

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية **ITU-R BS.450-4**
(2019/10)

معايير الإرسال للإذاعة الصوتية بتشكيل
التردد في النطاق VHF

السلسلة BS
الخدمة الإذاعية (الصوتية)



تمهيد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد مدى 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 الكهروتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في القرار ITU-R 1. وترد الاستثمارات 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>)

العنوان	السلسلة
البث الساتلي	BO
التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية	BR
الخدمة الإذاعية (الصوتية)	BS
الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)	BT
الخدمة الثابتة	F
الخدمة المتنقلة وخدمة الاستدلال الراديوي وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة	M
انتشار الموجات الراديوية	P
علم الفلك الراديوي	RA
أنظمة الاستشعار عن بُعد	RS
الخدمة الثابتة الساتلية	S
التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية	SA
تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة	SF
إدارة الطيف	SM
التجميع الساتلي للأخبار	SNG
إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت	TF
المفردات والمواضيع ذات الصلة	V

ملاحظة: تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.

النشر الإلكتروني

جنيف، 2020

© ITU 2020

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذا المنشور بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصية ITU-R BS.450-4

معايير الإرسال للإذاعة الصوتية بتشكيل التردد في النطاق VHF

(2019-2001-1995-1982)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية الخصائص التقنية الأساسية لنظام الإذاعة الصوتية التماثلية بتشكيل التردد في النطاق 8 (VHF). ويجدر بالإشارة أن النظام بالتردد الدليلي قد أصبح، لأغراض الصوت المجسم، المعيار الفعلي في جميع أنحاء العالم.

مصطلحات أساسية

إذاعة صوتية بتشكيل التردد، صوت غير مجسم، صوت مجسم، نظام قطبي، نظام بالتردد الدليلي، انحراف الموجة الحاملة، تشديد مسبق، إشارة تعدد إرسال الصوت المجسم، إشارات تكميلية

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

توصي

باستخدام معايير الإرسال التالية فيما يتعلق بالإذاعة الصوتية بتشكيل التردد في النطاق 8 (VHF):¹

1 إرسالات الصوت غير المجسم

1.1 إشارة التردد الراديوي (RF)

تتكون إشارة التردد الراديوي من موجة حاملة مشكّلة بتردد الإشارة الصوتية التي يتعين إرسالها، بعد تشديد مسبق، مع انحراف أقصى للتردد يساوي:

$$\pm 75 \text{ kHz} \text{ أو } \pm 50 \text{ kHz}$$

الملاحظة 1 - في بلدان أوروبا الغربية وفي الولايات المتحدة الأمريكية، الانحراف الأقصى هو $\pm 75 \text{ kHz}$. وفي اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية سابقاً وبعض البلدان الأوروبية الأخرى، الانحراف الأقصى هو $\pm 50 \text{ kHz}$.

2.1 التشديد المسبق للإشارة الصوتية

خاصية التشديد المسبق للإشارة الصوتية مماثلة لمنحنى القبول-التردد لدارة مقاومة-مواصلة متوازية ذات ثابتة زمنية تساوي:

$$50 \mu\text{s} \text{ أو } 75 \mu\text{s}$$

الملاحظة 2 - في أوروبا، التشديد المسبق هو $50 \mu\text{s}$. وفي الولايات المتحدة الأمريكية، التشديد المسبق هو $75 \mu\text{s}$.

¹ على النحو المحدد في المادة 1.2 من لوائح الراديو، تمتد ترددات النطاق 8 من 30 إلى 300 MHz.

2 إرسالات الصوت المجسم

1.2 نظام التشكيل القطبي

1.1.2 إشارة التردد الراديوي

تتكون إشارة التردد الراديوي من موجة حاملة مشكّلة بتردد إشارة للنطاق الأساسي، تعرف في هذه الحالة باسم "إشارة تعدد إرسال الصوت المجسم"، مع انحراف أقصى للتردد يساوي:

$$75 \pm \text{kHz} \text{ أو } 50 \pm \text{kHz} \text{ (انظر الملاحظة 1، الفقرة 1)}$$

2.1.2 إشارة تعدد إرسال الصوت المجسم

تنشأ هذه الإشارة على النحو التالي:

1.2.1.2 تتشكل إشارة M تساوي نصف مجموع إشارة الجانب الأيسر، A ، وإشارة الجانب الأيمن، B ، المقابلتين لقناتي الصوت المجسم. وتكون هذه الإشارة، M ، مشدّدة مسبقاً بنفس طريقة تشديد إشارات الصوت غير المجسم (انظر الفقرة 1).

الملاحظة 3 - الإشارة M هي إشارة "متوافقة" بمعنى أن إرسال الصوت المجسم يمكن أن يستقبله مستقبل للصوت غير المجسم مجهّز لنفس الانحراف الأقصى للتردد ونفس التشديد المسبق.

2.2.1.2 تنشأ إشارة S تساوي نصف الفرق بين الإشارتين A و B المشار إليهما أعلاه. وهذه الإشارة، S ، مشدّدة مسبقاً بنفس طريقة تشديد الإشارة M . وتستخدم الإشارة المشدّدة مسبقاً، S ، لأغراض التشكيل بالاتساع لموجة حاملة فرعية في التردد 31,25 kHz؛ ويتشكل طيف الموجة الحاملة الفرعية المشكّلة بالاتساع بحيث يخفّض اتساع الموجة الحاملة الفرعية بمقدار 14 dB، ويبدو أن المكونات الطيفية لإشارة التشكيل المعينة تتحول على النحو التالي:

$$\bar{K}(f) = \frac{1 + j 6.4 f}{5 + j 6.4 f}$$

حيث f تساوي كل مكون تردد (kHz).

3.2.1.2 إشارة تعدد إرسال الصوت المجسم هي مجموع ما يلي:

- الإشارة المشدّدة مسبقاً، M ؛
- المكونات الطيفية للنطاق الجانبي الناجمة عن الموجة الحاملة غير الملغاة المشكّلة بالاتساع من خلال إشارة مشدّدة مسبقاً S تم تحويلها أيضاً باستخدام القانون $\bar{K}(f)$ ؛
- الموجة الحاملة الفرعية المخفّض اتساعها بمقدار 14 dB.

4.2.1.2 اتساعات المكونات المختلفة لإشارة تعدد إرسال الصوت المجسم المشيرة إلى الاتساع الأقصى لتلك الإشارة (الذي يقابل الانحراف الأقصى للتردد) هي:

- الإشارة M : القيمة القصوى 80% (الإشارتان A و B متساويتان ومتوافقتان في الطور)؛
- الإشارة S : القيمة القصوى 80% (الإشارتان A و B متساويتان ولكن متعاكستان في الطور)؛
- الموجة الحاملة الفرعية المخفّضة في التردد 31,25 kHz؛ الاتساع المتبقي الأقصى 20%.

5.2.1.2 التشكيل بالتردد منظم بحيث تكون القيم الموجبة لإشارة تعدد الإرسال مقابلة لانحراف موجب لتردد الموجة الحاملة الرئيسية وتكون القيم السالبة مقابلة لانحراف سالب للتردد.

2.2 النظام بالتردد الدليلي

1.2.2 إشارة التردد الراديوي

تتكون إشارة التردد الراديوي من موجة حاملة مشكّلة بتردد إشارة للنطاق الأساسي، تعرف في هذه الحالة باسم "إشارة تعدد إرسال الصوت المجسم"، مع انحراف أقصى للتردد يساوي:

$$75 \pm \text{kHz} \text{ أو } 50 \pm \text{kHz} \text{ (انظر الملاحظة 1، الفقرة 1)}$$

2.2.2 إشارة تعدد إرسال الصوت المجسم

تنشأ هذه الإشارة على النحو التالي:

1.2.2.2 تتشكل إشارة M تساوي نصف مجموع إشارة الجانب الأيسر، A ، وإشارة الجانب الأيمن، B ، المقابلتين لقناتي الصوت المجسم. وتكون هذه الإشارة، M ، مشدّدة مسبقاً بنفس طريقة تشديد إشارات الصوت غير المجسم (انظر الفقرة 1) (انظر الملاحظة 1، الفقرة 2).

2.2.2.2 تنشأ إشارة S تساوي نصف الفرق بين الإشارتين A و B المشار إليهما أعلاه. وهذه الإشارة، S ، مشدّدة مسبقاً بنفس طريقة تشديد الإشارة M . وتُستخدم الإشارة المشدّدة مسبقاً، S ، لأغراض التشكيل بالاتساع للموجة الحاملة الملغاة لموجة حاملة فرعية في التردد $38 \pm 4 \text{ kHz}$.

الملاحظة 4 - تتحقق النتيجة نفسها من خلال التشديد المسبق لإشارة الجانب الأيسر A وإشارة الجانب الأيمن B قبل التشفير. ولأسباب تقنية، يفضل هذا الإجراء في بعض الأحيان.

3.2.2.2 إشارة تعدد إرسال الصوت المجسم هي مجموع ما يلي:

- الإشارة المشدّدة مسبقاً، M ؛
 - النطاقات الجانبية لاتساع الموجة الحاملة الملغاة المشكّلة بالإشارة المشدّدة مسبقاً S ؛
 - إشارة "دليلية" مع تردد 19 kHz ، أي نصف تردد الموجة الحاملة الفرعية بالظبط.
- 4.2.2.2** اتساعات المكونات المختلفة لإشارة تعدد إرسال الصوت المجسم المشيرة إلى الاتساع الأقصى لتلك الإشارة (الذي يقابل الانحراف الأقصى للتردد) هي:
- الإشارة M : القيمة القصوى 90% (الإشارتان A و B متساويتان ومتوافقتان في الطور)؛
 - الإشارة S : القيمة القصوى لمجموع الاتساعات في النطاقين الجانبيين: 90% (ما يقابل أن الإشارتين A و B متساويتان ولكن متعاكستان في الطور)؛
 - الإشارة الدليلية: من 8 إلى 10%؛
 - الموجة الحاملة الفرعية الملغاة في التردد 38 kHz : الاتساع المتبقي الأقصى 1%.

5.2.2.2 يحدّد الطور النسبي للإشارة الدليلية والموجة الحاملة الفرعية بحيث يكون المرسل مشكّلاً بإشارة لتعدد الإرسال تكون فيها A موجبة و $B = -A$ ، وتقطع هذه الإشارة محور الزمن بميل موجب في كل مرة تكون فيها للإشارة الدليلية قيمة لحظية تساوي الصفر. وينبغي ألا يتجاوز التفاوت المسموح به في طور الإشارة الدليلية $\pm 3^\circ$ بالنسبة للحالة المشار إليها أعلاه. وعلاوةً على ذلك، تقابل قيمة موجبة لإشارة تعدد الإرسال انحرافاً أقصى لتردد الموجة الحاملة الرئيسية.

3.2.2 إشارة النطاق الأساسي في حالة إرسال إشارة تكميلية

إضافةً إلى برنامج الصوت غير المجسم أو المجسم، إذا أرسلت إشارة تكميلية لبرنامج الصوت غير المجسم و/أو إشارة معلومات تكميلية وكان الانحراف الأقصى للتردد يساوي $75 \pm \text{kHz}$ ، فإن من اللازم استيفاء الشروط الإضافية التالية:

- 1.3.2.2** يجب أن يسمح إدراج البرنامج التكميلي أو الإشارات التكميلية في إشارة النطاق الأساسي بالتوافق مع المستقبلات الموجودة، أي أن هذه الإشارات الإضافية يجب ألا تؤثر على جودة استقبال البرامج الرئيسية للصوت غير المجسم أو المجسم.
- 2.3.2.2** تتكون إشارة النطاق الأساسي من إشارة الصوت غير المجسم أو إشارة تعدد إرسال الصوت المجسم الوارد وصفها أعلاه والتي لا يقل اتساعها عن 90% من القيمة القصوى المسموح بها لإشارة النطاق الأساسي، وللإشارات التكميلية التي يبلغ الحد الأقصى لاتساعها 10% من تلك القيمة.
- 3.3.2.2** فيما يتعلق ببرنامج تكميلي للصوت غير المجسم، تُحدّد الموجة الحاملة الفرعية وانحراف التردد الخاص بها بحيث يظل التردد اللحظي المقابل للإشارة محصوراً بين 53 و76 kHz.
- 4.3.2.2** وفيما يتعلق بإشارات المعلومات التكميلية، يجب أن يكون تردد أي موجة حاملة فرعية إضافية محصوراً بين 15 و23 kHz أو بين 53 و76 kHz.
- 5.3.2.2** لا يجوز تحت أي ظرف من الظروف أن يتجاوز الانحراف الأقصى للموجة الحاملة الذي تسببه إشارة القاعدة الإجمالية القيمة ± 75 kHz.
-