الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R BT.1702-1

(2018/07)

مبادئ توجيهية للتقليل من مخاطر نوبات الصَّرَع بسبب الحساسية للضوء التي يسببها التلفزيون

السلسلة BT

الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

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، 2018

© ITU 2018
جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصية ITU-R BT.1702-1

مبادئ توجيهية للتقليل من مخاطر نوبات الصَّرَع بسبب الحساسية للضوء التي يسببها التلفزيون

(2018-2005)

مجال التطبيق

أدّت الدراسات المستفيضة التي أُجريت في مختلف أرجاء العالم عن موضوع الصرع بسبب الحساسية للضوء إلى صياغة هذه التوصية. وتهدف المبادئ التوجيهية الواردة في هذه التوصية إلى حماية تلك الفئة من السكان المعرضة لنوبة الصرع بسبب الحساسية للضوء والتي يمكن من ثم أن تتعرض لنوبات الصرع التي تسببها الومضات الضوئية، بما في ذلك تلك المرتبطة ببعض أنواع الصور التلفزيونية. ولذلك فإن هيئات البث مدعوة إلى توعية منتجي البرامج بمخاطر إعداد صور تلفزيونية قد تستفز نوبات الصرع المرتبطة بالحساسية للضوء لدى المشاهدين الذين هم عرضة لهذه النوبات. وتحتوي الملحقات من 1 إلى 5 على معلومات إضافية عن هذه المسائل.

مصطلحات أساسية

حسّاس للضوء، صرع، نوبات، صور وامضة

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن عدداً من نوبات الصرع الفردية أو الجماعية المتولدة عن الحساسية للضوء لدى الأشخاص المعرضين لها، لا سيما الأطفال، قد أُبلغ عنها من مختلف أنحاء العالم بسبب ارتعاش الصور التلفزيونية؛

ب) أن الصور المعروضة على أجهزة التلفزيون، وإن كانت لا تسبب في حد ذاتها داء الصرع الناجم عن الحساسية للضوء، فإنها قد تستفز نوبات الصرع لدى من هم عرضة لذلك بسبب الحساسية للضوء؛

ج) أن من المفيد التعرف على التدابير الكفيلة بتجنب احتمال إنتاج مواد للبث التلفزيوني من شأنها أن تستفز نوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء؛

د) أن التدابير المتخذة يجب أن تتناسب مع المخاطر وينبغي ألا تُثقل كاهل منظمات البث أو منتجي البرامج بلا داع؛

هـ) أن أثر هذه التدابير على القائمين بالبث أو منتجي البرامج يتفاوت بحسب نوع البرامج المنتجة؛

و) أن تطبيق هذه التدابير تطبيقاً فعالاً يقتضي أن تكون بسيطة وسهلة الفهم من جانب منتجي البرامج غير التقنيين:

– أن إنتاج بعض البرامج التي تذاع مباشرة (مثل الأنباء) يخرج في غالب الأحيان عن نطاق تحكم القائم بالبث؛

– أن نتائج القياسات التي أُعدت للتحقق من الامتثال للمبادئ التوجيهية تتوقف على عدد من معلمات القياس؛

– أن بيئة المشاهدة وأجهزة العرض، التي تؤثر في احتمال حدوث المشكلة لدى المشاهدين المعرضين لذلك، تختلف تبعاً لأسلوب العيش في مختلف أنحاء العالم؛

ز) أن خط التعرض إلى نوبة صرع لا يمكن درؤه عن معظم المشاهدين المعرضين لها:

– أن عدداً ضئيلاً من المشاهدين شديدي التعرض يمكن أن يتمتعوا بالحماية بفضل مرشاح يزوّد به المستقبِل؛

– أن تعقد سلسلة البث من بدايتها إلى نهايتها والتي يدخل فيها العديد من المنظمات والتكنولوجيات، من التقاط الصور والإنتاج والصياغة ثم البث والاستقبال والعرض، إلى جانب ظروف المشاهدة، يحول دون تحكم أي منظمة بمفردها في هذا النوع من المخاطر،

توصي

1 بتشجيع منظمات البث على إرشاد منتجي البرامج بمخاطر إنتاج تلك الصور التلفزيونية التي قد تستفز نوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء لدى المشاهدين المعرضين لذلك؛

2 بضرورة اطّلاع منتجي البرامج التلفزيونية ومصنعي أجهزة الاستهلاك والمشاهدين على المعلومات الإرشادية التقنية الواردة في الملحقات،

وتوصي علاوةً على ذلك

1 بالحاجة إلى إجراء المزيد من الدراسات علماً بوجود مختلف أنواع البرامج في بيئات البث؛

2 باستشارة المنظمات الطبية الدولية المناسبة (مثل منظمة الصحة العالمية) وإبلاغها بصفة منتظمة بهذه المسائل، وذلك نظراً لتعقّد المسائل في هذا الشأن.

الملحق 1

مبادئ توجيهية لمنظمات الإنتاج بشأن الصور الوامضة في التلفزيون

يمكن أن تتسبب الصور المرتعشة أو المتقطعة وبعض التكرارات المنتظمة في مشكلات بالنسبة إلى بعض المشاهدين المعرضين لنوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء. وقد أدت دراسة المعلومات الصادرة عن دوائر طبية رائدة في هذا المجال [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] علاوةً على تجربة منظمات البث إلى وضع مبادئ توجيهية تهدف إلى التقليل من خطر التعرض إلى مثيرات قد تنطوي على بعض الضرر.

والتلفزيون بطبيعته وسيط يشتمل على ارتعاشات، إذ يتجدد بث الصور فيه بمعدل 50 أو 60 مرة في الثانية عموماً، وفي هذه الحالة يولّد المسح المتداخل ارتعاشاً بمعدل 25 أو 30 مرة في الثانية. وبالتالي من المستحيل إزالة احتمال تشكل صور التلفزيون الوامضة التي تؤدي إلى نوبات تشنج لدى المشاهدين المعرضين لنوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء. وللتقليل من هذا الخطر ينبغي تطبيق المبادئ التوجيهية التالية على مواد البث عندما تُلاحَظ بوضوح ظاهرة الارتعاش أو التكرار في ظروف المشاهدة الاعتيادية في المنزل. وليس معلوماً مستوى أي خطر متراكم ناجم عن تكرار الومضات التي "قد تكون ضارة" على امتداد فترة مطولة من الزمن. وإذا كان خطر حدوث نوبة الصرع، كما توحي بذلك الأوساط الطبية، يتزايد بتزايد مدة الومض فقد تبين أن مشهداً من الصور الومضية يدوم أكثر من 5 ثوان قد يشكل خطراً عندما يمتثل للمبادئ التوجيهية الواردة أدناه.

ويحدث الوميض الذي قد يكون ضاراً في حالة وجود زوج من التغيرات المعاكسة من حيث النصوع (أي زيادة في النصوع يتبعها انخفاض أو انخفاض تتبعه زيادة) بمقدار 20 قنديلة في المتر المربع (cd/m^2) أو أكثر (انظر الملاحظتين 1 و2). ولا ينطبق هذا الأمر إلا عندما يكون نصوع الشاشة للصورة الأقتم أقل من 160 cd/m^2. ومهما كانت درجة النصوع فإن الانتقال من لون أحمر مشبع أو إليه قد يكون ضاراً كذلك.

ومن الممكن تَقبُّل ومضات إفرادية أو ثنائية أو ثلاثية معزولة ولكن لا يمكن قبول سلسلة متعاقبة من الومضات في حالة اجتماع الشرطين التاليين:

- عندما يبلغ مجموع المساحة المؤلفة من ومضات تحدث في آن واحد أكثر من ربع مساحة شاشة العرض (انظر الملاحظة 3)؛
- عند حدوث أكثر من ثلاث ومضات (أي ستة تغييرات في النصوع على النحو الموضح أعلاه) في أي فترة مدتها ثانية. وبعبارة أوضح يمكن قبول ومضات متتالية تكون مقدمتها مفصولة بما لا يقل عن تسعة أرتال في تردد 50 Hz أو مفصولة بما لا يقل عن عشرة أرتال في تردد 60 Hz ، مهما كان لمعان الومضات أو مساحة الشاشة.

وتكون سرعة تغير المشاهد (تغيرات مفاجئة مثلاً) ضارة إذا أدت إلى وميض في بعض أنحاء الشاشة؛ عندئذ تنطبق نفس القيود التي تنطبق على الومضات.

الملاحظة 1– لا يمثل نصوع موجة الفيديو قياساً مباشراً للمعان شاشة العرض. ولا تملك كل أجهزة التلفزيون المنزلية نفس خصائص غاما، ولكن يمكن افتراض عرض قدرة 2,2 غاما لتحديد القياسات الكهربائية التي أُعدت بغرض التحقق من مراعاة المبادئ التوجيهية (انظر الملحق 2).

الملاحظة 2– في إطار القياسات التي أُعدت بغرض التحقق من الامتثال للمبادئ التوجيهية، نفترض أن الصور تظهر على الشاشة وفقاً لشروط "بيئة المشاهدة في المنزل" موصوفة في التوصية ITU-R BT.500، حيث تقابل ذروة البياض لمعاناً في الشاشة قدره 200 cd/m^2.

الملاحظة 3– يمكن افتراض المسح الزائد على شاشة تلفزيون منزلي حديث في حدود 3,5% إلى ±1% من مجمل عرض الصورة أو طولها (كما جاء في التوصية التقنية R952000 لاتحاد الإذاعات الأوروبية).

الملاحظة 4– من المفيد استعمال أجهزة تحليل الفيديو الأوتوماتية للمساعدة على تنبيه العاملين في الإنتاج التلفزيوني إلى احتمال مخالفة المبادئ التوجيهية فيما يتعلق بمواد الفيديو.

المراجع

[1] ABRAMOV, V. A., KRAPIVINA E. N. and MISHENKOV, S. L. [July 2000] Ecological problems of teleradiobroadcasting, Seminar of Moscow A.S. Popov's Scientific Technical Society on Broadcasting and Telecommunication, Velikie Luky.

[2] BINNIE, C. D., EMMETT J., GARDINER, P., HARDING G. F. A., HARRISON D. and WILKINS, A. J. [2001] Characterizing the Flashing Television Images that Precipitate Seizures, Proc. IBC2001.

[3] BINNIE, C. D., EMMETT, J., GARDINER, P., HARDING, G. F. A., HARRISON, D. and WILKINS, A. J. [July/August 2002] Characterizing the Flashing Television Images that Precipitate Seizures, *SMPTE J*.

[4] CLIPPINGDALE, C. and ISONO H. [October 1999] Photosensitivity, Broadcast Guidelines and Video Monitoring. Proc. IEEE International Conference on Systems, Man & Cybernetics SMC'99, Tokyo, Japan.

[5] HARDING, G. F. A. [March 1998] TV can be bad for your health. *Nature Medicine*, Vol. 4, 3.

[6] HARDING, G. F. A. and JEAVONS, P. M. [1994] *Photosensitive Epilepsy*. ISBN: 0 898683 02 6.

[7] NEMTSOVA, S. R. [2001] The research on main characteristics of audiovisual systems with position of ecological protection of information consumer. Dissertation for the doctorate on technical sciences, Moscow, Russia.

[8] WILKINS, A. J. [1995] *Visual Stress* ISBN 0 19 852174 X.

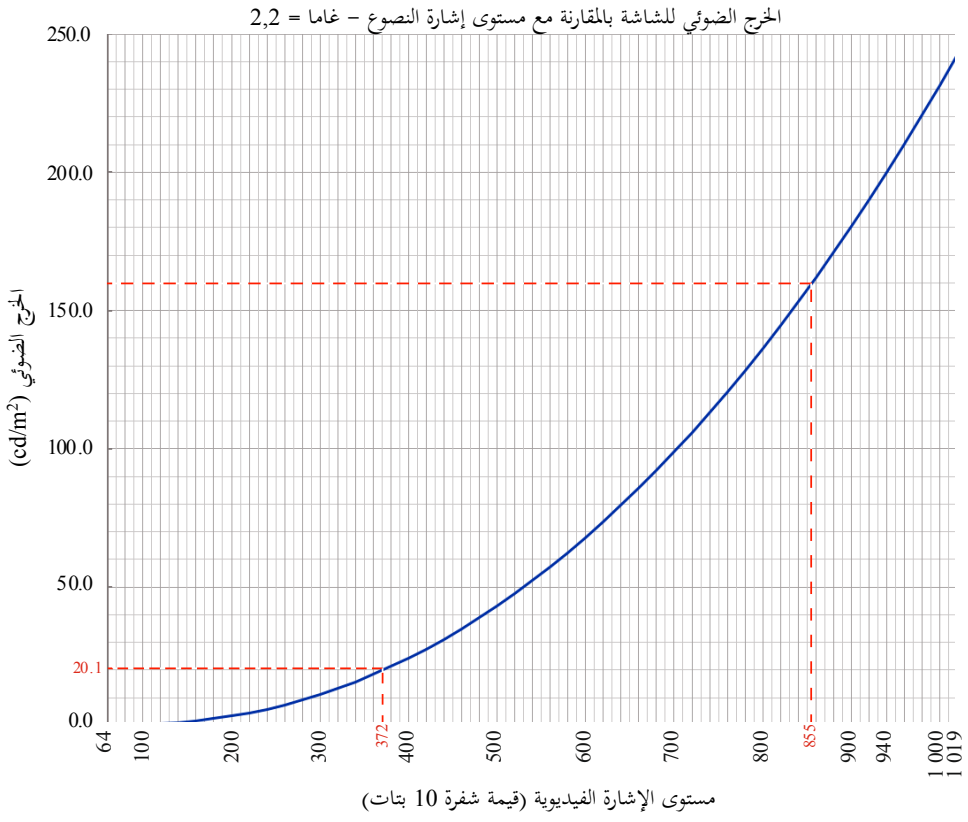
الملحق 2

مبادئ توجيهية لقياس النصوع

يمكن قياس نصوع الشاشة بواسطة مقياس ضوئي يُحمل في اليد يراعي خصائص اللجنة الدولية للإضاءة لإجراء قياسات من شاشة التلفزيون. وشروط العرض هي نفس شروط "بيئة المشاهدة في المنزل" التي يرد وصفها في التوصية ITU-R BT.500. وحرصاً على دقة النتائج ينبغي أولاً تحديد اللمعان والتباين على الشاشة بواسطة إشارة PLUGE (انظر التوصية ITU-R BT.814) مصحوبة بقيمة ذروة من البياض تقابل نصوع الشاشة قدرها 200 cd/m^2.

ويمكن علاوةً على ذلك الرجوع إلى الشكل 1 والجدول 1 إذا كانت القياسات الكهربائية أكثر ملاءمة. وهذا ما يوضح العلاقة النموذج

وتفتقر . تكون
ضارة. شاكلة
الومضا وجيهية
مساعد تكرارية
قد تكو



الجدول 1

عرض غاما 2,2 – الذروة الاسمية 200 cd/m²

قيمة شفرة 10 بتات (D)	الفيديو المقيَّس*(V)	الضوء cd/m²	قيمة شفرة 10 بتات (D)	الفيديو المقيَّس *(V)	الضوء cd/m²
64	**0,00**	**0,00**	540	0,54	52,27
80	**0,02**	**0,03**	560	0,57	57,22
100	0,04	0,18	580	0,59	62,42
120	0,06	0,47	600	0,61	67,87
140	0,09	0,92	620	0,63	73,57
160	0,11	1,54	640	0,66	79,52
180	0,13	2,34	660	0,68	85,72
200	0,16	3,32	680	0,70	92,17
220	0,18	4,49	700	0,73	98,88
240	0,20	5,86	720	0,75	105,85
260	0,22	7,42	740	0,77	113,08
280	0,25	9,19	760	0,79	120,58
300	0,27	11,17	780	0,82	128,33
320	0,29	13,36	800	0,84	136,35
340	0,32	15,76	820	0,86	144,63
360	0,34	18,38	840	0,89	153,19
372	**0,35**	**20,06**	**855**	**0,90**	**159,78**
380	0,36	21,22	860	0,91	162,01
400	0,38	24,29	880	0,93	171,10
420	0,41	27,59	900	0,95	180,46
440	0,43	31,11	920	0,98	190,09
460	0,45	34,87	**940**	**1,00**	**200,00**
480	0,47	38,86	960	1,02	210,18
500	0,50	43,09	980	1,05	220,64
520	0,52	47,56	1 000	1,07	231,38
			1 020	1,09	242,40

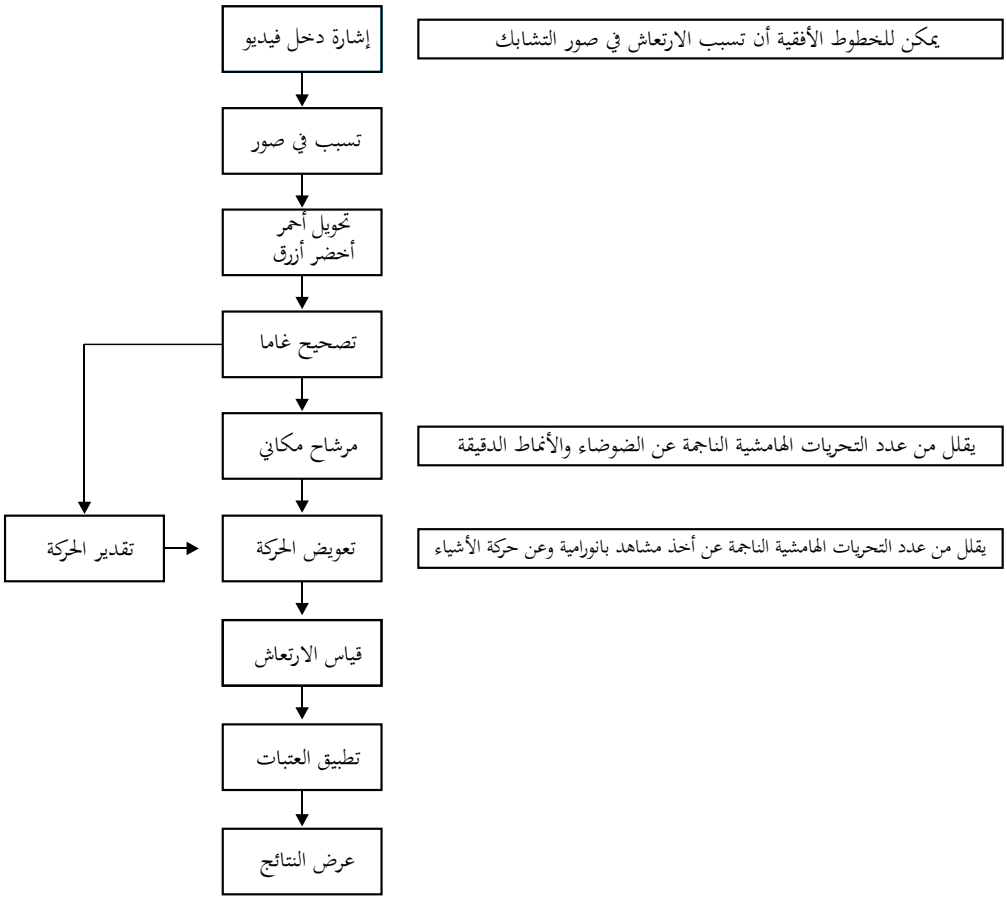
* يُقيَّس مستوى الإشارة الفيديوية على الأسود بجهد V = 0 وعلى الأبيض بجهد V = 1 (وفق التوصية ITU-R BT.1886). وبالنسبة للمحتوى الخاضع للتوصية ITU-R BT.709، تقابل قيم الشفرة الرقمية "D" المكونة من عشرة بتات مع قيم V وفقاً للمعادلة التالية: V = (D-64)/876.

الملاحظة 1 – يؤدي مستوى إشارة النصوع بقيمة شفرة 10 بتات البالغة 372 إلى خرج ضوئي قدره 20,1 cd/m². وإذا كانت الصورة الأكثر لمعاناً لوميض أو لمشهد فوق هذه السوية عندئذ قد تكون ضارة إذا كان فرق الخرج الضوئي بين الصورة القاتمة والصور اللامعة يساوي أو يفوق 20 cd/m².

الملاحظة 2 – يؤدي مستوى إشارة النصوع بقيمة شفرة 10 بتات البالغة 855 إلى خرج ضوئي قدره 160 cd/m². وإذا كانت الصورة الأكثر قتامة لوميض أو لمشهد دون السوية عندئذ قد تكون ضارة إذا كان فرق الخرج الضوئي بين الصور القاتمة والصور اللامعة يساوي أو يفوق 20 cd/m².

الملحق 3

مثال إطار مواصفة قياس موحدة



BT.1702-02

الملحق 4

مبادئ توجيهية لتقنيات الترشيح للتقليل من عدد الصور الوامضة في التلفزيون

ينبغي لتدابير التخفيض من البث الذي قد يحتوي على مؤثرات ضارة، كما يرد وصفها في الملحق 1، أن تضمن درجة عالية من الحماية للأغلبية الساحقة من الأشخاص ذوي الحساسية للضوء.

إلا أن التدابير التي تخص عدداً ضئيلاً من الأفراد شديدي الحساسية، والتي تهدف إلى التقليل من المثيرات الزمنية قبل البث، قد تتحول إلى قيود غير مقبولة من حيث نوعية بث الصور بالنسبة لغالبية المشاهدين. وحتى يتسنى للأشخاص شديدي الحساسية مشاهدة البرامج التلفزيونية دون المخاطرة للتعرض لنوبة الصرع يمكن تطبيق تقنيات للترشيح في الجهاز المستقبِل.

ومن مزايا الإدراج الاختياري لبعض التدابير في أجهزة الاستقبال الحماية من الصور الوامضة التي يمكن أن تظهر من حين لآخر عن غير قصد من طائفة من مصادر الفيديو الممكنة.

وهنالك نوعان من التدابير.

ترشيح زمني متكيّف

ينبغي للترشيح الزمني المتكيّف أن يقلل من مثيرات الانتقال من رتل إلى رتل أو من صورة إلى صورة في النطاق 30-10 Hz. ويُترك تحديد قيمة معلمات الترشيح هذه على وجه الدقة لتقدير المصنعين ولكن ينبغي من حيث المبدأ أن تحقق تخفيضاً لا يقل عن 20 dB عند ترددات زمنية لا تقل عن 10 Hz. ولا بد من التوفيق بين جدوى الحماية وضبابية الصورة.

مراشيح بصرية مركبة

في حالة عدد صغير من المشاهدين شديدي الحساسية إزاء تغير الإضاءة يمكن استعمال مرشاح بصري مركب لإحداث تخفيض شديد في احتمال الحساسية للضوء. ويمكّن مثل هذا المرشاح المشاهدين شديدي الحساسية من مواصلة مشاهدة شاشة تلفزيون أو حاسوب وهو ما يستحيل عليهم لولا ذلك.

ويحتوي المرشاح الفعال عادةً على جهاز ترشيح بصري مركب حيث يعكس مرشاح بطريقة انتقائية الضوء الأحمر طويل الموجة ويمتص مرشاح آخر الضوء بطريقة منتظمة في الطيف المرئي (كثافة محايدة).

الملحق 5

معلومات إرشادية تقنية بشأن المشاهدة

علاوةً على جدوى تنفيذ المبادئ التوجيهية ذات الطابع التقني، للحد من ارتعاش الصورة الذي ينطوي على احتمال الضرر، في تخفيض عدد نوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء المقترنة بمشاهدة التلفزيون ثمة عوامل أخرى عدا محتويات البرامج تؤثر أيضاً في احتمال حدوث هذه النوبات، ومنها:

- بيئة المشاهدة: قد يزداد احتمال تأثير جزء من مواد البرامج في إحداث نوبة لدى المشاهدين ذوي الحساسية للضوء إذا كانت المشاهدة في قاعة مظلمة، وكانت الشاشة لامعة أو واسعة أو إذا كان المشاهد قريباً منها.
- عمر المشاهد: يزداد معدل انتشار الحساسية بين الأطفال والشباب الذين هم دون سن العشرين وينخفض بتقدم العمر.

ويمكن لاقتران هذين العاملين أن يفاقم من احتمال وقوع النوبة ومن ثم فإن توعية المشاهدين (وأولياء صغار المشاهدين) بشروط المشاهدة المناسبة هي في حد ذاتها تدبير من تدابير الحماية المفيدة.

وعليه ينبغي أن يُنصح بمشاهدة التلفزيون في مكان جيد الإضاءة على مسافة لا تقل عن مترين من الشاشة، ولا سيما فيما يتعلق بالبرامج التي تستهدف صغار المشاهدين (مثل أفلام الصور المتحركة).