

* التوصية ITU-R M.823-3

الخصائص التقنية للإرسال التفاضلي في الأنظمة العالمية للملاحة الساتلية (GNSS)
انطلاقاً من صوات راديوية بحرية في نطاقي التردد 315-283,5 kHz في الإقليم 1
و 325-285 kHz في الإقليمين 2 و 3

(2006-1997-1995-1992)

مجالات التطبيق

طبقت العديد من الإدارات إرسالات من محطات الصوات الراديوية للتصحیحات التفاضلية لنظام عالمي للملاحة الساتلية (GNSS). وتتضمن هذه التوصية الخصائص التقنية التي ينبغي أن تكون هذه الإرسالات مطابقة لها لتصحیحات أنظمة GPS وأنظمة ساتلية ملاحية GLONASS. تصف التوصية أيضاً أنماط رسائل تصحيح تفاضلية مختلفة تستخدم لهذه الأنظمة الساتلية الملاحية ونسق الرسالة. فضلاً عن ذلك فإنها تتضمن تفاصيل موافقت إرسال الرسائل.

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

(أ) القرار رقم 602 الصادر عن المؤتمر الإداري العالمي للراديو المعني بالخدمات المتنقلة (جنيف، 1987) (WARC Mob-87)؛

(ب) أنه، وفقاً للرقم 73.5 من لوائح الراديو، يجوز لمحطات المنارات الصوات في النطاق 325-285 kHz (في الإقليم 1) وفي خدمة الملاحة الراديوية البحرية، أن ترسل أيضاً معلومات ملاحية إضافية مستخدمة تقنيات النطاق الضيق شريطة عدم تعطيل الوظيفة الأساسية للصورة الراديوية بشكل ملحوظ؛

(ج) التوصية ITU-R M.631 بشأن استخدام أنظمة الملاحة الراديوية البحرية الزائدية في النطاق 315-283,5 kHz؛

(د) الخصائص التقنية المحددة في الوثائق الختامية للمؤتمر الإداري الإقليمي لتخطيط خدمة الملاحة الراديوية البحرية (المنارات الراديوية) في المنطقة البحرية الأوروبية (جنيف، 1985)؛

(هـ) أن دقة معطيات الملاحة المتوقعة باستخدام نظام GNSS ستكون من 13 إلى 36 m (مع احتمال 95%) في ظروف الاستعمال العامة؛

(و) أن هذه الدقة التي تلائم فعلاً معظم متطلبات الملاحة عموماً، ستكون غير كافية بالنسبة لأنماط ملاحية متخصصة مثل الملاحة في المجاري المائية الضيقة ومناورات الاقتراب من المرفئ أو أدوات قياس الموقع في أنظمة الخرائط الإلكترونية؛

(ز) أن التطبيقات البحرية المتخصصة الأخرى مثل الصيد ورصد حركة الملاحة ورفع الرمال من قاع البحر ووضع كابلات أو أنابيب أو عوامات أو غير ذلك من التركيبات في قاع البحر، تتطلب أحياناً نسبة دقة أعلى من تلك التي يوفرها نظام GNSS للاستعمال العام؛

(ح) أنه يمكن تحسين دقة وسلامة معطيات الملاحة في أنظمة GNSS إلى حد كبير وذلك بإرسال تصحیحات بأسلوب تفاضلي عن طريق محطات مرجعية تقع في أماكن ملائمة؛

* ينبغي أن ترفع هذه التوصية إلى عناية المنظمة البحرية الدولية (IMO) ومنظمة الطيران المدني الدولي (ICAO) والرابطة الدولية لسلطات المنارات (IALA) واللجنة الراديوية البحرية الدولية (CIRM).

- ي) وأنه، لأسباب تقنية واقتصادية وإدارية، ينبغي أن يحقق استخدام الصوات الراديوية البحرية إمكانية قابلة للتنفيذ من أجل إرسال التصحيحات بالأسلوب التفاضلي؛
- ك) أن انتشار الإشارات التي تبثها الصوات الراديوية البحرية يتم غالباً بالموجة الأرضية على مدى قابل للاستعمال لا يتجاوز المدى التشغيلي لإشارات المحطة المرجعية؛
- ل) أن الصوات الراديوية البحرية تكفل حالياً تغطية المياه الساحلية في العديد من مناطق العالم مما يسمح بتطبيق فعال واقتصادي لمقياس عالمي لبث التصحيحات بالأسلوب التفاضلي؛
- م) أن الدراسات الجارية إن كانت تتعلق تحديداً ببث التصحيحات الخاصة بنظام GPS/GLONASS، تنطبق نفس المبادئ أيضاً على أنظمة أخرى للملاحة الراديوية الأرضية مثل نظام Loran-C/Chayka،

توصي

- 1) بأن تكون الخصائص التقنية المتعلقة بخدمة التصحيح بالأسلوب التفاضلي للمعطيات GNSS التي تستعمل الصوات الراديوية البحرية التي يتم إرسالها في النطاق 315-283,5 kHz في الإقليم 1 و 285-325 kHz في الإقليمين 2 و 3 وأجهزة الاستقبال المصاحبة لها مطابقة للخصائص التقنية المبينة في الملحق 1.

الملحق 1

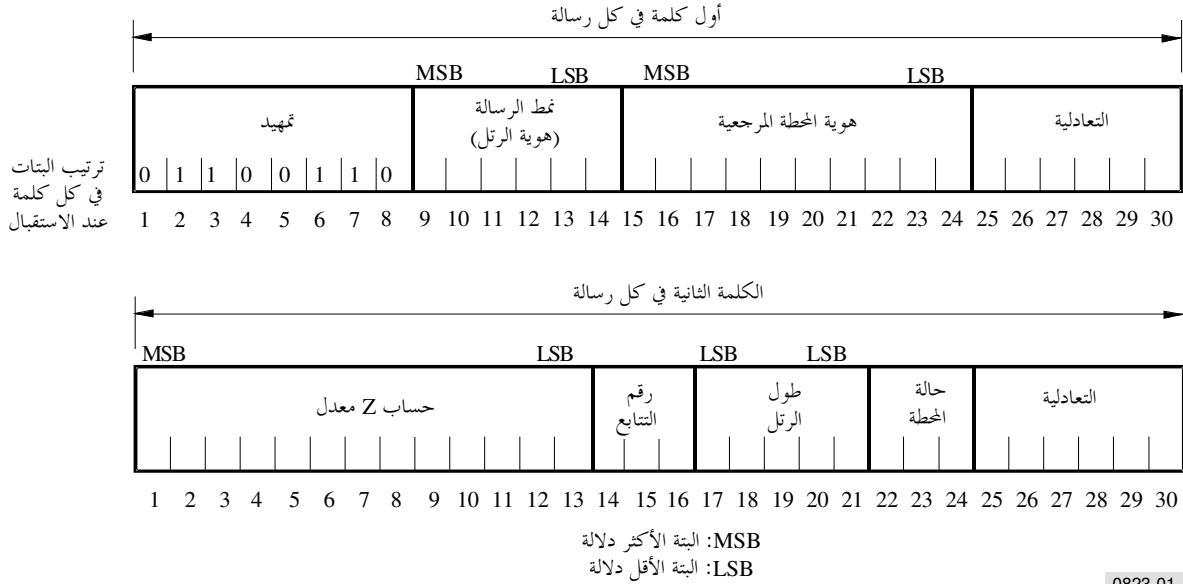
خصائص نظام إرسال التصحيحات بأسلوب تفاضلي في نظام GNSS

1 الخصائص التقنية

- 1.1) ينبغي أن يكون رقم التردد الحامل لإشارة التصحيح بالأسلوب التفاضلي لمحطة صورة راديوية بحرية رقماً مضاعفاً صحيحاً من أجل 500 Hz.
- 2.1) ينبغي أن يكون التفاوت المسموح به لتردد الموجة الحاملة ± 2 Hz.
- 3.1) ينبغي أن يكون النسق العام للرسائل بالشكل المبين في الشكل 1 الذي يمثل المضمون التفصيلي للكلمتين الأوليين من 30 بته في كل نمط من أنماط الرتل أو الرسائل. ويكون طول الرتل $N + 2$ كلمة ويكون مضمون بيانات الرسالة في عدد N من الكلمات. ويورد الجدول 1 قائمة بالحد الأدنى من أنماط الرسائل التي يرد وصف نسقها ومضمونها في الأشكال من 2 إلى 7 لنظام GPS والأشكال 8 إلى 12 لنظام GLONASS. وينبغي لخوارزمية التعادلية أن تربط كلمات من 30 بته اعتباراً من الأرتال الفرعية المكونة من 10 كلمات بواسطة شفرة هامنج (26,32). وينبغي استعمال رسائل من النمط 6 أو $34 (N = 0)$ أو $1 (N = 1)$ إذا لم يتيسر نمط رسالة آخر.

الشكل 1

رأسية جميع الرسائل في كلمتين



إن بتات حالة المحطة:

111 تدل إشارة تجهيز المستعمل إلى أن المحطة المرجعية لا تعمل بشكل ملائم.

110 تدل إشارة تجهيز المستعمل إلى أن الإرسال غير مراقب.

يمكن لمقدم الخدمة أن يستعمل شفرات أخرى لإذاعات صحيحة.

الجدول 1

أنماط الرسائل

GLONASS رقم نمط رسالة	عنوان	GPS رقم نمط رسالة
31	تصحیحات GNSS بأسلوب تفاضلي (مجموعة كاملة من السواتل)	1
32	معلومات المحطة المرجعية	3
4	قواعد بيانات المحطة المرجعية	4
33	حالة الكوكبة	5
34 (0=N أو 1=N)	رتل معدوم	6
35	تقويمات المنار الراديوي	7
34 (1<N)	تصحیحات GNSS بأسلوب تفاضلي لمجموعة فرعية (من الممكن أن تحل محل الرسائل من النمطين 1 أو 31)	9
36	رسالة خاصة	16
27	تقويمات ممتدة للصوة الراديوية	27

الشكل 2

نسق الرسائل من النمط 1 والنمط 9
تصحیحات في نظام GPS بالأسلوب التفاضلي

عامل القياس																														رقم البتات *
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
UDRE			هوية الساتل			**			تصحیح شبه المدى												التعادلية			الكلمات 3، 13، 8، أو 18						

عامل القياس																														
***			تصحیح معدل تغير المدى			إرسال البيانات			UDRE			هوية الساتل			التعادلية			الكلمات 4، 14، 9، أو 19												

تصحیح شبه المدى															تصحیح تغير المدى															التعادلية			الكلمات 5، 15، 10، أو 20
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--------------------------------

عامل القياس																														
إصدار البيانات			UDRE			هوية الساتل			**			تصحیح شبه المدى (البايتة العليا)			التعادلية			الكلمات 6، 16، 11، أو 21												

**			تصحیح شبه المدى (البايتة السفلى)			***			تصحیح تغير المدى			إرسال البيانات			التعادلية			الكلمات 7، 17، 12، أو 22
----	--	--	-------------------------------------	--	--	-----	--	--	------------------	--	--	----------------	--	--	-----------	--	--	--------------------------------

إذا كان عدد تصحیحات النظام الساتلي N_1 غير قابل للقسمة على 3، يستعاض بإحدى الكلمتين التاليتين عن آخر كلمة بهذه الرسالة لتكملة البيانات

***			تصحیح تغير المدى			إرسال البيانات			الملاء			التعادلية			كلمات $N+2$ إذا كان $N_1=1$ 7، 4، أو 10
-----	--	--	------------------	--	--	----------------	--	--	--------	--	--	-----------	--	--	--

إرسال البيانات			الملاء			التعادلية			كلمات $N+2$ إذا كان $N_1=2$ 8، 5، أو 11
----------------	--	--	--------	--	--	-----------	--	--	--

UDRE: خطأ في قياس المدى بالأسلوب التفاضلي متوقف على المستعمل.

* عند الاستقبال.

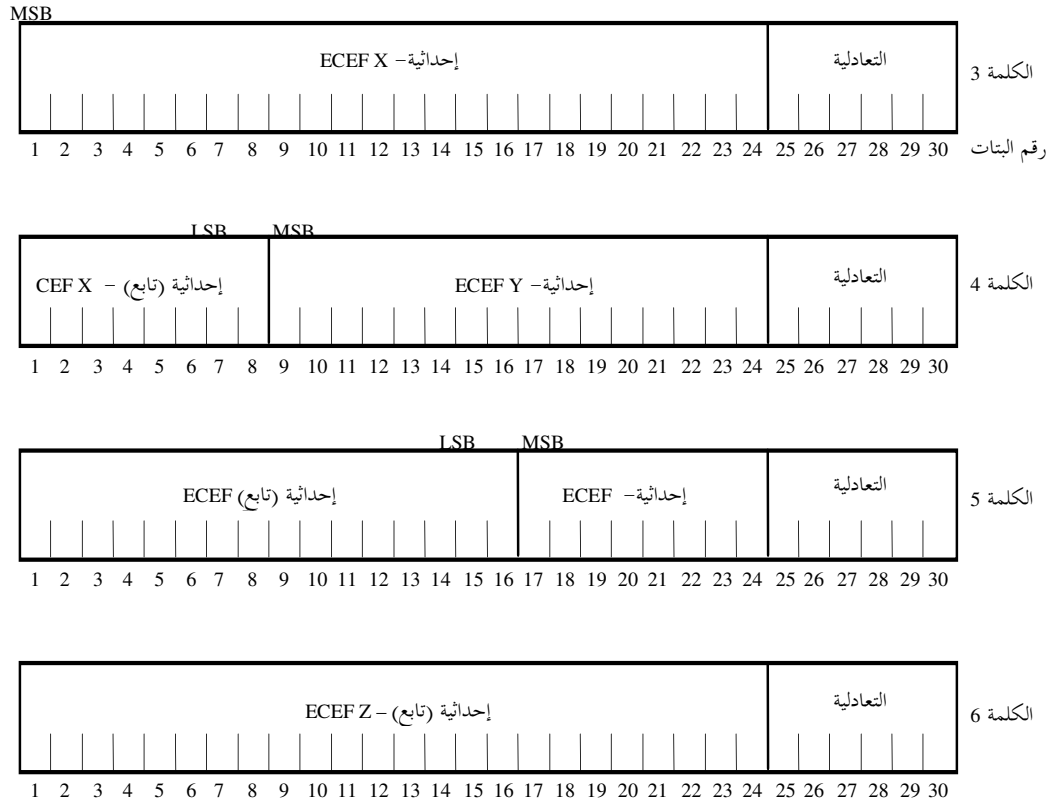
** يشير العنصر الاثنيني 1 000 0000 0000 0000 إلى مشكلة وينبغي أن يتوقف تجهيز المستعمل فوراً عن استخدام هذا الساتل.

*** يشير العنصر الاثنيني 1 000 0000 إلى مشكلة وينبغي أن يتوقف تجهيز المستعمل فوراً عن استخدام هذا الساتل.

ملاحظة 1 - في الرسائل من النمط 1 ترسل البيانات من جميع السواتل المرئية. وفي الرسائل من النمط 9 لا ترسل سوى المعطيات من مجموعة فرعية من السواتل.

الشكل 3

نسق الرسائل من النمط 3 لعلامات المحطة المرجعية (GPS)



MSB: البتة الأكثر دلالة

LSB: البتة الأقل دلالة

ECEF: مركزة على الأرض، ثابتة على الأرض، WGS-84 إلا إذا حدد مزود الخدمة شيئاً مخالفاً لذلك

الشكل 4

نسق الرسائل من النمط 4
قاعدة معطيات المحطة المرجعية

(انظر الجدول 2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	رقم البتات
DGNSS	D A T	محجوز	مرجع الإسناد Alpha السمة رقم 1					مرجع الإسناد Alpha السمة رقم 2					التعادلية					الكلمة 3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	رقم البتات
Alpha المعطى السمة رقم 3			مرجع الإسناد Sub Div السمة رقم 1					مرجع الإسناد Sub Div السمة رقم 2					التعادلية					الكلمة 4												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	رقم البتات
DX										DY (البايتة العليا)					التعادلية					الكلمة 5 (خيارية)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	رقم البتات
DY (البايتة السفلى)					DZ										التعادلية					الكلمة 6 (خيارية)										

0823-04

الملاحظة 1 - إن السمات الثلاث بشفرة مرجع الإسناد Alpha تستخدم من أجل تحديد مرجع الاسناد المستخدم من أجل إذاعة النظام DGNSS المنتقى باستخدام الشفرة الألفبائية بثلاث سمات من أجل مرجع الاسناد الجيوديسي من المنشور S-60 الصادر عن المنظمة الهيدروغرافية الدولية. ولا يحتوي المنشور S-60 على كل البيانات المستخدمة. وفي حالة ما إذا كان مرجع الاسناد Alpha غير معروف، ينبغي إدخال ثلاث سمات صغيرة ومن أجل مرجع اسناد يحدده المستعمل، يجب إدخال الرقم 999.

الملاحظة 2 - إن المعلمات DX وDY وDZ تحدد التخالف ECEF لإحداثيات المحطة المرجعية. ويحدد معنى التخالف من أجل $0 = DAT$ بحيث تضاف المعلمات DX وDY وDZ إلى موقع المحطة المرجعية في الوضع ECEF ثم يتم الحصول على موقع المحطة المرجعية عن طريق إحداثيات النظام GNSS. ويحدد معنى التخالف من أجل $1 = DAT$ بحيث أنه إذا أضيفت المعلمات DX وDY وDZ إلى موقع المحطة المرجعية المعبر عنه في (WGS-84 (GPS)/PE-90 (GLONASS)، عندئذ يتم الحصول على موقع المحطة المرجعية في إحداثيات مرجع اسناد محلي (معلمات Earth-90 التي كانت تسمى SGS-90 سابقاً). ومن الملاحظ أنه نظراً إلى الاختلافات بين مراجع الاسناد لا تمثل تماماً على شكل تخالفات، (مثلاً انطواء اختلافات دورانية للإحداثيات) يمكن أن تتحط الدقة الموضعية للمستعمل عبر تغطية إقليم المحطة.

الجدول 2

محتويات الرسالة من النمط 4

المعلمة	عدد البتات	عامل القياس والوحدات	المدى
DGNSS	3	1	000 = GPS 001 = GLONASS محجوز = 010 محجوز = 011 محجوز = 100 محجوز = 101 محجوز = 110 محجوز = 111
DAT	1	1	0 = مرجع الاسناد المحلي 1 = WGS-84/PE-90
محجوز	4	1	
Datum μ Code Character No. 1	8	1	
Datum μ Code Character No. 2	8	1	
Datum μ Code Character No. 3	8	1	
Datum Sub Div Character No. 1	8	1	
Datum Sub Div Character No. 2	8	1	
DX (اختياري) ⁽¹⁾	16	0,1 m	$\pm 3276,7$ m
DY (اختياري) ⁽¹⁾	16	0,1 m	$\pm 3276,7$ m
DZ (اختياري) ⁽¹⁾	16	0,1 m	$\pm 3276,7$ m

(1) مكمل لاثنتين.

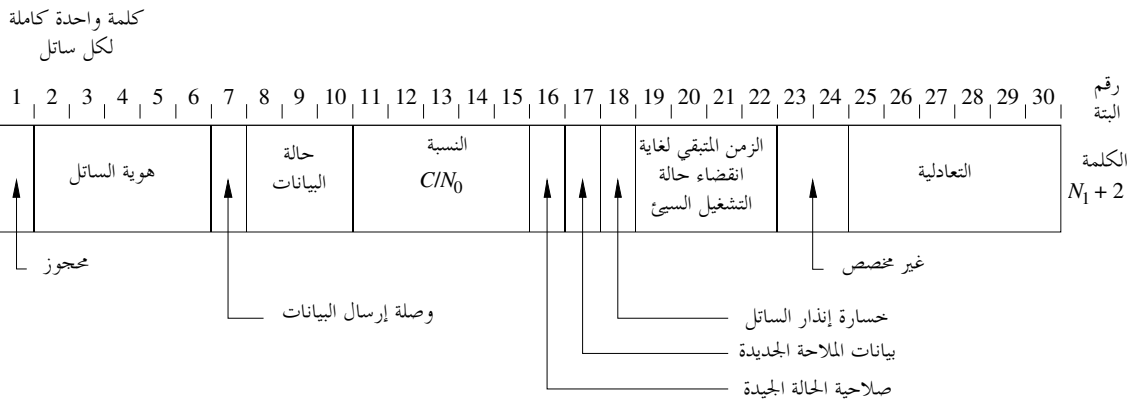
الملاحظة 1 - إن النظام DGNSS يعرف النظام DGNSS للمحطة المرجعية. وتعرف إذاعة النظام GPS الاختلافي بواسطة 000 وتعرف إذاعة النظام GLONASS بواسطة 001.

الشكل 5

نسق الرسائل من النمط 5

حالة الكوكبة (GPS)

(انظر الجدول 3)



الجدول 3

محتويات الرسائل من النمط 5 و33

معلمة	رقم البتة	الشرح
محموزة	1	بتة بسيطة محموزة لتوسيع ممكن في المستقبل لأعداد سواتل تتجاوز 32
تعرف هوية ساتل	2-6	نسق معياري (1-32)، يشار إلى 32 مع جميع الأصفار
إرسال البيانات على وصلة (GPS) IOD	7	البتة المضبوطة على "0" وتشير إلى أن هذه المعلومات تنطبق على بيانات الملاحه مع IOD أو T_b في أنماط الرسالة 1 و9 (GPS) أو 31، 34 (GLONASS)
إرسال البيانات على وصلة (GLONASS) T_b	8-10	معلومات معيارية تتعلق بحالة بيانات الملاحه الساتلية. وبالنسبة إلى GPS تشير ثلاثة أصفار إلى أن جميع البيانات صالحة ويشير أي من البتات الثلاث المعيرة على "1" إلى مشكلة بشأن بعض المعطيات أو كلها، وبالنسبة إلى GLONASS تشير البتة 8 المعيرة على "1" إلى أن حالة الساتل سيئة وتشير البتة 8 المعيرة على "0" إلى أن حالة الساتل سليمة؛ وتكون البتتان الثانية والثالثة احتياطيتين ويتجاهلهما بتجهيز المستعمل.
حالة البيانات (GLONASS - B_n)	15-11	نسبة الإشارة إلى الضوضاء للساتل كما قيست في الخطة المرجعية. عامل القياس 1 dB(Hz). يكون المدى بين 25 و55 dB(Hz). وتكون البتة 15 البتة الأقل دلالة. وتشير القيمة "00000" إلى أن الخطة المرجعية لا تقتفي أثر الساتل. القيمة "00001" = 25 dB(Hz) لدى الطرف الأسفل والقيمة "11111" = 55 dB(Hz) لدى الطرف الأعلى
C/N_0	16	تشير البتة المضبوطة على 1 إلى أنه يمكن اعتبار تجهيز المستعمل للساتل DGPS/DGLONASS على أنه سليم رغم أن بيانات ملاحه الساتل تشير إلى أن حالة الساتل سيئة
إقرار صلاحية الحالة	17	تشير البتة المضبوطة على 1 إلى أن الخطة المرجعية في صدد اقتناء البيانات الملاحية الجديدة للساتل وبأنها تكملها في عملية توليد تصحيح شبه المدى. وسيشار قريباً إلى IOD/ T_b جديد في الرسائل من النمط 31/1 أو 34/9
بيانات ملاحية جديدة	18	تشير البتة المضبوطة على 1 إلى أنه من المتوقع تغير حالة الساتل لتصبح "حالة سيئة". وتقدر البتات الأربع التالية زمن الحالة السليمة المتبقي
خسارة إنذار الساتل	19-22	انظر البتة 18 أعلاه. يبلغ عامل التناسب 5 دقائق. ويتراوح المدى بين 0 و75 دقيقة. تكون البتة 22 البتة الأقل دلالة. وتشير القيمة "0000" إلى أن حالة الساتل على وشك أن تصبح سيئة. وتشير القيمة "1111" إلى أن حالة الساتل ستصبح "سيئة" بعد حوالي 75 دقيقة
الوقت المتبقي حتى الانتقال إلى الحالة السليمة	23-24	
غير مخصصة	25-30	
التعادلية		

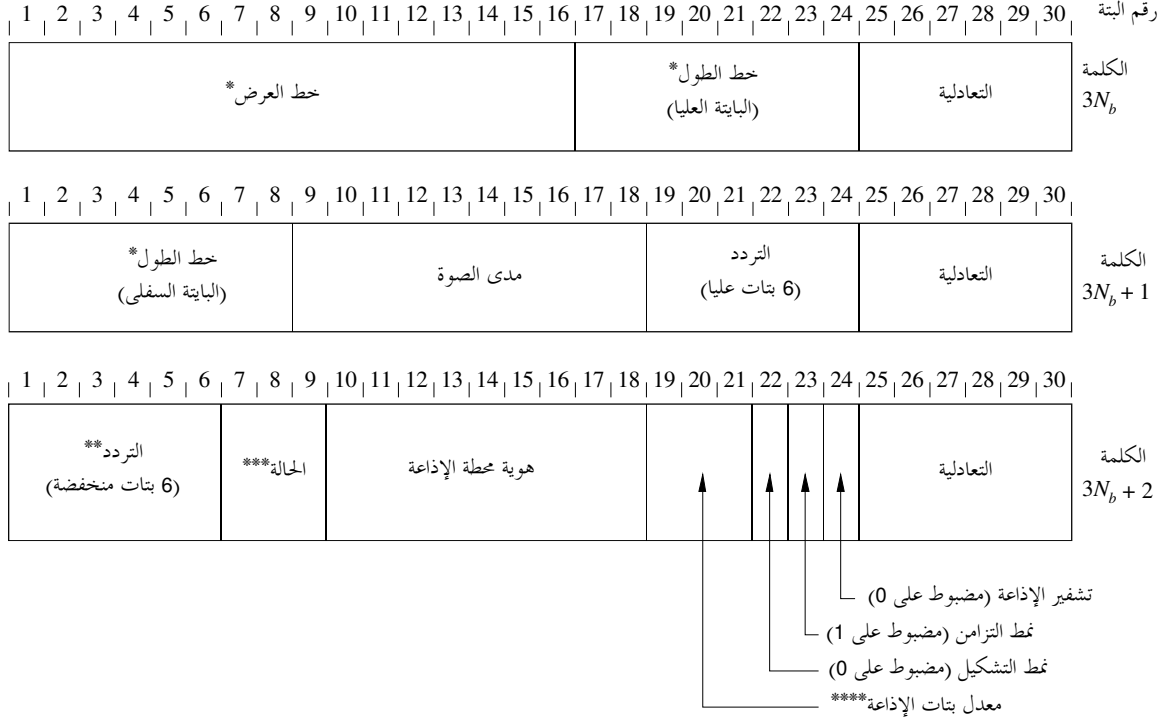
نسق الرسالة من النمط 6

رتل معدوم (GPS)

لا تتضمن الرسالة من النمط 6 أي معلمات. وتستعمل كملء للإرسال إذا ما طلب ذلك. والهدف منها هو توفير رسائل عندما لا يكون للمحطة المرجعية أي رسالة أخرى جاهزة للإرسال أو لتزامن بداية رسالة مع فترة زمنية ما غير محددة.

وتتضمن الرسائل أول كلمتين كالعادة مع $N = 0$ أو 1 ويتوقف ذلك على طلب ملء إرسال زوجي أو فردي. وإذا كان $N = 1$ فينبغي ملء بتات المعطيات التي يبلغ عددها 24 في الكلمة الإضافية مع أرقام 1 و0 بالتناوب. وينبغي مراقبة التعادلية كالعادة.

الشكل 6

نسق الرسائل من النمط 7
معلومات الصورة (GPS)

N_b : عدد الصوت الراديوية في الرسالة

* تشير القيم مع الإشارة + إلى خط العرض التالي وخط الطول الشرقي

** بدرجات تبلغ 100 Hz

*** حالة الصورة الراديوية:

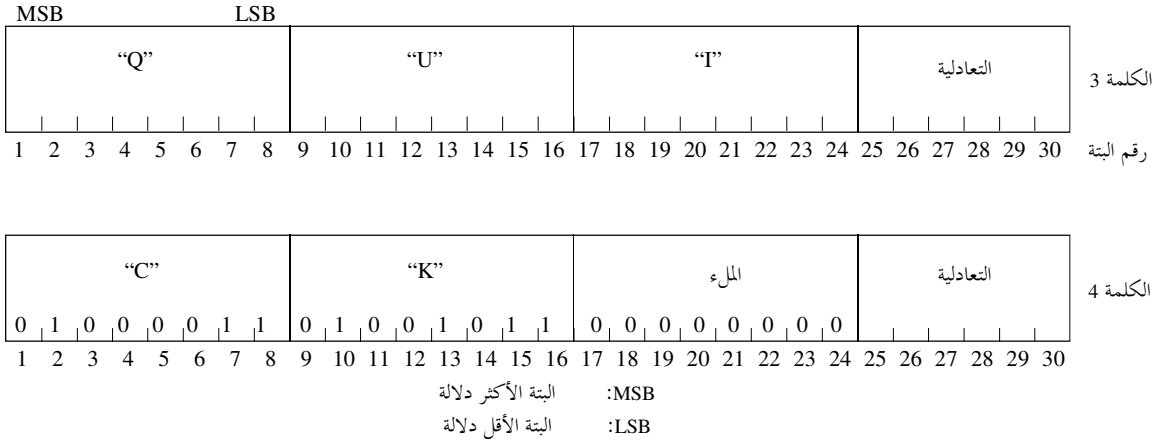
00	(0)	عملية الصورة الراديوية عادية
01	(1)	دون التحكم بالتكاملية
10	(2)	لا تقيس معلومات
11	(3)	لا تستعمل هذه الصورة الراديوية

**** معدل بتات الإذاعة

bit/s 150	(4)	100	bit/s 25	(0)	000
bit/s 200	(5)	101	bit/s 50	(1)	001
bit/s 250	(6)	110	bit/s 100	(2)	010
bit/s 300	(7)	111	bit/s 110	(3)	011

الشكل 7

نسق الرسائل من النمط 16
رسالة خاصة (GPS)



- الملاحظة 1 - يبين هذا الشكل كيف تكتب كلمة "quick" في رسالة النمط 16.
- الملاحظة 2 - يجب إذاعة الرسالة من النمط 16 باللغة الإنكليزية. وفضلاً عن ذلك يمكن لمزود الخدمة أن يذيع في لغة أخرى.

الشكل 8

أنساق الرسائل من النمط 31 و 34***
 تصحيحات GLONASS بأسلوب تفاضلي

رقم البتات*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
الكلمات 3، 13، 8، أو 18	↑ UDRE		هوية الساتل					** تصحيح شبه المدى										التعادلية													
عامل القياس																															
الكلمات 4، 14، 9، أو 19	*** تصحيح تغير المدى			↑ T_b البيانات الملاحية					↑ UDRE		تعرف هوية الساتل				التعادلية																
الكلمات 5، 15، 10، أو 20	** تصحيح شبه المدى										تصحيح معدل المدى										التعادلية										
الكلمات 6، 16، 11، أو 21	↑ T_b البيانات الملاحية		↑ UDRE					هوية الساتل				** تصحيح معدل المدى (البايته العليا)				التعادلية															
الكلمات 7، 17، 12، أو 22	تصحيح شبه المدى (البايته السفلى)			*** تصحيح معدل المدى					↓ T_b المعطيات الملاحية				التعادلية																		
الكلمات 2+، إذا كان $N_I = 1$ 4، 7 أو 10	*** تصحيح مدى المدى			↑ T_b المعطيات الملاحية					الملء				التعادلية																		
الكلمات 2+، إذا كان $N_I = 2$ 5، 8 أو 11	↓ T_b البيانات الملاحية			الملء					التعادلية																						

إذا كان عدد تصحيحات النظام الساتلي N_I غير قابل للقسمة على 3، يستعاض
 بإحدى الكلمتين التاليتين عن آخر كلمة بهذه الرسالة لتكملة البيانات

0823-08

UDRE : خطأ في قياس المدى بالأسلوب التفاضلي متوقف على المستعمل

* عند الاستقبال

** يشير العنصر الاثنيني 1 000 0000 0000 0000 إلى مشكلة وينبغي أن يتوقف تجهيز المستعمل فوراً عن استعمال هذا الساتل.

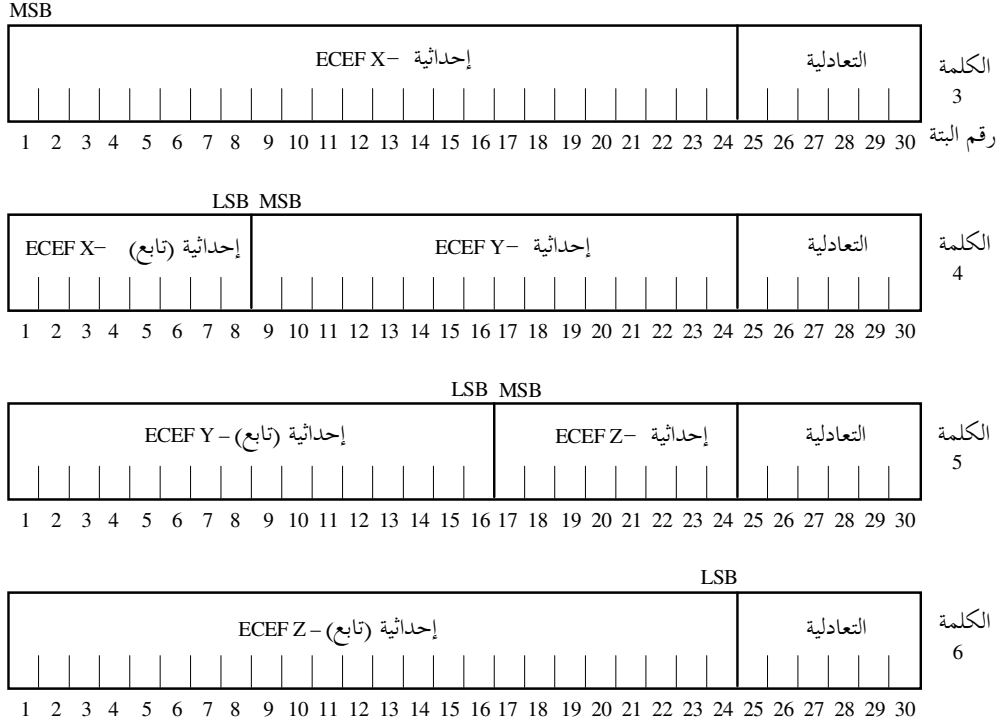
*** يشير العنصر الاثنيني 1 000 0000 إلى مشكلة وينبغي أن يتوقف تجهيز المستعمل فوراً عن استعمال هذا الساتل.

**** يجب أن تستعمل الرسالة من النمط 34 مع $N = 0$ أو $N = 1$ مثل رسالة من النمط 6 DGPS كملء إرسال.

ملاحظة 1 - في الرسائل من النمط 31 ترسل البيانات من جميع السواتل المرئية. وفي الرسائل من النمط 34 لا ترسل سوى البيانات من مجموعة فرعية من السواتل.

الشكل 9

نسق الرسائل من النمط 32
معلومات المحطة المرجعية (GLONASS)



0823-09

MSB: البتة الأكثر دلالة

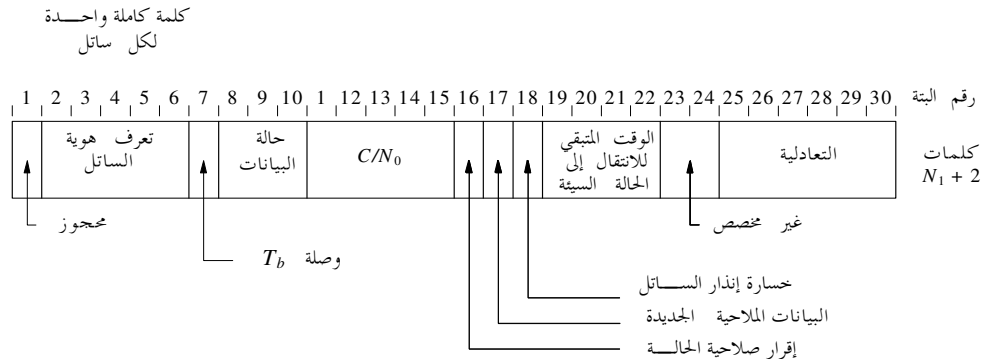
LSB: البتة الأقل دلالة

ECEF: مركزة على الأرض، ثابتة على الأرض، PE-90 إلا إذا حدد مزود الخدمة شيئاً مخالفاً لذلك.

الشكل 10

نسق رسالة من النمط 33
حالة الكوكبة (GLONASS)

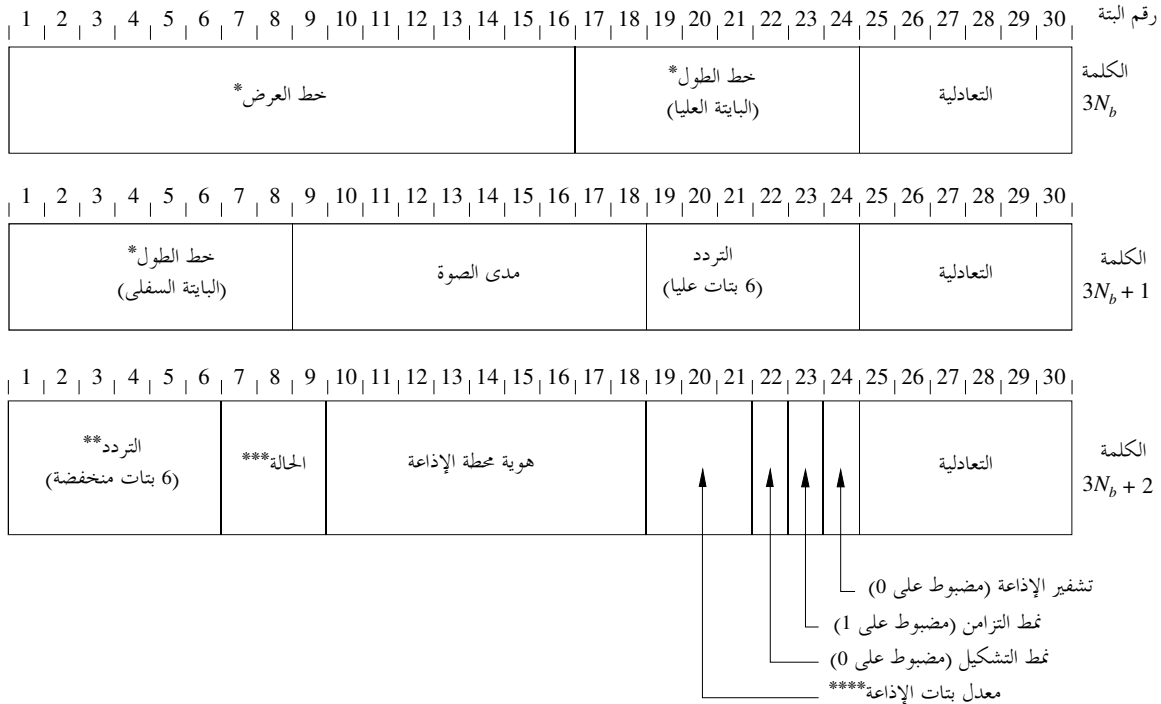
(انظر الجدول 3)



0823-10

الشكل 11

نسق الرسائل من النمط 35
تقويمات الصورة الراديوية (GLONASS)



N_b : عدد الصوت الراديوية في الرسالة
* تشير القيم مع الإشارة + إلى خط العرض التالي وخط الطول الشرقي
** بدرجات تبلغ 100 Hz
*** حالة الصورة الراديوية:

عملية الصورة الراديوية عادية	(0)	00
دون التحكم بالتكاملية	(1)	01
لا يتيسر معلومات	(2)	10
لا تستعمل هذه الصورة الراديوية	(3)	11

**** معدل بتات الإذاعة					
bit/s 150	(4)	100	bit/s 25	(0)	000
bit/s 200	(5)	101	bit/s 50	(1)	001
bit/s 250	(6)	110	bit/s 100	(2)	010
bit/s 300	(7)	111	bit/s 110	(3)	011

0823-11

4.1 عندما ترسل رسائل من النمط 9 أو النمط 34 بدلاً من الرسائل من النمط 1 أو النمط 31 على التوالي يجب إرسال عدد متساو من التصحيحات لكل سائل تحسب له تصحيحات.

5.1 يتم إرسال البيانات بالأسلوب التفاضلي باستمرار وبشكل متزامن وترسل البتة الأكثر دلالة أولاً.

6.1 يمكن اختيار معدل إرسال المعطيات بين 25 (GLONASS فقط) و 50 و 100 و 200 بتة/ثانية.

7.1 يستخدم الإبراق بأدين زحزحة (صنف البث G1D). ويتم التشكيل مع 90° لتأخر الطور يقابل الموقع الاثنيبي "0" و 90° لتقدم الطور يقابل الموقع "1" ويكون تغير الطور بالنسبة إلى الموجة الحاملة خطياً مع مدة تبلغ بتة واحدة.

الشكل 12
الرسالة من النمط 36
رسالة خاصة (GLONASS)

MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB																										
"III"								"T"								"O"								التعادلية							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

الكلمة 3
رقم البتة

MSB	LSB	MSB	LSB																												
"P"								"M"								الملء								التعادلية							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

الكلمة 4

الملاحظة 1 - تتيح الرسائل من النمط 36 إرسال سمات من محطة مرجعية تفاضلية للنظام GLONASS. ومن أجل زيادة المعيار ASCII الذي يقوم على السمات الألفبائية بالإنكليزية، يتيح الجدول 4 للمعيار أن يستعمل عند إرسال سمات بالسيريلية لتوفير رسائل باللغة الروسية. وتكون الشفرة عشرية وتقابل الشفرات من 0 إلى 127 شفرات المعيار ASCII.

الملاحظة 2 - يبين الشكل 12 أن الكلمة الروسية ITOPM II سوف تظهر.

الملاحظة 3 - إن الرسائل من النمط 36 سوف ترسل بالإنكليزية كذلك. (انظر الشكل 7 من أجل النسق).

0823-12

الجدول 4

التمثيل بشماني بتات للأبجدية الروسية

الشفرة	السمة	الشفرة	السمة	الشفرة	السمة	الشفرة	السمة
128	A	144	P	160	a	176	p
129	Б	145	C	161	б	177	c
130	B	146	T	162	в	178	t
131	Г	147	У	163	г	179	y
132	Д	148	Ф	164	д	180	φ
133	E	149	X	165	e	181	x
134	Ж	150	Ц	166	ж	182	ц
135	З	151	Ч	167	з	183	ч
136	И	152	Ш	168	и	184	ш
137	Й	153	Щ	169	й	185	щ
138	K	154	Ъ	170	к	186	ъ
139	Л	155	Ы	171	л	187	ы
140	M	156	Ь	172	м	189	ь
141	H	157	Э	173	н	189	э
142	O	158	Ю	174	о	190	ю
143	П	159	Я	175	п	191	я

الشكل 13
محتويات الرسالة من النمط 27 - تقويم الصورة الراديوية
ست كلمات لكل محطة، باستثناء الرأسية

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	الكلمات 15، 9، 3 إلخ			
خط العرض MSB																		خط الطول (البتة العليا) MSB			التعادلية												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	الكلمات ، 10، 4 إلخ 16			
خط الطول (بايتة منخفضة) LSB								هوية محطة الإذاعة # 1 MSB										التردد (6 بتات العليا) MSB			التعادلية												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	الكلمات ، 11، 5 إلخ 17			
التردد (بايتة منخفضة) LSB								OP	هوية محطة الإذاعة # 2 MSB										معدل الثبات D A T			R B C			التعادلية								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	الكلمات ، 12، 6 إلخ 18			
اسم المحطة - CH1								اسم المحطة - CH2								اسم المحطة - CH3								التعادلية									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	الكلمات ، 13، 7 إلخ 19			
اسم المحطة - CH4								اسم المحطة - CH5								اسم المحطة - CH6								التعادلية									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	الكلمات ، 12، 8 إلخ 20			
اسم المحطة - CH7								اسم المحطة - CH8								اسم المحطة - CH9								التعادلية									

0823-13

(المرجع - المعايير التي يُوصى بها RTCM من أجل خدمة GNSS التفاضلية (2001)، الصيغة 2.3، الصفحات من 4 إلى 70)

المعلمة	عدد البتات	عامل القياس والوحدات	المدى
خط العرض	16	°0,002747	$\pm 90^{(1)(2)}$
خط الطول	16	°0,005493	$\pm 180^{(1)(2)}$
هوية المحطة المرجعية # 1	10	1	0 إلى 1023
التردد	12	100 Hz	190 (جميع القيم 0) إلى 599,5 KHz (جميع القيم 1)
حالة التشغيل	2	--	صوت راديوية تشغل بالكامل أسلوب الاختبار لا توجد معلومات متيسرة لا تعمل (أو محطة مخططة)
هوية المحطة المرجعية # 2	10	1	0 إلى 1023 ⁽³⁾
معدل بتات الإذاعة	3	-	25 – "000" bits/s 50 – "001" bits/s 100 – "010" bits/s 200 – "011" bits/s ⁽⁴⁾
⁽⁵⁾ مرجع الإسناد	1	-	WGS-84 – "0" "1" محلي
محموزة للنمط المرافق	1	-	"0" بالتغيب
تشفير الإذاعة	1	-	"0" لا يُضاف أي تشفير FEC – "1" تشفير
اسم المحطة (9 حروف)	72	ASCII	⁽⁶⁾ تصحيح أمامي للخطأ
المجموع	$N_b \times 144$		
التعادلية	$6 * N$		

N_b = عدد الصوت الراديوية في الرسالة

N = عدد الكلمات في رسالة تحتوي بيانات = $N_b * 6$

(1) تكلمة من 2

(2) متوسط موقع هوائيات المحطة المرجعية. تشير القيم مع الإشارة "+" إلى خط العرض الشمالي أو خط الطول الشرقي.

(3) ذات هوية المحطة المرجعية # 1 إذا كان توجد محطة مرجعية واحدة فحسب.

(4) 100 و 101 و 110 محموزة للاستعمال في المستقبل.

(5) ينبغي أن تُشفّر باعتبارها "0" إذا كان مرجع الإسناد قريباً بما يكفي من WGS84 بحيث يكون ملائماً للعرض من استعماله.

(6) ينبغي أن يطابق الاسم قائمة الشكل القصير للجمعية الدولية لهيئات المنارات IALA. وينبغي ملء مجالات السمة غير المستعملة ذات النسق الخاص بالرسالة من النمط 16، (7 بتات للمعيار ASCII مع MSB = 0).

8.1 في الإقليم 1 من المنطقة البحرية الأوروبية ينبغي أن يكون أقصى عرض نطاق مسموح به 230 Hz.

9.1 تكون هويات محطة الإذاعة والمحطة المرجعية بالأعداد اللاتينية (تنسيق الرابطة الدولية لهيئات المنارات تخصيص هويات كل صوت إذاعة راديوية ومحطة مرجعية).

10.1 يكون مدى تردد المستقبل 283,5 إلى 325 KHz على الأقل، بدرجة يتم اختيارها كل 500 Hz.

- 11.1** يتراوح المدى الدينامي للمستقبلات بين $10 \mu\text{V/m}$ و 150 mV/m .
- 12.1** يشغل المستقبل بقيمة قصوى لنسبة الخطأ في البتات تساوي 1×10^{-3} في وجود ضوضاء غوسية ونسبة إشارة/ضوضاء بقيمة 7 dB في عرض النطاق المشغول.
- 13.1** يمكن استعمال الرسائل من النمط 9 أو النمط 34 المفككة لتشفيرها جزئياً إذا ما نجحت تعادلية الكلمتين اللتين تتضمنان التصحيحات لساتل ما ولم تفشل تعادلية أي كلمات سابقة.
- 14.1** يتميز المستقبل بانتقائية واستقرار في التردد مناسبين لإرسالات تتباعد فيها الترددات بمقدار 500 Hz ويساوي فيها التفاوت المسموح به للتردد $2 \pm \text{Hz}$ ولها نسب الحماية المبينة في الجدول 5.
- 15.1** عندما تتوفر منافذ معطيات تسلسلية في المستقبلات تكون مطابقة لمعايير اللجنة الدولية الكهروتقنية (IEC)، المنشور IEC 1162 (سطوح بينية رقمية؛ تجهيز بحري واتصالات راديوية على متن السفن).
- 16.1** يعطي مستعمل التجهيز إشارة تحذير عن أي خسارة لحل ملاحى صالح.
- 17.1** إذا كان المستقبل مجهزاً بآلية للانتقاء الأوتوماتي للتردد فإنه يستطيع استقبال معلومات التقييم من الصورة الراديوية وتخزينها واستعمالها في الرسائل من النمط 7 والنمط 35.
- وينطبق الأمر نفسه على الرسائل من النمط 27 التي تحتوي على معلومات تقييم ممتدة.

2 نسب الحماية

ينبغي أن تكون نسب الحماية مطابقة للقيم المبينة في الجدول 5.

الجدول 5

نسب الحماية

نسبة الحماية (dB)				مباعدة الترددات بين الإشارة المطلوبة والإشارة المسببة للتداخل (kHz)
صورة راديوية ⁽¹⁾ (A1A)	أسلوب تفاضلي (G1D)	أسلوب تفاضلي (G1D)	صورة راديوية ⁽¹⁾ (A1A)	الإشارة المطلوبة
صورة راديوية (A1A)	أسلوب تفاضلي (G1D)	صورة راديوية (A1A)	أسلوب تفاضلي (G1D)	الإشارة المسببة للتداخل
15	15	15	15	0
39-	22-	25-	39-	0,5
60-	36-	45-	60-	1,0
60-	42-	50-	60-	1,5
-	47-	55-	-	2,0

⁽¹⁾ ينطبق على صورة راديوية في المنطقة البحرية الأوروبية بمقتضى اتفاقية جنيف لسنة 1985.

3 تعاريف

1.3 حساب "Z المعدل"

يمثل الحساب Z الزمن المرجعي لرسائل البيانات بأسلوب تفاضلي. ويبدأ الحساب Z عند 0 في بداية كل ساعة في زمن النظام GPS أو GLONASS ويتراوح حتى قيمة قصوى تبلغ 3 599,4 ثانية مع استبانة يبلغ 0,6 ثانية. ويستعمل لحساب زمن النظام GPS أو زمن تصحيحات GLONASS بالطريقة نفسها التي تجري فيها حسابات الزمن الأخرى في مستقبلات المستعمل.

2.3 رقم المتابع

يتزايد رقم المتابع بواحد مع كل رأسية ويمكن استعماله لتسهيل التزامن.

3.3 إرسال البيانات (GPS)

يكون إرسال البيانات (IOD) التي تذيئها المحطة المرجعية القيمة في رسائل النظام GPS الملاحة التي تكون مطابقة لبيانات تقويم فلك النظام GPS التي تستعمل لحساب التصحيحات. ويكون هذا مفتاح لضمان قيام حسابات تجهيز المستعمل وتصحيحات المحطة المرجعية على مجموعة واحدة من معلمات إذاعة مدارية وميقاتية.

4.3 عامل الحساب

يمكن استعمال حالتين من عامل الحساب لتصحيحات شبه المدى ويرد تعريفها في الجدول 6. والهدف من عامل القياس ذات سويتين هو الحفاظ على درجة مرتفعة من الدقة معظم الوقت والقدرة على زيادة مدى التصحيحات في المناسبات النادرة التي تكون هناك حاجة إليه.

الجدول 6

عامل القياس

الشفرة	الرقم	الدلالة
0	(0)	يكون عامل القياس لتصحيح شبه المدى 0,02 m ولتصحيح معدل المدى m/s 0,002
1	(1)	يكون عامل القياس لتصحيح شبه المدى 0,32 m ولتصحيح معدل المدى m/s 0,032

5.3 خطأ المدى التفاضلي للمستعمل (UDRE)

تقدير للخطأ التربيعي المتوسط في تصحيح شبه المدى التفاضلي. وتؤثر فيه عوامل مثل نسبة إشارة الساتل للضوضاء وآثار المسيرات المتعددة وتمليس البيانات. ويعرف الجدول 7 نسق مجال خطأ المدى التفاضلي للمستعمل (UDRE).

الجدول 7

خطأ المدى التفاضلي للمستعمل (UDRE)

الشفرة	الرقم	خطأ تفاضلي 1σ (m)
00	(0)	$1 \geq$
01	(1)	$1 < 4 \geq$
10	(2)	$4 < 8 \geq$
11	(3)	$8 <$

6.3 نظام إحداثية متمركزة على الأرض ثابتة على الأرض

يكون نظام WGS 84 نظام إحداثية يستعمل لنظام GPS. غير أنه من الممكن أن تقع المحطات المرجعية في نظام إقليمي (مثل NAD 83 في الولايات المتحدة الأمريكية). ويكون نظام PE-90 إحداثية يستعمل في GLONASS وللمحطات المرجعية GLONASS بالأسلوب التفاضلي.

7.3 T_b بيانات الملاحه (GLONASS)

هو الزمن الذي يتضمن المعلومات التشغيلية المرسله في الرتل ويكون هذا الزمن ضمن فترة 24 ساعة (SU) UTC الحالية.

8.3 رسالة خاصة

تنسق الرسائل من النمط 16 و 36 مع سمات ASCII ويجب أن تذاع باللغة الإنكليزية. وفضلاً عن ذلك يستطيع مقدم الخدمة أن يذيع بلغات أخرى.

9.3 برمجة الرسائل

يتضمن الجدول 8 برمجة الرسالة لإرسال تصحيحات بأسلوب تفاضلي (DGPS) ويتضمن الجدول 9 تخطيط الرسالة لإرسال تصحيحات DGPS و DGLONASS عندما تذاع من نفس محطة الصورة الراديوية.

الجدول 8

خدمة DGPS

نمط	معدل
9 أو 1	ينبغي أن يذاع في أكثر الأحيان الممكنة
3	ينبغي أن يذاع على الأقل مرتين كل ساعة وبعد أي تغيير في موقع المحطة المرجعية
5	ينبغي أن يذاع بعد 5 دقائق بعد الساعة وكل 15 دقيقة بعد ذلك
6	ينبغي أن يذاع عند الطلب
7	ينبغي أن يذاع على فترات فاصلة تبلغ 15 دقيقة وبعد أي تغيير في بيانات محطة الإذاعة وينبغي أن تتضمن الرسالة بيانات عن الصوات المتجاورة
16	ينبغي أن يذاع عند الطلب
27	ينبغي أن يذاع على فترات فاصلة تبلغ 5 دقائق وبعد أي تغيير في بيانات محطة الإذاعة. وينبغي أن تتضمن الرسالة بيانات من صوات شبكة.

الجدول 9

أنظمة DGLONASS/DGPS مندمجة

GLONASS		GPS	
معدل	نمط	معدل	نمط
ينبغي أن يذاع كل 50-60 ثانية	34 ($1 < N$) أو 31	ينبغي أن يذاع في أغلب الأحيان الممكنة (كل 15 أو 20 ثانية تقريباً)	9 أو 1
ينبغي أن يذاع في الدقيقة + 15 دقيقة وفي الدقيقة + 45 دقيقة من كل ساعة	32	ينبغي أن يذاع في الدقيقة 15 والدقيقة 45 بعد كل ساعة	3
ينبغي أن يذاع في الدقيقة + 5 دقيقة بعد كل ساعة وكل 15 دقيقة بعد ذلك	33	ينبغي أن يذاع في الدقيقة 5 بعد كل ساعة وكل 15 دقيقة بعد ذلك	5
ينبغي أن يذاع عند الطلب	34 ($1 = N$ أو $0 = N$)	ينبغي أن يذاع عند الطلب	6
ينبغي أن يذاع في الدقيقة + 7 دقيقة بعد الساعة وكل 15 دقيقة بعد ذلك	35	ينبغي أن يذاع في الدقيقة 7 بعد الساعة وكل 15 دقيقة بعد ذلك	7
ينبغي أن يذاع في 2+7 دقيقة بعد الساعة وكل 5 دقائق بعد ذلك ⁽¹⁾	27	ينبغي أن يذاع في 2+7 دقيقة بعد الساعة وكل 5 دقائق بعد ذلك	27
ينبغي أن يذاع عند الطلب	36	ينبغي أن يذاع عند الطلب	16

¹ تتضمن الرسالة من النمط 27 التقييم لكلا النظامين.