الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-R RS.1861

(2010/01)

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

تمهيـــد

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

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

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

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

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

(يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/publ/R-REC/en)

السلسلة	العنـــوان
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، 2010

© ITU 2010

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).

التوصيـــة ITU-R RS.1861*

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

(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 تُستخدم هذه الخصائص في دراسات التقاسم.

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 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؛

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

توصي

1 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

1 مقدمة

تستخدم 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). وتُستخدم 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. ويرجع ذلك أساساً إلى أن أجهزة

* ينبغي رفع هذه التوصية إلى عناية لجنة الدراسات 1 للاتصالات الراديوية.

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 ومنظمة دولية معترف بها واحدة على الأقل أكثر من 24 ساتلاً في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في نهاية عام 2007. 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. ويمكن لكل حمولة إجراء قياسات في وقت واحد في ثلاثه ترددات إلى خمسة عشر تردداً فضلاً عن القياس على استقطابين في تردد واحد.

3 المدارات النمطية

تعمل أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في مدار غير مستقر بالنسبة للأرض. وعادة ما تكون المدارات دائرية على ارتفاع ما بين 350 و400 1 km. وتعمل العديد من أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في مدار متزامن مع الشمس. وتجري بعض أجهزة الاستشعار قياسات في نفس المكان على الأرض كل يوم، فيما لا تكرر الأجهزة الأخرى الرصدات إلا بعد مضي فترة تكرار أطول (أكثر من أسبوعين غالباً).

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 باستخدام 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.

4 أنماط القياس

تؤدي جميع أنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية المنفعلة شكلاً من أشكال قياس الإشعاع الذي يستشعر مقدار الطاقة المشعة من جسم ما في درجة حرارة معينة. 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. وترد الترددات ذات الأهمية الخاصة لتطبيقات خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) في التوصية ITU-R RS.515.

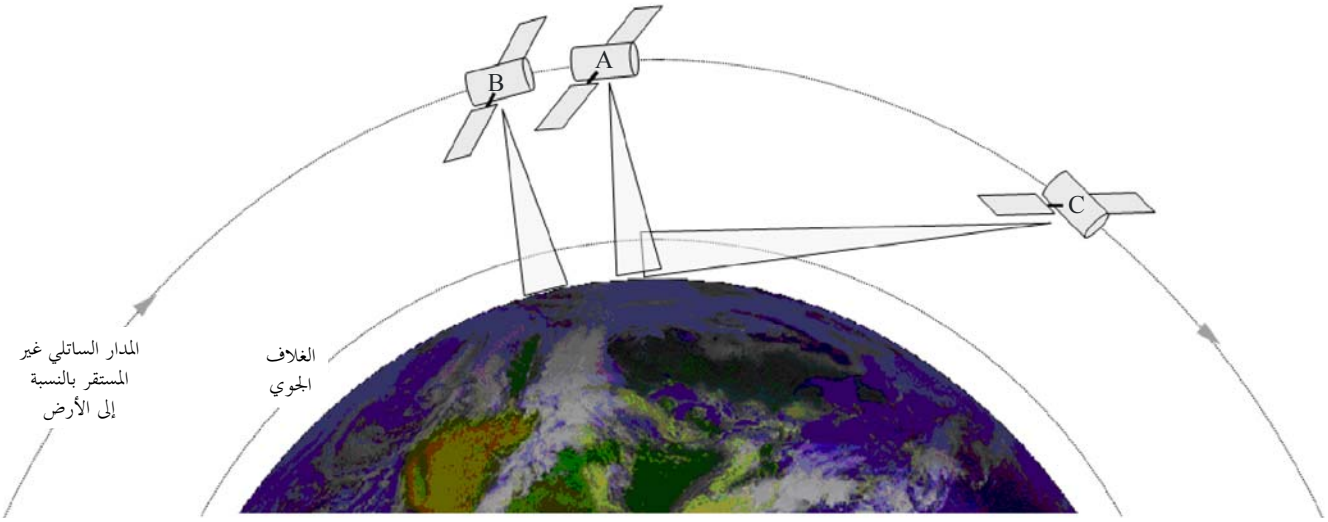
كما تعتمد كمية الطاقة المشعة على المادة المشعة. فقد تصادَف ضمن مجال رؤية جهاز الاستشعار المنفعل مصادر إشعاع متعددة تبث في عرض نطاقه في الغلاف الجوي وبخار الماء وعوالق جزيئات الثلج والماء السائل من السحاب، من جملة أوساط أخرى. وستستقبل القياسات غير الجارية على حافة مماس الأرض أيضاً انبعاثات الخلفية من 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. وبما أن البيانات الواردة من أي جهاز استشعار يمكن مقارنتها مع تلك الواردة من أجهزة الاستشعار الأخرى المتعددة، فإن أي تداخل يستقبله أحد أجهزة الاستشعار يمكن أن يفسد القياسات المتعددة الأخرى.

الشـــكل 1

توجهات التحليق في تشكيل جوي



1861-01

1.4 الاستشعار بقياس الإشعاع ذي التسديد الثابت والترددات والاستقطابات المتعددة

يتيح الاستشعار على ترددات واستقطابات متعددة في وقت واحد إمكانيات تحديد وجود مصادر البث المتعددة الطبيعية القائمة في مجال رؤية جهاز الاستشعار، فضلاً عن استحداث بيانات عامة عن تركيزاتها. ويمكن توجيه أجهزة الاستشعار التي تقوم بتحديد أنماط البيانات (أو ما يُعرف أيضاً بالسبر) نحو نظير سمت أو على حافة مماس الأرض. وتشمل أجهزة استشعار السبر للقياسات المَماسية لاستخراج البيانات العامة للكيمياء الجوية للمركبات التالية: H_2O وO_3 وCl وBrO وHCl وOH وHO_2 وHNO_3 وHCN وN_2O.

كما تُستخدم مقاييس الإشعاع ذات التسديد الثابت لتحديد تأخر مسير إشارات الرادار المستعمل في مقاييس الارتفاع والناجم عن بخار الماء في الغلاف الجوي.

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.

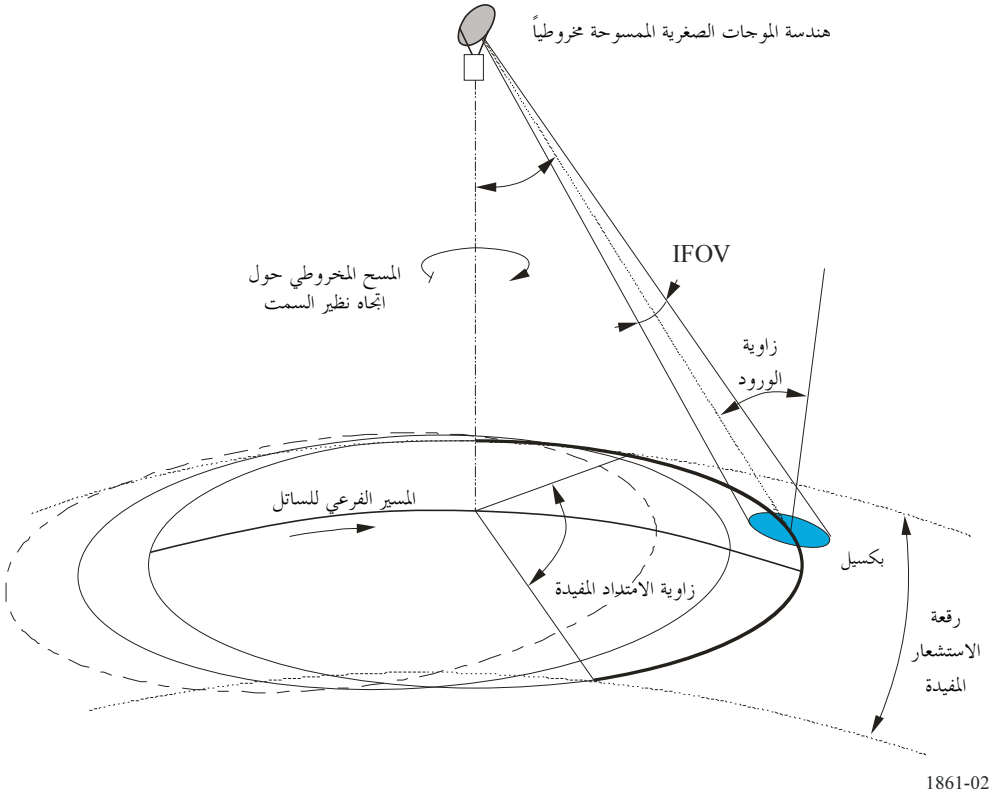
2.4 مقاييس الإشعاع بالمسح المخروطي

إن العديد من أجهزة الاستشعار المنفعلة بالموجات الصغرية المصممة لتصوير ملامح سطح الأرض تستعمل تشكيلة المسح المخروطي الدائر حول اتجاه نظير السمت، نظراً لأهمية الحفاظ على زاوية ورود ثابتة نحو الأرض على طول كل خطوط المسح في تفسير القياسات على الأرض، ولأن رقع التغطية على الأرض ستظل ثابتة وكذلك لأن خصائص استقطاب الإشارة تتغير تبعاً للزوايا. وتقوم هوائيات المسح المخروطي بجمع المعلومات عبر مناطق واسعة كما هو مبين في الشكل 2. 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 استخدام هذه المقاييس لتوفير معلومات عن محتوى العمود المتكامل لهطول الأمطار وتوزع مناطقه وشدته.

الشـــكل 2

هندسة مقاييس الإشعاع المنفعلة بالموجات الصغرية والمسح المخروطي



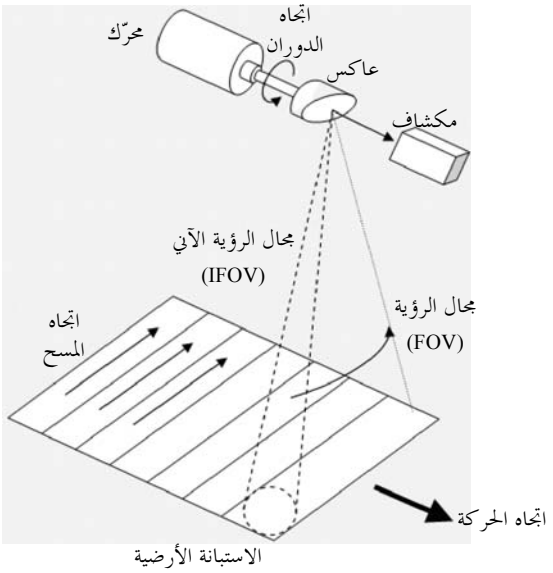
3.4 مقاييس الإشعاع بمسح المسار المستعرض

تجمع قياسات المسح الإشعاعي المعلومات عبر مناطق واسعة منشئةً خرائط افتراضية للمعلمة قيد القياس. وتحدد حصيلة البيانات هذه التباين الأفقي المكاني للمعلمة بدلاً من قياس المعلمات في نقاط محددة. وتجرى قياسات المسح عادةً على ترددات واستقطابات متعددة. وتشمل التطبيقات النمطية لمقاييس الإشعاع بمسح المسار المستعرض قياسَ البيانات العامة للحرارة في الغلاف الجوي العلوي (وخاصة طبقة الستراتوسفير) لتوفير قدرة تصفية السحب لرصد الحرارة في التروبوسفير. كما تُستخدم 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.

وتجري عمليات المسح عادة في نمط المسار المستعرض عبر سطح الأرض كما هو مبين في الشكل 3. ويجري مسح المسار المستعرض بالتدوير الفعلي لعاكس بمقدار 360° حول محور ما. 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.

الشـــكل 3

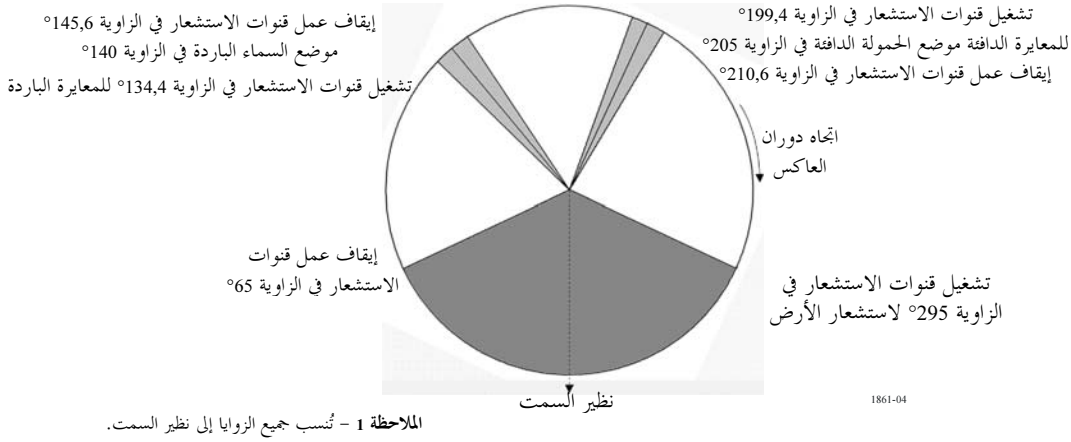
المخطط النمطي لمسح المسار المستعرض للأرض



1861-03

الشـــكل 4

المخطط النمطي للمسح الاستشعاري على مدار 360°



1861-04

الملاحظة 1 – تُنسب جميع الزوايا إلى نظير السمت.

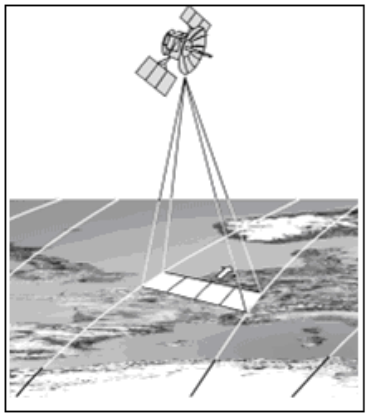
4.4 مقاييس الإشعاع بمكنسة الدفع

يتألف جهاز الاستشعار المدعو "مكنسة الدفع" من خط من محاسيس 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 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 استخدام أجهزة مكنسة الدفع الاستشعارية لمجموعة متنوعة من التطبيقات، بما فيها قياسات البيانات العامة لحرارة الغلاف الجوي، ولقياسات رطوبة التربة وملوحة المحيطات.

الشـــكل 5

التشكيلة النمطية لمقياس إشعاع مكنسة الدفع



1861-05

5 تعريف المعلمات

الجـــدول 1

قائمة المعلمات التقنية والتشغيلية لأجهزة الاستشعار المنفعلة في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS)

نمط جهاز الاستشعار
معلمات المدار
الارتفاع
زاوية الميل
الاختلاف المركزي
دور التكرار
معلمات هوائي جهاز الاستشعار
عدد الحزم
قطر العاكس
الكسب الأقصى للهوائي
الاستقطاب
عرض حزمة –3 dB
مجال الرؤية الآني
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت
زاوية الورود في الأرض
أبعاد حزمة –3 dB

الجـــدول 1 *(تتمة)*

عرض رقعة الاستشعار
كفاءة الحزمة الرئيسية
ديناميات الحزمة
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار
كسب الهوائي في المعايرة الباردة
الزاوية الأفقية في المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)
الزاوية الرأسية في المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار
زمن تكامل جهاز الاستشعار
عرض نطاق القناة
الاستبانة الأفقية
الاستبانة الرأسية

الجـــدول 2

تعاريف المعلمات

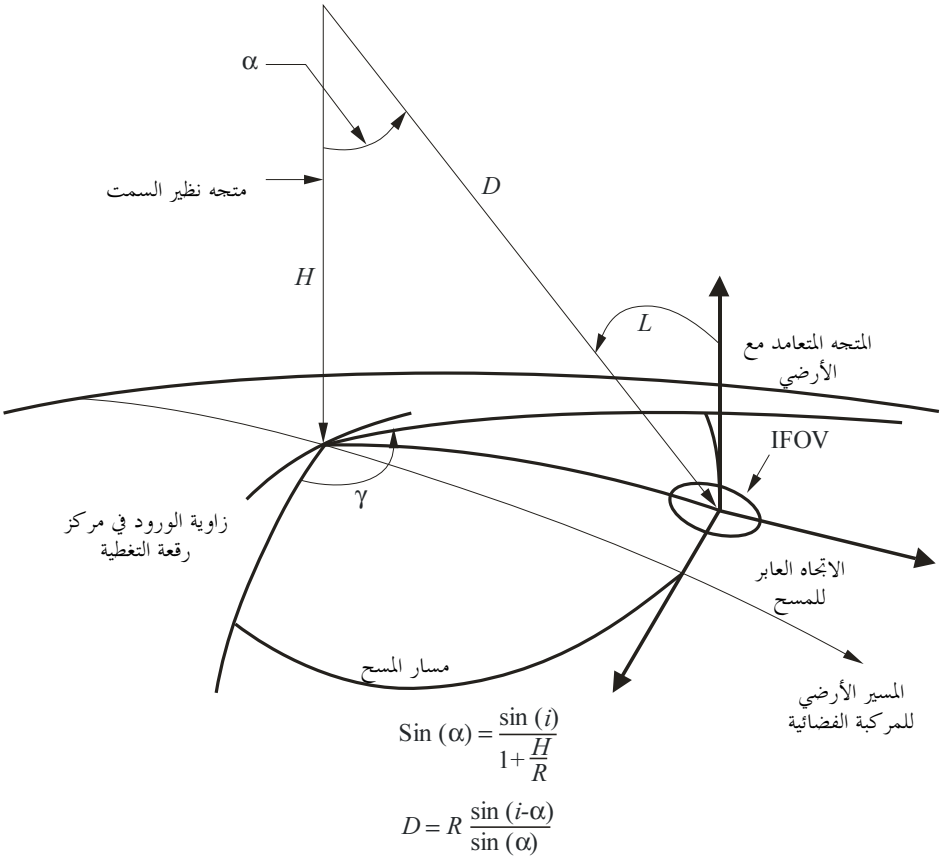
المعلمة	التعريف
نمط جهاز الاستشعار	هناك أنماط مختلفة ممكنة من مقاييس الإشعاع تبعاً للتكنولوجيا المستخدمة في مقياس الإشعاع: مقياس إشعاع بقياس التداخل، وبالمسح المخروطي، وبنظير السمت، وبمكنسة الدفع، وبحافة المماس
معلمات المدار	
الارتفاع	الارتفاع فوق متوسط مستوى سطح البحر
زاوية الميل	الزاوية بين خط الاستواء 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 المواقع على الأرض التي تؤخذ منها البيانات في وقت واحد
قطر العاكس	قطر عاكس 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: $\text{Maximum_antenna_gain} = \eta\left(\pi\frac{D}{\lambda}\right)^2$
الاستقطاب	مواصفة الاستقطاب الخطي أو الدائري
عرض حزمة –3 dB	يعرَّف عرض حزمة –3 dB بأنه الزاوية بين الاتجاهين اللذين تبلغ فيهما شدة الإشعاع نصف قيمة الحد الأقصى

الجـــدول 2 *(تتمة)*

المعلمة	التعريف
مجال الرؤية الآني	مجال الرؤية الآني (IFOV) هو المنطقة التي يستشعر فيها الكاشفُ الإشعاع. ومن خلال معرفة ارتفاع الساتل، يمكن حساب مجال الرؤية الآني على سطح الأرض في نقطة نظير السمت: ويعبر عن مجال الرؤية الآني عموماً بوحدة km × km. ومجال الرؤية الآني إنما هو مقياس لحجم عنصر الاستبانة. وفي نظام المسح، يشير مجال الرؤية الآني إلى زاوية يشكلٍ 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: $IFOV = H\theta_{3dB}$، حيث H هو ارتفاع الساتل وθ_{3dB} هو عرض حزمة نصف القدرة. انظر أيضاً الشكل 6
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	الزاوية بين نظير السمت واتجاه التوجيه. وهي الزاوية α في الشكل 6
زاوية الورود في الأرض	الزاوية بين اتجاه التوجيه والخط المتعامد مع سطح الأرض. وهي الزاوية i كما في الشكل 6
أبعاد حزمة –3 dB	الأبعد الخطية للحزمة على الأرض (في مستوى –3 dB)
عرض رقعة الاستشعار	يُعرَّف عرض رقعة الاستشعار على أنه المسافة الخطية على الأرض المغطاة في الاتجاه عبر المسير. ويعتمد الأمر بالنسبة إلى مقياس الإشعاع بالمسح على مجال الرؤية الزاويّة (AFOV) أو زاوية المسح. أما بالنسبة لمقياس الإشعاع بنظير السمت، فيعتمد عرض رقعة الاستشعار على زاوية الانحراف عن نظير السمت. ومجال الرؤية (FOV) هو كامل مدى رؤية جهاز الاستشعار في اتجاه الهدف. أما المكون عبر المسير فيكافئ عرض رقعة الاستشعار.
كفاءة الحزمة الرئيسية	تُعرَّف 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 إلى الطاقة المستقبَلة في كامل مخطط إشعاع الهوائي.
ديناميات الحزمة	تعرَّف ديناميات الحزمة على النحو التالي: في عمليات المسح المخروطي، هي سرعة دوران الحزمة؛ وفي عمليات مسح نظير السمت الميكانيكية، هي عدد المسحات في الثانية.
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	كسب الهوائي كدالة لزاوية الانحراف عن المحور
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	كسب الهوائي في اتجاه الفضاء (البارد). وقد يون 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
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 علىٍ التمييز بين شيئين في صورة تفصلهما مسافة قريبة. ويعبَّر عنها عموماً بكلتي الاستبانتين الأفقية (عادةً مقاس مجال الرؤية الآني (IFOV) عبر المسير) والرأسية (بمحاذاة المسير).
الاستبانة الرأسية	(**ملاحظة**: لا يشير تعبير "الرأسي" في هذا السياق إلى الارتفاع).

الشـــكل 6

تشكيلة المسح



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

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

i: زاوية الورود في مركز رقعة التغطية
a: زاوية الانحراف عن نظير السّمت
Y: زاوية المسح الكلية
H: الارتفاع فوق متوسط سطح البحر
D: المسافة إلى مركز مجال الرؤية
R: نصف قطر الأرضي (لا يظهر في الشكل)

1861-06

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 3 نطاقات خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)، وتورد هذه الفقرة معلمات جهاز الاستشعار المنفعل لكل نطاق. وتُستخدم مجموعة متسقة من المعلمات لكل نطاق دعماً للتحليلات الساكنة والتحليلات الدينامية للحالة الأسوأ من أجل تحديد مستويات التداخل على أجهزة الاستشعار المنفعلة.

الجـــدول 3

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 24-23,6	6,6
GHz 31,8-31,3	6,7
GHz 37-36	6,8
GHz 50,4-50,2	6,9
GHz 54,25-52,6	6,10
GHz 59,3-54,25	6,11
GHz 92-86	6,12
GHz 122,25-114,25	6,13
GHz 151,5-148,5	6,14
GHz 158,5-155,5	6,15
GHz 167-164	6,16
GHz 191,8-174,8	6,17

1.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق 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 لكوكب الأرض. وتؤثر التغيرات في الملوحة على الديناميات قرب سطح المحيطات المدارية. وحتى الآن، لا تتوفر القدرة على قياس رطوبة التربة وملوحة سطح البحر مباشرة على أساس عالمي، ولذلك فإن حماية هذا النطاق المنفعل أمر ضروري.

ولئن كانت بعض الرحلات الفضائية للاستشعار عن بعد ستجمع بيانات عن رطوبة التربة في كامل نطاق الموجات الصغرية المنفعل قيد النظر من 1 400 إلى 1 427 MHz، فإن بعضها الآخر سيستعمل النطاق نفسه 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 4 خصائص أجهزة الاستشعار ومعلماتها في هذه الرحلات الفضائية.

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

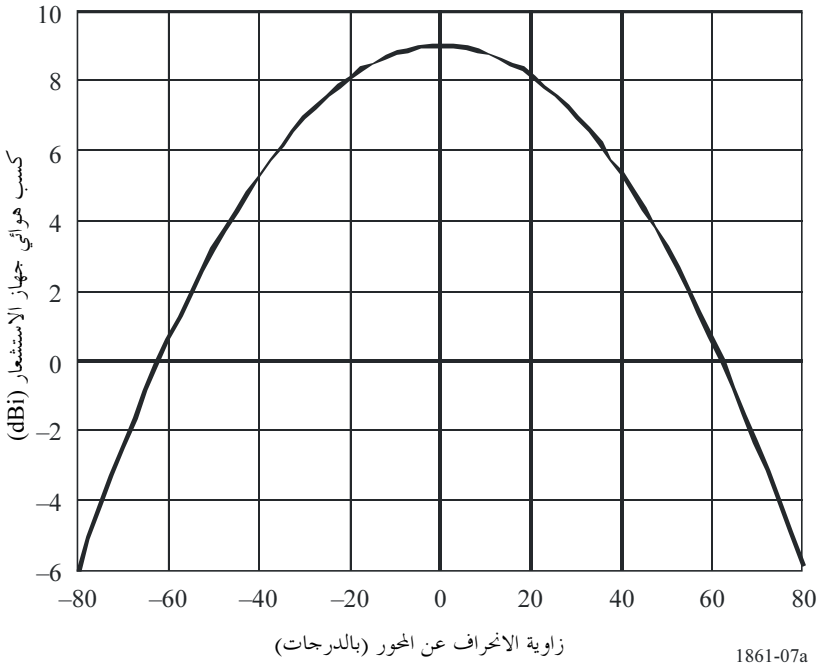
الجـــدول 4

خصائص ومعلمات أجهزة الاستشعار في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة)

	جهاز الاستشعار A1	جهاز الاستشعار A2	جهاز الاستشعار A3
نمط جهاز الاستشعار	مقياس إشعاع بقياس التداخل	بالمسح المخروطي	بمكنسة الدفع
معلمات المدار			
الارتفاع	km 757	km 670	km 657
زاوية الميل	°98		
الاختلاف المركزي	0		
دور التكرار	3 أيام	3 أيام	7 أيام
معلمات هوائي جهاز الاستشعار			
عدد الحزم	1	1	3
قطر العاكس	غير مطبّق	m 6,2	m 2,5
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 9	dBi 37	dBi 29,1, 28,8, 28,5
الاستقطاب	V ،H		
عرض حزمة dB 3–	°71,6	°2,6	6,1، 6,3، 6,6
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°25	°35,5	°25,8، °33,8، °40,3
ديناميات الحزمة	ثابتة	rpm 14,6	ثابتة
زاوية الورود في الأرض	°2/°48	°39,9	°28,7، °37,8، °45,6
أبعاد حزمة dB 3–	km 50 (مركز FOV km 35)	km 38,5 × 50,1	km 76 × 94 km 84 × 120 km 97 × 156
مجال الرؤية الآني	km 756	كما في أبعاد حزمة dB 3– أعلاه	
كفاءة الحزمة الرئيسية	غير مطبقة	%91	90,4، 92,4، %94
عرض رقعة الاستشعار	km 1 000	km 1 000	km 407
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	الشكل 7 أ)	الشكل 7 ب)	الشكل 7 ج)
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق		
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة		
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة		
معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار			
زمن تكامل جهاز الاستشعار	s 1,2	ms 84	s 6
عرض نطاق القناة	MHz 27		MHz 26
الاستبانة المكانية للقياس			
الاستبانة الأفقية	km 40	km 39	64، 75، km 90
الاستبانة الرأسية	غير مطبقة		

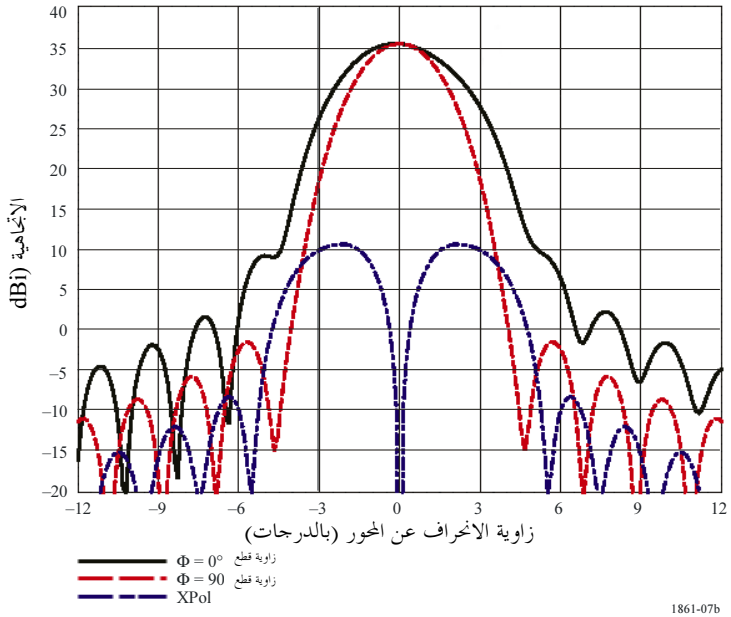
الشـــكل 7 أ)

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



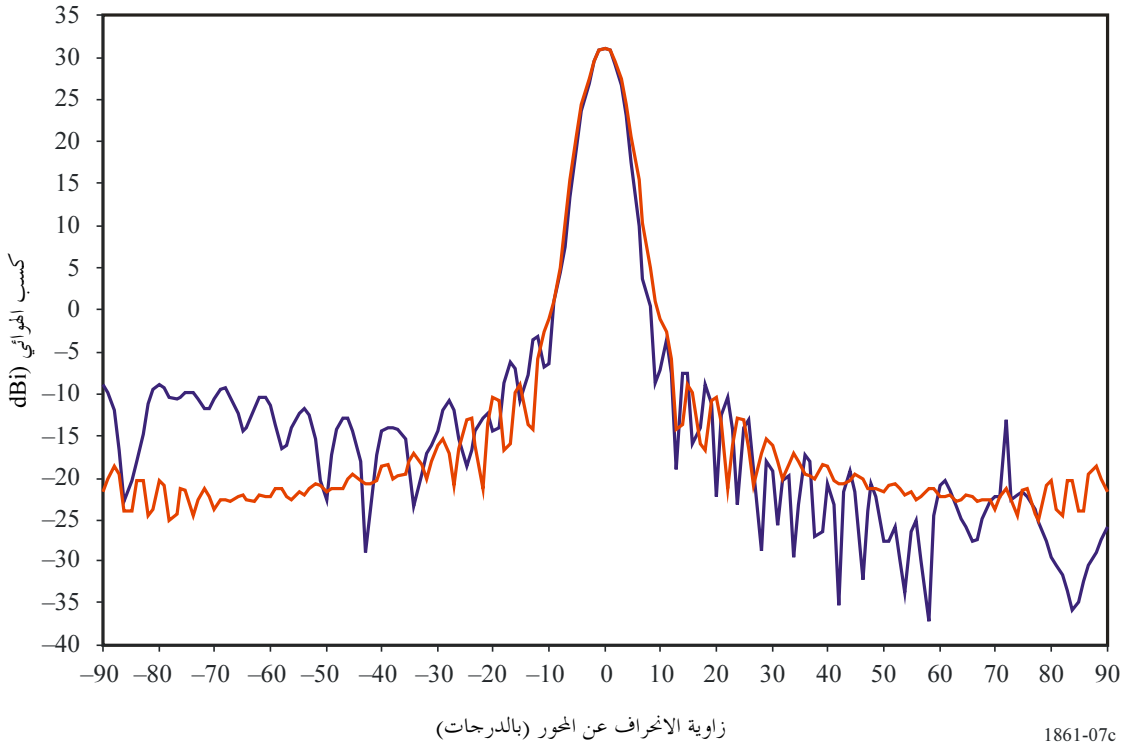
الشـــكل 7 ب)

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



الشـــكل 7 ج)

مخططات إشعاع هوائي جهاز الاستشعار A3 في النطاق 400 1-427 1 MHz



2.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 7,25-6,425

تُعدّ قناة النطاق GHz 7-6 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 GHz 7–6 الأكثر ملاءمةً لقياسات 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، مما يجعل النطاق GHz 7–6 الأكثر ملاءمةً.

ويلخص الجدول 5 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 7,25-6,425، أو التي ستعمل فيه.

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

يستأثر النطاق GHz 10,7–10,6 بالاهتمام الرئيسي في قياس الأمطار والثلوج وحالة البحر ورياح المحيطات. ويلخص الجدول 6 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 10,68-10,6، أو التي ستعمل فيه.

الجـــدول 5

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق GHz 7,25-6,425

	جهاز الاستشعار B1	جهاز الاستشعار B2	جهاز الاستشعار B3	جهاز الاستشعار B4
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي			
معلمات المدار				
الارتفاع	km 705	km 828	km 835	km 699,6
زاوية الميل	°98,2	°98,7	°98,85	°98,186
الاختلاف المركزي	0,0015	0	0	0,002
دور التكرار	16 يوماً	17 يوماً	غير مطبّق	16 يوماً
معلمات هوائي جهاز الاستشعار				
عدد الحزم	1			
قطر العاكس	m 1,6	m 2,2	m 0,6	m 2,0
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 38,8			dBi 40,6
الاستقطاب	V, H			
عرض حزمة –3 dB	°2,2	°1,65		°1,8
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°47,5	°46,8	°55,4	°47,5
ديناميات الحزمة	rpm 40	rpm 31,6	s 2,88 بمثابة دور المسح	rpm 40
زاوية الورود في الأرض	°55	°55,7	°65	°55
أبعاد حزمة –3 dB	km 40 (عبر المسير)	km 24		km 35 (عبر المسير)
مجال الرؤية الآني	km 75 × km 43	km 40 × km 68	km 260 × km 112	km 61 × km 35
كفاءة الحزمة الرئيسية	%95,1	%95		%92
عرض رقعة الاستشعار	km 1 450	km 1 700	km 2 000	km 1 450
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر التوصية ITU-R RS.1813			
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	dBi 25,1	غير مطبق		dBi 25,6
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	º115,5	غير مطبقة		º115,5
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	º97,0	غير مطبقة		º97,0
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار				
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 2,5	ms 5	غير مطبق	ms 2,5
عرض نطاق القناة	MHz 350 المتمركز في GHz 6,925	MHz 350 المتمركز في GHz 6,625	MHz 350 المتمركز في GHz 6,9	MHz 350 المتمركز في GHz 6,925 وفي GHz 7,3
الاستبانة المكانية للقياس				
الاستبانة الأفقية	km 43	km 50-15	km 38	km 35
الاستبانة الرأسية	km 74	km 24	km 38	km 61

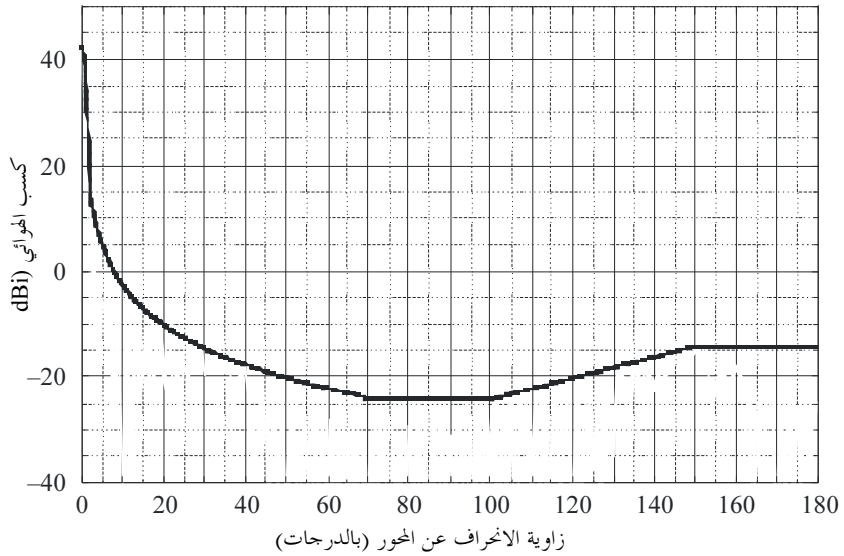
الجـــدول 6

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

	جهاز الاستشعار C1	جهاز الاستشعار C2	جهاز الاستشعار C3	جهاز الاستشعار C4	جهاز الاستشعار C5
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي				
معلمات المدار					
الارتفاع	km 817	km 705	km 833	km 835	km 699,6
زاوية الميل	°98	°98,2	°98,7	°98,85	°98,186
الاختلاف المركزي	0	0,0015	0	0	0,002
دور التكرار	غير مطبق	16 يوماً	17 يوماً	غير مطبق	16 يوماً
معلمات هوائي جهاز الاستشعار					
عدد الحزم	1		2	1	
قطر العاكس	m 0,9	m 1,6	m 2,2	m 0,6	m 2,0
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 36	dBi 42,3	dBi 45	dBi 36	dBi 44,1
الاستقطاب	H، V		H، V، R، L	H، V	
عرض حزمة –3 dB	°2,66	°1,4	°1,02	°3,28	°1,2
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	km 30 × km 56	km 51 × km 29	km28 × km 28	km 177 × km 76	km 21 × km 41
ديناميات الحزمة		%94,8	%95		%93
زاوية الورود في الأرض	°44,3	°47,5	°47	°55,4	°47,5
أبعاد حزمة –3 dB	rpm 20	rpm 40	rpm 31,6	s 2,88 بمثابة دور المسح	rpm 40
مجال الرؤية الآني	°52	°55	°58,16	°65	°55
كفاءة الحزمة الرئيسية	km 56,7 (عبر المسير)	km 27,5 (عبر المسير)	km 42,9 (عبر المسير)	غير مطبقة	km 23 (عبر المسير)
عرض رقعة الاستشعار	km 1 594	km 1 450	km 1 600	km 2 000	km 1 450
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر التوصية ITU-R RS.1813	الشكل 8 أ)	الشكل 8 ب)		انظر التوصية ITU-R RS.1813
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dBi 29,1	غير مطبق		dBi 29,6
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة	°115,5	غير مطبقة		°115,5
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة	°97,0	غير مطبقة		°97,0
معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار					
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 1	ms 2,5	ms 2,47	غير مطبق	ms 2,5
عرض نطاق القناة	MHz 100		100 MHz المتمركز في GHz 10,65		
الاستبانة المكانية للقياس					
الاستبانة الأفقية	km 38	km 27	km 15	km 38	km 23
الاستبانة الرأسية	km 38	km 47	km 15	km 38	km 41

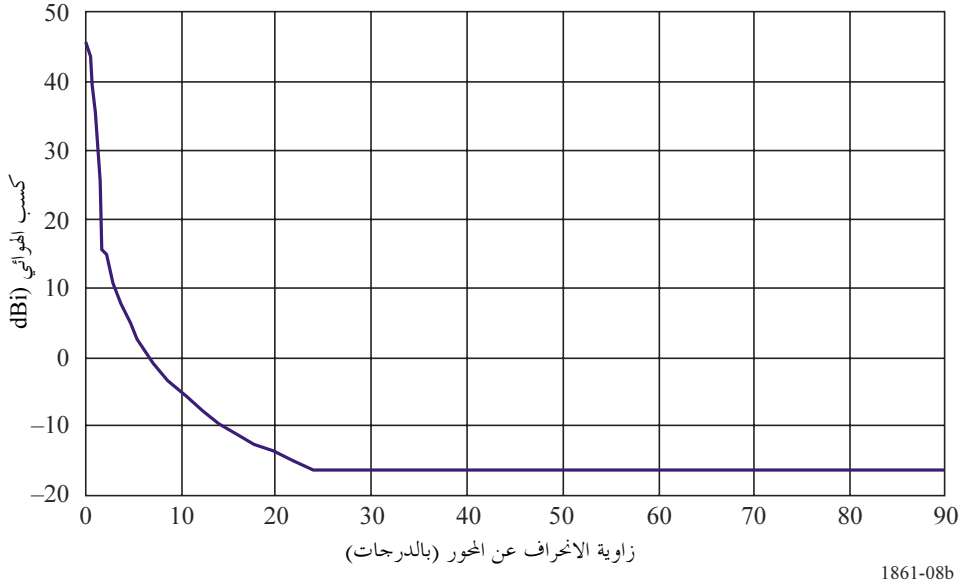
الشـــكل 8 أ)

غلاف مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار C1 في النطاق GHz 10,7-10,6



الشـــكل 8 ب)

غلاف مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار C2 في النطاق GHz 10,7-10,6



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

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

الجـــدول 7

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

	جهاز الاستشعار D1	جهاز الاستشعار D2	جهاز الاستشعار D3	جهاز الاستشعار D4	جهاز الاستشعار D5
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي				
معلمات المدار					
الارتفاع	km 828	km 705	km 865,6	km 835	km 699,6
زاوية الميل	°98,7	°98,2	°20	°98,85	°98,186
الاختلاف المركزي	0	0,0015	0	0	0,002
دور التكرار	17 يوماً	16 يوماً	7 أيام		16 يوماً
معلمات هوائي جهاز الاستشعار					
عدد الحزم	3	1		1	
قطر العاكس	m 2,2	m 1,6	m 0,65	m 0,6	m 2,0
الكسب الأقصى للحزمة		dBi 47,6			dBi 49,4
الاستقطاب	H، V، +45° V، −45° RHC ،LHC ،H	H ،V			
عرض حزمة −3 dB	°0,64	°0,8	°0,67	°1,9	°0,65
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	× km 24 km 15,5	km 27 × km 16	km 10	× km 45 km 104	× km 22 km 13
ديناميات الحزمة	%95	%95,8	%96		%94
زاوية الورود في الأرض	°46,6	°47,5	°44,5	°55,4	°47,5
أبعاد حزمة −3 dB	rpm 31,6	rpm 40	rpm 20	2,88 s بمثابة دور المسح	rpm 40
مجال الرؤية الآني	°53,6	°55,0	°52,3	°65	°55,0
كفاءة الحزمة الرئيسية	km 9	km 13 (عبر المسير)	km 10	km 28	km 16 (عبر المسير)
عرض رقعة الاستشعار	km 1 700	km 1 450		km 2 000	km 1 450
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر التوصية ITU-R RS.1813				
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dBi 32,8	غير مطبق		dBi 33,9
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة	º115,5	غير مطبقة		º115,5
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة	º97,0	غير مطبقة		º97,0
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار					
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 1,2	ms 2,5	غير مطبق		ms 2,5
عرض نطاق القناة	MHz 200 المتمركز في GHz 18,7		غير مطبق		MHz 200 المتمركز في GHz 18,7
الاستبانة المكانية للقياس					
الاستبانة الأفقية	km 9	km 16	km 40	km 38	km 13
الاستبانة الرأسية	km 9	km 27	km 40	km 38	km 22

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

يُستعمل النطاق GHz 21,4–21,2 بالإضافة إلى النطاق 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. وتُستخدم قياسات الغلاف الجوي مع الأكسجين، O_2، وقياسات الحرارة لإزالة تأثير بخار الماء عن البيانات العامة للحرارة. ويلخص الجدول 8 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 21,4-21,2، أو التي ستعمل فيه.

الجـــدول 8

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) في النطاق 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	km 850
زاوية الميل	°98,6	°98
الاختلاف المركزي	0	
دور التكرار	9 أيام	
معلمات هوائي جهاز الاستشعار		
عدد الحزم	حزمة واحدة؛ 30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 3 ثوان	90
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 34,4	dBi 45
قطر العاكس	m 0,3	m 0,9
الاستقطاب	V	V ،H
عرض حزمة –3 dB	°3,3	°1,1
مجال الرؤية الآني	مجال رؤية نظير السمت: km 48,5 مجال الرؤية الخارجي: km 149,1 × 79,4	km 2 282 × km 16
كفاءة الحزمة الرئيسية	%95	
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	عبر المسير ± °48,33	
ديناميات الحزمة	دور مسح مدته 8 ثوان	غير مطبقة (لا تتغير الحزم)
زاوية الورود في الأرض		
أبعاد حزمة –3 dB	km 45	km 16
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
عرض رقعة الاستشعار	km 2 343	km 2 282
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	كسب الفص الخلفي –10 dBi	كسب الفص الخلفي –12 dBi

[1] لم ينفّذ بعد مفهوم مكنسة الدفع في هذا التردد.

الجـــدول 8 *(تتمة)*

	جهاز الاستشعار E1	جهاز الاستشعار E2
معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار *(تابع)*		
كسب الهوائي في المعايرة الباردة زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	dBi 34,4	dBi 35
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	°90	
زمن تكامل جهاز الاستشعار	m 158	غير مطبق
عرض نطاق القناة	MHz 270 المتمركز في GHz 23,8	غير مطبق
الاستبانة المكانية للقياس		
الاستبانة الأفقية	km 45	km 16
الاستبانة الرأسية	غير مطبقة	km 16

6.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 24-23,6

إن حالة قياسات المسبار المنفعل حول الترددات GHz 23,8 (إجمالي محتوى بخار الماء) وGHz 31,5 (القناة النافذة) وGHz 90 (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 الجدول 9.

الجـــدول 9

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

	جهاز الاستشعار F1	جهاز الاستشعار F2	جهاز الاستشعار F3	جهاز الاستشعار F4	جهاز الاستشعار F5	جهاز الاستشعار F6	جهاز الاستشعار F7	جهاز الاستشعار F8
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي			بالمسح الميكانيكي لنظير السمت		بالمسح المخروطي	بمكنسة الدفع	بالمسح المخروطي
معلمات المدار								
الارتفاع	km 817	km 705	km 828	km 833 *km 822	km 824	km 835	km 850	km 699,6
زاوية الميل	°20	°98,2	°98,7	°98,6 *°98,7	°98,7	°98,85	°98	°98,186
الاختلاف المركزي	0	0,0015	0	0 0,001	0			0,002
دور التكرار	7 أيام	16 يوما	17 يوما	9 أيام 29 يوما*	9 أيام			16 يوما
معلمات هوائي جهاز الاستشعار								
عدد الحزم	1			30 مجالا أرضيا في كل دور مسح مدته 8 ثوان	2	1	90	1
قطر العاكس	m 0,6	m 1,6	m 2,2	m 0,3 *m 0,274	m 0,203	m 0,6	m 0,9	dBi 48,5
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 40	dBi 46,7	dBi 52	dBi 34,4	dBi 30,4	dBi 43	dBi 45	m 2,0
الاستقطاب	V ،H			V *QV	QV	V ،H		V ،H
عرض حزمة –3 dB	°1,81	°0,9	°0,64	°3,3	°5,2	°1,5	°1,1	°0,75
مجال الرؤية الآني	× km 63 km 38	× km 32 km 18	× km 18 km 12	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	× km 36 km 36	× km 16 km 2 282	× km 26 km 15
كفاءة الحزمة الرئيسية	%96	%94,8	%95					%94
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°44,5	°47,5	°46,6	± 48,33° عبر المسير	± 52,725° عبر المسير	°55,4		°47,5

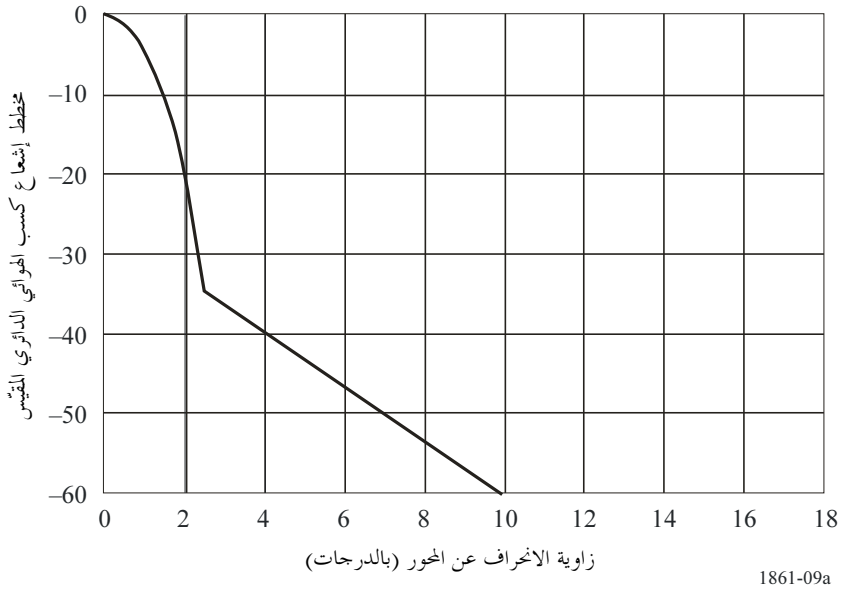
الجـــدول 9 *(تتمة)*

	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)								
ديناميات الحزمة	rpm 31,9	rpm 40	rpm 31,6	دور مسح مدته 8 s	دور مسح مدته 8/3 الثانية عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح	دور مسح مدته 2,88 s	90 عنصر استبانة/خط	rpm 40
زاوية الورود في الأرض	°52,3	°55	°53,63	0° (نظير السمت) *°57,5		°65		°55
أبعاد حزمة 3– dB	km 38,7 (عبر المسير)	km 18 (عبر المسير)	km 14,1 (عبر المسير)	km 45 *km 48	km 76	km 22	km 16	km 15 (عبر المسير)
عرض رقعة الاستشعار	km 1 607	km 1 450	km 1 688	km 2 343 *km 2 186	km 2 503	km 2 000	km 2 282	km 1 450
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر التوصية ITU-R RS.1813	الشكل 9 ب)	انظر التوصية ITU-R RS.1813	الشكل 9 ب)	انظر التوصية ITU-R RS.1813		dBi 12– كسب الفص الخلفي	انظر التوصية ITU-R RS.1813
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dBi 32,1	غير مطبق	dBi 34,4	dBi 30,4	غير مطبق	dBi 35	dBi 32,4
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة	º115,5	غير مطبقة	*3,9 ± °90- °90	0	غير مطبقة	°90	º1 15,5
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة	º97,0	غير مطبقة	°83	°82,175	غير مطبقة	°83	غير مطبقة
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار								
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 1	ms 2,5	ms 1,2	ms 158	ms 18	غير مطبق		ms 2,5
عرض نطاق القناة	MHz 400	MHz 400 المتمركز في GHz 23,8		MHz 270 المتمركز في GHz 23,8		MHz 400 المتمركز في GHz 23,8	غير مطبق	MHz 400 المتمركز في GHz 23,8
الاستبانة المكانية للقياس								
الاستبانة الأفقية	km 40	km 18	km 17,6	*km 48 km 45	km 75	km 38	km 16	km 15
الاستبانة الرأسية	غير مطبقة	km 30	غير مطبقة	* km 48 km 45	km 75	km 38	km 16	km 25

الملاحظة 1 – تشير العلامة * إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار.

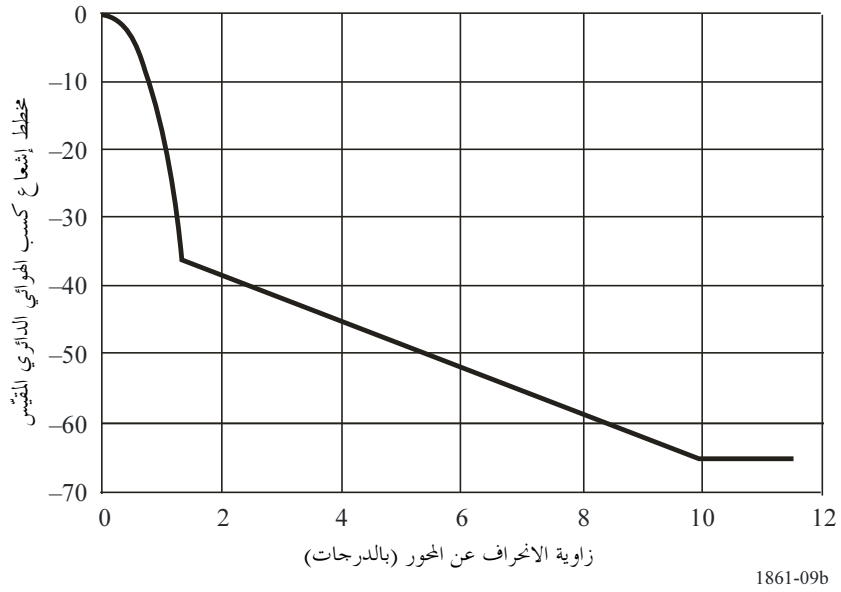
الشـــكل 9 أ)

غلاف مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار F1 في النطاق GHz 24-23,6



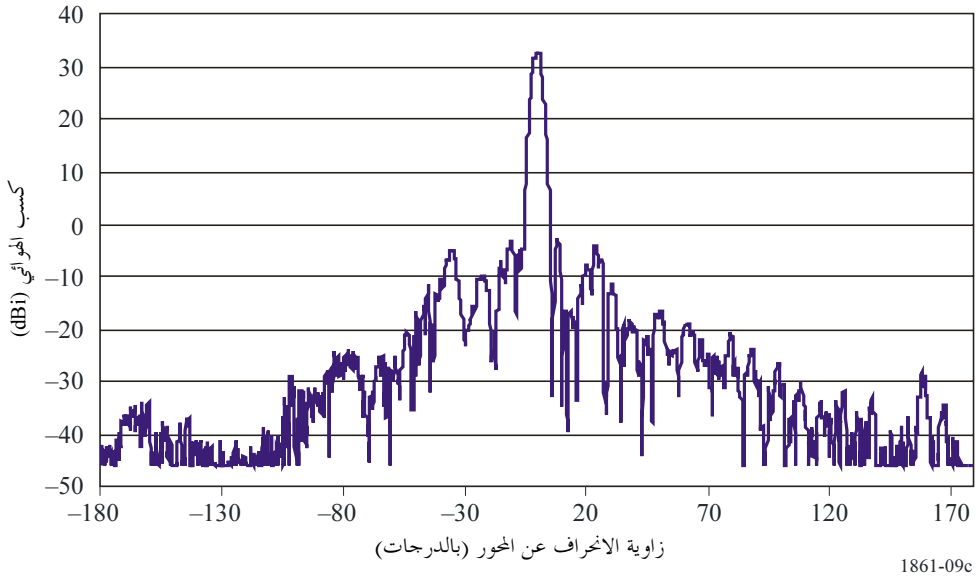
الشـــكل 9 ب)

غلاف مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار F2 في النطاق GHz 24-23,6



الشـــكل 9 ج)

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



7.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق 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 المستعملة في السبر الجوي القريب من نظير السمت بالاقتران مع نطاقات مثل GHz 23,8 وGHz 50,3 لتحديد خصائص كل طبقة من الغلاف الجوي للأرض. كما سيُستعمل النطاق GHz 31,5-31,3 بالاقتران مع النطاق 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 الجدول 10 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 31,8-31,3، أو التي ستعمل فيه.

الجـــدول 10

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

	جهاز الاستشعار G1	جهاز الاستشعار G2	جهاز الاستشعار G3
نمط جهاز الاستشعار	بمسح نظير السمت		بالمسح المخروطي
معلمات المدار			
الارتفاع	km 833 *km 822	km 824	km 835
زاوية الميل	°98,6	°98,7	°98,85
الاختلاف المركزي	0,001	0	0
دور التكرار	9 أيام 29 يوماً*	9 أيام	

الجـــدول 10 *(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
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 34,4	dBi 30,4	dBi 45
قطر العاكس	m 0,30 *m 0,274	m 0,203	m 0,6
الاستقطاب	V *QV	QV	V ،H
عرض حزمة dB 3–	°3,3	°5,2	°1,1
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	± 48,33°عبر المسير	± 52,725°عبر المسير	°55,4
ديناميات الحزمة	مسح مدته 8 ثوان	دور مسح مدته 8/3 الثانية عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح	مسح مدته 2,88 من الثواني
زاوية الورود في الأرض	0 *57,5	0	°65
أبعاد حزمة dB 3–	km 49,1	km 75	km 16
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 69 × km 30
كفاءة الحزمة الرئيسية	%95		
عرض رقعة الاستشعار	km 2 343 *km 2 186	km 2 500	km 2 000
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر التوصية ITU-R RS,1813		
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	dBi 34,4	dBi 30,4	غير مطبق
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	°90 *3,9 ± °90–	0	غير مطبقة
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	°83,33	°82,175	غير مطبقة
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار			
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 158	ms 18	غير مطبق
عرض نطاق القناة	MHz 180 المتمركز في GHz 31,4		GHz 0,5
الاستبانة المكانية للقياس			
الاستبانة الأفقية	km 44 *km 48	km 75	km 38
الاستبانة الرأسية	km 44 *km 48	km 75	km 38

الملاحظة 1 – تشير العلامة * إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار.

8.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 37-36

يعد النطاق GHz 37-36 حيوياً لدراسة حركة دوران المياه العالمية ومعدلات الأمطار والثلوج والجليد البحري والسحب. ويلخص الجدول 11 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 37-36، أو التي ستعمل فيه.

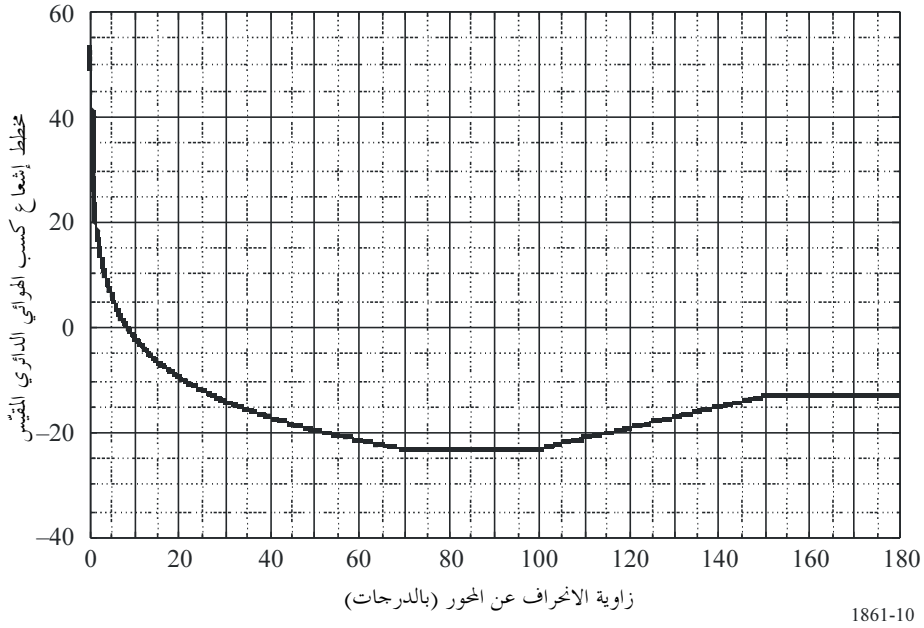
الجـــدول 11

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

	جهاز الاستشعار H1	جهاز الاستشعار H2	جهاز الاستشعار H3	جهاز الاستشعار H4	جهاز الاستشعار H5
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي				
معلمات المدار					
الارتفاع	km 865,6	km 705	km 828	km 835	km 699,6
زاوية الميل	°20	°98,2	°98,7	°98,85	°98,186
الاختلاف المركزي	0	0,0015	0	0	0,002
دور التكرار	7 أيام	16 يوماً	17 يوماً		16 يوماً
معلمات هوائي جهاز الاستشعار					
عدد الحزم			2	1	
قطر العاكس	m 0,65	m 1,6	m 2,2	m 0,6	m 2,0
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 45	dBi 53,1	dBi 55	dBi 46	dBi 54,8
الاستقطاب	H	H، V			
عرض حزمة dB 3−	°1,8	°0,42	°0,44	°1	°0,35
مجال الرؤية الآني	km 38 × km 62	km 8 × km 14	km 12 × km 16	km 60 × km 26	km 7 × km 12
كفاءة الحزمة الرئيسية	%96	%93,9	%95		%93
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°44,5	°47,5	°46,8	°55,4	°47,5
ديناميات الحزمة	rpm 31,9	rpm 40	rpm 31,6	مسح مدته 2,88 من الثواني	rpm 40
زاوية الورود في الأرض	°52,3	°55	°55,7	°65	°55
أبعاد حزمة dB 3−	km 38 (عبر المسير)	km 8,2 (عبر المسير)	km 12 (عبر المسير)	km 15	km 6,8 (عبر المسير)
عرض رقعة الاستشعار	km 1 607	km 1 450	km 1 700	km 2 000	rpm 40
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر التوصية ITU-R RS.1813	انظر الشكل 10	انظر التوصية ITU-R RS.1813		
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dBi 36,5	غير مطبق		dBi 39,3
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة	º115,5	غير مطبقة		º115,5
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة	97,0	غير مطبقة		97,0
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار					
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 1	ms 2,5	ms 1,2	غير مطبق	ms 2,5
عرض نطاق القناة	GHz 1	GHz 1 المتمركز في GHz 36,5			
الاستبانة المكانية للقياس					
الاستبانة الأفقية	km 40	km 8,2	km 12	km 38	km 6,8
الاستبانة الرأسية	غير مطبقة	km 14	km 6	km 38	km 12

الشـــكل 10

غلاف مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار H2 في النطاق GHz 37-36



9.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 50.2-50.4

يُعدّ هذا النطاق الترددي واحداً من عدة نطاقات ما بين 50 GHz و60 GHz تُستعمل جماعياً لتقدم بيانات عامة ثلاثية الأبعاد عن حرارة الغلاف الجوي. ويلخص الجدول 12 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 50,4-50,2، أو التي ستعمل فيه.

الجـــدول 12

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

	جهاز الاستشعار I1	جهاز الاستشعار I2	جهاز الاستشعار I3	جهاز الاستشعار I4
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي	بالمسح الميكانيكي لنظير السمت	بمكنسة الدفع	بالمسح الميكانيكي لنظير السمت
معلمات المدار				
الارتفاع	km 828	km 833 *km 822	km 850	km 824
زاوية الميل	°98,7	°98,6 *°98,7	°98	°98,7
الاختلاف المركزي	0	0 *0,001	0	0
دور التكرار	17 يوماً	9 أيام 29 يوماً*		9 أيام
معلمات هوائي جهاز الاستشعار				
عدد الحزم	1	30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 ثوان	90	2

الجـــدول 12 *(تتمة)*

	جهاز الاستشعار I1	جهاز الاستشعار I2	جهاز الاستشعار I3	جهاز الاستشعار I4
قطر العاكس	m 2,2	m 0,15	m 0,5	m 0,203
الكسب الأقصى للحزمة		dBi 34,4	dBi 45	dBi 37,9
الاستقطاب	V	V *QV	V ،H	QH
عرض حزمة –3 dB	°0,39	°3,3	°1,1	°2,2
مجال الرؤية الآني	km 12 × km 16	مجال رؤية نظير السمت: km 48,5 مجال الرؤية الخارجي: km 79,4 × 149,1 *km 147 × 79	km 16 × km 2 282	مجال رؤية نظير السمت: km 31,6 مجال الرؤية الخارجي: km 60 × 136,7
كفاءة الحزمة الرئيسية	%95			%95
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°46,8	± °48,33 عبر المسير		± °52,725 عبر المسير
ديناميات الحزمة	rpm 31,6	دور مسح مدته 8 ثوان	90 عنصر استبانة في كل رقعة تغطية	دور مسح مدته 8/3 الثانية عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح
زاوية الورود في الأرض	°55,7	°57,5		
أبعاد حزمة –3 dB	km 6	km 48 (في نظير السمت)	km 16 (في نظير السمت)	km 32 2,2
عرض رقعة الاستشعار	km 1 700	km 2 343 km 2 186	km 2 282	km 2 500
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر التوصية ITU-R RS.1813			
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dBi 34,4	dBi 35	dBi 37,9
معلمات هوائي جهاز الاستشعار (تتمة)				
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة	°90 *°3,9 ± °90 –	°90	0
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة	°83,33	°83	°82,175
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار				
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 1,2	ms 165	غير مطبق	ms 18
عرض نطاق القناة	MHz 134 المتمركز في GHz 50,3	MHz 180 المتمركز في GHz 50,3	غير مطبق	MHz 180 المتمركز في GHz 50,3
الاستبانة المكانية للقياس				
الاستبانة الأفقية	km 6	km 48	km 16	km 32
الاستبانة الرأسية	km 6	km 48	km 16	km 32

الملاحظة 1 – تشير العلامة * إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار.

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

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

ويلخص الجدول 13 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاق GHz 54,25-52,6، أو التي ستعمل فيه.

الجـــدول 13

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

	جهاز الاستشعار J1	جهاز الاستشعار J2	جهاز الاستشعار J3	جهاز الاستشعار J4
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح الميكانيكي لنظير السمت	بالمسح المخروطي	بالمسح الميكانيكي لنظير السمت	بالمسح المخروطي
معلمات المدار				
الارتفاع	km 833 * km 822	km 828	km 824	km 835
زاوية الميل	°98,6 *°98,7	°98,7		°98,85
الاختلاف المركزي	0 *0,001	0		
دور التكرار	9 أيام 29 يوماً*	17 يوماً	9 أيام	غير مطبق
معلمات هوائي جهاز الاستشعار				
عدد الحزم	30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 ثوان	1	2	1
قطر العاكس	m 0,15	m 2,2	m 0,203	m 0,6
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 34,4	dBi 54	dBi 37,9	dBi 39
الاستقطاب	V، H، QV، QH*	V	QH	V
عرض حزمة dB 3-	°3,3	°0,39	°2,2	°2,2
مجال الرؤية الآني	مجال رؤية نظير السمت: km 48,5 مجال الرؤية الخارجي: km 79,4 × 149,1 *km 79 × 147	km 12 × km 16	مجال رؤية نظير السمت: km 31,6 مجال الرؤية الخارجي: km 60 × 136,7	مجال الرؤية الخارجي km 43 × 18
كفاءة الحزمة الرئيسية	%95	%95	%95	
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	± °48,33 عبر المسير	°46,8	± °52,725 عبر المسير	°55,4

الجـــدول 13 (*تتمة*)

	جهاز الاستشعار J1	جهاز الاستشعار J2	جهاز الاستشعار J3	جهاز الاستشعار J4
ديناميات الحزمة	دور مسح مدته 8 ثوان	rpm 31,6	دور مسح مدته 8/3 الثانية عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح	دور مسح مدته 2,88 من الثوان
زاوية الورود في الأرض	°0 *°57,5	°55,7		°65
أبعاد حزمة –3 dB	km 48	km 6	km 32	km 32
عرض رقعة الاستشعار	km 2 343 *km 2 186	km 1 700	km 2 500	km 2 000
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر التوصية ITU-R RS.1813			
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	dBi 34,4	غير مطبق	dBi 37,9	غير مطبق
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	°90 °3,9 ± °90–	غير مطبقة	°0	غير مطبقة
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	°83,33	غير مطبقة	°82,175	غير مطبقة
معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار				
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 165	ms 1,2	ms 18	غير مطبق
عرض نطاق القناة	MHz 400 المتمركز في GHz 52,8 MHz 170 المتمركز في GHz 53,596	MHz 960 المتمركز في GHz 53,57	MHz 400 المتمركز في GHz 52,8 MHz 170 المتمركز في GHz 53,596	MHz 400 المتمركز في GHz 52,8، GHz 53,3، GHz 53,8
الاستبانة المكانية للقياس				
الاستبانة الأفقية	km 47 *km 48	km 6	km 32	km 32
الاستبانة الرأسية	km 47 *km 48	km 6	km 32	km 32

الملاحظة 1 – تشير العلامة * إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار.

11.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاقات ما بين 54,25 و59,3 GHz

يسترعي النطاق GHz 59,3-54,25 الاهتمام الرئيسي في وضع البيانات العامة لحرارة الغلاف الجوي (خطوط امتصاص الأكسجين O_2). ويلخص الجدول 14 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 النطاقات الأصغر ذات عروض النطاقات والاستقطابات المتفاوتة (انظر الجدولين 15 و16).

الجـــدول 14

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) ما بين 54,25 و59,3 GHz

	جهاز الاستشعار K1	جهاز الاستشعار K2	جهاز الاستشعار K3	جهاز الاستشعار K4
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي	بالمسح الميكانيكي لنظير السمت	بالمسح الميكانيكي لنظير السمت	بالمسح المخروطي
معلمات المدار				
الارتفاع	km 828	km 824	km 833 *km 822	km 835
زاوية الميل	°98,7		°98,6 *°98,7	°98,85
الاختلاف المركزي	0		0 *0,001	0
دور التكرار	17 يوماً	9 أيام	9 أيام 29 يوماً*	
معلمات هوائي جهاز الاستشعار				
عدد الحزم	2		30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 ثوان	1
قطر العاكس	m 2,2	m 0,203	m 0,15	m 0,6
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 60	dBi 37,9	dBi 34,4	dBi 51
الاستقطاب	انظر الجدول 15	انظر الجدول 16	انظر الجدول 17	انظر الجدول 18
عرض حزمة –3 dB	°0,39	°2,2	°3,3	°0,6
مجال الرؤية الآني	12 km × 16 km	مجال رؤية نظير السمت: 31,6 km مجال الرؤية الخارجي: 136,7 km × 60 km	مجال رؤية نظير السمت: 48,5 km (°3,3) مجال الرؤية الخارجي: 149,1 km × 79,4 km *147 km × 79 km	مجال الرؤية الخارجي: 18 km × 43 km
كفاءة الحزمة الرئيسية	%95			
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°46,8	± °52,73 عبر المسير	± °48,33 عبر المسير	°55,4
ديناميات الحزمة	rpm 31,6	دور مسح مدته 8/3 الثانية عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح	دور مسح مدته 8 ثوان	دور مسح مدته 2,88 من الثوان
زاوية الورود في الأرض	°55,7		0 *°57,5	°65

الجـــدول 14 *(تتمة)*

	جهاز الاستشعار K1	جهاز الاستشعار K2	جهاز الاستشعار K3	جهاز الاستشعار K4
معلمات هوائي جهاز الاستشعار (تتمة)				
أبعاد حزمة –3 dB	km 3	km 31,6	km 48,5 *km 48	km 43 × km 18
عرض رقعة الاستشعار	km 1 700	km 2 500	km 2 343	km 2 000
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر التوصية ITU-R RS.1813			
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dBi 37,9	dBi 34,4	غير مطبق
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة	0	°90 *°3,9 ± °90–	غير مطبقة
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة	°82,175	°83,33	غير مطبقة
معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار				
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 1,2	ms 18	ms 165	غير مطبق
عرض نطاق القناة	انظر الجدول 15	انظر الجدول 16	انظر الجدول 17	انظر الجدول 18
الاستبانة المكانية للقياس				
الاستبانة الأفقية	km 3	km 32	km 48	km 18
الاستبانة الرأسية	km 3	km 32	km 48	km 18

الملاحظة 1 – تشير العلامة * إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار.

الجـــدول 15

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل K1 في القنوات ما بين 54,25 و60,5 GHz

التردد المركزي (GHz)	عرض نطاق القناة (MHz)	الاستقطاب
54,380	440	V
54,905	350	V
55,490	340	V
56,660	300	V
59,380	280	V
59,940	440	V
60,3712	57,6	L
60,4080	16	L
60,4202	8,4	L
60,5088	44,8	L
60,434776	25	L

الجـــدول 16

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

التردد المركزي (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، 57,016144، 56,920144	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

الجـــدول 17

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

التردد المركزي (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 1 – تشير العلامة * إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المعلمات.

الجـــدول 18

خصائص جهاز الاستشعار المنفعل K4 في القنوات ما بين 54,25 و60,5 GHz

التردد المركزي (GHz)	عرض نطاق القناة (MHz)	الاستقطاب	ارتفاع ذروة الحساسية (km)
54,64	MHz 400	V	10
55,63	MHz 400	V	14
47,290344 ± 0,322 ± 0,1	MHz 50	V	20
57,290344 ± 0,322 ± 0,05	MHz 20	V	25
57,290344 ± 0,322 ± 0,025	MHz 10	V	29
57,290344 ± 0,322 ± 0,001	MHz 5	V	35
57,290344 ± 0,322 ± 0,005	MHz 3	V	42

12.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاقات ما بين 86 و92 GHz

يُعدّ نطاق أجهزة الاستشعار المنفعلة GHz 92-86 أساسياً لقياس السحب والتسربات النفطية والجليد والثلوج والأمطار. كما يُستعمل كإطار مرجعي لعمليات سبر الحرارة قرب التردد GHz 118. ويلخص الجدول 19 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة ما بين الترددين 86 و92 GHz، أو التي ستعمل بينهما.

الجـــدول 19

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) ما بين 86 و92 GHz

	جهاز الاستشعار L1	جهاز الاستشعار L2	جهاز الاستشعار L3	جهاز الاستشعار L4	جهاز الاستشعار L5	جهاز الاستشعار L6	جهاز الاستشعار L7	جهاز الاستشعار L8
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي			بالمسح الميكانيكي لنظير السمت			بالمسح المخروطي	
معلمات المدار								
الارتفاع	km 867	km 705	km 833	km 833	km 833 *km 822	km 824	km 835	km 700
زاوية الميل	°20	°98,2	°98,7	°98,7	°98,6 *°98,7	°98,7	°98,85	°98,2
الاختلاف المركزي	0	0,0015	0	0	0 *0,001	0		0,002
دور التكرار	7 أيام	16 يوماً	17 يوماً		9 أيام 29 يوماً*	9 أيام	غير مطبق	16 يوماً
معلمات هوائي جهاز الاستشعار								
عدد الحزم	1	2	1	30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 ثوان	30 مجالاً أرضياً في كل دور مسح مدته 8 ثوان حزمة واحدة (قابلة للتوجيه في 90 مجالاً أرضياً في كل دور مسح)*		2	
قطر العاكس	m 0,65	m 1,6	m 2,2	m 0,15	m 0,3 *m 0,22	m 0,203	m 0,6	m 2
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 50	dBi 60,5	dBi 56	dBi 34,4	dBi 47 *dBi 44,8	dBi 37,9	dBi 54	dBi 62,4
الاستقطاب	V ،H			H *QV		QV	H، V	
عرض حزمة –3 dB	°0,43	°0,18	°0,39	°3,3	°1,1	°2,2	°0,4	°0,15
مجال الرؤية الآني	× km 10 km 17	A: × km 6,2 km 3,6 B: × km 5,9 km 3,5	× km 16 km 12	مجال رؤية نظير السمت: km 48,5 مجال الرؤية الخارجي: km 79,4 × 149,1 *km 79 × 147	مجال رؤية نظير السمت: (°1,1) km 16 مجال الرؤية الخارجي: *km 27 × 53	مجال رؤية نظير السمت: × km 31,6 km 31,6 مجال الرؤية الخارجي: km 60 × 136,7	× km 12 km 28	A: km 5,1 km 2,9 B: × km 5,0 km 2,9
كفاءة الحزمة الرئيسية	%96,2	%96	%95				غير مطبقة	%91

الجـــدول 19 *(تتمة)*

	جهاز الاستشعار L1	جهاز الاستشعار L2	جهاز الاستشعار L3	جهاز الاستشعار L4	جهاز الاستشعار L5	جهاز الاستشعار L6	جهاز الاستشعار L7	جهاز الاستشعار L8
معلمات هوائي جهاز الاستشعار (تتمة)								
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°44,5	°47,5	°46,98	± 48,33° عبر المسير	± 48,95° *49,4°	± 52,725° عبر المسير	غير مطبقة	°47,5
ديناميات الحزمة	rpm 20	rpm 40	rpm 31,6	دور مسح مدته 8 ثوان	دور مسح مدته 8/3 الثانية	دور مسح مدته 8/3 الثانية عبر المسير؛ 96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح	دور مسح مدته 2,88 من الثواني	rpm 40
زاوية الورود في الأرض	°53,5	A: 55,0° B: 54,5°	°55,77	30 وضعاً *57,5°	زوايا مختلفة من 0° *59°		°35	°55
عرض رقعة الاستشعار	km 1 700	km 1 450	km 1 700	km 2 343 *km 2 186	km 2 343 *km 2 193	km 2 500	km 2 000	km 1 450
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dBi 40,4	غير مطبق	dBi 34,4	dBi 34,4 *dBi 44,8	dBi 37,9	غير مطبق	dBi 43,4
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة	º115,5	غير مطبقة	90° *−90° ± 9,3°	نهاية المسح (في 48,95°) *−90° ± 3,9°	0	غير مطبقة	º115,5
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة	º97,0	غير مطبقة	°83,33	°83,33 73,6 *(66° إلى 81°)	°82,175	غير مطبقة	º97,0
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار								
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 2	ms 1,2		ms 180 *ms 165	ms 185 *ms 18	ms 18	غير مطبق	ms 1,2
عرض نطاق القناة	MHz 2 700 المتمركز في GHz 89	MHz 3 000 المتمركز في GHz 89	MHz 6 000 المتمركز في GHz 89		كل نطاق بعرض MHz 1 000 يتمركز في GHz 89 ± MHz 500، MHz 2 800 المتمركز في *GHz 89	MHz 2 000 المتمركز في GHz 91,987	GHz 2	MHz 3 000 المتمركز في GHz 89
الاستبانة المكانية للقياس								
الاستبانة الأفقية	km 10	km 3,5	km 6	km 40,5 *km 48	km 40,5 *km 16	km 32	km 19	km 2,9
الاستبانة الرأسية	غير مطبقة	km 6,1	km 6	km 48	km 16	km 32	km 6	km 5,1

الملاحظة 1 – تشير العلامة * إلى طيران جهاز استشعار معين في رحلات فضائية مختلفة تختلف فيها المدارات ومعلمات جهاز الاستشعار.

13.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاقات ما بين 114,25 و122,25 GHz

يسترعي النطاق122,25-114,25 GHz الاهتمام الرئيسي في وضع البيانات العامة لحرارة الغلاف الجوي (خطوط امتصاص الأكسجين O_2), ويلخص الجدول 20 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة ما بين الترددين 114,25 و122,25 GHz، أو التي ستعمل بينهما.

الجـــدول 20

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) ما بين 114,25 و122,25 GHz

	جهاز الاستشعار M1
نمط جهاز الاستشعار	مسبار حافة مماس الأرض
معلمات المدار	
الارتفاع	705 km
زاوية الميل	98,2
الاختلاف المركزي	0,0015
دور التكرار	16 يوماً
معلمات هوائي جهاز الاستشعار	
عدد الحزم	2
قطر العاكس	1,6 m × 0,8 m
الكسب الأقصى للحزمة	60 dBi
الاستقطاب	2 متعامدان
عرض حزمة –3 dB	0,19° × 0,245°
مجال الرؤية الآني	13 km × 6,5 km
كفاءة الحزمة الرئيسية	غير مطبقة
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	Limb
ديناميات الحزمة	غير مطبقة
زاوية الورود في الأرض	غير مطبقة
أبعاد حزمة – 3 dB	3 km
عرض رقعة الاستشعار	غير مطبق
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	غير مطبق
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار	
زمن تكامل جهاز الاستشعار	0,166 s
عرض نطاق القناة	غير مطبق
الاستبانة المكانية للقياس	
الاستبانة الأفقية	13 km
الاستبانة الرأسية	6,5 km

14.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاقات ما بين 148,5 و151,5 GHz

يُعدّ نطاق أجهزة الاستشعار المنفعلة 148,5-151,5 GHz أساسياً لقياس غاز ثاني أكسيد النتروجين (N_2O) وحرارة سطح الأرض ومعلمات السحاب, كما يُستعمل كإطار مرجعي لعمليات سبر الحرارة, ويلخص الجدول 21 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة ما بين الترددين 148,5 و151,5 GHz، أو التي ستعمل بينهما.

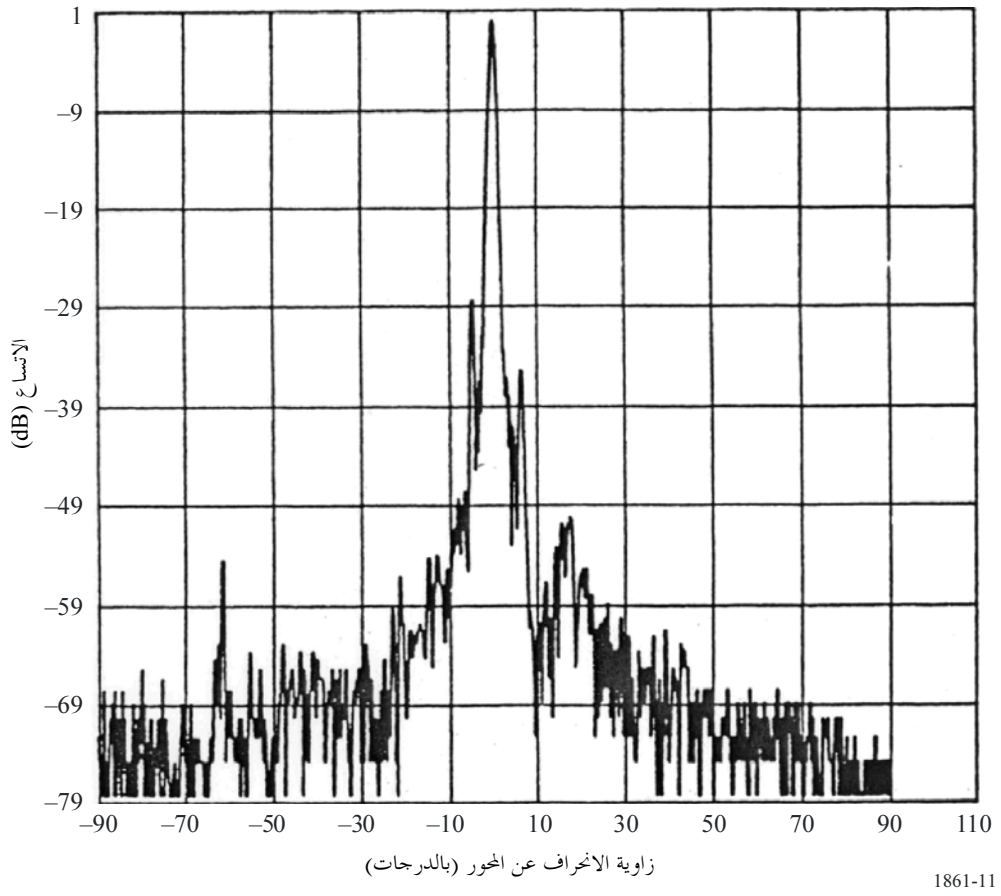
الجـــدول 21

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) 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	98,2
الاختلاف المركزي	0,0015
دور التكرار	16 يوماً
معلمات هوائي جهاز الاستشعار	
عدد الحزم	1
قطر العاكس	m 0,219
الكسب الأقصى للحزمة	dB 45
الاستقطاب	خطي
عرض حزمة –3 dB	°1,1
كفاءة الحزمة الرئيسية	% 95 <
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°48,95 ±
ديناميات الحزمة	دور مسح مدته 8/3 الثانية
زاوية الورود في الأرض	°56,9
أبعاد حزمة–3 dB	km 13,5
عرض رقعة الاستشعار	km 1 650
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار	انظر الشكل 11
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 مستقبل جهاز الاستشعار	
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 18
عرض نطاق القناة	MHz 4 000 المتمركز في GHz 150
الاستبانة المكانية للقياس	
الاستبانة الأفقية	km 13,5
الاستبانة الرأسية	km 13,5

الشـــكل 11

مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار N1 في النطاق ما بين 148,5 و151,5 GHz



15.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاقات ما بين 155,5-158,5 GHz

يسترعي النطاق 155,5-158,5 GHz الاهتمام الرئيسي في قياس معلمات الأرض والسحاب. ويلخص الجدول 22 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاقات ما بين 155,5-158,5 GHz، أو التي ستعمل فيها.

الجـــدول 22

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة في النطاقات ما بين 155,5-158,5 GHz

	جهاز الاستشعار O1	جهاز الاستشعار O2
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي	بمسح نظير السمت عبر المسير.
معلمات المدار		
الارتفاع	km 865	km 822
زاوية الميل	°20	°98,7
الاختلاف المركزي	0	0,001
دور التكرار	7 أيام	29 يوماً
معلمات هوائي جهاز الاستشعار		
عدد الحزم		1
قطر العاكس	m 0,65	m 0,22
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 60	dBi 44,8
الاستقطاب	V ،H	QV
عرض حزمة dB 3−		°1,1
مجال الرؤية الآني		مجال رؤية نظير السمت: km 16 مجال الرؤية الخارجية: km 27 × 54
كفاءة الحزمة الرئيسية	%96	%95
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°44,5	°49,45
ديناميات الحزمة	rpm 20	دور مسح مدته 3/8 الثانية
زاوية الورود في الأرض	°52,3	°59
أبعاد حزمة dB 3−	km 3	km 16
عرض رقعة الاستشعار		km 2 193
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار		
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dBi 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 مستقبل جهاز الاستشعار		
زمن تكامل جهاز الاستشعار	غير مطبق	ms 18
عرض نطاق القناة	GHz 2	GHz 2,8<
الاستبانة المكانية للقياس		
الاستبانة الأفقية	km 6	km 16
الاستبانة الرأسية	km 6	km 16

16.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاقات ما بين 164 و167 GHz

يسترعي النطاق 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 الجدول 23 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة ما بين الترددين 164 و167 GHz، أو التي ستعمل بينهما.

الجـــدول 23

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة في النطاقات ما بين 164 و167 GHz

	جهاز الاستشعار P1	جهاز الاستشعار P2
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي	بالمسح الميكانيكي لنظير السمت
معلمات المدار		
الارتفاع	km 828	km 824
زاوية الميل	°98,7	
الاختلاف المركزي	0	
دور التكرار	17 يوما	9 أيام
معلمات هوائي جهاز الاستشعار		
عدد الحزم	2	
قطر العاكس	m 0,71 × 0,48	m 0,127
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 54	dBi 43,9
الاستقطاب	V	QH
عرض حزمة –3 dB	°0,39	°1,1
مجال الرؤية الآني	km 16 × km 12	مجال رؤية نظير السمت: km 15,8 مجال الرؤية الخارجي: km 30 × 68,4
كفاءة الحزمة الرئيسية	%95	
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°46,8	± °52,725 عبر المسير
ديناميات الحزمة	rpm 31,6	دور مسح مدته 3/8 الثانية عبر المسير؛ 96 مجالا أرضيا في كل دور مسح
زاوية الورود في الأرض	°55,5	°0
أبعاد حزمة –3 dB	km 6	km 16 1,1
عرض رقعة الاستشعار	km 1 700	km 2 500
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار		
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dBi 43,9
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة	0
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة	°82,175
معلمات مستقبل جهاز الاستشعار		
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 1,2	ms 18
عرض نطاق القناة	MHz 1 425 المتمركز في GHz 166 ± 0,7875	MHz 3 000 المتمركز في GHz 167-164
الاستبانة المكانية للقياس		
الاستبانة الأفقية	km 12	km 32
الاستبانة الرأسية	km 12	km 32

17.6 المعلمات النمطية لأجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة في النطاقات ما بين 174,8 و191,8 GHz

يسترعي نطاق جهاز الاستشعار المنفعل GHz 191,8-174,8 الاهتمام الرئيسي في قياسات غازي ثاني أكسيد النتروجين (N_2O) والأوزون (O_3)، بالإضافة إلى وضع البيانات الرئيسية لبخار الماء. ويلخص الجدول 24 معلمات أجهزة الاستشعار المنفعلة العاملة ما بين الترددين 174,8 و191,8 GHz، أو التي ستعمل بينهما.

الجـــدول 24

خصائص جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) العاملة في النطاقات ما بين 174,8 و191,8 GHz

	جهاز الاستشعار Q1	جهاز الاستشعار Q2	جهاز الاستشعار Q3	جهاز الاستشعار Q4	جهاز الاستشعار Q5	جهاز الاستشعار Q6	جهاز الاستشعار Q7
نمط جهاز الاستشعار	بالمسح المخروطي	بمسح نظير السمت عبر المسير	مسبار حافة مماس الأرض	بالمسح الميكانيكي لنظير السمت	بالمسح المخروطي	بمسح نظير السمت	
معلمات المدار							
الارتفاع	km 828	km 705		km 824	km 835	km 867	km 822
زاوية الميل	°98,7	°98,2		°98,7	°98,85	°20	°98,7
الاختلاف المركزي	0						0,001
دور التكرار	17 يوماً	16 يوماً		9 أيام	غير مطبق	7 أيام	29 يوماً
معلمات هوائي جهاز الاستشعار							
عدد الحزم	2	1	2	96 مجالاً أرضياً في كل دور مسح	6		حزمة واحدة (قابلة للتوجيه في 90 مجالاً أرضياً في كل دور مسح)
قطر العاكس	m 0,71 × 0,48	m 0,219	m 0,8 × 1,6	m 0,127	m 0,6	m 0,2	m 0,22
الكسب الأقصى للحزمة	dBi 54	dBi 45	dBi 60	dBi 43,9	dBi 60	dBi 49	dBi 44,8
الاستقطاب	V	خطي	V	QH	V	H	QV
عرض حزمة −3 dB	°0,39	°1,1	°0,245 × °0,19	°1,1	°0,2	°0,66	°1,1
مجال الرؤية الآني	km 12 × km 16 16 km × 12 km	km 14	km 9 × km 4,5	مجال رؤية نظير السمت: km 15,8 مجال الرؤية الخارجي: km 30 × 68,4	مجال الرؤية الخارجي: km 19 × 8	عند نظير السمت km 10 × km 10 عند حد رقعة الاستشعار: km 22 × km 14	مجال رؤية نظير السمت: km 16 مجال الرؤية الخارجي: km 27 × 53
كفاءة الحزمة الرئيسية	%95		غير مطبقة	%95	غير مطبقة	%97	%95
زاوية التوجيه المنحرفة عن نظير السمت	°46,8	± °48,95	غير مطبقة	± °52,725 عبر المسير	°55,4	°42	°49,4

الجـــدول 24 *(تابع)*

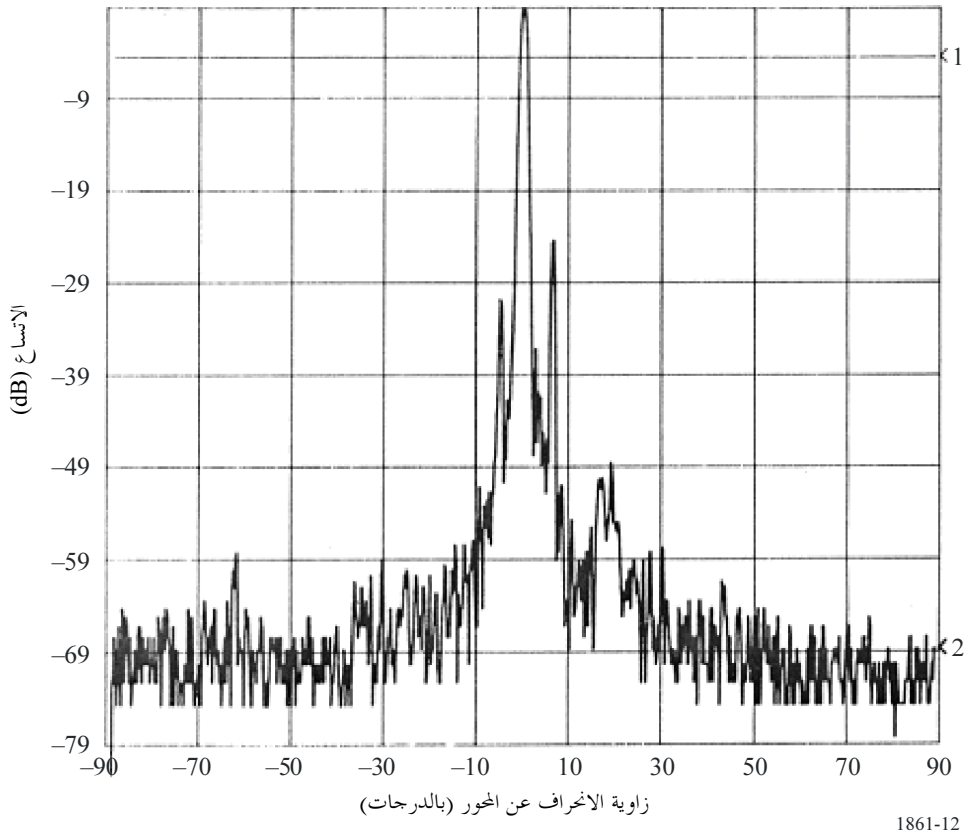
	جهاز الاستشعار Q1	جهاز الاستشعار Q2	جهاز الاستشعار Q3	جهاز الاستشعار Q4	جهاز الاستشعار Q5	جهاز الاستشعار Q6	جهاز الاستشعار Q7
معلمات هوائي جهاز الاستشعار *(تتمة)*							
ديناميات الحزمة	rpm 31,6	دور مسح مدته 8/3 الثانية	يمسح باستمرار على ارتفاع مماس من السطح ~ 92 km في 24,7 من الثواني 240 مسحة/المدار	دور مسح مدته 3/8 الثانية عبر المسير	دور مسح مدته 2,88 من الثواني	دورة واحد كل 1,639 من الثواني	دور مسح مدته 8/3 الثانية عبر المسير
زاوية الورود في الأرض	°55,5	°56,9	غير مطبقة		°65	°55	°59
أبعاد حزمة –3 dB	km 3	km 13,5	km 3	km 16	km 19 × km 8	km 10 × km 10	km 16
عرض رقعة الاستشعار	km 1 700	km 1 650	غير مطبق	km 2 500	km 2 000	km 1 700	km 2 193
مخطط إشعاع هوائي الاستشعار		انظر الشكل 12					
كسب الهوائي في المعايرة الباردة	غير مطبق	dB 45	غير مطبق	dBi 43,9	غير مطبق		dBi 44,8
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى مسير الساتل)	غير مطبقة	°90	غير مطبقة	0	غير مطبقة		°3,9 ± °90–
زاوية المعايرة الباردة (بالدرجات بالنسبة إلى اتجاه نظير السمت)	غير مطبقة	°65 إلى °81	غير مطبقة	°82,175	غير مطبقة		73,6 (°66 إلى °81)
زمن تكامل جهاز الاستشعار	ms 1,2	ms 18	s 0,166	ms 18	غير مطبق	ms 7,34	ms 18

الجدول 24 (*تتمة*)

	جهاز الاستشعار Q1	جهاز الاستشعار Q2	جهاز الاستشعار Q3	جهاز الاستشعار Q4	جهاز الاستشعار Q5	جهاز الاستشعار Q6	جهاز الاستشعار Q7
معلمات مستقبِل جهاز الاستشعار							
عرض نطاق القناة	MHz 1 275 المتمركز في ± 183,31 GHz 0,7875، MHz 3 500 المتمركز في GHz 3,1 ± 183,31 MHz 4 500 المتمركز في ± 7,7 GHz 183,31	MHz 1 000 المتمركز في ± 1,00 GHz 183,31 المتمركز في ± 3,00 GHz 183,31 MHz 4 000 المتمركز في ± 7,00 GHz 183,31	غير مطبق	انظر الجدول 25	GHz 1,5 المتمركز في GHz 183,31 ± GHz 7 GHz 1,0 المتمركز في GHz 183,31 ± GHz 3 GHz 0,5 المتمركز في GHz 183,31 ± GHz 1	6 قنوات من 200 MHz إلى GHz 2 متمركزة في GHz 183,31	GHz 0,5 المتمركز في GHz 183,311 ± GHz 1 GHz 1,0 المتمركز في GHz 183,311 ± GHz 3 GHz 3 المتمركز في GHz 190,311 ± GHz 1
الاستبانة المكانية للقياس							
الاستبانة الأفقية	km 6	km 13,5	km 9	km 16	km 8	km 10 عبر المسير	km 16
الاستبانة الرأسية	km 6	km 13,5	km 4,5	km 16	km 8	km 10	km 16

الشـــكل 12

مخطط إشعاع هوائي جهاز الاستشعار Q2 في النطاق ما بين 174,8 و191,8 GHz



الجـــدول 25

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

التردد المركزي (GHz)	عرض نطاق القناة (MHz)	الاستقطاب
183,31 ± 4,5	2 000	QH
183,31 ± 1,8	1 000	QH
190,31	2 200 >	V