دولة ليبيا

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية

قرار رئيس الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية رقم (306) لسنة 2025م
باعتماد الضوابط والشروط التنظيمية لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT)
باستخدام تقنية (LoRa WAN)

رئيس الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية

وبعد الاطلاع على:

- الإعلان الدستوري الصادر في 2011/08/03م وتعديلاته.
- وقانون النظام المالي للدولة ولائحة الميزانية والحسابات الجارية وتعديلاتها.
- والقانون رقم (12) لسنة 2010م بشأن إصدار قانون علاقات العمل ولائحته التنفيذية.
- والقانون رقم (22) لسنة 2010م بشأن الاتصالات.
- وقرار مجلس وزراء حكومة الوحدة الوطنية رقم (49) لسنة 2022م باعتماد الهيكل التنظيمي للهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية وتنظيم جهازها الإداري.
- وقرار مجلس وزراء حكومة الوحدة الوطنية رقم (985) لسنة 2022م بإصدار اللوائح التنفيذية للقانون رقم (22) لسنة 2010م بشأن الاتصالات.
- وقرارنا رقم (134) لسنة 2022م باعتماد التنظيم الداخلي للهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية وتعديلاته.
- وقرارنا رقم (153) لسنة 2022م باعتماد التنظيم الداخلي لفروع الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية وتعديلاته.
- وكتاب السيد رئيس مجلس الوزراء رقم إشاري (160/م.م.ر/22/خ) بتاريخ 2022/03/07م بتسيير مهام عمل الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية.
- وكتاب السيد مدير الإدارة العامة لشؤون التنظيم رقم (أ.1762.33) بتاريخ 2025/12/07م بإحالة مسودة الضوابط والشروط التنظيمية لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT) باستخدام تقنية (LoRa WAN)، بعد اعتمادها من السيد رئيس الهيئة.
- ولمقتضيات المصلحة العامة.

قـــــرر

المادة الأولى

تعتمد الضوابط والشروط التنظيمية ومُلحقاتها، لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT) باستخدام تقنية (LoRa WAN)، المرفقة بهذا القرار.

المادة الثانية

يلتزم مقدمي الخدمات المُشار إليها في نص المادة الأولى من هذا القرار، ضرورة وضع هذه الضوابط والشروط التنظيمية ومُلحقاتها موضع التنفيذ.

المادة الثالثة

يُعمل بهذا القرار من تاريخ صدوره، وعلى المختصين تنفيذه.

م. عبدالباسط سالم الباعور
رئيس الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية/ المكلف

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القـــرارات

صدر في طرابلس بتاريخ: 14 / 12 / 2025م
ط. المصراتي

حكومة الوحدة الوطنية
ⵜⴰⵏⴰⵎⵓⵔⵜ ⵜⴰⵡⵃⴷⵜ ⵜⴰⵏⴰⵡⴰⵏⵜ
Government of National Unity

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
General Authority of Communications and Informatics

التاريخ(Date): 2025 - 12 - 14

الرقم الاشاري: ه ش ق/ 258/2/

السيد المحترم/ رئيس الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية

تحية طيبة وبعدُ ،،،

بالإشـــــارة... إلى كتاب السيد مدير الإدارة العامة لشؤون التنظيم رقم إشاري (أ.1762.33) بتاريخ 2025/12/07م، بإحالة مسودة الضوابط والشروط التنظيمية لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT) باستخدام تقنية (LoRa WAN)، بعد اعتمادها من قبلكم، مما يستلزم إعداد مسودة قرار بشأنها.

عليـــــه... نحيل إليكم مسودة القرار المطلوب بناءً على تعليماتكم.

وتفضلوا بالاستلام مع فائق الاحترام
والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،

12 / 14
2025

طارق علي المصراتي
مدير مكتب الشؤون القانونية

المرفقات
- مسودة قرار اعتماد الضوابط والشروط التنظيمية لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT) باستخدام تقنية (LoRa WAN)

صورة إلى:
- الملف الصادر - للحفظ

ط . المصراتي

محفوظات
مكتب رئيس الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
البريد الوارد العام
ج 1371
ف 3 - 5
ت 25-12-14

طرابلس - مبنى البريد- شارع الزاوية 83388 +218 (21) 363 1312 +218 (21) 361 4466
e-mail:info@cim.gov.ly www.cim.gov.ly

الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية

الإدارة العامة لشؤون التنظيم

الضوابط والشروط التنظيمية
لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT)
باستخدام تقنية LoRaWAN

المرفقة بقرار رئيس الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية رقم (306) لسنة 2025م

النسخة الأولى

تاريخ الإصدار: 2025م

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القرارات

المحتويات

1. التعريفات 2
2. شروط تقديم الخدمة 4
3. مجال الترخيص 5
4. مدة الترخيص والتجديد 6
5. تعديل الترخيص 6
6. فترة التجربة 6
7. رسوم الترخيص 7
8. المتطلبات الفنية 7
9. إلغاء الترخيص وتعليقه 7
10. خطوات إنهاء الترخيص 8
11. اتفاقية مستوى تقديم الخدمة 8

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القرارات

تمهيد

تأتي هذه الوثيقة في إطار تعزيز استخدام تقنيات إنترنت الأشياء (IOT) في الدولة الليبية، والمصنفة من الجهة المختصة ضمن تراخيص الفئة الثانية، وتحديداً تقنيةLoRaWAN كإحدى أبرز التقنيات اللاسلكية منخفضة الطاقة والبعيدة المدى، حيث تهدف هذه الوثيقة إلى وضع الضوابط التنظيمية والفنية التي تضمن التشغيل الفعّال والآمن والمستدام لهذه التقنية، وبما يتوافق والمعايير الإقليمية والدولية، ويساهم في دعم الاقتصاد الرقمي والتحول الذكي.

مادة (1)
تعريفات

في سبيل تطبيق أحكام هذه الضوابط وملحقاتها، يكون للكلمات والعبارات التالية المعنى المبين قرين كل منه، ما لم يدل السياق والقرائن على خلاف ذلك:

- **الجهة المختصة:** الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية.
- **المرخص له:** هو الشخص الطبيعي أو المعنوي، الذي حصل على ترخيص من الجهة المختصة لممارسة نشاط وفقاً للشروط والضوابط المحددة في الترخيص.
- **المشترك:** أي شخص يعقد اتفاقاً مع المرخص له للحصول على خدماته المرخصة.
- **الترخيص:** هو إذن رسمي من الجهة المختصة يسمح بمزاولة نشاط معين وفقاً للشروط والضوابط المحددة في الترخيص.
- **التردد:** هو عدد الفترات للانبعاث الكهرومغناطيسي من المرسل بالكيلو هرتز والميجاهرتز والجيجا هرتز.
- **الطيف الترددي:** هو الترددات التي يمكن استخدامها في نظم الاتصالات.
- **عرض النطاق (Bandwidth):** هو الفرق بالكيلوهرتز أو الميجاهرتز بين الترددات المخصصة للانبعاث الكهرومغناطيسي من المرسل.
- **نطاق التردد:** هو جزء من الطيف الترددي يبدأ بتردد وينتهي بتردد آخر.
- **الاتصالات:** نقل أو إرسال أو بث أو استقبال الإشارات أو الأصوات أو الصور أو البيانات سواء كانت شفوية أو كتابية بالوسائل السلكية أو الراديوية أو البصرية أو أي وسائل أخرى للاتصالات.
- LoRa: تقنية اتصال لاسلكي بعيدة المدى ومنخفضة استهلاك الطاقة، تُستخدم في أنظمة إنترنت الأشياء (IOT).

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القرارات

- **الاستخدام الفردي المحدود:** هو استخدام فردي أو صغير النطاق لأجهزة **LoRa** ضمن النطاقات غير المرخصة (ISM)، دون الحاجة إلى ترخيص فردي، ويشترط الامتثال لمتطلبات مثل القدرة القصوى ودورة العمل والتوافق مع المواصفات الفنية، مثال: مستشعرات فردية أو عدادات منزلية.
- **LoRaWAN:** بروتوكول شبكة يُنظم طريقة تواصل أجهزة **LoRa** مع البوابات المركزية والخوادم، ويشمل الأمان وإدارة الترددات.
- **شبكة LoRaWAN:** هي بنية شبكة تتضمن نشر بوابات **LoRaWAN** مركزية تقوم بجمع بيانات عدد كبير من الأجهزة وإرسالها إلى خوادم مركزية، يتطلب هذا النوع الحصول على ترخيص من الجهة المختصة.
- **Spreading Factor (SF):** عامل التوسيع الذي يحدد مدى التغطية وسرعة نقل البيانات؛ كلما زاد الرقم، زاد المدى وقل معدل البيانات.
- **Duty Cycle:** النسبة المئوية للمدة الزمنية التي يُسمح فيها بالإرسال خلال ساعة واحدة (مثلاً 1% = 36 ثانية بالساعة).
- **Gateway:** جهاز وسيط يستقبل البيانات من أجهزة LoRa الطرفية ويرسلها إلى شبكة الإنترنت أو الخادم المركزي.
- **ISM Band:** نطاقات ترددية غير مرخصة (مُعفاة من ترخيص استعمال الترددات)، مخصصة للتطبيقات الصناعية والعلمية والطبية مثل **868 MHz.**
- **كثافة القدرة الطيفية (Power Spectral Density - PSD):** هي مقياس يعبّر عن توزيع القدرة (Power) لإشارة معينة على نطاق التردد (Frequency).
- **الانبعاثات خارج النطاق (Out-of-Band Emissions - OOB):** هي الإشارات أو القدرة التي تُبث خارج الحيز الترددي المرخّص أو المخصص للإرسال الأساسي.
- **القدرة الانتقالية (Transient Power):** تشير إلى القدرة اللحظية أو المؤقتة التي تُنتج أثناء تغيرات مفاجئة في الإشارة، مثل بداية الإرسال، أو تغير الحالة من السكون إلى البث، أو أثناء تغييرات الجهد / التردد في الأنظمة.
- **آلية الوصول العادل للطيف (Polite Spectrum Access):** هو مبدأ تنظيمي وفني يُلزم الأجهزة اللاسلكية العاملة في النطاقات الترددية المعفية غير المرخصة باتباع أساليب تقنية تهدف إلى تجنب التداخل مع المستخدمين الآخرين للطيف.

- **تقنية انتشار الطيف بالقفز الترددي (Frequency Hopping Spread Spectrum - FHSS):** هي طريقة لنقل البيانات اللاسلكية، حيث تعتمد على القفز السريع والمتكرر بين ترددات مختلفة ضمن نطاق ترددي محدد أثناء الإرسال.
- **انتظار دور الإرسال (Listen Before Talk - LBT):** هي تقنية تُستخدم في أنظمة الاتصالات اللاسلكية لضمان عدم التداخل مع الأجهزة الأخرى.

مادة (2)
شروط تقديم الخدمة

يلتزم المرخص له بالآتي:

1. استمرارية الخدمة طيلة مدة الترخيص.
2. تقديم المخطط التجاري والفني لنشر خدماته.
3. القيام بتوثيق بيانات المستفيدين من خدماته.
4. الامتثال لمعايير الأمان وحماية البيانات، بما في ذلك استخدام بروتوكولات الأمان الحديثة.
5. حفظ بيانات الاستخدام والسجلات الفنية لمدة لا تقل عن 12 شهراً.
6. الالتزام بكافة السياسات والإجراءات الصادرة عن الهيئة الوطنية لأمن وسلامة المعلومات (NISSA)، وكذلك اللوائح والتعليمات ذات الصله، لضمان حماية البيانات.
7. تقديم خدماته وفق مستويات جودة الخدمة التي تقررها الجهة المختصة.
8. يجب على مشغلي شبكات LoRaWAN تسجيل شبكاتهم لدى الجهة المختصة.
9. يلتزم مشغل أي جهاز لاسلكي مصنف ضمن فئة أجهزة LoRa بالتأكد من أن تشغيل هذا الجهاز لا يسبب تشويشاً ضاراً بأي أجهزة أو أنظمة لاسلكية مرخصة من قبل الجهة المختصة.
10. يلتزم مشغل أي جهاز لاسلكي مصنف ضمن فئة أجهزة LoRa بإيقاف تشغيل هذا الجهاز إذا تسبب في حدوث تداخل ضار لأي أجهزة أو أنظمة لاسلكية مرخصة من قبل الجهة المختصة، ويتوجب عليه عدم استئناف تشغيل هذه المعدات إلا بعد إزالة أسباب التداخل الضار، والتأكد من عدم حدوثه مرة أخرى.
11.

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القـــرارات

12. لا يحق استخدام الترددات المُعفاة إلا بعد الحصول على الموافقة من الجهة المختصة.
13. يكون استخدام الطيف الترددي لأي جهاز LoRa على أساس عدم التداخل غير المحمي، ويتم تقاسمه مع الأجهزة الأخرى التي تعمل في النطاق الترددي المخصص لهذه الخدمة.
14. لا يحق لمشغل أي جهاز LoRa طلب الحماية من التداخلات الناتجة عن الأجهزة الأخرى التي تعمل وفقاً لهذه الشروط والضوابط، أو من الأجهزة الأخرى المصرح لها بالعمل من قبل الجهة المختصة.
15. تنفيذ جميع الالتزامات التي تنص عليها القوانين واللوائح والتعليمات الصادرة عن الجهة المختصة، والاستمرار في تقديم الخدمات والعمل على تطويرها وتحسينها، ويُخص بالذكر الخدمات التالية:
    أ- تزويد مشتركيه بفواتير كتابية مفصلة، عند الطلب، واضحة ودقيقة.
    ب- تقديم خدمات الاستعلامات المختلفة.
    ت- توفير خيارات مختلفة للدفع وعدم إلزام المشترك بخيار محدد.

المادة (3)
مجال الترخيص

1. يحق للمرخص له ما يلي:
   - تقديم خدمات إنترنت الأشياء باستخدام تقنية LoRaWAN للمستخدمين النهائيين سواء للأشخاص الطبيعيين أو الجهات الاعتبارية العامة والخاصة.
   - إنشاء وتشغيل شبكات LoRaWAN في جميع مناطق ليبيا وفق النطاقات الترددية الممنوحة في الملحق رقم (1).
2. لا يجوز تشغيل شبكات LoRaWAN خارج المعايير المحددة دون ترخيص خاص.
3. لتقديم أي خدمات أخرى أو تشغيل أي أنظمة أو شبكات من قبل المرخص له، يجب الحصول على موافقة الجهة المختصة.

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القرارات

4. في حال كان الاستخدام محصوراً ضمن نطاق محدود (الاستخدام الفردي المحدود) لتبادل البيانات بين عدد قليل من الأجهزة المرتبطة بنقطة وصول واحدة (بوابة LoRaWAN) دون تقديمها للغير أو تشغيلها لأغراض تجارية، فإنها لاتحتاج إلى ترخيص، وإنما تتطلب إشعاراً وتسجيلاً لدى الجهة المختصة، وكذلك الالتزام بهذه الشروط والضوابط التنظيمية، وأحكام قانون الاتصالات ولوائحه التنفيذية والقرارات والإرشادات الصادرة عن الجهة المختصة.

المادة (4)
مدة الترخيص والتجديد

1. مدة الترخيص ثلاث سنوات اعتباراً من تاريخ سريانه قابلة للتجديد التلقائي بنفس المدة بشرط التقدم بطلب كتابي للموافقة من الجهة المختصة.
2. في حالة عدم رغبة المرخص له تجديد الترخيص يتوجب عليه حينئذٍ إعلام الجهة المختصة مسبقاً بمدة لا تقل عن شهرين من انتهاء الترخيص.

المادة (5)
تعديل الترخيص

1. يمكن أن يعدل الترخيص من قبل الجهة المختصة متى رأت ذلك مناسباً ووفقاً للمستجدات التشريعية والتقنية التي تطرأ بالخصوص.
2. للجهة المختصة إصدار أكثر من نوع لهذه التراخيص حسبما يطرأ من مستجدات تقنية، ولها تعديل هذه التراخيص وفقاً لما تراه مناسباً في هذا الشأن.

المادة (6)
فترة التجربة

يمنح المرخص له مدة تسمى فترة التجربة، يقوم خلالها بالتجهيز الفني والتنفيذي والإداري لتقديم الخدمات المرخص بها، ويكون الاتفاق بين الجهة المختصة والمرخص له حول هذه المدة وفقاً لهذا الترخيص، على ألا تتجاوز هذه المدة سنة ميلادية واحدة من تاريخ إصدار هذا الترخيص، شريطة عدم ممارسة أي نشاط تشغيلي للمرخص له خلال هذه المدة.

المادة (7)
رسوم الترخيص

1. يلتزم المرخص له بأن يسدد للجهة المختصة رسوم الترخيص وفق ما هو محدد في الملحق (2).
2. تحتسب الرسوم فور صدور الترخيص.

المادة (8)
المتطلبات الفنية

1. لا تتجاوز الأجهزة حدود القدرة الإشعاعية (EIRP): الحد الأقصى: [27 dBm] حسب النطاق المستخدم في النطاقات غير المرخصة، وفق ما هو محدد في الملحق (3).
2. ضبط دورة العمل (Duty Cycle): بما لا يتجاوز النسب المقررة لكل قناة، وفق ما هو محدد في الملحق (3).
3. يجب أن تدعم الأجهزة آليات التحكم في التداخل مثل اعتماد آليات التردد التكيفي (Adaptive Data Rate – ADR).
4. يُمنع الاستخدام الثابت لقنوات محددة لفترات طويلة دون مبرر تقني.
5. أن تكون الأجهزة متوافقة مع معايير LoRaWAN المقترحة من مؤسسة LoRa Alliance.
6. يلتزم مشغل أي جهاز لاسلكي مصنف ضمن أجهزة LoRa بالشروط الإلزامية للأجهزة المستخدمة في النطاق الترددي 870-863، وفق ما هو محدد في الملحق (3).
7. يجب أن تتعامل أجهزة LoRa مع التداخل الذي قد تسببه الأجهزة التي تستخدم نطاقات الترددات المخصصة في المخطط الوطني للطيف الترددي للتطبيقات الصناعية والعلمية والطبية (ISM).

المادة (9)
إلغاء الترخيص وتعليقه

يحق للجهة المختصة إلغاء الترخيص أو تعليقه في حالة إرتكاب المرخص له لأي مخالفة لقانون الاتصالات ولوائحه التنفيذية، وشروط وأحكام هذه الضوابط، والترخيص الصادر بالخصوص.

الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية
القـــرارات

المادة (10)
خطوات إنهاء الترخيص أو تعليقه

قبل إنهاء ترخيص الخدمة للمرخص له يتم اتباع الخطوات الآتية:

1. إبلاغ المرخص له بالمخالفات بشكل كتابي.
2. في حال لم تكن المخالفات فنية وتحتاج وقت لتصحيحها، يكون أمام المرخص له 30 ثلاثين يوم عمل للرد على تلك المخالفات، أو تصحيحها.
3. في حال عدم اعتراف المرخص له بوجود مخالفات من طرفه وبيان ذلك للجهة المختصة بشكل كتابي، ولم تقبل الأخيرة بهذا التبرير، فللمرخص له الحق في الاتجاه إلى المحاكم الليبية للفصل في وجود هذه المخالفة من عدمها.

المادة (11)
اتفاقية مستوى تقديم الخدمة

يجب على المرخص له أن يقدم خدماته وفقاً لاتفاقية مستوى تقديم الخدمة معتمدة من الجهة المختصة.

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القرارات

الملحقات:

الملحق رقم (1) النطاقات الترددية المخصصة.
الملحق رقم (2) المقابل المالي للترخيص.
الملحق رقم (3) الشروط الإلزامية للأجهزة المستخدمة في تقنية LoRaWAN.

الملحق رقم (1)

النطاقات الترددية المخصصة

للضوابط والشروط التنظيمية لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT) باستخدام تقنية LoRaWAN
المرفقة بقرار رئيس الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية رقم (306) لسنة 2025م.

الاستخدام	دورة العمل Duty Cycle	القدرة القصوى المسموح بها	عرض القناة النموذجي	النطاق الترددي	منطقة الخدمة
لتشغيل شبكات LoRaWAN	1٪ إلى 10٪	من 14 إلى 27 dBm ERP	125 kHz	870–863) MHz (	جميع مناطق ليبيا

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القـــرارات

ملحق رقم (2)

الرسوم المالية

للضوابط والشروط التنظيمية لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT) باستخدام تقنية LoRaWAN

المرفقة بقرار رئيس الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية رقم (306) لسنة 2025م.

رسوم إصدار الترخيص الصادرعن الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT) باستخدام تقنية LoRaWAN، تحدد على النحو التالي:

- مبلغ مالي قدره عشرة آلاف دينار (10,000 دينار) تدفع مرة واحدة كرسوم إصدار أو تجديد الترخيص.
- 1٪ من إجمالي الإيراد السنوي، مستحقة الدفع عند نهاية كل سنة لصالح الهيئة العامة للاتصالات والمعلوماتية.
- يكون للمرخص له حق استخدام ترددات معفاة من الرسوم، الموضحة في الملحق رقم (1)، لتقديم خدمات إنترنت الأشياء (IOT) باستخدام تقنية LoRaWAN، وفقاً للتقسيم الموضح في الملحق رقم (3)، وكذلك الضوابط والشروط التنظيمية.

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القـــرارات

الملحق رقم (3)

الشروط الإلزامية للأجهزة المستخدمة في تقنية LoRaWAN

1. المعايير الفنية والقنوات الترددية المستخدمة في النطاق 863-870 MHz

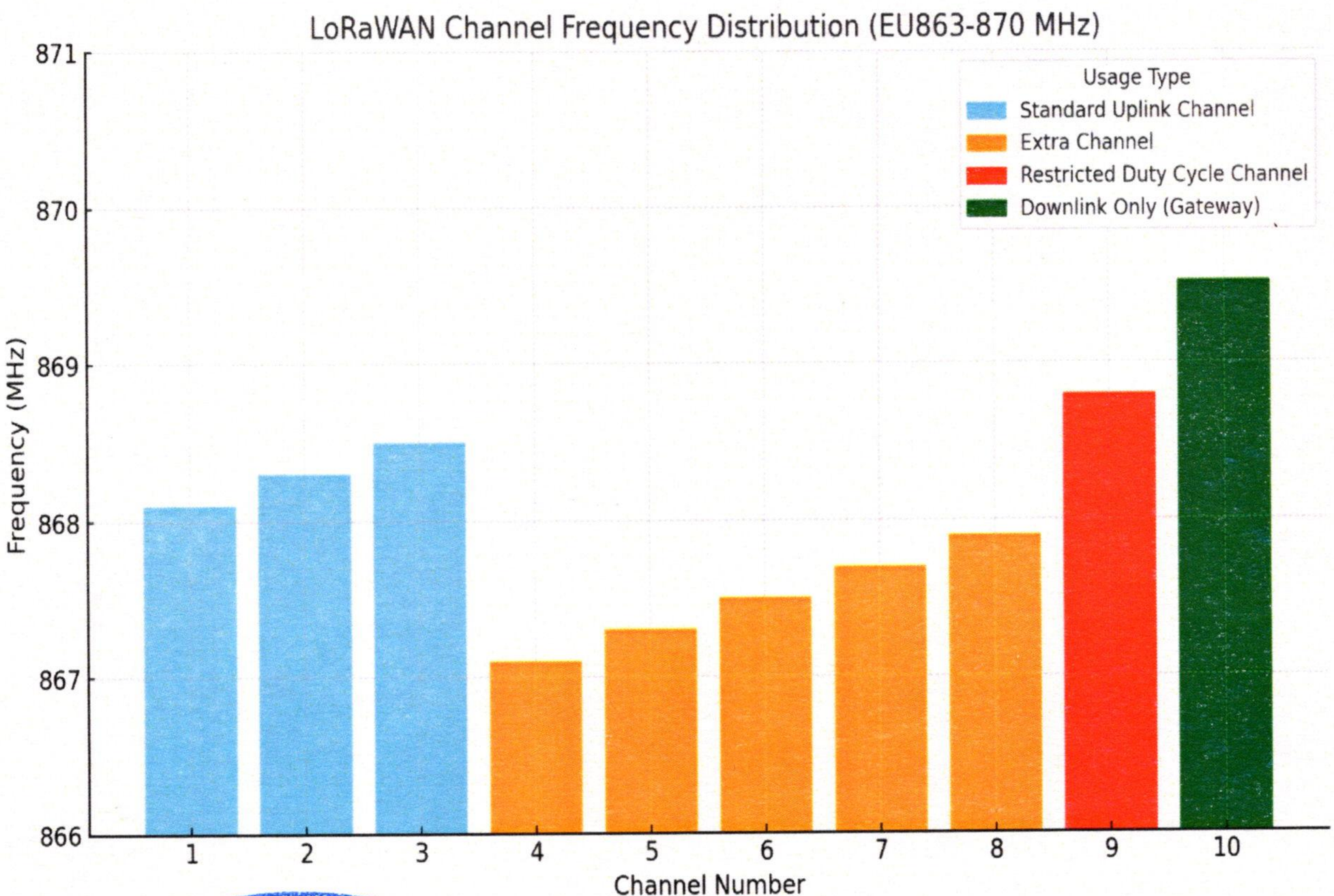
Channel	Frequency (MHz)	Bandwidth (kHz)	Spreading Factor (SF)	Duty Cycle (%)	Max TX Time/Hour (sec)	Transmission Time (20 bytes)	Max EIRP	Notes
1	868.100	125	SF7 – SF12	1%	36	50ms – 1800ms	14 dBm	Uplink
2	868.300	125	SF7 – SF12	1%	36	50ms – 1800ms	14 dBm	Uplink
3	868.500	125	SF7 – SF12	1%	36	50ms – 1800ms	14 dBm	Uplink
4	867.100	125	SF7 – SF12	1%	36	50ms – 1800ms	14 dBm	Extra channel
5	867.300	125	SF7 – SF12	1%	36	50ms – 1800ms	14 dBm	Extra channel
6	867.500	125	SF7 – SF12	1%	36	50ms – 1800ms	14 dBm	Extra channel
7	867.700	125	SF7 – SF12	1%	36	50ms – 1800ms	14 dBm	Extra channel
8	867.900	125	SF7 – SF12	1%	36	50ms – 1800ms	14 dBm	Extra channel
9	868.800	125	SF7 – SF12	0.1%	3.6	50ms – 1800ms	14 dBm	Restricted duty cycle channel
10	869.525	250	SF9 – SF10	10%	360	100ms – 500ms	27 dBm	Downlink only (Gateway use)

الجدول رقم (1)

2.1 الرسوم التوضيحية:

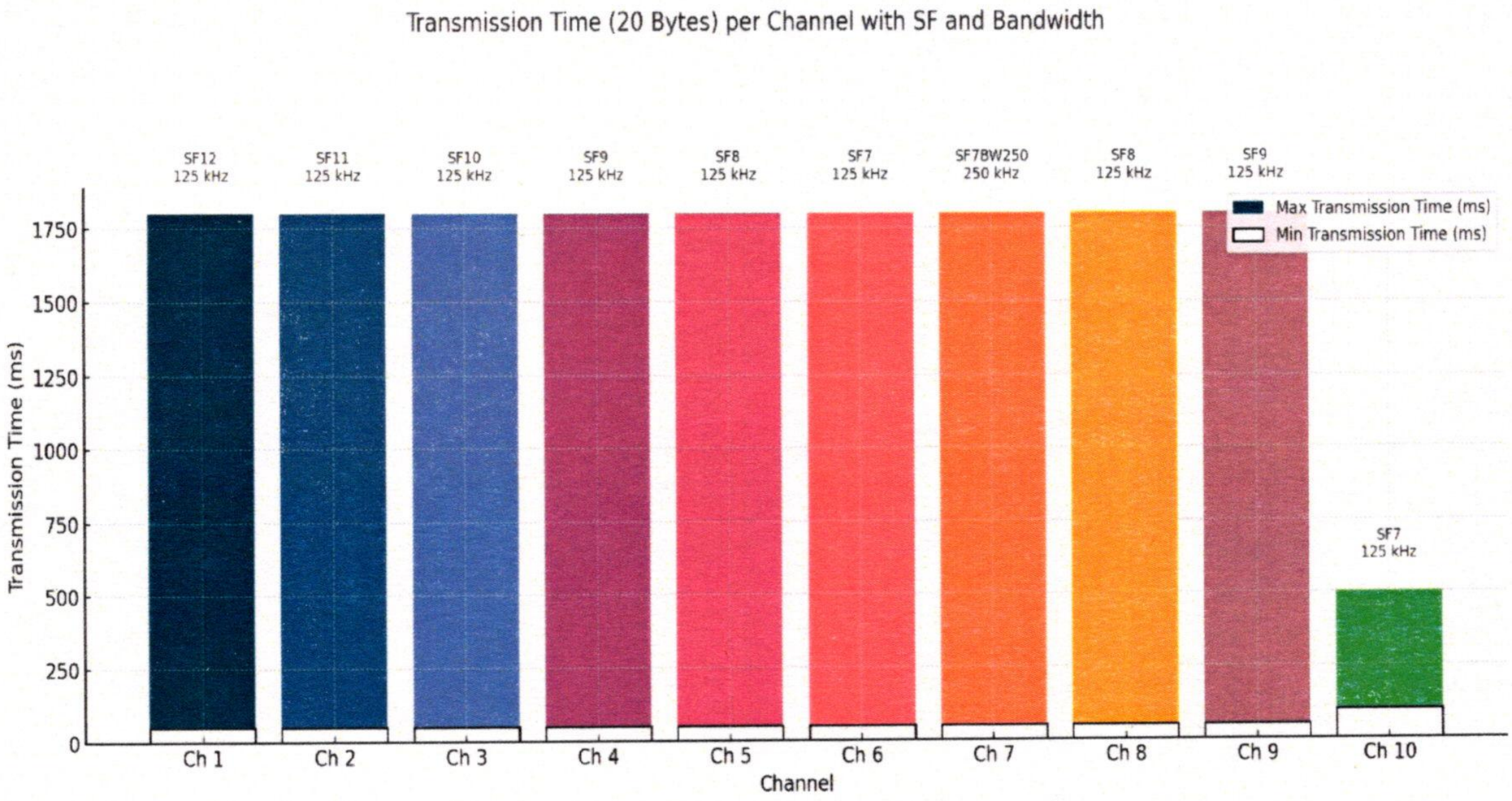
لأغراض التوضيح الفني والتنظيمي، ترفق الرسومات البيانية التالية لتدعيم الجدول رقم (1) وإظهار توزيع النطاقات الترددية والخصائص التشغيلية لتقنية LoRaWAN.

- **الرسم البياني رقم (1):** توزيع القنوات ضمن نطاق 863–870 MHz .



الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القـــرارات

- **الرسم البياني رقم (2):** تصنيف النطاقات L وN وP وفقاً لاستخدامات LoRaWAN ومتطلبات نسبة الاستخدام (Duty Cycle).



2. التوصيات الفنية والتقنية الإلزامية لاستخدام تقنية LoRaWAN:

تعتمد هذه التوصيات على المواصفات الأوروبية ETSI EN 300 220، وتحدد المتطلبات الفنية والتقنية الإلزامية لاستخدام تقنية LoRaWAN ضمن نطاق الترددات الموضح في الجدول رقم (1)، مع تقديم توصيات إضافية تتعلق بتركيب الأجهزة وتجنب التداخل كما يلي:

1.2. كثافة القدرة الطيفية (Power Spectral Density - PSD):

- مقدار القدرة التي تُبث في كل وحدة تردد عادة (كيلو هرتز).
- الهدف هو منع تركيز القدرة في نطاق ضيق جداً لتقليل التداخل مع الأجهزة الأخرى.

2.2. الانبعاثات خارج النطاق (Out Of Band Emissions - OOB):

- إشارات أو طاقة تُبث خارج نطاق التردد المخصص للإرسال.
- تسبب تشويشاً للأجهزة المجاورة، ويجب تقليلها إلى أدنى حد ممكن.

3.2. القدرة الانتقالية (Transient Power):

- زيادة مفاجئة في طاقة الإرسال عند بدء تشغيل الجهاز.
- قد تسبب تشويشاً أو قياسات غير دقيقة، لذا يجب التحكم فيها ضمن الحدود المسموح بها.

4.2. الالتزام بآلية الوصول العادل للطيف (Polite Spectrum Access):

- اتباع قواعد واضحة لاستخدام الطيف دون احتكار أو تداخل مفرط.
- يشمل الالتزام بنسبة استخدام الطيف (Duty Cycle)، وتقنيات مثل القفز الترددي (FHSS)، وانتظار دور الإرسال (Listen Before Talk).

5.2. التباعد بين الأجهزة:

- الحد الأدنى للتباعد بين الأجهزة على نفس التردد: ثلاثة أمتار لتجنب التداخل الذاتي.
- الحد الأدنى للمسافة بين البوابات (Gateways).
  - 500 متر في المناطق المفتوحة.
  - 100 متر في المناطق الحضرية ذات الكثافة السكانية.

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القرارات

6.2. نسبة الاستخدام للطيف (Duty Cycle) تُحسب النسبة على مدى ساعة واحدة:

- Band L: ≤ 1%
- Band N: ≤ 0.1%
- Band P: ≤ 10%

تُعفى الأجهزة التي تستخدم FHSS مع 20 قناة أو أكثر إذا استوفت شروط القفز الزمني.

7.2. النطاق الترددي المسموح به:

تقنية LoRaWAN تعمل في النطاق 863 – 870 ميجاهرتز (ISM band).

- L Band 865 – 868 MHz:
  - الاستخدام شائع في شبكات LoRaWAN
  - يتطلب آليات مثل Listen Before Talk (LBT) أو احترام نسبة استخدام منخفضة.
- N Band: 868.0 – 868.6 MHz
  - يستخدم في القنوات القياسية لـ LoRaWAN مثل 868.1، 868.3، 868.5 MHz.
- P Band 869.4 – 869.65 MHz:
  - يستخدم للروابط ذات النطاق الأوسع أو البيانات الأكبر.
  - يتطلب مراعاة صارمة لتجنب التداخل بسبب القدرة العالية.

الهيئة العامة للإتصالات والمعلوماتية
القرارات