التوصية ITU-R F.1703-0[[1]](#footnote-1)

أهداف التيسر للوصلات اللاسلكية الثابتة الرقمية الحقيقية المستعملة في مسيرات
وتوصيلات مرجعية افتراضية يبلغ طولها km 27 500

(2005)

**النطاق**

تقدم هذه التوصية معلومات مستوفاة عن أهداف التيسر للوصلات الثابتة الرقمية الحقيقية المستعملة في مسيرات وتوصيلات مرجعية افتراضية يبلغ طولها km 27 500، مع مراعاة التوصية ITU-T G.827 (التي ووفق عليها في 2003). وهي
التوصية الوحيدة التي تعرّف أهداف التيسر لجميع الوصلات اللاسلكية الثابتة الرقمية الحقيقية. وتحل هذه التوصية محل التوصيتين ITU-R F.1492 وITU-R F.1493. ويقتصر تطبيق التوصيات ITU-R F.557 وITU-R F.695 وITU-R F.696 وITU R F.697 على الأنظمة التي تم تصميمها قبل الموافقة على هذه التوصية. ويرد في الملحق 1 أمثلة لتطبيق التوصية. ويرد في الملحق 2، تعاريف الأحداث المقتبسة من التوصية G.827.

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات،

 *إذ تضع في اعتبارها*

 أ ) أن قطاع الاتصالات الراديوية حدد الأهداف فيما يتعلق بخصائص الأخطاء للوصلات اللاسلكية الثابتة الرقمية الحقيقية المستعملة في مسيرات وتوصيلات مرجعية افتراضية يبلغ طولها km 27 500 (انظر التوصية ITU-R F.1668)؛

ب) أن قطاع تقييس الاتصالات حدد معلمات وأهداف التيسر لعنصر المسير ومن نقطة إلى نقطة لمسيرات دولية رقمية ذات معدل بتات ثابت عند المعدل الأولي أو فوقه (انظر التوصية ITU-T G.827)؛

ج) أن الأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية تضطلع بدور هام في المسير الدولي؛

د ) أن من الضروري لتيسر الأنظمة اللاسلكية الثابتة أن تمتثل تلك الأنظمة لأهداف التيسر المذكورة في التوصية
ITU-T G.827؛

ھ ) أن بالإمكان تحقيق أي مسير حقيقي أو وصلة أو توصيلية حقيقية لنقل معطيات رقمية باستعمال طوبولوجيا خطية و/أو إضافية، تبعاً لاحتياجات أصحاب الشبكات؛

و ) أن بالإمكان للبلدان الوسيطة وبلدان المقصد على مسير دولي أن تستعمل الأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية؛

ز ) أن بالإمكان، لأغراض هذه التوصية، تقسيم الجزء الوطني من المسيرات المرجعية الافتراضية البالغ طولها km 27 500 إلى ثلاثة أقسام فرعية أساسية (انظر الشكل 1)؛

الشكل 1
**الأقسام الأساسية للأجزاء الوطنية من مسير مرجعي افتراضي**

FIGURE 1

**Basic sections of the national portion of the MRP**

الملاحظة 1

جزء النفاذ

جزء قصير المدى

جزء طويل المدى

المركز الدولي

 المطرافي

(TIC)

الوصلة

العنصر الأساسي للمسير الوطني

(NPCE)

البدالة المحلية (LE)

عنصر النفاذ إلى المسير

(PAE)

نقطة انتهاء المسير

(PEP)

*الملاحظة 1 –* هذا المركز يمكن أن يتطابق مع مركز أولي (PC) أو مركز ثانوي (SC) أو مركز ثالث (TC) (انظر التوصية
ITU-T G.801)، ويتوقف ذلك على معمارية الشبكة القطرية.

*النفاذ:* جزء شبكة النفاذ، بما في ذلك التوصيلات بين النقطة النهائية للمسير، ومركز التبديل المناظر للنفاذ المحلي/الموصل المتقاطع للبدالة المحلية. وهو يتطابق مع عنصر النفاذ إلى المسير.

*المدى القصير:* جزء الشبكة في المدى القصير، بما في ذلك التوصيلات بين مركز تبديل للنفاذ المحلي/الموصل المتقاطع، البدالة المحلية ومركز أولي أو مركز ثانوي أو مركز ثالث (ويتوقف ذلك على معمارية الشبكة).

*المدى الطويل:* جزء الشبكة في المدى الطويل، بما في ذلك التوصيلات بين مركز أولي أو مركز ثانوي أو مركز ثالث (ويتوقف ذلك على معمارية الشبكة) والبوابة الدولية المناظرة (IG).

*الملاحظة 2 –* ترد تعاريف المركز الدولي للمطراف وعنصر النفاذ إلى المسير والعنصر الأساسي للمسير الوطني في التوصية
ITU-T M.1010.

|  |
| --- |
| 1493-01 |

ح) فيما يتعلق بعناصر مسير رقمي ذي معدل بتات ثابت عند المعدل الأولي أو فوقه، تحدد التوصية ITU-T G.827 تخصيصاً ذا فدرة ثابتة بالإضافة إلى تخصيصات قائمة على المسافة فيما يتعلق بأهداف التيسر؛

ط) أن هناك حاجة إلى وضع أهداف للوصلات الراديوية الرقمية الحقيقية من أجل السماح بهندسة ملائمة للوصلات الراديوية الثابتة؛

ي) أن عدم تيسر أنظمة راديوية ثابتة قد يعزى إلى آثار الانتشار أو عطل المعدات أو التدخل البشري أو التداخل أو أسباب أخرى؛

ك) أن هناك حاجة إلى أهداف التيسر ونسبة التيسر (AR) والتوقيت المتوسط بين الانقطاع (Mo)، أو عكسه، وشدة الانقطاع (OI)،

*توصي بما يلي*

**1** أن أهداف التيسر المنطبقة على أي وصلة راديوية ثابتة رقمية حقيقية تشكل قسماً من الجزء الدولي أو تنتمي إلى جزء الشبكة طويل المدى من الجزء الوطني من مسار وتوصيل رقمي دولي ذي معدل بتات ثابت، ينبغي أن تخصص بناءً على فدرة ثابتة وعلى أساس المسافة؛

**2** أن أهداف التيسر المنطبقة على أي وصلة راديوية رقمية حقيقية تنتمي إلى نفاذ أجزاء الشبكة قصيرة المدى للجزء الوطني من مسار وتوصيل رقمي دولي ذي معدل بتات ثابت، ينبغي أن ترتكز على فدرة ثابتة (أي أن تكون مستقلة عن المسافة)؛

**3** أن أهداف التيسر المنطبقة على كل اتجاه من اتجاهات وصلة لاسلكية ثابتة للطول *Llink*، يمكن أن تستمد من القيم المعطاة في الجداول 1 و2 و3 و4 عن طريق المعادلتين (1) و(2) لنسبة التيسر (AR) ونسبة الانقطاع (Mo)، أو عكس الانقطاع المعرفة كلها كأهداف شدة الانقطاع على التوالي؛

(1) 

(2) 

حيث:

قيمة *j* هي: للجزء الدولي:

 for *Lmin*  *Llink*  250 km 1
for 250 km  *Llink*  2 500 km 2
for 2 500 km  *Llink*  7 500 km 3
for *Llink*  7 500 km 4

لقسم الجزء الوطني:

5 لشبكة النفاذ

6 للمدى القصير

7 للمدى الطويل

*LR* :reference length *LR*  2 500 km.

الحد الأدنى لـ *Llink* المستعمل لقياس الأهداف هو *Lmin* = km 50

تعطى القيم B*j* وC*j* وD*j* وE*j* في الجداول 1 و2 و3 و4. وتشير المعلمة OI إلى عدد أحداث عدم التيسر كل سنة، ومن ثم لا بد من ضرب المتوسط العكسي للانقطاع (Mo) في عدد الثواني سنوياً لحساب متوسط التوقيت بين أحداث عدم التيسر التي وقعت في سنة معبراً عنها بالثواني؛

**4** أنه ينبغي تقسيم أهداف التيسر لكي تؤخذ في الحسبان أحداث عدم التيسر التي تعزى إلى أحداث الانتشار، وعُطل المعدات، والتدخل البشري، وأسباب أخرى. ولا يندرج في نطاق هذه التوصية تقسيم الأهداف تبعاً للأسباب المختلفة لعدم التيسر؛

**5** تنطبق الأهداف على الوصلة كلها في الحالات التي تتألف فيها الوصلة من أكثر من قفزة. وتقع مسؤولية تدريج الأهداف لكل قفزة على عاتق مشغل الشبكة (انظر الملحق 1 لمزيد من المعلومات)؛

**6** لا ينبغي لأهداف أي وصلة راديوية تشكل جزءاً من أي عنصر يكون الجزء الدولي (أي عنصر أساس لمسير بين بلدين (ICPCE) وعنصر أساس لمسير دولي (IPCE) أن تتجاوز بأي حال من الأحوال الأهداف المحددة في التوصية
ITU-T G.827 (انظر الملحق 1 لهذه التوصية لمزيد من المعلومات)؛

**7** ينبغي للأهداف العامة للجزء الوطني (هي حاصل جمع أهداف شبكة النفاذ والمدى القصير والمدى الطويل) التي تنفذها الأنظمة اللاسلكية الثابتة، ألا تتجاوز بأي حال من الأحوال الأهداف المحددة في التوصية ITU-T G.827 لعنصر الجزء الوطني (انظر الملاحظة 5).

**الملاحظة 1** – يتكون الجزء الدولي من مسير رقمي ذي معدل بتات ثابت فوق المعدل الأولي من عنصر أساسي واحد لمسير بين بلدين و/أو عنصر أساسي دولي واحد.

**الملاحظة 2** – العنصر الأساسي لمسير بين بلدين هو عنصر المسير المحمول على أعلى درجة من المسير الرقمي عبر الحدود بين بلدين. وهو الوصلة بين الشبكات في بلدان مختلفة، وهي تعتبر شبكات فرعية. وعنصر المسير تحده المحطات الحدودية حيث يمكن أن ينتهي أعلى مسير مشترك بين بلدين. وعندما لا ينتهي أعلى مسير بين البلدين في المحطة الحدودية، فإن نقطة النفاذ الداعمة المشتركة بين البلدان هي التي تحدّ العنصر الأساسي لمسير بين بلدين.

**الملاحظة 3** – العنصر الأساسي لمسير دولي هو عنصر المسير المستعمل في شبكة أساسية. وتتوقف حدود عنصر المسير هذا على تطبيقه؛ وبالنسبة لبلد المرور فإن هذا العنصر تحده محطتان حدوديتان. أما بالنسبة لبلد الوصول فإن البوابة الدولية (IG) والمحطة الحدودية (FS) هما اللتان تحدان هذا العنصر. وينبغي أن يحد هذا العنصر مركز التبديل الدولي والمحطة الحدودية أو المركز الدولي المطرافي الذي يمثل نهاية الجزء الدولي والمحطة الحدودية.

**الملاحظة 4** – يتكون الجزء الدولي للمسير من العنصر الأساسي لمسير مشترك بين بلدين والعنصر الأساسي للمسير الدولي، ومن ثم فإن حدود هذا العنصر تناظر العنصر الأساسي للمسير الدولي (أي المحطة الحدودية أو المركز الدولي المطرافي أو مركز التبديل الدولي) وجزء العنصر الأساسي للمسير المشترك بين بلدين والذي يعبر الحدود بين بلدين.

**الملاحظة 5** – عنصر المسير الوطني هو عنصر مسير يستعمل في بلد الوصول لكي يربط بين القسم الدولي ونقطة انتهاء المسير. وعنصر المسير الوطني يشمل عنصر النفاذ إلى المسير والعنصر الأساسي للمسير الوطني.

**الملاحظة 6** – الجزء الوطني يناظر عنصر المسير الوطني لأغراض نطاق هذه التوصية.

**الملاحظة 7** – ترد تعاريف المركز الدولي المطرافي، وعنصر النفاذ إلى المسير، والعنصر الأساسي للمسير الوطني في التوصية ITU-T M.1010 (يلاحظ أن مركز التبديل الدولي والمركز الدولي المطرافي قد يوجدان في موقع واحد).

**الملاحظة 8** – يحتوي الملحق A من التوصية ITU-T G.826 على معايير الدخول إلى الحالة غير الميسرة والخروج منها.

**الملاحظة 9** – يفترض أن أهداف جزء النفاذ إلى الشبكة لا تتوقف على الطول، لأن هذه الوصلات عادة ما تكون أقل من km 50.

**الملاحظة 10** – تعرّف أهداف جزء النفاذ وجزء المدى القصير لطول أقصى يبلغ *Lmax* = km 250.

**الملاحظة 11** – أهداف المدى القصير لأطوال تتجاوز km 2 500، لا تنطبق في هذا السياق.

**الملاحظة 12** – ينبغي أن تكون أهداف التيسر ومعايير التخصيص للتوصيلات مماثلة لما هي عليه في حالة المسيرات.

**الملاحظة 13** - يرد في الفقرة 1.A من الملحق A بالتوصية ITU-T G.826، المعايير المحددة للدخول إلى حالة عدم التيسر والخروج منها.

**الملاحظة 14** – ثمة حاجة إلى مزيد من الدراسات، لمعرفة عدد الأحداث الناشئة عن ظروف انتشار شاذة، ويمكن أن تؤدي إلى أحداث عدم تيسر قادرة على التصحيح الذاتي عادة ما تكون أقل بكثير من أربع ساعات بالتوقيت المتوسط المطلوب لعودة الوضع إلى ما كان عليه MTTR) = أربع ساعات، وعرفت في التوصية ITU-T G.827 كأساس لأهداف شدة الانقطاع)، والتي لم تؤخذ في الحسبان للأهداف OI في التوصية ITU-T G.827.

**الملاحظة 15** – ثمة حاجة إلى مزيد من الدراسات لمعرفة إلى أي مدى يمكن تحسين أهداف نسبة التيسر (AR) وشدة الانقطاع (OI).

الجدول 1

**معلمات أهداف نسبة التيسر لوصلات تشكل قسماً من جزء دولي
لمسير رقمي ذي معدل بتات ثابت**

| الطول(km) | *Lmin* ≤ *Llink* ≤ 250 | 250  *Llink* ≤ 2 500 | 2 500  *Llink* ≤ 7 500 | *Llink*  7 500 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *B*1 | *C*1 | *B*2 | *C*2 | *B*3 | *C*3 | *B*4 | *C*4 |
| الجزء الدولي | 1,9  10–3 | 1,1  10–4 | 3  10–3 | 0 | 3  10–3 | 0 | 3  10–3 | 0 |

الجدول 2

**معلمات أهداف نسبة التيسر لوصلات تشكل قسماً من جزء وطني
لمسير رقمي ذي معدل بتات ثابت**

| قسم النفاذ | الجزء قصير المدى | الجزء طويل المدى |
| --- | --- | --- |
| *B*5 | *C*5 | *B*6 | *C*6 | *B*7 | *C*7 |
| 0 | 5  10–4 | 0 | 4  10–4 | 3  10–3 for 250 km ≤ *Llink*  2 500 km1,9  10–3 for *Lmin* ≤ *Llink*  250 km | 0 for 250 km ≤ *Llink*  2 500 km1,1  10–4 for *Lmin* ≤ *Llink*  250 km |

الجدول 3

**معلمات أهداف شدة الانقطاع لوصلات تشكل قسماً من جزء دولي
لمسير رقمي ذي معدل بتات ثابت**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| الطول(km) | *Lmin* ≤ *Llink* ≤ 250 | 250  *Llink* ≤ 2 500 | 2 500  *Llink* ≤ 7 500 | *Llink*  7 500 |
|  | *D*1 | *E*1 | *D*2 | *E*2 | *D*3 | *E*3 | *D*4 | *E*4 |
| الجزء الدولي | 150 | 50 | 100 | 55 | 100 | 55 | 100 | 55 |

الجدول 4

**معلمات أهداف شدة الانقطاع لوصلات تشكل قسماً من جزء وطني
لمسير رقمي ذي معدل بتات ثابت**

| جزء النفاذ | الجزء قصير المدى | الجزء طويل المدى |
| --- | --- | --- |
| *D*5 | *E*5 | *D*6 | *E*6 | *D*7 | *E*7 |
| 0 | 100 | 0 | 120 | 100 for 250 km ≤ *Llink*  2 500 km150 for *Lmin* ≤ *Llink*  250 km | 55 for 250 km ≤ *Llink*  2 500 km50 for *Lmin* ≤ *Llink*  250 km |

**الملحق 1**

المصطلحات وأمثلة لتقييم وصلة حقيقية

# 1 المقدمة

يقدم هذا الملحق المزيد من المعلومات عن معاني المصطلحات المتعلقة بالتوصيل، وعن العلاقة بين الأهداف المذكورة في التوصية ITU-T G.827 والأهداف المعرّفة في هذه التوصية، وكذلك بعض الأمثلة لتقييم الأهداف الخاصة بوصلة راديوية حقيقية.

# 2 التعريف والمصطلحات

إن نطاق هذه التوصية هو تعريف أهداف التيسر (AO) لوصلة راديوية حقيقية، ولكن نظراً إلى أن مصطلح "وصلة" يكتسي في شبكة الاتصالات معنى ذا طابع عام، يرد أدناه إيضاح لمعنى هذا المصطلح في سياق هذه التوصية.

يرد في التوصية ITU-T G.827، تعريف عنصر المسير (PE). ويقدم الشكل 2 مثالاً لمسير يتألف من عدة عناصر. والوصلة الراديوية يمكن أن تكون مطابقة لجزء من المسير، ويمكن أن تنفذ عنصراً أساسياً لمسير دولي (أو جزء منه) و/أو عنصراً أساسياً لمسير مشترك بين بلدين، كما يتضح في الشكل 3، أو يمكن أن تنتمي إلى أي قسم من الشبكة، كما يتضح في الشكل 4. وعلاوة على ذلك يمكن أن تتألف الوصلة من عدة قفزات.

1492-01

IB

IB

IB

PEP

CP

FS

FS

FS

FS

PEP

CP

NPE

IPCE

IPCE

ICPCE

IPCE

ICPCE

NPE

(الملاحظة 1)

TIC

TIC

بلد المرور 1

بلد الانتهاء

الجزء الدولي

الجزء الوطني

مسير دولي بين مباني العملاء

عنصر أساس لمسير دولي :IPCE

نقطة انتهاء المسير :PEP

الحدود الدولية :IB

محطة حدودية :FS

عنصر أساس لمسير بين بلدين :ICPCE

عنصر مسير وطني :NPE
مباني العملاء :CP

مركز دولي مطرافي :TIC

 *الملاحظة 1* – يعبر العنصر الأساسي لمسير بين بلدين حدوداً دولية لبلدين وعادة ما يحمله ساتل أو نظام إرسال مغمور بماء البحر.

الجزء الوطني

الشكل 2

**الموقع الافتراضي لعناصر مسير دولي بين مباني العملاء**

بلد الانتهاء

الشكل 3

**مثال لوصلة راديوية تنفذ جزءاً من عنصر أساسي لمسير دولي**

مركز دولي مطرافي

1492-02

وصلة راديوية

قفزة راديوية

محطة حدودية

عنصر أساس لمسير دولي

الشكل 4

**مثال لوصلات راديوية تستعمل في جزء النفاذ
وجزء المدى القصير من عنصر المسير الوطني**

نقطة انتهاء المسير

1493-03

LE

PC/

SC/

TC

جزء النفاذ

جزء المدى القصير

جزء المدى الطويل

الجزء الوطني

قفزة راديوية

وصلة راديوية *L*2

وصلة راديوية *L*1

عادة ما تستمد المصلطحات المستعملة في التوصية ITU-T G.827 من اشتراطات الصيانة للمسيرات الدولية، حيث يعتبر التيسر أحد العوامل الرئيسية المؤثرة في مسلك المسير الراديوي. وفي الماضي كانت اشتراطات خصائص الأخطاء عاملاً يمكن إهماله في حقيقة الأمر، ولذلك فإنها لم تخضع للدراسة. أما الآن فقد أصبح موضوع خصائص الأخطاء، من وجهة نظر الصيانة، مساوياً للتيسر من حيث الأهمية. وعلاوة على ذلك تعتبر اشتراطات الأداء والتيسر المتطلبات الأساسية لتصميم الوصلات.

وعلاوة على ذلك ترتكز الأهداف المتعلقة بخصائص الأخطاء المعرّفة في التوصيات ITU-R F.1668 وITU-T G.826
وITU-T G.828 وITU-T G.829، للتراتب الرقمي متقارب التزامن والتراتب الرقمي المتزامن، والمسيرات الخلوية، على عناصر مختلفة من المسير. وجدير بالذكر خاصة أن عنصري التراتب الرقمي المتزامن هما قسم تعدد الإرسال وقسم إعادة التوليد، وكلاهما يشكلان الأساس لتعاريف الأداء. ولكي يتسنى توضيح العلاقة بين خصائص الأخطاء وأهداف التيسر، ينبغي شرح العلاقة بين قسمي التراتب الرقمي المتزامن وعناصر المسير.

ويظهر الشكلان 5 و6 أمثلة لوصلة راديوية تنفذ جزءاً من عنصر أساسي لمسير دولي وقسم من جزء المدى القصير لعنصر سير وطني، وتتألف من قسم تعدد الإرسال وقسم إعادة التوليد للتراتب الرقمي المتزامن. وتنطبق أهداف هذه التوصية على الوصلة الراديوية، أما أهداف التوصية ITU-R F.1668 فتنطبق على قسمي تعدد الإرسال وإعادة التوليد اللذين ينفذان بالراديو. ويندرج التقسيم الفرعي لأهداف التيسر والأداء لكل قفزة خارج نطاق هذه التوصية والتوصية ITU-R F.1668.

الشكل 5

**مثال لوصلة راديوية تنفذ جزءاً من عنصر أساس لمسير دولي**

1492-05

وصلة راديوية

قفزة راديوية

محطة حدودية

نقطة انتهاء المسير

عنصر مسير وطني

الجزء الوطني في G.826

الجزء الدولي في G.826

مركز دولي مطرافي

بوابة دولية

SDH RS

SDH RS

قسم إعادة التوليد للتراتب الرقمي المتزامن SDH RS:

SDH MS

قسم تعدد الإرسال للتراتب الرقمي المتزامن (SDH MS)

عنصر أساسي لمسير دولي

حدود وطنية

SDH RS

محطة حدودية

نقطة انتهاء المسير

1703-06

PC/

SC/

TC

جزء النفاذ

LE

SDH RS

SDH RS

SDH RS

SDH MS

المدى القصير

المدى الطويل

عنصر مسير وطني

الجزء الدولي في G.826

وصلة راديوية

قفزة راديوية

قسم تعدد الإرسال للتراتب الرقمي المتزامن (SDH MS)

مركز دولي مطرافي بوابة دولية

الشكل 6

**مثال لوصلة راديوية تنفذ جزءاً من عنصر أساسي لمسير وطني**

وبالإضافة إلى تحديد الأهداف لأغراض تصميم الوصلة الراديوية، ينبغي النظر بأناة في آثار الانتشار، نظراً إلى أن العلاقة بين التيسر والأداء تعرّف من خلال ظاهرة الانتشار. ويمكن بوجه عام في واقع الأمر أن يكون لظواهر الانتشار تأثير أكبر على الأداء وتأثير أقل على التيسر، أو العكس بالعكس.

وينبغي أن يكون هدف التيسر لوصلة راديوية كما عرّف في هذه التوصية متمشياً مع أهداف عنصر المسير الوطني كما عرّفت في التوصية ITU-T G.827.

# 3 حساب أهداف التيسر

يقدم هذا القسم بعض أمثلة لتطبيق هذه التوصية على وصلات حقيقية من أجل اشتقاق الأهداف.

ويفترض في الحسابات التالية أن السنة تعادل 525 960 دقيقة.

**1.3 الجزء الدولي**

**الحالة 1: الطول km 30**

الطول أقصر من km 50 = *Lmin* ومن ثم استخدمت قيمة km 50 = *Llink*





وهذه القيم تعادل نسبة تيسر (AR) تبلغ %99,985 (عدم تيسر يبلغ 78 دقيقة/سنة) وعدد الأحداث سنوياً فيما يتعلق بشدة الانقطاع 53 = (OI)، والتوقيت المتوسط بين أحداث عدم التيسر 9 922 = (Mo) دقيقة أو 6,9 أيام.

**الحالة 2: الطول km 80**

يتراوح الطول بين km 250 – km 50، ومن ثم:





وهذه القيم تعادل نسبة تيسر (AR) تبلغ %99,983 (عدم تيسر يبلغ 90 دقيقة/سنة) وعدد الأحداث سنوياً فيما يتعلق بشدة الانقطاع 55 = (OI)، والتوقيت المتوسط بين أحداث عدم التيسر 9 596 = (Mo) دقيقة أو 6,7 أيام.

**الحالة 3: الطول km 1 056**

يتراوح الطول بينkm 250 2 500 – km، ومن ثم:





تعادل القيم السابقة نسبة تيسر تبلغ %99,873 (عدم تيسر يبلغ 667 دقيقة/سنة)، وعدد الأحداث سنوياً فيما يتعلق بشدة الانقطاع 97 = (OI)، والتوقيت المتوسط بين أحداث عدم التيسر 5 402 = (Mo) دقيقة أو 3,7 أيام.

**2.3 الجزء الوطني**

**الحالة 1: الطول km 30 في جزء النفاذ**

الطول أقصر من km 50 = *Lmin*، ومن ثم استخدمت قيمة km 50 = *Llink*.





تعادل هذه القيم نسبة تيسر تبلغ %99,95 (عدم تيسر يبلغ 263 دقيقة/سنة) وعدد الأحداث سنوياً فيما يتعلق بشدة الانقطاع 100 = (OI)، والتوقيت المتوسط بين أحداث عدم التيسر 5 257 = (Mo) دقيقة.

**الحالة 2: الطول km 105 في الجزء قصير المدى**

يتراوح الطول بين km 250 – 50، ومن ثم:



 

هذه القيم تعادل نسبة تيسر تبلغ %99,69 (عدم تيسر يبلغ 210 دقيقة/سنة)، وعدد الأحداث فيما يتعلق بشدة الانقطاع 120 = (OI) والتوقيت المتوسط بين أحداث عدم التيسر 4 381 دقيقة.

**الحالة 3: الطول km 960 في الجزء طويل المدى**

يتراوح الطول بين km 2 500 – 250، ومن ثم:





هذه القيم تعادل نسبة تيسر تبلغ %99,88 (عدم تيسر يبلغ 606 دقيقة/سنة)، وعدد الأحداث فيما يتعلق بشدة الانقطاع 93 = (OI)، والتوقيت المتوسط بين أحداث عدم التيسر = 5 627 دقيقة.

**الحالة 4: الأهداف العامة لوصلة طولها km 1 095 تتألف من km 30 لجزء النفاذ وkm 105 للجزء قصير المدى وkm 960 للجزء طويل المدى**

أهداف نسبة التيسر لهذه الوصلة هي مجموع أهداف عدم التيسر الخاصة بقسم الوصلة المنتمي إلى كل جزء من الشبكة:



حيث:

*UR:* نسبة عدم التيسر الإجمالي

*URAN* : هدف نسبة عدم التيسر لجزء النفاذ

*URSH* : هدف نسبة عدم التيسر للجزء قصير المدى

*URLH* : هدف نسبة عدم التيسر للجزء طويل المدى (انظر الأمثلة الواردة أعلاه).

يعطى هدف التوقيت المتوسط بين أحداث عدم التيسر من عكس مجموع أحداث شدة الانقطاع الخاصة بقسم الوصلة المنتمي إلى كل جزء من الشبكة:



حيث:

 *Mo* : متوسط التوقيت الإجمالي بين الانقطاع

 *OIAN* : هدف شدة الانقطاع لجزء النفاذ

 *OISH*: هدف شدة الانقطاع للجزء قصير المدى

 *OILH* : هدف شدة الانقطاع للجزء طويل المدى (انظر الأمثلة الواردة أعلاه).

هذه القيم تعادل نسبة تيسر تبلغ %99,79 (عدم تيسر يبلغ 1 114 دقيقة/سنة)، وعدد الأحداث سنوياً فيما يتعلق بشدة الانقطاع 313 = (OI)، والتوقيت المتوسط بين أحداث عدم التيسر 1 674 = Mo.

وفقاً للتوصية ITU-T G.827، تكون أهداف عنصر مسير وطني طوله km 1 095 كما يلي:

* نسبة تيسر معيارية = 0,9945
* ارتفاع نسبة التيسر = 0,99912
* شدة انقطاع معيارية = 12
* ارتفاع شدة الانقطاع = 6.

وفي هذا المثال تتمشى أهداف نسبة التيسر مع التوصية ITU-T G.827 فيما يتعلق بسوية الأداء المعياري.

ترتكز أهداف شدة الانقطاع في التوصية ITU-T G.827 على قيمة التوقيت المتوسط المطلوب لإعادة الوضع إلى ما كان عليه والذي يبلغ أربع ساعات. ومن المسلم به أن بعض الأحداث، التي تعزى إلى ظروف عمل شاذة، مثل أعطال الانتشار في التطبيقات الراديوية، يمكن أن تؤدي إلى أحداث عدم تيسر تعالج ذاتياً، ومثل هذه الأحداث التي عادة ما تكون أقصر بكثير، لا تؤخذ في الحسبان في تحديد أهداف شدة الانقطاع في التوصية ITU-T G.827، ولكن لا ينبغي على أية حال تجاوز الأهداف العامة لنسبة التيسر.

**الملحق 2**

تعريف المعلمات

# 1 نسبة التيسر (AR) ونسبة عدم التيسر (UR)

نسبة التيسر (AR)، هي نسبة الوقت التي يكون فيها المسير في حالة التيسر أثناء فترة مراقبة. وتحسب هذه النسبة بقسمة إجمالي وقت التيسر أثناء فترة المراقبة على دوام فترة المراقبة.

وعكس نسبة التيسر (AR) هو نسبة عدم التيسر (UR)، وهي نسبة الوقت التي يكون فيها المسير من نقطة إلى نقطة في حالة عدم التيسر أثناء فترة مراقبة. وتحسب هذه النسبة بقسمة إجمالي وقت عدم التيسر أثناء فترة المراقبة على دوام فترة المراقبة.

*AR* + *UR*  1

ويوصي أن تستغرق فترة المراقبة سنة كاملة.

وتخصيص أهداف التيسر لفترات مراقبة تقل عن سنة، يندرج خارج نطاق هذه التوصية.

*الوقت الميسر المخطط*

إذا كان التوصيل غير دائم طبقاً للخطة الموضوعة، عندئذ لا تؤخذ الفترات التي لا يشغّل فيها التوصيل في الاعتبار أثناء حساب التيسر. وقد يكون لذلك تأثير في اختيار فترة المراقبة.

# 2 متوسط التوقيت بين الانقطاعات وشدة الانقطاع

تعرّف فترة عدم التيسر بأنها "انقطاع" أيضاً. ومتوسط التوقيت بين الانقطاعات (Mo) هو متوسط فترة الفواصل عندما يكون عنصر المسير متيسراً أثناء فترة القياس. وعدد الانقطاعات في كل فترة قياس يسمى "شدة الانقطاع" (OI) (انظر الملاحظة 1).

وإذا كانت فترة القياس تستغرق عاماً، يعبّر عن "شدة الانقطاع" في كسور سنة، وعندئذ تكون شدة الانقطاع هي عكس متوسط التوقيت بين الانقطاعات.

**الملاحظة** **1** – يفترض في هذه العلاقة أن تكون فترات عدم التيسر قصيرة إذا ما قورنت بفترات التيسر.

ـــــــــ

1. أجرت لجنة الدراسات 5 تعديلات صياغية على هذه التوصية في نوفمبر 2014 طبقاً للقرار ITU‑R 1. [↑](#footnote-ref-1)