الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R
قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R RS.1861-1

(2021/12)

الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 و275 GHz

السلسلة RS

أنظمة الاستشعار عن بُعد

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

تمهيد

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 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	العنوان
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).

التوصية ITU-R RS.1861-1

الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 و275 GHz

(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 و275 GHz، 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 (المنفعلة) الذي يتعين استعماله في تحليلات التوافق في مدى الترددات 1,4-100 GHz.

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)؛

هـ) 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 و275 GHz.

الملحق 1

الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 و275 GHz

جدول المحتويات

الصفحة

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)..... ii

الملحق 1 – الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) التي تستعمل توزيعات ترددية بين 1,4 و275 GHz..... 2

1 مقدمة..... 4

2 البث الحالي والنشر المتوقع..... 4

3 المدارات النمطية..... 4

4 أنماط القياس..... 5

1.4 الاستشعار بقياس الإشعاع ذي التوجيه الثابت والترددات والاستقطابات المتعددة 5

2.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المخروطي..... 6

3.4 مقاييس الإشعاع بمسح المسار المستعرض..... 7

4.4 مقاييس الإشعاع بمكنسة الدفع..... 8

5.4 مقاييس الإشعاع بمسح حافة مماس الأرض..... 9

6.4 مقاييس الإشعاع بالتداخل..... 9

7.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المنوالي..... 9

8.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المشترك لقطاع واسع ودائرة دقيقة..... 10

5 تعريف المعلمات..... 11

6 معلمات الأنظمة النمطية..... 14

1.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 400 1-427 1 MHz..... 14

2.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي 6,425-7,250 GHz..... 17

3.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 10,7-10,6 18
4.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 18,8-18,6 20
5.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 21,4-21,2 24
6.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 22,5-22,21 25
7.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 24-23,6 26
8.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 31,8-31,3 33
9.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 37-36 35
10.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 50,4-50,2 40
11.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 54,25-52,6 43
12.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 59,3−54,25 47
13.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 92−86 52
14.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 122,25−114,25 .. 58
15.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 151,5−148,5 63
16.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 158,5-155,5 65
17.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 167-164 66
18.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 191,8−174,8 70
19.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 209-200 78
20.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في المدى الترددي GHz 252-226 80

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 275 GHz 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 قياساً، 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

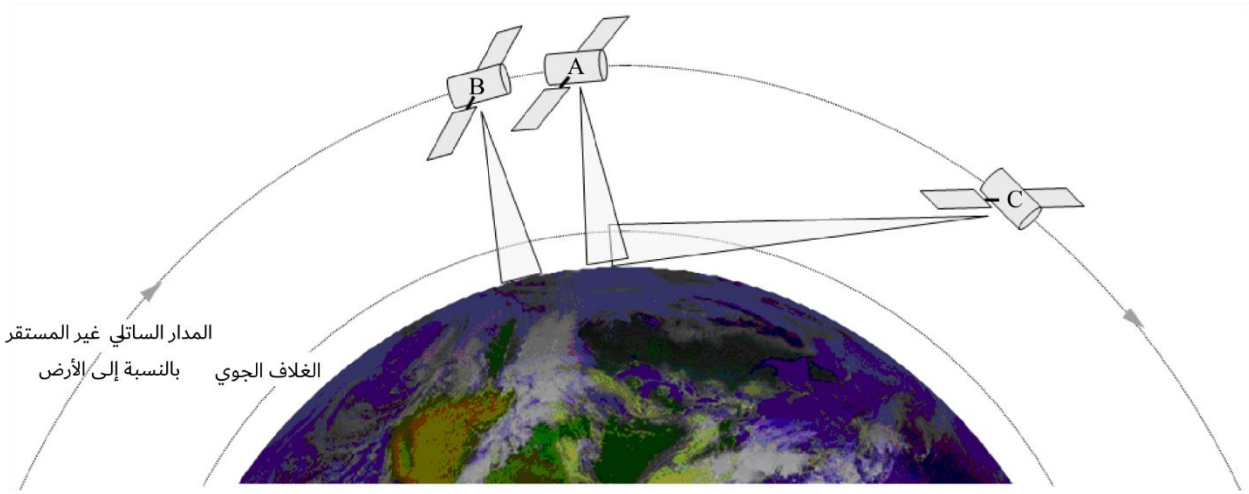
تؤدي جميع أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية المنفعلة شكلاً من أشكال قياس الإشعاع الذي يستشعر مقدار الطاقة المشعة من جسم ما على أساس درجة حرارته. فتختلف كمية الطاقة المشعة من "جسم أسود" كامل مع التردد، وتعطى بمعادلة بلانك (Planck). ولكن لا تتميز أي مادة بالكمال من حيث كونها جسماً أسوداً مشعاً، بل تشع 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 (O_3)، وما إلى ذلك) وتركيزاتها. وأي تداخل يستقبله أحد أجهزة الاستشعار يمكن أن يفسد نتيجة مقارنة القياسات المتعددة لأجهزة الاستشعار الأخرى.

الشكل 1

توجهات التحليق في تشكيل جوي



RS.1861-01

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 المماسية لاستخراج البيانات العامة للكيمياء الجوية للمركبات التالية: H_2O وO_3 وClO وBrO وHCl وOH وHO_2 وHNO_3 وHCN وN_2O.

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.

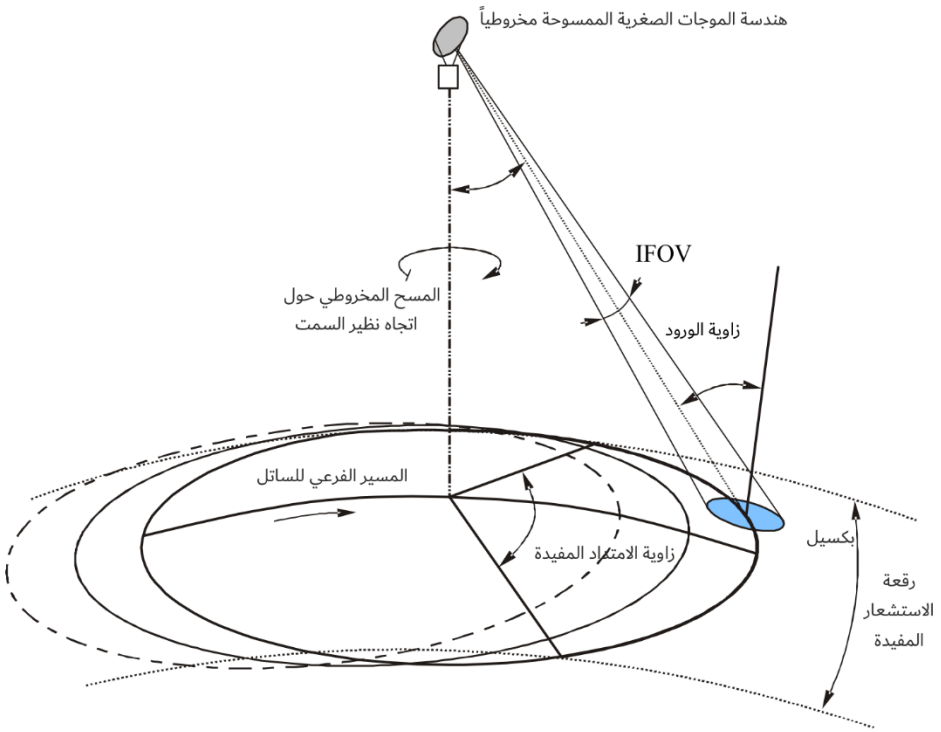
أما مقاييس الإشعاع المصممة لرؤية كامل الأرض فهي تؤدي عمليات سبر متواصلة بالموجات الصغرية في نصف الكرة الأرضية للبيانات العامة للحرارة والرطوبة فضلاً عن رسم خرائط الأمطار.

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.

الشكل 2

هندسة مقاييس الإشعاع المنفعلة بالموجات الصغرية والمسح المخروطي



RS.1861-02

3.4 مقاييس الإشعاع بمسح المسار المستعرض/النظير

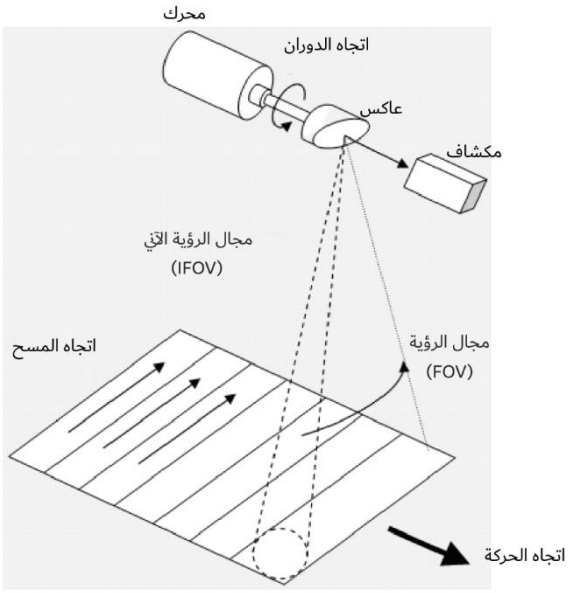
تجري عمليات المسح عادة في نمط المسار المستعرض/النظير عبر سطح الأرض بالتعامد مع المسير المداري، كما هو مبين في الشكل 3. ويجري مسح المسار المستعرض/النظير بالتدوير الفعلي لعاكس بمقدار 360° عبر اتجاه النظير. وبما أن العاكس يوجَّه بعيداً عن سطح الأرض، تظل قنوات جهاز الاستشعار تُستعمل فيما تجري عمليات المعايرة 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.

الشكل 3

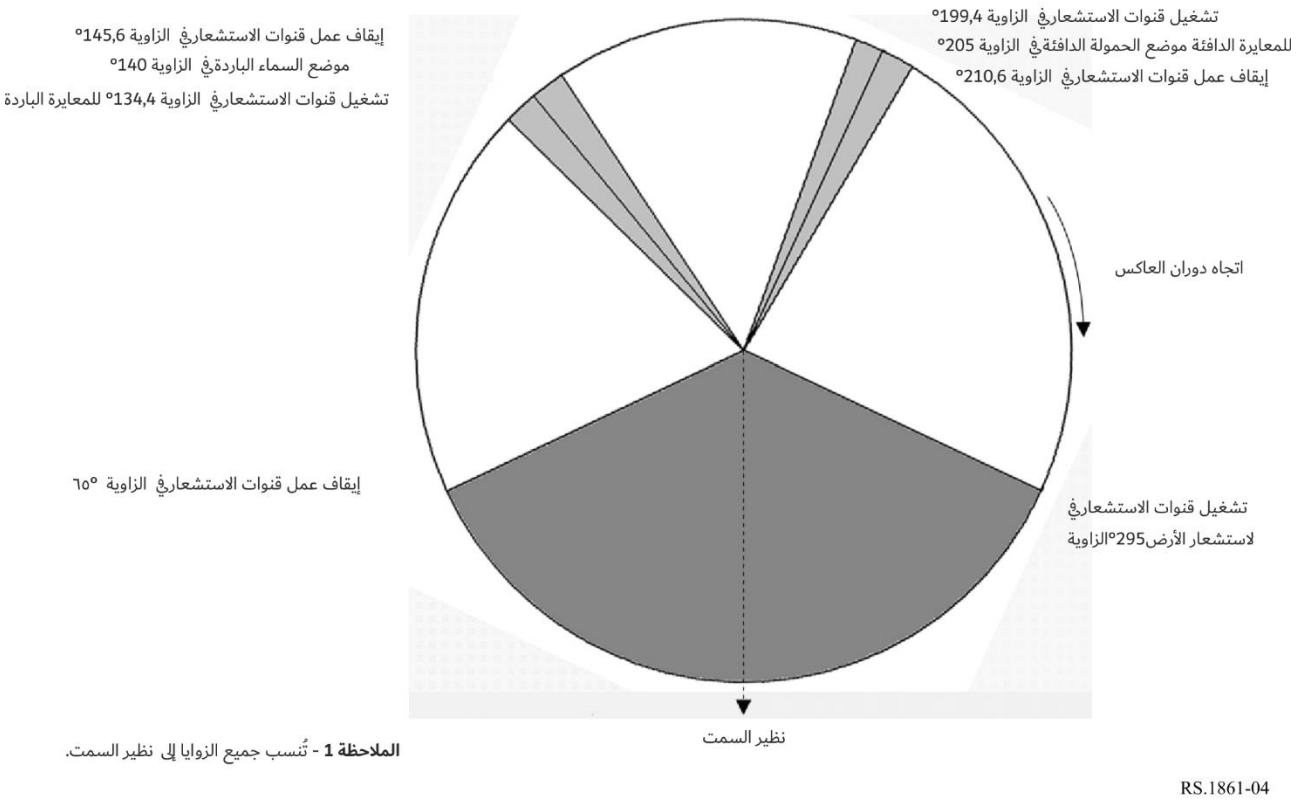
المخطط النمطي لمسح المسار المستعرض للأرض



RS.1861-03

الشكل 4

المخطط النمطي للمسح الاستشعاري على مدار 360°



الملاحظة 1 - تُنسب جميع الزوايا إلى نظير السمت.

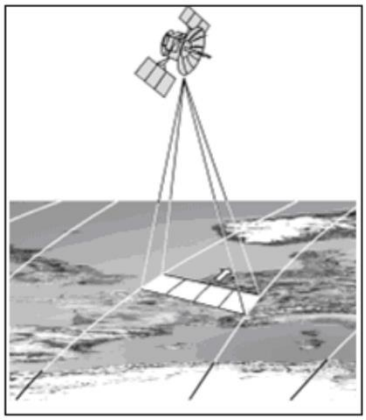
RS.1861-04

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.

الشكل 5

التشكيلة النمطية لمقياس إشعاع مكنسة الدفع



RS.1861-05

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

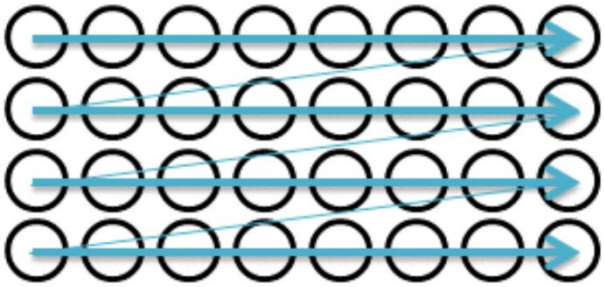
خلافاً لمقاييس الإشعاع ذات الفتحة الفعلية، تستعمل مقاييس القياس بالتداخل تكنولوجيا تركيب الفتحة لتحقيق قياسات حرارة لمعان الهدف. وأجهزة القياس بالتداخل تشكل عادة عناصر هوائيات صغيرة موزعة تؤلف صفيفاً أقل كثافة للتقليل من تعقيد هيكل الهوائي وبالتالي نشر صفيف هوائيات بمقاس أكبر لتحسين الاستبانة المكانية. 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



RS.1861-06

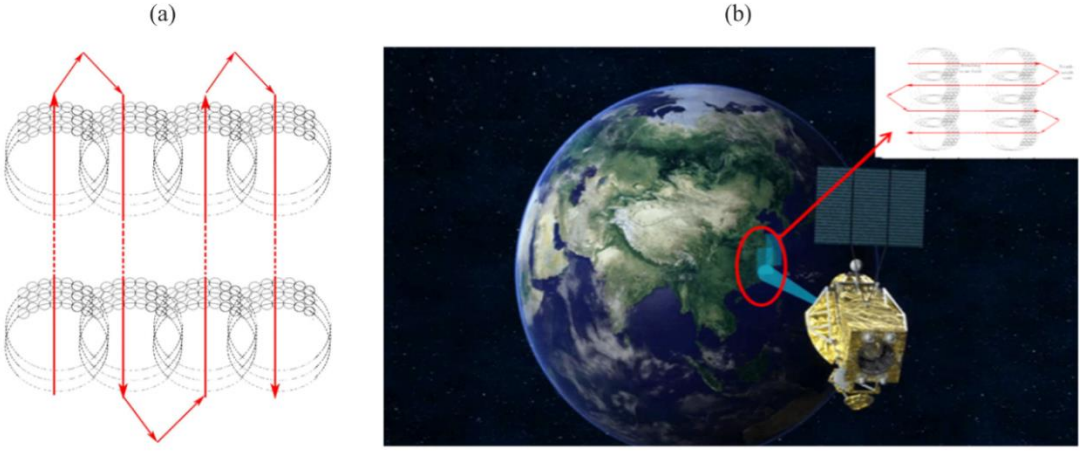
8.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المشترَك لقطاع واسع ودائرة دقيقة

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 الديناميةوواقع 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



RS.1861-07

5 تعريف المعلمات

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

الجدول 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: $\text{الكسب الأقصى للهوائي} = \eta \left(\pi \frac{D}{\lambda}\right)^2$
الاستقطاب	مواصفة الاستقطاب الخطي (أي رأسي، أفقي، +45°، -45°) أو الدائري (أي أيسر، أيمن)
عرض حزمة dB 3−	يعرَّف عرض حزمة dB 3−، θ_{3dB}، 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.

الجدول 1 (*تابع*)

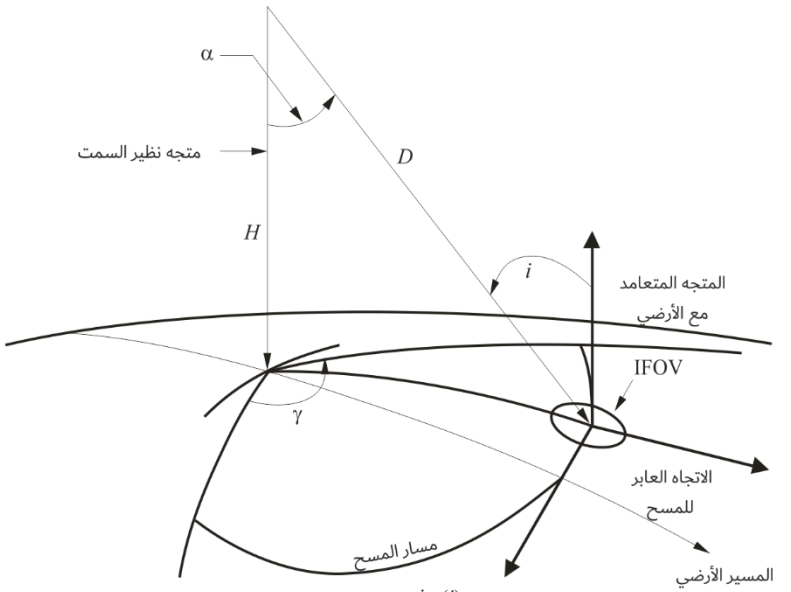
المعلمة	التعريف
مجال الرؤية الآني	مجال الرؤية الآني (IFOV) لنظام بفتحة فعلية هو المساحة التي يتحسس الكاشف فوقها بالإشعاع، ويعرَّف عموماً بأنه الأبعاد الخطية للحزمة على الأرض المقابلة لعرض الحزمة البالغ -3 dB. وبمعرفة ارتفاع الساتل، يمكن حساب مجال الرؤية الآني على سطح الأرض في اتجاه خط التوجيه (أو عند 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: $IFOV = H \times \theta_{3dB}$، حيث H هو ارتفاع الساتل وθ_{3dB} هو عرض حزمة نصف القدرة. ومساحة نظير مجال الرؤية الآني (IFOV) هي $\pi(\frac{H \times \theta 3dB}{2})^2$. 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

الجدول 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	

الشكل 8

تشكيلة المسح



$$\sin(\alpha) = \frac{\sin(i)}{1+\frac{H}{R}}$$

$$D = R\,\frac{\sin(I-\alpha)}{\sin(\alpha)}$$

I زاوية الورود في مركز رقعة التغطية
α زاوية الانحراف عن نظير السّمت
γ زاوية المسح الكلية
H الارتفاع فوق متوسط سطح البحر
D المسافة إلى مركز مجال الرؤية
R نصف قطر الأرضي (لا يظهرفي الشكل)

RS.1861-08

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.

الجدول 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 MHz 1 427-1 400

تعد الترددات القريبة من MHz 1 400 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] 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

[1] "المنطقة vadose" هي جزء من كوكب الأرض بين سطح الأرض ومنطقة التشبع التي تمتد من أعلى سطح الأرض إلى طبقة المياه الجوفية.

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.

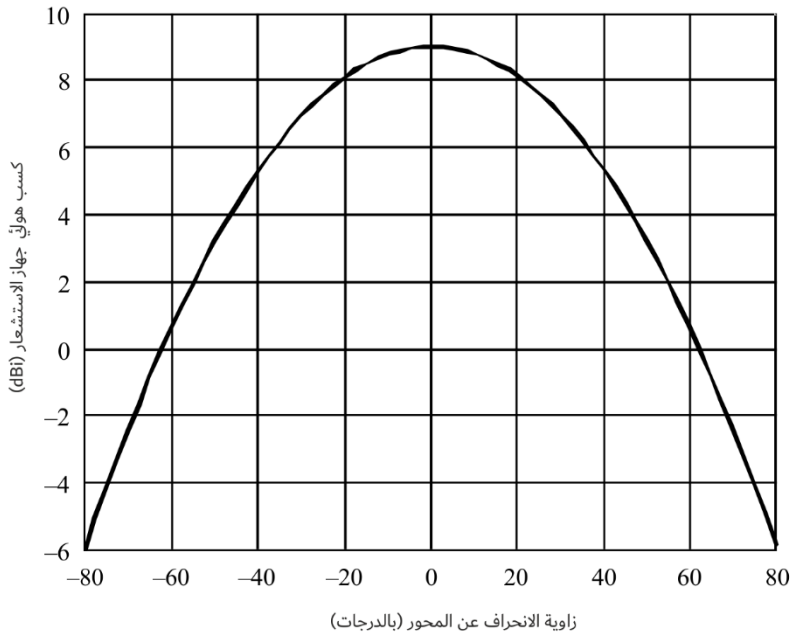
الجدول 3

خصائص أجهزة الاستشعار في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق الترددي 400 1-427 1 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	m 6,2	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	^{2}km 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

الشكل 9

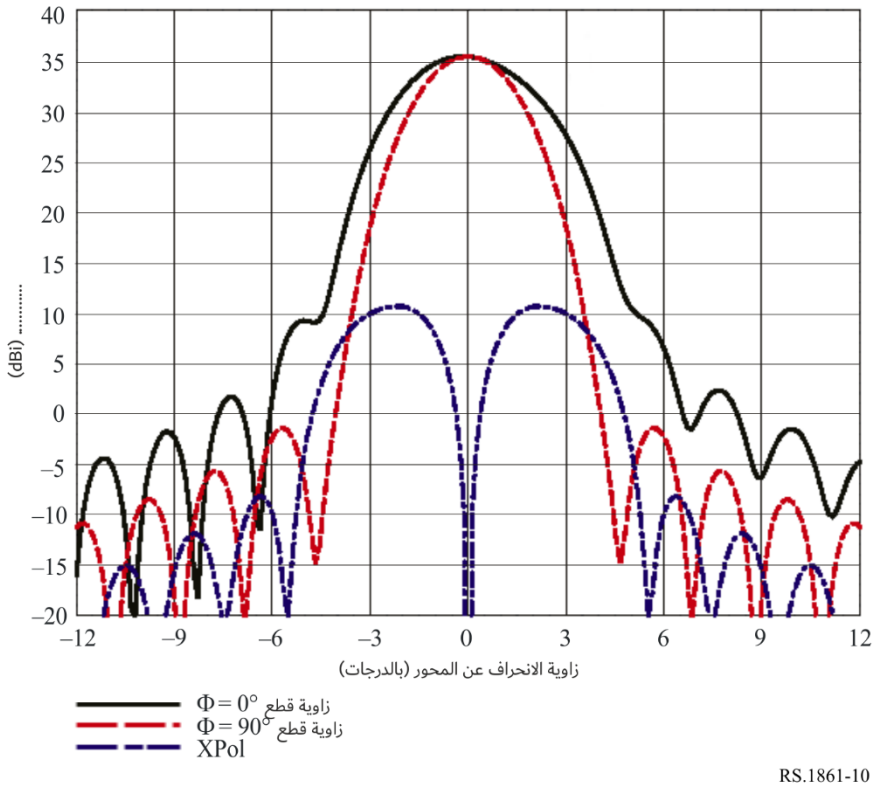
مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار A1 في النطاق الترددي 400 1-427 1 MHz



RS.1861-09

الشكل 10

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



RS.1861-10

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

تُعدّ قناة النطاق الترددي 6-7 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 6-7 GHz 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 425 6-25 7 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجدول 4

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

الجدول 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	MHz 350 متمركز في GHz 6,925 وفي GHz 7,3	MHz 350 متمركز في GHz 6,925 وفي GHz 7,3	MHz 400 متمركز في GHz 6,925	MHz 350	MHz 350 متمركز في GHz 6,925 وفي GHz 7,3
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 GHz 10,7-10,6

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 GHz 10,65	MHz 100 متمركز في GHz 10,65	MHz 100 متمركز في GHz 10,65
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 **(WRC-07) 751**.

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	100 MHz	100 MHz متمركز في 10,65 GHz و500 MHz متمركز في 10,25 GHz
الاستبانة المكانية للقياس				72 km	
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 **(WRC-07) 751**.

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

يُعدّ النطاق الترددي 18,8–18,6 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.

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 8

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

	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	0,61 m فعلياً؛ ويبلغ قطر العاكس المادي متراً واحداً، ولكن الحزمة غير مركّزة 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

الجدول 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)	$^{o}0$	206,7° (باتجاه عقارب الساعة)	سمت 53,5° من متجه السرعة	$^{o}158$	$^{o}0$	$^{o}118,7$	$^{o}165,5$ إلى $^{o}203$
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	$^{o}45$-$^{o}180$	$^{o}107,5$	زاوية ارتفاع 77,4° من النظير	$^{o}80$	$^{o}90$	$^{o}94,6$	
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	MHz 200 متمركز في GHz 18,7	MHz 200 متمركز في GHz 18,7	MHz 200 متمركز في GHz 18,7	MHz 200	MHz 250±	MHz 200 متمركز في GHz 18,7	MHz 200 متمركز في GHz 18,7
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 GHz 21,4-21,2

يُستعمل النطاق GHz 21,4–21,2 بالإضافة إلى النطاق الترددي GHz 24–23,6 لقياسات بخار الماء والمياه السائلة على سطح الأرض وفي الغلاف الجوي على حد سواء. ويقع النطاقان على جانبي الخط الطيفي GHz 22,235 للماء–البخار. وتُستعمل قياسات الغلاف الجوي مع الأكسجين، O_2، وقياسات الحرارة لإزالة تأثير بخار الماء عن البيانات العامة للحرارة. ويلخص الجدول 9 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 21,4-21,2، أو التي ستعمل فيه.

الجدول 9

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

	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: km 48,5 مجال الرؤية الخارجي: km 79,4 × km 149,1	km 2 282 × km 16
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: km 79,4 × 149,1 مجال رؤية نظير السمت: km 48,5	100/°1,1
معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار		
زمن تكامل جهاز الاستشعار (ms)	158	غير مطبَّق
عرض نطاق القناة	MHz 200 متمركز في GHz 21,3	غير مطبَّق

الجدول 9 (*تتمة*)

	جهاز الاستشعار E1	جهاز الاستشعار E2
الاستبانة المكانية للقياس		
الاستبانة الأفقية (km)	45	16
الاستبانة الرأسية (km)	غير مطبَّقة	16

(1) لم ينقّذ 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.

الجدول 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)	46,5 × 73,6 (مقاس رقعة التغطية بفعل المتوسط المحسوب 1 × 2)
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 1 × 2

الجدول 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 الترددي 24-23,6 GHz

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 O_2. 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.

الجدول 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

الجدول 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 الميكانيكى لنظير السمت	بالمسح الميكانيكى لنظير السمت	بالمسح المخروطي	بمكنسة الدفع	بالمسح المخروطي	بالمسح الميكانيكى لنظير السمت	بالمسح المخروطي
مجال الرؤية الآني (km)	38 × 63	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	101 × 43	2 282 × 16	15 × 26	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	كسب −12 dBi 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		

الجدول 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 *3,9 ± °90−	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 في GHz 23,8	400 المتمركز في GHz 23,8	غير مطبق	400 المتمركز في GHz 23,8	270 المتمركز في GHz 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.

الجدول 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 مركّزة 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 dB 3− (بالدرجات)	1,4	1,8	1	0,8	0,85	1,12	0,98	0,65

الجدول 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	°118,7
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	زاوية ارتفاع 77,4° من النظير		°90	°90	°107,5	°80	°90	°94,6

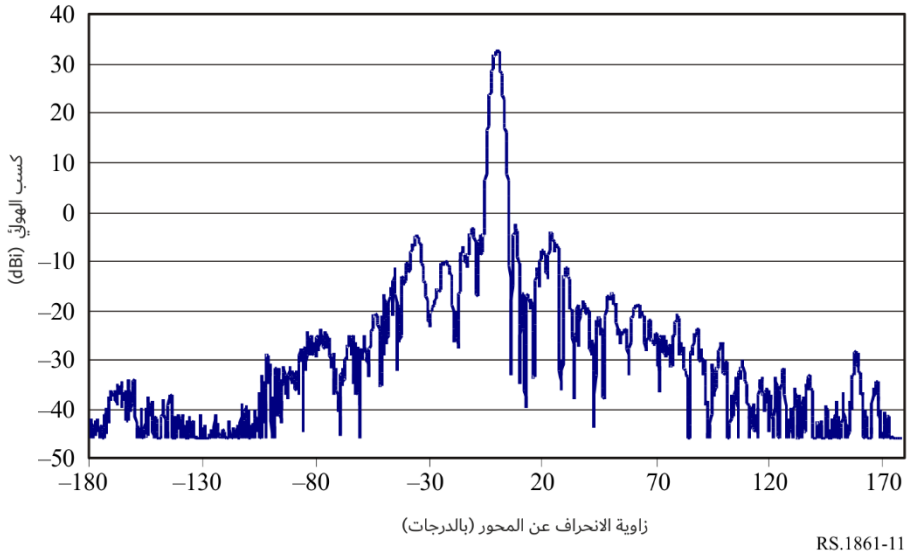
الجدول 12 *(تتمة)*

	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.

الشكل 11

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



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

إن حالة القياسات المنفعلة حول الترددات GHz 23,8 (إجمالي محتوى بخار الماء) GHz 31,5 (القناة النافذة) وGHz 90 (الماء السائل) توفر بيانات مساعدة تلعب دوراً بارزاً في عملية استخراج قياسات الحرارة في الطيف الترددي لامتصاص غاز الأكسجين O_2. 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 GHz 23,8 وGHz 50,3 لتحديد خصائص كل طبقة من الغلاف الجوي للأرض. كما سيُستعمل النطاق الترددي GHz 31,5-31,3 بالاقتران مع النطاق الترددي GHz 31,8-31,5 "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 GHz 31,8-31,3، أو التي ستعمل فيه.

الجدول 13

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

	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	

الجدول 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 dB 3− (بالدرجات)	3,3	5,2	1,1
مجال الرؤية الآني	مجال رؤية نظير السمت: km 48,5 مجال الرؤية الخارجي: km 79,4 × 149,1 *km 79 × 147	مجال رؤية نظير السمت: km 74,8 مجال الرؤية الخارجي: km 141,8 × 323,1,1	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.

الجدول 14

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

	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: 39 km (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	s 2,254	rpm 45 (s 1,33)	دور المسح s 2,5، 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 GHz 37-36

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

الجدول 15

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

	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

الجدول 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 **(WRC-07) 752**.

الجدول 16

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

	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	dBi 59,6	dBi 44	dBi 47,3	dBi 48	dB 49	dBi 54,8
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	rpm 7,8	غير مطبَّقة	rpm 32	s 3,57	غير مطبَّقة	rpm 40
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	dBi 59,6	dBi 26,08	dBi 34,3	dB 38	dB 21,9	dBi 39,2
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

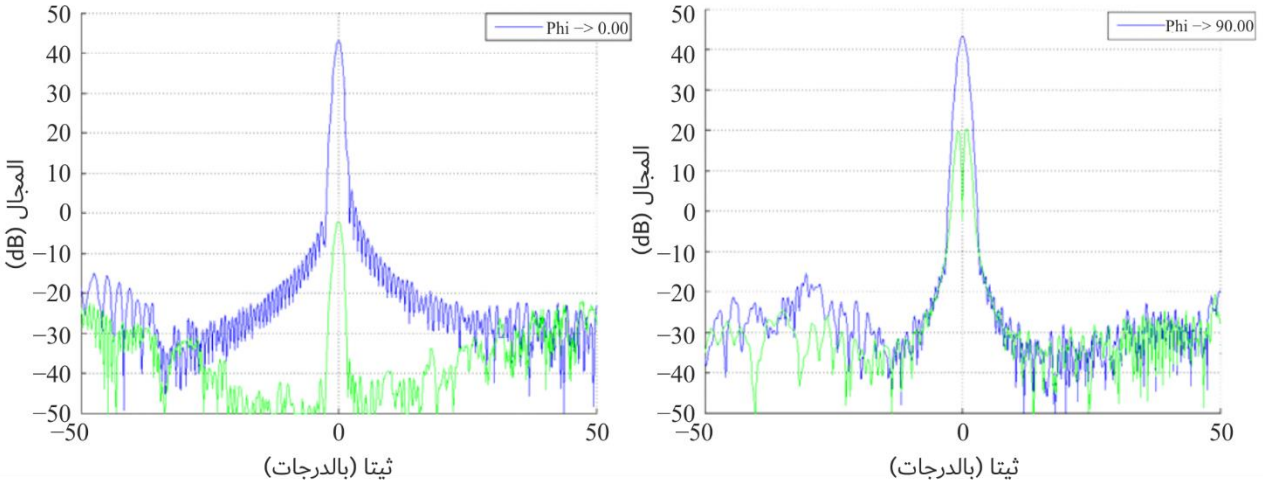
الجدول 16 (*تتمة*)

	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	MHz 300 بالحد الأدنى متمركز في GHz 36,5	GHz 1 متمركز في GHz 36,5	MHz 1 000 متمركز في GHz 36,5	MHz 1 000	MHz 500±	MHz 840 متمركز في GHz 36,42
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 **(WRC-07) 752**.

الشكل 12

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



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

يُعدّ هذا النطاق الترددي واحداً من عدة نطاقات ما بين GHz 50 وGHz 60 تُستعمل جماعياً لتقدم بيانات عامة ثلاثية الأبعاد عن حرارة الغلاف الجوي. ويلخص الجدولان 17 و18 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 50,4-50,2، أو التي ستعمل فيه.

الجدول 17

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

	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

الجدول 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*	16 km × 2 282 km	مجال الرؤية الآني للنظير: 31,6 km مجال الرؤية الآني الخارجي: 136,7 × 60	مجال الرؤية الآني للنظير:20 (323 km²) مجال الرؤية الآني الخارجي: 67 × 35 (1 816 km²)	36 × 22 (625 km²)
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	45 rpm (1,33 s)
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° 90° ± 3,9°*	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	180 MHz المتمركز في 50,3 GHz	غير مطبق	180 MHz المتمركز في 50,3 GHz	180 MHz المتمركز في 50,3 GHz	180 MHz المتمركز في 50,3 GHz
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.

الجدول 18

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

	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 المشترك 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 dB 3– (بالدرجات)	°0,5		°2,7	°0,09	°0,083
مجال الرؤية الآني (km)	8,3 × 5,3	13 × 30 ^{2}km 302,4	مجال الرؤية الآني للنظير: 28 (^{2}km 618) مجال الرؤية الآني الخارجي: 118 × 54 (^{2}km 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 °7,2 × °0,9، 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 s 2,5، 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	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)	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 GHz 54,25-52,6

هذا النطاق الترددي هو أحد النطاقات الترددية المستعملة في السبر الجوي القريب من نظير السمت بالاقتران مع نطاقات ترددية مثل GHz 23,8 وGHz 31,5 وGHz 50,3 لتحديد خصائص كل طبقة من الغلاف الجوي للأرض.

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

الجدول 19

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

	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

الجدول 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 dB 3– (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 44 × 18	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 2,5 s، باتجاه عقارب الساعة	s 2,254	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 *°90– ±°3,9	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.

الجدول 20

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

	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 المشترك 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 dB 3– (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 °0,9 × °7,2، 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	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)	40	50,5	36,8		
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	°315	°180	من °78 إلى °83		غير مطبَّقة

الجدول 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	MHz 400 متمركز في GHz 52,8 و53,3 و53,8	MHz 400 متمركز في GHz 52,8 MHz 400 متمركز في GHz 53,24 MHz 400 متمركز في GHz 53,75	الجدول 23	MHz 400 متمركز في GHz 52,8 MHz 400 متمركز في GHz 53,596	MHz 400 متمركز في GHz 52,8 MHz 400 متمركز في GHz 53,596
الاستبانة المكانية للقياس					
الاستبانة الأفقية (km)	32	9,3		50	50 (نظير السمت)
الاستبانة الرأسية (km)	32	8,3		50 (نظير السمت)	50

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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 GHz 59,3–54,25

يسترعي النطاق الترددي GHz 59,3-54,25 الاهتمام الرئيسي في وضع البيانات العامة لحرارة الغلاف الجوي (خطوط امتصاص الأكسجين O_2). 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).

الجدول 24

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

	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 8 s	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: km 31,6 مجال الرؤية الآني الخارجي: km 136,7 × 60	مجال الرؤية الآني للنظير: km 48,5 (°3,3) مجال الرؤية الآني الخارجي: 149,1 × 79,4 km 147 × 79 km*	مجال الرؤية الآني الخارجي km 18 × 43	km 12 × 28 ^{2}km 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

الجدول 24 *(تتمة)*

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

	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 s 8/3 عبر المسير: 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح	دور المسح s 8	دور المسح s 2,5، باتجاه عقارب الساعة	دور المسح s 2,5، 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

الجدول 25

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

	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 المشترك 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 يوماً	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

الجدول 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 (km^2 618) مجال الرؤية الآني الخارجي: km 118 (km^2 4 954)	مجال الرؤية الآني للنظير: km 20 (km^2 323) مجال الرؤية الآني الخارجي: km 35 (km^2 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 7,2° × 0,9°، 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)

الجدول 26

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
57,564544 57,660544، 56,920144 ،57,016144	36	QH
57,590544 ،57,634544، 56,946144 ،56,990144	16	QH
57,602544 ،57,622544، 56,958144 ،56,978144	8	QH
57,608044 ،57,617044، 56,963644 ،56,972644	3	QH

الجدول 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	*QH ،H
54,94	400	*QV ،V
55,5	330	*QH ،H
57,290344	330	*QH ،H
57,073344، 57,507344	78	*QH ،H
57,564544 ،57,660544، 56,920144 ،57,016144	36	*QH ،H
57,590544 ،57,634544، 56,946144 ،56,990144	16	*QH ،H
57,602544 ،57,622544، 56,958144 ،56,978144	8	*QH ،H
57,608044 ،57,617044، 56,963644 ،56,972644	3	*QH ،H

الملاحظة – تشير العلامة* إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المعلمات.

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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

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

الجدول 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 8 s	30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 s 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

الجدول 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: km 48,5 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: 136,7 × 60 km	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 8/3 s عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح	دور المسح 2,5 من الثواني، باتجاه عقارب الساعة	rpm 40	s 2,254	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	°115,5	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	°97,0		

الجدول 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.

الجدول 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 المشترك 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 (^{2}km 105)	7,5 × 4,5	مجال الرؤية الآني للنظير: 18 (^{2}km 259) مجال الرؤية الآني الخارجي: 35 × 76 (^{2}km 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

الجدول 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 7,2° × 0,9°، 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		

الجدول 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	GHz 2,5 متمركز في GHz 91,655	MHz 3 000 متمركز في GHz 89	MHz 4 000 متمركز في GHz 89	MHz 6 000 متمركز في GHz 89	MHz 1 000 متمركز في GHz 90,256	GHz 5 متمركز في GHz 90	MHz 3 000 متمركز في GHz 89	MHz 2 000 متمركز في GHz 88,2	MHz 2 000 متمركز في GHz 88,2
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 114,25-122,25 GHz الاهتمام الرئيسي في وضع البيانات العامة لحرارة الغلاف الجوي (خطوط امتصاص الأكسجين O_2)، ويلخص الجدول 35 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في المدى الترددي من 114,25 و122,25 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجدول 35

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)
في النطاق الترددي 122,25–114,25 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 المشترك 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)	0,245 × 0,119	0,35	0,35	1,8	2,41	0,33	0,06	0,055
مجال الرؤية الآني (km)	13 × 6,5	3,7 × 5,8	7,4 × 11,5	نظير السمت : 26	مجال الرؤية الآني للنظير: 23,1 مجال الرؤية الآني الخارجي: 54,7 × 162,6	12 × 7 (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 °7,2 × °0,9، وقطر الدائرة الدقيقة °1,1

الجدول 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 8/3 s؛ و1,71 s عبر 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	s 0,166	ms 2,08	ms 2,08	ms 17	ms 8,3	من 1 إلى 8 ms	ms 10	
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

الجدول 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: $G_{max} = 10 \log_{10} \left(\eta \pi^2 \frac{D_{max} D_{min}}{\lambda^2} \right)$
- تعريف قطر الهوائي كما يلي: $D(\alpha) = \sqrt{D_{max}^2 \cos^2(\alpha) + D_{min}^2 \sin^2(\alpha)}$ وبالتالي، يصبح قطر الهوائي دالة للزاوية ($\alpha \in [0°, 90°]$) 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.

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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	2 × 500
118,75 ± 2,1	2 × 400
118,75 ± 1,4	2 × 400
118,75 ± 1,2	2 × 400

الجدول 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 148,5-151,5 GHz أساسياً لأجهزة الاستشعار المنفعلة لقياس غاز ثاني أكسيد النتروجين (N_2O) 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.

الجدول 42

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

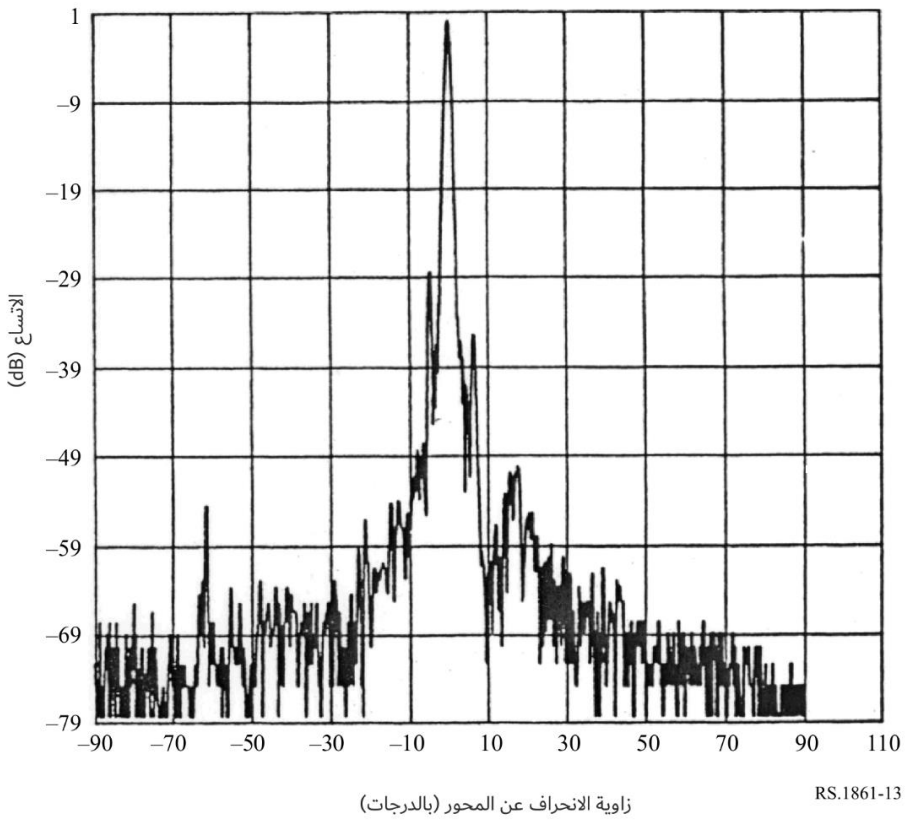
	جهاز الاستشعار N1
نمط جهاز الاستشعار	بمسح نظير السمت عبر المسير
معلمات المدار	
الارتفاع (km)	705
زاوية الميل (بالدرجات)	98,2
الاختلاف المركزي	0,0015
دور التكرار (بالأيام)	16
معلمات هوائي جهاز الاستشعار	
عدد الحزم	1
مقاس الهوائي (m)	0,219
الكسب الأقصى للحزمة (dB)	45

الجدول 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	4 000 MHz المتمركز في 150 GHz
الاستبانة المكانية للقياس	
الاستبانة الأفقية (km)	13,5
الاستبانة الرأسية (km)	13,5

الشكل 13

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



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

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

الجدول 43

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

	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: 53 × 27 km
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	20 rpm	دور مسح مدته 8/3 s
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 164-167 GHz

يسترعي النطاق الترددي 164-167 GHz الاهتمام الرئيسي في قياس غاز ثاني أكسيد النتروجين (N_2O) 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 164-167 GHz، أو التي ستعمل فيه.

الجدول 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: 30 × 68,4 km	4 km × 9 km	3,9 km × 6,5 km	7,8 km × 12,9 km	نظير السمت: 18 km
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 8/3 s عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح	دور المسح 2,5 s، بعكس عقارب الساعة	30 rpm	30 rpm	دور المسح 8/3 s؛ و1,71 s عبر 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار		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)	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°

الجدول 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	MHz 3 000 متمركز في GHz 167-164	MHz 3 000 متمركز في GHz 165,5	MHz 1 350 متمركز في 165,5 ± 0,75 GHz	MHz 1 350 متمركز في 165,5 ± 0,75 GHz	MHz 1 500 متمركز في GHz 166
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)

الجدول 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 المشترك 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

الجدول 45 *(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 0,9° × 7,2°، 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	rpm 40	s 2,254	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	MHz 2 800 متمركز في GHz 165,5	MHz 4 000 متمركز في GHz 166	GHz 6 متمركز في GHz 166	MHz 4 000 متمركز في 165,5 GHz	MHz 1 350 x 2 متمركز في 165,5 ± 0,725 GHz	MHz 2x1 425 متمركز في 0,73 ± 165,5 GHz	MHz 3 000 متمركز في GHz 165,5	MHz 3 000 متمركز في GHz 165,5
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 GHz 191,8–174,8

يسترعي النطاق الترددي GHz 191,8-174,8 الاهتمام الرئيسي في قياسات جهاز الاستشعار المنفعل لغازي ثاني أكسيد النتروجين (N_2O) والأوزون (O_3)، بالإضافة إلى وضع البيانات الوصفية لبخار الماء. ويلخص الجدولان 46 و47 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق الترددي GHz 191,8–174,8، أو التي ستعمل فيه.

الجدول 46

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

	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	بمسح نظير السمت	بمسح 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/min 30 (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

الجدول 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 ^{2}km 24	5,8 km × 3,7 km	مجال الرؤية الآني للنظير: km 8 (^{2}km 54) مجال الرؤية الآني الخارجي: 16 × 35 km (^{2}km 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 ~km 9,2 خلال s 24,7، 240 مسحة/المدار	دور المسح s 8/3 عبر المسير	دور المسح s 2,5، باتجاه عقارب الساعة	دورة واحدة كل s 1,639	دور المسح s 8/3 عبر المسير	دور المسح s 2,5، 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	

الجدول 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	MHz 1 000 متمركز في 183,31 ± 1,00 GHz MHz 2 000 متمركز في 183,31 ± 3,00 GHz MHz 4 000 متمركز في 183,31 ± 7,00 GHz	MHz 1 250 متمركز في 181,5 987 و142 3,183 GHz MHz 158 متمركز في 177,2 652 GHz MHz 10 متمركز في 142 3,183 GHz	انظر الجدول 48	GHz 1,5 متمركز في 183,31 ± 7 GHz GHz 1,0 متمركز في 183,31 ± 3 GHz GHz 0,5 متمركز في 183,31 ± 1 GHz	6 قنوات من MHz 200 إلى GHz 2 متمركز في GHz 183,31	GHz 0,5 متمركز في 183,311 ± 1 GHz GHz 1,0 متمركز في 183,311 ± 3 GHz GHz 1,1 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	

الجدول 47

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

	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 المشترك 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

الجدول 47 (تابع)

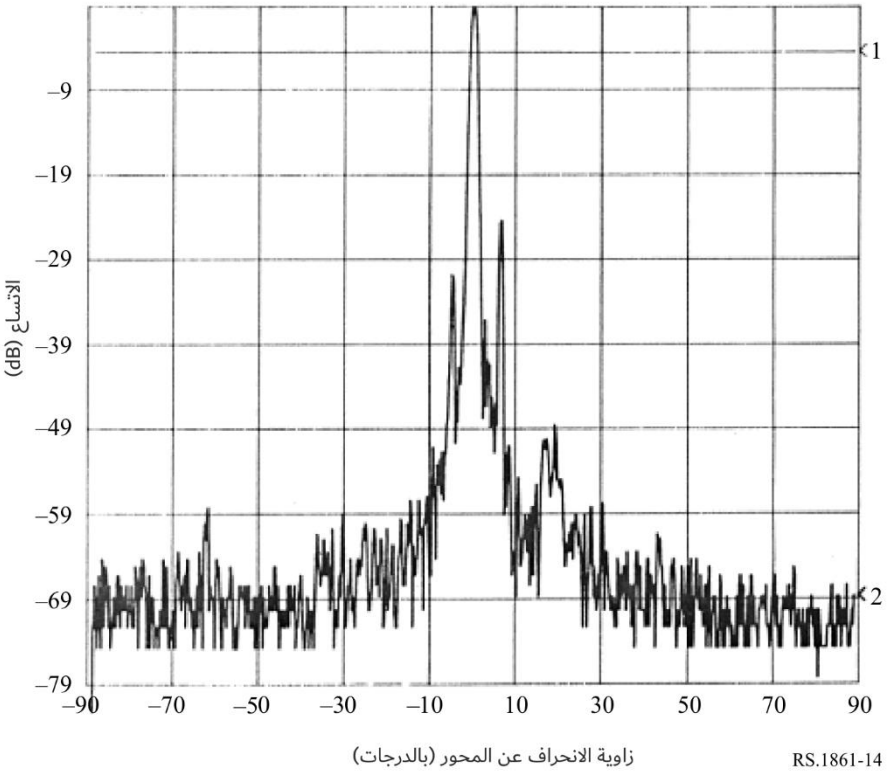
	جهاز الاستشعار Q11	جهاز الاستشعار Q12	جهاز الاستشعار Q13	جهاز الاستشعار Q14	جهاز الاستشعار Q15	جهاز الاستشعار Q16	جهاز الاستشعار Q1 المستقر بالنسبة إلى الأرض	جهاز الاستشعار Q2 المستقر بالنسبة إلى الأرض
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°45,4	±60° عبر المسير	°45,5	±49,31° عبر المسير	°44,8	°45,2 / °44,7	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 0,9° × 7,2°، 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	MHz 2 000 متمركز في 176,31 و180,31 و186,31 GHz 190,31	MHz 2 000 متمركز في 184,41, و186,51 و190,31 GHz,	MHz 2 000 متمركز في 183,31 ± 3,00 GHz MHz 2 000 متمركز في 183,31 ±7,00 GHz	انظر الجدول 52	انظر الجدول 53	انظر الجدول 54	انظر الجدول 55	انظر الجدول 56

الجدول 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)

الشكل 14

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



الجدول 48

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

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

الجدول 49

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

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

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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

الجدول 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 200-209 GHz

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

الجدول 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 ~9,2 km 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	MHz 2 000 متمركز في GHz 204,80	MHz 1 250 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 226-252 GHz

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 226 GHz و252 GHz.

الجدول 58

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة ما بين 226 GHz و252 GHz

	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 ~9,2 km 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	0,166 s
عرض نطاق القناة	انظر الجدول 60	انظر الجدول 61
الاستبانة المكانية للقياس		
الاستبانة الأفقية (km)		6,4
الاستبانة الرأسية (km)		3,2

الجدول 59

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة ما بين 226 GHz و252 GHz

	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	MHz 2 000 متمركز في GHz 229
الاستبانة المكانية للقياس	
الاستبانة الأفقية (km)	
الاستبانة الرأسية (km)	

الجدول 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 275 GHz (ثلاث قنوات حول 325 GHz وثلاث قنوات حول 448 GHz وقناة واحدة عند 664 GHz).

الجدول 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