير مطبَّقة |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 | 0,0015 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| دور التكرار (بالأيام) | 43,5 | 18,6 | 3 | 29 | 29 | 29 | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | | | | | | | | |
| عدد الحزم | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 1,22 | 0,083 | 2 | 0,35 | 0,76 | 0,255 | 5 | 3 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 53,8 | 41,6 | 57,9 | 43 | 56,9 | 52 | 73,2 | 72,1 |
| الاستقطاب | رأسي | أفقي/رأسي | رأسي | QH/QV | رأسي | رأسي | انظر الجدول 33 | انظر الجدول 34 |
| عرض حزمة -3 dB | °0,37 | °1,69 | °0,23×°0,27 | °1,15 | °0,33 | °0,5 | °0,038 | °0,04 |
| مجال الرؤية الآني | km 3,8 × 5,8 | مجال الرؤية الآني للنظير:  km 16,2  مجال الرؤية الآني الخارجي:  113,6 × 38,4 km | 4 km × 8 km | مجال الرؤية الآني للنظير:  17 km  (218 km²) مجال الرؤية الآني الخارجي:  55 × 28 km  (1 225 km²) | 7 × 12 km  (68 km²) | 11 × 18 km  (155 km²) | نظير السمت: 25 km | نظير السمت: 24 km |

الجـدول 47 *( تابع)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار Q11 | جهاز الاستشعار Q12 | جهاز الاستشعار Q13 | جهاز الاستشعار Q14 | جهاز الاستشعار Q15 | جهاز الاستشعار Q16 | جهاز الاستشعار Q1 المستقر بالنسبة إلى الأرض | جهاز الاستشعار Q2 المستقر بالنسبة إلى الأرض |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت | °45,4 | °60± عبر المسير | °45,5 | °49,31± عبر المسير | °44,8 | °45,2 / °44,7 | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| زاوية الورود في الأرض | °49,2 | °70,2 ≥ | °51,9 | °0 (نظير السمت)  °58,9 | °52,8 | °52,7 | غير مطبَّق | غير مطبَّق |
| عرض رقعة الاستشعار | km 819 | km 2 480 | km 1 398 | km 2 220 | km 1 700 | km 1 700 | 8 أشرطة مسح، زاوية كل شريط  °7,2 × °0,9، وقطر الدائرة الدقيقة °1,1 | قرص كامل |
| مقاس الهوائي |  | 0,57 |  | 0,60 | 0,6 | 0,6 | 0,23 | 0,49 |
| ديناميات الحزمة | rpm 32 | دور المسح 2 s | rpm 40 | s 2,254 | rpm 45  (s 1,33) | rpm 45  (s 1,33) | المسح العام:  0,64°/min  المسح المحلي: rpm 25,75 | قرص كامل:  min 45 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 | انظر التوصية ITU‑R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة | dBi 43,9 | dBi 41,6 | dBi 38,1 |  |  | dBi 44 |  |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °206,7 بعكس عقارب الساعة (CCW) | °0 | °118,7 | من °78 إلى °83 | من °165,5 إلى °203 | من °130 إلى °135 |  | غير مطبَّقة |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | °107,5 | °120 | °94,6 |  |  |  |  |  |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | | | | | | | | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 3,6 | 8,3 | 2,5 | 13,7 | من 1 إلى 8 | من 2 إلى 3 | 10 | 10 |
| عرض نطاق القناة | 2 000 MHz متمركز في  176,31  و180,31  و186,31  190,31 GHz | 2 000 MHz متمركز في  184,41,  و186,51  , و190,31 GHz | 2 000 MHz متمركز في  183,31 ± 3,00 GHz  2 000 MHz متمركز في183,31   7,00± GHz | انظر الجدول 52 | انظر الجدول 53 | انظر الجدول 54 | انظر الجدول 55 | انظر الجدول 56 |

الجـدول 47 *( تتمة)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **جهاز الاستشعار Q11** | **جهاز الاستشعار Q12** | **جهاز الاستشعار Q13** | **جهاز الاستشعار Q14** | **جهاز الاستشعار Q15** | **جهاز الاستشعار Q16** | **جهاز الاستشعار Q1 المستقر بالنسبة إلى الأرض** | **جهاز الاستشعار Q2 المستقر بالنسبة إلى الأرض** |
| **الاستبانة المكانية للقياس** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| الاستبانة الأفقية (km) | 3,8 | 16,2 | 4 |  |  |  | 25 (نظير السمت) | 36 (نظير السمت) |
| الاستبانة الرأسية (km) | 5,8 | 16,2 | 8 |  |  |  | 25 (نظير السمت) | 24 (نظير السمت) |

الشـكل 14

مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار Q2 في المدى الترددي بين 174,8 و191,8 GHz

Chart, histogram

Description automatically generated

الجـدول 48

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل Q4 في القنوات ما بين 174,8 و191,8 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 183,31 ± 4,5 | 2 000 | QH |
| 183,31 ± 1,8 | 1 000 | QH |
| 190,31 | < 2 200 | رأسي |

الجـدول 49

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل Q9 في القنوات ما بين 174,8 و191,8 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 183,31 ± 7 | 2000 |
| 183,31 ± 4,5 | 2000 |
| 183,31 ± 3 | 1000 |
| 183,31 ± 1,8 | 1000 |
| 183,31 ± 1 | 500 |

الجـدول 50

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل Q9 في القنوات ما بين 174,8 و191,8 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 183,31 ± 2,0 | 1 500 | رأسي |
| 183,31 ± 3,4 | 1 500 | رأسي |
| 183,31 ± 7,0 | 2 000 | رأسي |

الجـدول 51

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل Q10 في القنوات ما بين 174,8 و191,8 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 176,311 | 2 000 |
| 178,811 | 2 000 |
| 180,311 | 1 000 |
| 181,511 | 1 000 |
| 182,311 | 500 |

الجـدول 52

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل Q14 في القنوات ما بين 174,8 و191,8 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 183,311 ± 7,0 | 2 × 2 000 |
| 183,311 ± 4,5 | 2 × 2 000 |
| 183,311 ± 3,0 | 2 × 1 000 |
| 183,311 ± 1,8 | 2 × 1 000 |
| 183,311 ± 1,0 | 2 × 500 |

الجـدول 53

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل Q15 في القنوات ما بين 174,8 و191,8 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 183,31 ± 7,0 | 2 × 2 000 |
| 183,31 ± 6,1 | 2 × 1 500 |
| 183,31 ± 4,9 | 2 × 1 500 |
| 183,31 ± 3,4 | 2 × 1 500 |
| 183,31 ± 2,0 | 2 × 1 500 |

الجـدول 54

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل Q16 في القنوات ما بين 174,8 و191,8 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 183,31 ± 7,0 | 2 × 2 000 |
| 183,31 ± 3,4 | 2 × 1 500 |
| 183,31 ± 2 | 2 × 1 500 |

الجـدول 55

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل Q1 المستقر بالنسبة إلى الأرض في القنوات ما بين 174,8 و191,8 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 183,31 ± 7 | 4 000 | أفقي |
| 183,31 ± 4,5 | 4 000 | أفقي |
| 183,31 ± 3 | 2 000 | أفقي |
| 183,31 ± 1,8 | 2 000 | أفقي |
| 183,31 ± 1 | 1 000 | أفقي |

الجـدول 56

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل Q2 المستقر بالنسبة إلى الأرض في القنوات ما بين 174,8 و191,8 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) | الاستقطاب |
| 183,31 ± 1,0 | 500 | أفقي |
| 183,31 ± 1,8 | 1 000 | أفقي |
| 183,31 ± 3,0 | 1 000 | أفقي |
| 183,31 ± 4,5 | 2 000 | أفقي |
| 183,31 ± 7,0 | 2 000 | أفقي |

## 19.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 209-200

يلخص الجدول 57 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة أو التي ستعمل في النطاق الترددي GHz 209-200.

الجـدول 57

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة في النطاق الترددي GHz 209-200

|  | جهاز الاستشعار S1 | جهاز الاستشعار S2 |
| --- | --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح الميكانيكي لنظير السمت | مسبار حافة مماس الأرض |
| **معلمات المدار** |  | |
| الارتفاع (km) | 550 | 705 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 30 | 98,2 |
| الاختلاف المركزي | 0 | 0 |
| دور التكرار (بالأيام) | 18,6 | 16 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** |  | |
| عدد الحزم | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,083 | 1,6 (V) × 0,8 (H) |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 44,1 | 65 |
| الاستقطاب | أفقي/رأسي | رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 1,64 | 0,078 × 0,152 |
| مجال الرؤية الآني (km) | مجال الرؤية الآني للنظير: 15,7  مجال الرؤية الآني الخارجي:  110,2 × 37,2 | 4,1 × 8,0 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت | ± °60 عبر المسير | غير مطبَّقة |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | ≤ 70,2 | غير مطبَّقة |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 480 | غير مطبَّق |
| مقاس الهوائي | 0,81 | 0,55 |
| ديناميات الحزمة | دور المسح 2 s | مسح مستمر في علو المماس من سطح الأرض إلى km 9,2~ خلال 24,7 s، 240 مسحة/المدار |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU-R RS.1813 | التوصية ITU-R RS.1813 مع بعض التعديلات الطفيفة (انظر **الملاحظة** في الفقرة (14.6 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 44,1 | غير مطبَّق |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °0 | غير مطبَّقة |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) | °120 | غير مطبَّقة |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** |  | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | ms 8,3 | s 0,166 |
| عرض نطاق القناة | 2 000 MHz  متمركز في  204,80 GHz | 1 250 MHz  متمركز في  200,9 798  و204,3 566  و206,1 367 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** |  | |
| الاستبانة الأفقية (km) | 15,7 | 8,0 |
| الاستبانة الرأسية (km) | 15,7 | 4,1 |

## 20.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في المدى الترددي GHz 252-226

يكتسي هذا المدى الترددي أهمية خاصة في تقديم معلومات لنماذج الطقس والمناخ المتعلقة بالسحب الجليدية، لا سيما السحب الرقيقة والمسار المائي للجليد ونصف القطر الفعّال للجليد السحابي، وكل ذلك دعماً للتنبؤ الرقمي بالطقس (NWP) والبث الآني. ويُعتبر هذا النطاق مهماً على وجه الخصوص لقياس مسارات مياه السحب الجليدية والسحب السائلة، وهو مفتاح تقدير محتوى الجليد السحابي. وهذا النطاق أشبه بنافذة يسمح بقياس الإشعاعات بكلا الاستقطابين الأفقي والرأسي من خلال الغلاف الجوي بفضل الامتصاص الجوي الأدنى مقارنة بالنطاقات المجاورة، مما يسمح باستخراج معلومات عن مختلف عادات البللورات الجليدية.

ويلخص الجدولان 58 و59 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة أو التي ستعمل في المدى الترددي ما بين GHz 226 وGHz 252.

الجـدول 58

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة ما بين GHz 226 وGHz 252

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | جهاز الاستشعار T1 | جهاز الاستشعار T2 |
| نمط جهاز الاستشعار | بالمسح المخروطي | مسبار حافة مماس الأرض |
| **معلمات المدار** |  | |
| الارتفاع (km) | 830 | 705 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,7 | 98,2 |
| الاختلاف المركزي | 0,001 | 0 |
| دور التكرار (بالأيام) | 29 | 16 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** |  | |
| عدد الحزم | 1 | 1 |
| مقاس الهوائي (m) | 0,255 | 1,6 (V) × 0,8 (H) |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 52 | 67,5 |
| الاستقطاب | رأسي وأفقي | رأسي |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | 0,5 | 0,060 × 0,123 |
| مجال الرؤية الآني (km) | 11 × 18  (²km 155) | 3,2 × 6,4 |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت | 44,7 | غير مطبَّق |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 52,7 | غير مطبَّق |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 1 700 | غير مطبَّق |
| مقاس الهوائي | 0,64 | 0,69 |
| ديناميات الحزمة | 45 rpm (1,33 s) | مسح مستمر في علو المماس من سطح الأرض إلى km 9,2~ في 24,7 s، 240 مسحة/المدار |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU-R RS.1813 | التوصية ITU-R RS.1813 مع بعض التعديلات الطفيفة (انظر **الملاحظة** في الفقرة (14.6 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) | 47 | غير مطبَّق |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | °130 إلى °135 | غير مطبَّق |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) |  | غير مطبَّق |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** |  | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار | 2 إلى 3 ms | s 0,166 |
| عرض نطاق القناة | انظر الجدول 60 | انظر الجدول 61 |
| **الاستبانة المكانية للقياس** |  | |
| الاستبانة الأفقية (km) |  | 6,4 |
| الاستبانة الرأسية (km) |  | 3,2 |

الجـدول 59

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة ما بين GHz 226 وGHz 252

|  | جهاز الاستشعار T3 (MWS) |
| --- | --- |
| نمط جهاز الاستشعار | مسح نظير السمت |
| **معلمات المدار** | |
| الارتفاع (km) | 830 |
| زاوية الميل (بالدرجات) | 98,7 |
| الاختلاف المركزي | 0,001 |
| دور التكرار (بالأيام) | 29 |
| **معلمات هوائي جهاز الاستشعار** | |
| عدد الحزم | 1 |
| مقاس الهوائي | 0,35 |
| الكسب الأقصى للحزمة (dBi) | 56 |
| الاستقطاب | QV |
| عرض حزمة -3 dB (بالدرجات) | °1,15 |
| مجال الرؤية الآني (km) | مجال الرؤية الآني للنظير: 17  (²km 218) مجال الرؤية الآني الخارجي:  55 × 28  (²km 1 225) |
| زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت (بالدرجات) | 49,31± عبر المسير |
| زاوية الورود في الأرض (بالدرجات) | 0 (نظير السمت)  58,9 |
| عرض رقعة الاستشعار (km) | 2 220 |
| مقاس الهوائي | 0,60 |
| ديناميات الحزمة (s) | 2,254 |
| مخطط إشعاع هوائي الاستشعار | التوصية ITU-R RS.1813 |
| كسب الهوائي في المعايرة الباردة (dBi) |  |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل) | من °78 إلى °83 |
| زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت) |  |
| عدد الحزم |  |
| **معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار** | |
| زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms) | 13,7 |
| عرض نطاق القناة | 2 000 MHz متمركز في 229 GHz |
| **الاستبانة المكانية للقياس** | |
| الاستبانة الأفقية (km) |  |
| الاستبانة الرأسية (km) |  |

الجـدول 60

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل T1 المستقر بالنسبة إلى الأرض في القنوات ما بين 239 و248 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) (انظر الملاحظة أدناه) | المدى الترددي (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 243,2 ± 2,5 | 242,2-239,2 247,2-244,2 | 3 000 × 2 |
| **ملاحظة** - للجهاز T1 أيضاً قنوات متعددة في النطاقات فوق GHz 275 (ثلاث قنوات حول GHz 325 وثلاث قنوات حول GHz 448 وقناة واحدة عند GHz 664). | | |

الجـدول 61

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل T2 المستقر بالنسبة إلى الأرض في القنوات ما بين 231 و248 GHz

|  |  |
| --- | --- |
| تردد المركز  (GHz) | عرض نطاق القناة  (MHz) |
| 231,86 | 500 |
| 232,46 | 500 |
| 233,9 515 | 1 250 |
| 234,86 | 500 |
| 235,7 151 | 10 |
| 235,7 151 | 1 250 |
| 236,66 | 500 |
| 242,66 | 500 |
| 244,46 | 500 |
| 246,86 | 500 |
| 247,46 | 500 |

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

1. "المنطقة vadose" هي جزء من كوكب الأرض بين سطح الأرض ومنطقة التشبع التي تمتد من أعلى سطح الأرض إلى طبقة المياه الجوفية. [↑](#footnote-ref-1)