الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R
قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R F.1565-1
(2019/11)

تردي الأداء الناجم عن تداخل من خدمات أخرى تتشارك في النطاقات الترددية نفسها على أساس أولي مشترك، أو عن مصادر تداخل أخرى ذات أنظمة لاسلكية ثابتة رقمية حقيقية مستخدمة في الأجزاء الدولية والوطنية من مسير مرجعي افتراضي طوله 27 500 km بمعدل مساوٍ للمعدل الأولي أو أعلى منه

السلسلة F

الخدمة الثابتة

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

تمهيد

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

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

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

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

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

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

السلسلة	العنوان
BO	البث الساتلي
BR	التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية
BS	الخدمة الإذاعية (الصوتية)
BT	الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)
F	**الخدمة الثابتة**
M	الخدمة المتنقلة وخدمة الاستدلال الراديوي وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة
P	انتشار الموجات الراديوية
RA	علم الفلك الراديوي
RS	أنظمة الاستشعار عن بُعد
S	الخدمة الثابتة الساتلية
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، 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 F.1565-1

تردي الأداء الناجم عن تداخل من خدمات أخرى تتشارك في النطاقات الترددية نفسها على أساس أولي مشترك، أو عن مصادر تداخل أخرى ذات أنظمة لاسلكية ثابتة رقمية حقيقية مستخدمة في الأجزاء الدولية والوطنية من مسير مرجعي افتراضي طوله 27 500 km بمعدل مساوٍ للمعدل الأولي أو أعلى منه

(2019-2002)

مجال التطبيق

توصِّف هذه التوصية* تردي الأداء الناجم عن تداخل من خدمات أخرى تتشارك في نطاقات التردد نفسها على أساس أولي مشترك، أو عن مصادر تداخل أخرى ذات أنظمة لاسلكية ثابتة رقمية حقيقية مستخدمة في الأجزاء الدولية والوطنية من مسير مرجعي افتراضي طوله 27 500 km بمعدل مساوٍ للمعدل الأولي أو أعلى منه. وتعرَّف ترديات الأداء هذه، لكل اتجاه للوصلات اللاسلكية الثابتة الحقيقية، في أنظمة التراتب الرقمي المتزامن (SDH) المصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.828، أو في أنظمة أخرى مصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.826.

مصطلحات أساسية

الأنظمة اللاسلكية الثابتة، مسير مرجعي افتراضي، تداخل، تردي الأداء، وصلة الأنظمة اللاسلكية الثابتة الحقيقية.

المختصرات

BBER	نسبة الخطأ في كتلة الخلفية *(Background bloc error ration)*
EPO	هدف الأداء من حيث الخطأ *(Error performance objective)*
ESR	نسبة الثواني الخاطئة *(Errored second ration)*
FWS	الأنظمة اللاسلكية الثابتة *(Fixed wireless systems)*
HRC	توصيل مرجعي افتراضي *(Hypothetical reference connection)*
HRP	مسير مرجعي افتراضي *(Hypothetical reference path)*
SESR	نسبة الثواني شديدة الخطأ *(Severely errored second ration)*
SDH	التراتب الرقمي المتزامن *(Synchronous digital hierarchy)*

التوصيات والتقارير ذات الصلة الصادرة عن الاتحاد

التوصية ITU-R F.1094 – الحد الأقصى المسموح به للتردي في الأداء من حيث الخطأ وفي التيسر فيما يتعلق بالأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية (FWS) عندما يكون هذا التردي ناتجاً عن تدخلات راديوية تسببها إرسالات وإشعاعات صادرة عن مصادر أخرى

التوصية ITU-R F.1668 – أهداف الأداء من حيث الخطأ للوصلات اللاسلكية الرقمية الثابتة الحقيقية المستخدمة في مسيرات ووصلات مرجعية افتراضية بطول 27 500 km

* قد تلزم مراجعة هيكل ونسق هذه التوصية في المستقبل لنقل المعلومات التقنية التفصيلية من جزء *"توصي"* إلى ملحق منفصل.

التوصية ITU-T G.826 – معلمات وأهداف الأداء من حيث الخطأ من طرف إلى طرف للمسيرات والتوصيلات الرقمية الدولية ذات معدل البتات الثابت

التوصية ITU-T G.828 – معلمات وأهداف الأداء من حيث الخطأ من أجل المسيرات الرقمية المتزامنة الدولية ذات معدل البتات الثابت

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن الحاجة تدعو إلى تحديد التردي الإجمالي المسموح به للأداء بسبب التداخل من خدمات أولية مشتركة أخرى تتشارك في نفس النطاقات مع وصلات الأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWS) الحقيقية في الأجزاء الدولية والوطنية من مسير مرجعي افتراضي (HRP) معرَّف في التوصيتين ITU-T G.826 وITU-T G.828؛

ب) أن الحاجة تدعو إلى تحديد التردي الإجمالي المسموح به للأداء بسبب التداخل من أي مصادر وتطبيقات غير تلك الأولية المشتركة في نطاق التردد المعتبر لوصلات الأنظمة اللاسلكية الثابتة الحقيقية في الأجزاء الدولية والوطنية من مسير مرجعي افتراضي؛

ج) أن التوصية ITU-R F.1668 توصِّف، استناداً إلى التوصيتين ITU-T G.826 وITU-T G.82، أهداف الأداء من حيث الخطأ للوصلات اللاسلكية الثابتة الرقمية الحقيقية التي يمكن أن تشكل شطراً من الجزء الدولي والوطني من مسير مرجعي افتراضي طوله 27 500 km والتوصيلات المرجعية الافتراضية (HRC)؛

د) أن التوصية ITU-R F.1094 تقدم الحد الأقصى المسموح به للتردي في الأداء من حيث الخطأ وفي التيسر فيما يتعلق بالأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية عندما يكون هذا التردي ناتجاً عن تدخلات راديوية من خدمات أولية مشتركة وإرسالات صادرة عن مصادر أخرى،

توصي

1 في كل اتجاه لأي وصلة رقمية حقيقية بطول *Llink* لنظام لاسلكي ثابت، في الجزء الدولي من مسير مرجعي افتراضي بمعدل مساوٍ للمعدل الأولي أو أعلى منه، توصي بألا يتجاوز التردي المسموح في الأداء، الناتج عن مجمل الإرسالات من أنظمة الخدمات الأولية المشتركة الأخرى خلال أي شهر، الحدود المعطاة بواسطة المعادلة (1)، وذلك باستخدام القيم الواردة في الجدولين 1 و2 لأنظمة التراتب الرقمي المتزامن (SDH) المصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.828 والقيم الواردة في الجدولين 3 و4 لغيرها من الأنظمة المصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.826 (انظر الملاحظات 1 و2 و3 و4 و10 و11)؛ وهذه الجداول مستمدة من مجمل هدف الأداء من حيث الخطأ (EPO) الوارد في التوصية ITU-R F.1668 وبمراعاة القيمة القصوى المسموحة للتردي من أجل التشارُك الترددي على أساس أولي (التشارُك بين الخدمات) *Y*% = 10% المحددة في التوصية ITU-R F.1094.

$$\text{التردي في هدف الأداء من حيث الخطأ (EPO) جراء التداخل} = B_j \times (L_{link}/L_R) + C_j \qquad (1)$$

حيث:

$j =$	1	من أجل L_{min}	$\text{km } 1\,000 \geq L_{link} \geq$ (في بلد وسيط)
$j =$	2	من أجل $\text{km } 1\,000$	$L_{link} >$ (في بلد وسيط)
$j =$	3	من أجل L_{min}	$\text{km } 500 \geq L_{link} \geq$ (في بلد المقصد النهائي)
$j =$	4	من أجل $\text{km } 500$	$L_{link} >$ (في بلد المقصد النهائي)

ويستعاض عن هدف الأداء من حيث الخطأ (EPO) بمعلمات نسبة الثواني الخاطئة (ESR)، ونسبة الثواني شديدة الخطأ (SESR) ونسبة الخطأ في كتلة الخلفية (BBER) حسب الاقتضاء.

L_{min}: الحد الأدنى لطول الوصلة L_{link}، المستخدَم لتحديد الأهداف بما يتناسب مع الحالة الواقعية، وهو يساوي 50 km مبدئياً

L_R: الطول المرجعي، L_R = 2 500 km

B_R: نسبة السماح للكتل، $(1 \geq B_R > 0) = B_R$؛

الجدول 1

معلمات الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل للبلدان الوسيطة وفقاً للتوصية ITU-T G.828

$1\,000\text{ km} < L_{link}$		$L_{min} \leq L_{link} \leq 1\,000\text{ km}$		معدل البتات (kbit/s)	المعلمة
C_2	B_2	C_1	B_1		
$2 \times 10^{-5} \times B_R$	5×10^{-5}	0	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	1 664	ESR
$2 \times 10^{-5} \times B_R$	5×10^{-5}	0	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	2 240	ESR
$2 \times 10^{-5} \times B_R$	5×10^{-5}	0	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	6 848	ESR
$4 \times 10^{-5} \times B_R$	1×10^{-4}	0	$1 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	48 960	ESR
$8 \times 10^{-5} \times B_R$	2×10^{-4}	0	$2 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	150 336	ESR
$4 \times 10^{-6} \times B_R$	1×10^{-5}	0	$1 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	150 336-1 664	SESR
$1 \times 10^{-7} \times B_R$	2.5×10^{-7}	0	$2.5 \times 10^{-7} (1 + B_R)$	48 960-1 664	BBER
$2 \times 10^{-7} \times B_R$	5×10^{-7}	0	$5 \times 10^{-7} (1 + B_R)$	150 336	BBER

الجدول 2

معلمات الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل لبلدان المقصد النهائي وفقاً للتوصية ITU-T G.828

$500\text{ km} < L_{link}$		$L_{min} \leq L_{link} \leq 500\text{ km}$		معدل البتات (kbit/s)	المعلمة
C_4	B_4	C_3	B_3		
$1 \times 10^{-5} \times B_R$	5×10^{-5}	0	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	1 664	ESR
$1 \times 10^{-5} \times B_R$	5×10^{-5}	0	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	2 240	ESR
$1 \times 10^{-5} \times B_R$	5×10^{-5}	0	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	6 848	ESR
$2 \times 10^{-5} \times B_R$	1×10^{-4}	0	$1 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	48 960	ESR
$4 \times 10^{-5} \times B_R$	2×10^{-4}	0	$2 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	150 336	ESR
$2 \times 10^{-6} \times B_R$	1×10^{-5}	0	$1 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	50 336-1 664	SESR
$5 \times 10^{-8} \times B_R$	2.5×10^{-7}	0	$2.5 \times 10^{-7} (1 + B_R)$	48 960-1 664	BBER
$1 \times 10^{-7} \times B_R$	5×10^{-7}	0	$5 \times 10^{-7} (1 + B_R)$	150 336	BBER

الجدول 3

معلمات الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل للبلدان الوسيطة وفقاً للتوصية ITU-T G. 826

$1\,000\text{ km} < L_{link}$		$L_{min} \leq L_{link} \leq 1\,000\text{ km}$		معدل البتات (Mbit/s)	المعلمة
C_2	B_2	C_1	B_1		
$8 \times 10^{-5} \times B_R$	2×10^{-4}	0	$2 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	5-1,5	ESR
$1 \times 10^{-4} \times B_R$	2.5×10^{-4}	0	$2.5 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	15–5 <	ESR
$1.5 \times 10^{-4} \times B_R$	3.75×10^{-4}	0	$3.75 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	55–15 <	ESR
$3.2 \times 10^{-4} \times B_R$	8×10^{-4}	0	$8 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	160–55 <	ESR
قيد الدراسة	قيد الدراسة	قيد الدراسة	قيد الدراسة	3 500–160 <	ESR
$4 \times 10^{-6} \times B_R$	1×10^{-5}	0	$1 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	3 500-1,5	SESR
$4 \times 10^{-7} \times B_R$	1×10^{-6}	0	$1 \times 10^{-6} (1 + B_R)$	3 500-1,5	BBER (انظر الملاحظة 6)

الجدول 4

معلمات الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل لبلدان المقصد النهائي وفقاً للتوصية ITU-T G. 826

$500\ km < L_{link}$		$L_{min} \le L_{link} \le 500\ km$		معدل البتات (Mbit/s)	المعلمة
C_4	B_4	C_3	B_3		
$4 \times 10^{-5} \times B_R$	2×10^{-4}	0	$2 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	5-1,5	ESR
$5 \times 10^{-5} \times B_R$	2.5×10^{-4}	0	$2.5 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	15-5 <	ESR
$7.5 \times 10^{-5} \times B_R$	3.75×10^{-4}	0	$3.75 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	55-15 <	ESR
$1.6 \times 10^{-4} \times B_R$	8×10^{-4}	0	$8 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	160-55 <	ESR
قيد الدراسة	قيد الدراسة	قيد الدراسة	قيد الدراسة	3 500-16 <	ESR
$2 \times 10^{-6} \times B_R$	1×10^{-5}	0	$1 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	3 500-1,5	SESR
$2 \times 10^{-7} \times B_R$	1×10^{-6}	0	$1 \times 10^{-6} (1 + B_R)$	3 500-1,5	BBER (انظر الملاحظة 6)

2 في كل اتجاه لأي وصلة رقمية حقيقية بطول *Llink* تعود لقسم شبكة بدالة مسافات طويلة بنظام لاسلكي ثابت (FWS)، في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP) بمعدل مساوٍ للمعدل الأولي أو أعلى منه، توصي بألا يتجاوز التردي المسموح في الأداء، الناتج عن مجمل الإرسالات من أنظمة الخدمات الأولية المشتركة الأخرى خلال أي شهر، الحدود المرحلية الواردة في الجدول 5 لأنظمة التراتب الرقمي المتزامن (SDH) المصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.828 والواردة في الجدول 6 لغيرها من الأنظمة المصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.826 (انظر الملاحظات 1 و2 و3 و4 و10 و11)؛ وهذه الجداول مستمدة من مجمل هدف الأداء من حيث الخطأ (EPO) الوارد في التوصية ITU-R F.1668 وبمراعاة القيمة القصوى المسموحة للتردي من أجل التشارُك الترددي على أساس أولي (التشارُك بين الخدمات) $Y\%$ = 10% المحددة في التوصية ITU-R F.1094.

الجدول 5

الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل في وصلات SDH FWS حقيقية تعود لقسم شبكة بدالة مسافات طويلة في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP) وفقاً للتوصية ITU-T G.828

150,336 (VC-4, TC-4)	48,960 (VC-3, TC-3)	6,848 (VC-2, TC-2)	2,240 (VC-12, TC-12)	1,664 (VC-11, TC-11)	المعدل (Mbit/s) / المعلمة
$0.004 \times A$	$0.002 \times A$	$0.001 \times A$	$0.001 \times A$	$0.001 \times A$	ESR
$0.0002 \times A$					SESR
$1 \times 10^{-5} \times A$	$5 \times 10^{-6} \times A$				BBER

الجدول 6

الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل في وصلات SDH FWS حقيقية تعود لقسم شبكة بدالة مسافات طويلة في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP) بمعدل مساوٍ للمعدل الأولي أو أعلى منه وفقاً للتوصية ITU-T G.826

المعدل (Mbit/s) / المعلمة	1,5 إلى 5	> 5 إلى 15	> 15 إلى 55	> 55 إلى 160	> 160 إلى 3 500
ESR	$0.004\ A$	$0.005\ A$	$0.0075\ A$	$0.016\ A$	يحتاج إلى دراسة أوفى
SESR	$0.0002\ A$	$0.0002\ A$	$0.0002\ A$	$0.0002\ A$	$0.0002\ A$
BBER	$2\ A \times 10^{-5}$ (انظر الملاحظة 5)	$2\ A \times 10^{-5}$	$2\ A \times 10^{-5}$	$2\ A \times 10^{-5}$	$1\ A \times 10^{-5}$

حيث:

$$A = (A_1 + 0.002)\ L_{link}/100 \qquad \text{من أجل } 50 \text{ km} \le L_{link} \le 100 \text{ km}$$

$$A = A_1 + 2 \times 10^{-5}\ L_{link} \qquad \text{من أجل } L_{link} > 100 \text{ km}$$

واتُفق مرحلياً على أن تتراوح قيمة A_1 بين 0,01 و0,02 (1% و2%) (انظر الملاحظتين 7 و9)؛

3 في كل اتجاه لأي وصلة رقمية حقيقية بطول *Llink* تشكل كل قسم شبكة بدالة المسافات القصيرة–الطويلة بنظام لاسلكي ثابت (FWS)، في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP)، توصي بألا يتجاوز التردي المسموح في الأداء، الناتج عن مجمل الإرسالات من أنظمة الخدمات الأولية المشتركة الأخرى خلال أي شهر، الحدود المرحلية الواردة في الجدول 7 لأنظمة التراتب الرقمي المتزامن (SDH) المصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.828 والواردة في الجدول 8 لغيرها من الأنظمة المصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.826 (انظر الملاحظات 1 و2 و3 و4 و10 و11)؛ وهذه الجداول مستمدة من مجمل هدف الأداء من حيث الخطأ (EPO) الوارد في التوصية ITU-R F.1668 وبمراعاة القيمة القصوى المسموحة للتردي من أجل التشارُك الترددي على أساس أولي (التشارُك بين الخدمات) $Y\% = 10\%$ المحددة في التوصية ITU-R F.1094.

الجدول 7

الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل في وصلات SDH FWS حقيقية تشكل كل قسم شبكة بدالة المسافات القصيرة–الطويلة في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP) وفقاً للتوصية ITU-T G.828

المعدل (Mbit/s) / المعلمة	1,664 (VC-11, TC-11)	2,240 (VC-12, TC-12)	6,848 (VC-2, TC-2)	48,960 (VC-3, TC-3)	150,336 (VC-4, TC-4)
ESR	$0.001 \times B$	$0.001 \times B$	$0.001 \times B$	$0.002 \times B$	$0.004 \times B$
SESR	$0.0002 \times B$				
BBER	$5 \times 10^{-6} \times B$				$1 \times 10^{-5} \times B$

الجدول 8

الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل في وصلات SDH FWS حقيقية تشكل كل قسم شبكة بدالة المسافات القصيرة–الطويلة في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP) بمعدل مساوٍ للمعدل الأولي أو أعلى منه وفقاً للتوصية ITU-T G.826

المعدل (Mbit/s) / المعلمة	1,5 إلى 5	> 5 إلى 15	> 15 إلى 55	> 55 إلى 160	> 160 إلى 3 500
ESR	0.004 B	0.005 B	0.0075 B	0.016 B	يحتاج إلى دراسة أوفى
SESR	0.0002 B	0.0002 B	0.0002 B	0.0002 B	0.0002 B
BBER	$2\ B \times 10^{-5}$ (انظر الملاحظة 5)	$2\ B \times 10^{-5}$	$2\ B \times 10^{-5}$	$2\ B \times 10^{-5}$	$1\ B \times 10^{-5}$

واتُفق مرحلياً على أن تكون قيمة B ضمن المدى ما بين 0,075 و0,085 (من 7,5% إلى 8,5%) (انظر الملاحظات 7 و8 و9)؛

4 في كل اتجاه لأي وصلة رقمية حقيقية بطول *Llink* تشكل كل قسم شبكة النفاذ بنظام لاسلكي ثابت (FWS)، في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP)، توصي بألا يتجاوز التردي المسموح في الأداء، الناتج عن مجمل الإرسالات من أنظمة الخدمات الأولية المشتركة الأخرى خلال أي شهر، الحدود المرحلية الواردة في الجدول 9 لأنظمة التراتب الرقمي المتزامن (SDH) المصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.828 والواردة في الجدول 10 لغيرها من الأنظمة المصممة وفقاً للتوصية ITU-T G.826 (أنظر الملاحظات 1 و2 و3 و4 و10 و11)؛ وهذه الجداول مستمدة من مجمل هدف الأداء من حيث الخطأ (EPO) الوارد في التوصية ITU-R F.1668 وبمراعاة القيمة القصوى المسموحة للتردي من أجل التشارُك الترددي على أساس أولي (التشارُك بين الخدمات) Y% = 10% المحددة في التوصية ITU-R F.1094.

الجدول 9

الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل في وصلات SDH FWS حقيقية تشكل كل قسم شبكة النفاذ في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP) وفقاً للتوصية ITU-T G.828

المعدل (Mbit/s) / المعلمة	1,664 (VC-11, TC-11)	2,240 (VC-12, TC-12)	6,848 (VC-2, TC-2)	48,960 (VC-3, TC-3)	150,336 (VC-4, TC-4)
ESR	$0.001 \times C$	$0.001 \times C$	$0.001 \times C$	$0.002 \times C$	$0.004 \times C$
SESR	$0.0002 \times C$				
BBER	$5 \times 10^{-6} \times C$				$1 \times 10^{-5} \times C$

الجدول 10

الأهداف بشأن تردي الأداء جراء التداخل في وصلات SDH FWS حقيقية تشكل كل قسم شبكة النفاذ في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP) بمعدل مساوٍ للمعدل الأولي أو أعلى منه وفقاً للتوصية ITU-T G.826

المعدل (Mbit/s) / المعلمة	1,5 إلى 5	>5 إلى 15	>15 إلى 55	>55 إلى 160	>160 إلى 3 500
ESR	0.004 C	0.005 C	0.0075 C	0.016 C	يحتاج إلى دراسة أوفى
SESR	0.0002 C	0.0002 C	0.0002 C	0.0002 C	0.0002 C
BBER	$2\ C \times 10^{-5}$ (انظر الملاحظة 5)	$2\ C \times 10^{-5}$	$2\ C \times 10^{-5}$	$2\ C \times 10^{-5}$	$1\ C \times 10^{-5}$

واتُفق مرحلياً على أن تكون قيمة C ضمن المدى ما بين 0,075 و0,085 (من 7,5% إلى 8,5%) (انظر الملاحظات 7 و8 و9)؛

5 أنه بالنسبة لتقييم أهداف الأداء من حيث الخطأ في بنود *"توصي"* من 1 إلى 4، تعرَّف معلمات الأداء من حيث الخطأ لأي وصلة حقيقية كما يلي:

– ESR هي نسبة أحداث الثواني الخاطئة (ES) إلى إجمالي الثواني في الوقت المتيسّر أثناء الفاصل الزمني الثابت للقياس؛

– SESR هي نسبة أحداث الثواني شديدة الخطأ (SES) إلى إجمالي الثواني في الوقت المتيسّر أثناء الفاصل الزمني الثابت للقياس؛

– BBER هي نسبة أحداث الأخطاء في كتلة الخلفية إلى إجمالي الكتل في الوقت المتيسّر أثناء الفاصل الزمني الثابت للقياس. ويستثني تعداد إجمالي الكتل جميع الكتل أثناء فترات الثواني شديدة الخطأ (SES).

6 في حال تردي أهداف الأداء من حيث الخطأ بسبب تداخل من أي مصدر غير الخدمات الأولية المشتركة التي تتشارك في نفس النطاقات مع وصلات الأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWS) الحقيقية، توصي بأن تحدد التوصية ITU-R F.1094 القيمة القصوى المسموح بها للتردي جراء جميع مصادر التداخل الأخرى $Z\% = 1\%$؛ لذلك، ينبغي تقسيم تردي أهداف الأداء من حيث الخطأ المحسوب وفقاً لفقرات *"توصي"* 2 و3 و4 و5 بمعامل 10؛

7 باستعمال الملحق 1 كدليل إرشادي في تطبيق هذه التوصية.

الملاحظة 1 – تُعرَّف أحداث ES وSES وBBE وبنية الكتلة لتعدد إرسال SDH وأقسام إعادة التوليد في التوصية ITU-T G.829، وتعرَّف أحداث ES وSES وBBE وبنية الكتلة للمسيرات والتوصيلات في التوصيتين ITU-T G.826 وITU-T G.828.

الملاحظة 2 – تُعرَّف الوصلة الحقيقية بأنها جزء من مسير وارد من تقسيم ويتسم بطوله الحقيقي L_{link}.

الملاحظة 3 – تنطبق أهداف الأداء من حيث الخطأ فقط عندما تُعتبر الوصلة متيسرة. وتعرّف معايير الدخول والخروج من وإلى حالة عدم التيسّر في التوصيتين ITU-T G.826 وITU-T G.828.

الملاحظة 4 – وفقاً للتوصيتين ITU-T G.826 وITU-T G.828، تبلغ فترة التقييم المقترحة شهراً واحداً لأي معلمة. وفي وصلات الأنظمة اللاسلكية الثابتة، ينبغي الالتزام بهذه الأهداف خلال أي شهر (انظر التوصية ITU-R P.581).

الملاحظة 5 – بالنسبة للأنظمة التي رُكبت استناداً إلى تصاميم تعود إلى ما قبل عام 1996، فإن الهدف بشأن التداخل جراء نسبة الخطأ في كتلة الخلفية (BBER) هو $A \times 10^{-5} \times 3$ (أو B أو C وفقاً لذلك).

الملاحظة 6 – بالنسبة للأنظمة ذات معدلات البتات التي تتراوح بين 1,5 و5 Mbit/s والمصممة قبل عام 1996، ينبغي ضرب قيم نسبة الخطأ في كتلة الخلفية (BBER) في الجدولين 3 و4 بعامل 1,5.

الملاحظة 7 – يتعين لمجموع النسب المئوية $A_1\% + B\% + C\%$ ألا يتجاوز 17,5% وفقاً لتوزيعات الجزء الوطني من مسير دولي ذي معدل بتات ثابت الواردة في التوصيتين ITU-T G.826 وITU-T G.828.

الملاحظة 8 – تتراوح القيم الرمحلية المتفق عليها من أجل $B\% + C\%$ بين 15,5% و16,5%.

الملاحظة 9 – تبعاً لتشكيلات الشبكة الوطنية، يمكن للإدارات أن تعيد توزيع مخصصات كتل $A\%$ و$B\%$ و$C\%$ بين أقسام الجزء الوطني من مسير راديوي.

الملاحظة 10 – في حالة الوصلات متعددة القفزات، تُطبق الأهداف المُستخرجة وفقاً لهذه التوصية على إجمالي الوصلات (بصرف النظر عن التاريخ الذي أُدخلت فيه القفزة في الخدمة وعدد المشغلين المستقلين المشاركين)؛ وتقع مسؤولية توزيع الأهداف لكل قفزة على عاتق مشغلي الشبكة.

الملاحظة 11 – إن حدود التداخل المسموح به من الخدمات الفضائية تنطبق على التأثير الكلي للإرسالات من المحطات الفضائية، والإرسالات المباشرة طويلة الأجل من المحطات الأرضية والتداخل الناجم عن الانتشار الشاذ للإرسالات من المحطات الأرضية.

الملحق 1

أمثلة تطبيقية

يورد هذا الملحق بعض الأمثلة لتطبيق هذه التوصية على وصلات حقيقية بغية استخراج الأهداف عندما يتعلق الأمر بتداخل من الخدمات الأولية المشتركة.

وقد أجريت الحسابات في أول مثالين لكل من ESR وSESR وBBER لوصلة في الجزء الدولي من مسير مرجعي افتراضي (HRP) بطول *Llink* يبلغ 105 km.

علاوة على ذلك:

- يُفترض بلد وسيط.
- يُفترض أن B_R يساوي 1.
- زمن التقييم هو شهر واحد (30 يوماً).

مثال 1:

معدل البتات: 150 336 kbit/s (VC-4، TC-4)، أي أن الأهداف هي وفق التوصية ITU-T G.828.

عدد الكتل/ثانية: 8 000

وتُحسب الأهداف من المعادلة (1) وتؤخذ قيم $B1$ و$C1$ من الجدول 1.

$ESR = 2 \times 10^{-4} (1 + 1) \times 105/2\,500 + 0 = 168 \times 10^{-7}$ عدد أخطاء ES/الشهر = 44

$SESR = 1 \times 10^{-5} (1 + 1) \times 105/2\,500 + 0 = 84 \times 10^{-8}$ عدد أخطاء SES/الشهر = 3

$BBER = 5 \times 10^{-7} (1 + 1) \times 105/2\,500 + 0 = 4.2 \times 10^{-8}$ عدد أخطاء BBER/الشهر = 871

مثال 2:

معدل البتات: 140 Mbit/s، أي أن الأهداف هي وفق التوصية ITU-T G.826.

وعددالكتل/ثانية: 8 000

وتُحسب الأهداف من المعادلة (1) وتؤخذ قيم $B1$ و$C1$ من الجدول 3.

$ESR = 8 \times 10^{-4} (1 + 1) \times 105/2\,500 + 0 = 672 \times 10^{-7}$ عدد أخطاء ES/الشهر = 175

$SESR = 1 \times 10^{-5} (1 + 1) \times 105/2\,500 + 0 = 84 \times 10^{-8}$ عدد أخطاء SES /الشهر = 3

$BBER = 1 \times 10^{-6} (1 + 1) \times 105/2\,500 + 0 = 8.4 \times 10^{-8}$ عدد أخطاء BBER/الشهر = 1 742

وقد أجريت الحسابات في المثالين التاليين لكل من ESR وSESR وBBER لوصلات في الجزء الوطني من مسير مرجعي افتراضي (HRP) (الأهداف هي وفق التوصية ITU-T G.826).

مثال 3:

جزء النفاذ الخاص بالشبكة طوله 20 كيلومتراً ومشكّل من وصلة أحادية:

الوصلة L_3 = 20 km

السعة: 2 Mbit/s

عدد الكتل/ثانية: 2 000

الأهداف مستقلة عن الطول في هذه الحالة؛ إذا افترضنا $C = 0{,}075$ (انظر بند *"توصي"* 4) فلدينا:

$\text{ESR} = 0.004\ C = 3 \times 10^{-4}$ (تساوي 778 ES/شهر)

$\text{SESR} = 0.0002\ C = 1.5 \times 10^{-5}$ (تساوي 39 SES/شهر)

$\text{BBER} = 2 \times 10^{-5} \times C = 1.5 \times 10^{-6}$ (تساوي 7 776 EB/شهر)

EB: كتلة مشوبة بالخطأ.

مثال 4:

جزء المدى القصير من الشبكة طوله 80 كيلومتراً ومشكّل من وصلة أحادية:

الوصلة $L_4 = 80$ km

السعة: 34 Mbit/s

عدد الكتل/ثانية: 8 000

الأهداف مستقلة عن الطول في هذه الحالة؛ إذا افترضنا $B = 0{,}075$ (انظر بند *"توصي"* 3) فلدينا:

$\text{ESR} = 0.0075\ B = 5.625 \times 10^{-4}$ (تساوي 1 458 ES/شهر)

$\text{SESR} = 0.0002\ B = 1.5 \times 10^{-5}$ (تساوي 39 SES/شهر)

$\text{BBER} = 2 \times 10^{-5} \times B = 1.5 \times 10^{-6}$ (تساوي 31 104 EB/شهر)

مثال 5:

وصلة حقيقية في الجزء الطويل المدى من الشبكة تستعمل المعدات المصممة وفق التوصية ITU-T G.826:

الوصلة $L_5 = 75$ km

معدل إرسال SDH: وحدة نقل متزامن، STM-1 (155,52 Mbit/s):

عدد الكتل/ثانية: 8 000

$\text{ESR} = 0.004\ A = 0.004\ (A_1 + 0.002) \times 75/100$

$\text{SESR} = 2 \times 10^{-4} \times A = 2 \times 10^{-4} \times (A_1 + 0.002) \times 75/100$

$\text{BBER} = 1 \times 10^{-5} \times A = 1 \times 10^{-5} \times (A_1 + 0.002) \times 75/100$

الأهداف تعتمد على الطول في هذه الحالة؛ يظهر الحدان الأدنى والأقصى في الجدول 6 ($A_1 = 0{,}01$ و$A_1 = 0{,}02$):

الجدول 11

قيم الأهداف

قيمة A_1	ESR	SESR	BBER
0,01	36×10^{-6} (= 94 ES/شهر)	18×10^{-7} (= 5 SES/شهر)	9×10^{-8} (= 1 867 EB/شهر)
0,02	66×10^{-6} (= 171 ES/شهر)	33×10^{-7} (= 9 SES/شهر)	165×10^{-8} (= 3 422 EB/شهر)

ملاحظة – قرِّبت النتائج المحتوية على كسور إلى العدد الصحيح الأكبر مباشرة.