التوصية ITU-R BT.1439-1

طرائق القياس المطبقة في ستوديو التلفزيون التماثلي ونظام التلفزيون التماثلي عموماً

(2006-2000)

مجال التطبيق

تحدد هذه التوصية طرائق القياس وإشارات الاختبار المستعملة في التحقق من برامج أنظمة التلفزيون التماثلي.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن التشغيل المناسب لستوديوهات التلفزيون التماثلي وسائر الأجزاء التماثلية لسلسلة التلفزيون يتطلب المراقبة الدقيقة للأداء السليم لفرادى أقسام النظام ككل؛

ب) أن هذه المراقبة تجري على الوجه الأمثل على التجهيزات الفيديوية التماثلية باستعمال إشارات الاختبار الفيديوي التماثلية الملائمة؛

ج) أن من المستصوب تقييس طرائق الأداء السليم لأقسام سلسلة التلفزيون التماثلي، استناداً إلى استعمال إشارات الاختبار الفيديوي التماثلية؛

د) أن توصية قطاع تقييس الاتصالات ITU-T J.61 توصي بطرائق للتسمية والقياس من أجل إشارات الاختبار الفيديوي التماثلية في النطاق الأساسي، وذلك لاستعمالها على وصلات الإرسال الفيديوي التماثلي؛

هـ) أن معظم إشارات الاختبار وطرائق القياس الموصى بها في توصية قطاع تقييس الاتصالات ITU-T J.61 تنطبق أيضاً وتطبق بالفعل على نطاق واسع على قياس نوعية تشغيل سلسلة الإنتاج الفيديوي التماثلي؛

و) أن من المستصوب، قدر الإمكان، تطبيق نفس الإشارات ونفس طرائق القياس على كامل سلسلة التلفزيون التماثلي، التي تشمل أقسام الإنتاج وأقسام الإرسال على حد سواء،

توصي

1 بأن تطبق التعاريف الخاصة بالمعلمات الفيديوية عند النطاق الأساسي، على النحو الوارد في الجزء 1 من هذه التوصية، قدر الإمكان، على قياس المعلمات الفيديوية للنطاق الأساسي في ستوديوهات التلفزيون التماثلي وعلى نظام التلفزيون التماثلي عموماً؛

2 بأن تستعمل طرائق القياس وإشارات الاختبار، على النحو الوارد في الجزء 2 وفي الملحق 1 بهذه التوصية، قدر الإمكان، لأداء القياسات في النطاق الأساسي الفيديوي في ستوديوهات التلفزيون التماثلي وعلى نظام التلفزيون التماثلي عموماً؛

3 بأن تصمم المراشيح، على النحو الوارد في الملحق 2 بهذه التوصية، لتطبيقها على طرائق القياس المحددة، واستعمالها عند الضرورة لأداء قياسات مماثلة في النطاق الأساسي الفيديوي في ستوديوهات التلفزيون التماثلي وفي نظام التلفزيون التماثلي عموماً؛

4 بأن تطبق عند الاقتضاء، عند وجود رغبة في أداء قياسات الأداء على الخط في النطاق الأساسي الفيديوي في نظام التلفزيون التماثلي عموماً في وجود إشارات البرنامج، وعلى طرائق القياس وإشارات اختبار الأدراج الواردة في الملحق 3 بهذه التوصية؛

5 بأنه يجوز تطبيق: طرائق تقدير العامل K الواردة في الملحق 4 بهذه التوصية لقياس تشوه شكل الموجة قصير الأمد، على قياسات التلفزيون التماثلي في الاستوديو ونظام التلفزيون التماثلي عموماً.

الملاحظة 1: تحدد في التوصية ITU-R BT.1204 الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية طرائق قياس تجهيزات التلفزيون الرقمي بدخل وخرج تماثلي. وطرائق القياس وإشارات الاختبار هي نفسها الواردة في التوصية ITU-T J.61 الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات.

الجزء 1

تعاريف المعلمات الفيديوية

1 المصطلحات المتعلقة بشكل الموجة

توضح المصطلحات التالية المتعلقة بمكونات وقيم الإشارة الفيديوية الملونة المركبة في الشكل 1:

A: مكون تيار مستمر عديم الجدوى

B: مكون تيار مستمر مفيد، مدمج على فترة كاملة للرتل

C: مكون مستمر للصورة، مدمج على فترة نشطة للخط T_u

D: القيمة الآنية لمكون النصوع

E: القيمة الآنية للإشارة فيما يخص السوية السفلى للنبضات المتزامنة

F: اتساع ذروة الإشارة (موجب أو سالب فيما يخص سوية الطمس)

G: اتساع ذروة مكونات التلوّن

H: اتساع الإشارة من ذروة إلى ذروة

J: الفرق بين سوية السواد وسوية الطمس (إنشاء)

K: اتساع من ذروة إلى ذروة لرشقة اللون

L: القيمة الاسمية لمكون النصوع

M: اتساع من ذروة إلى ذروة لإشارة فيديوية غير ملونة مركبة ($S + L = M$)

S: اتساع النبضات المتزامنة

T_{sy}: مدة نبضة تزامن الخط

T_{lb}: مدة فترة طمس الخط

T_u: مدة الفترة النشطة للخط

T_b: مدة رواق المحافظة على إشارة تزامن اللون

T_{fp}: مدة الرواق الأمامي

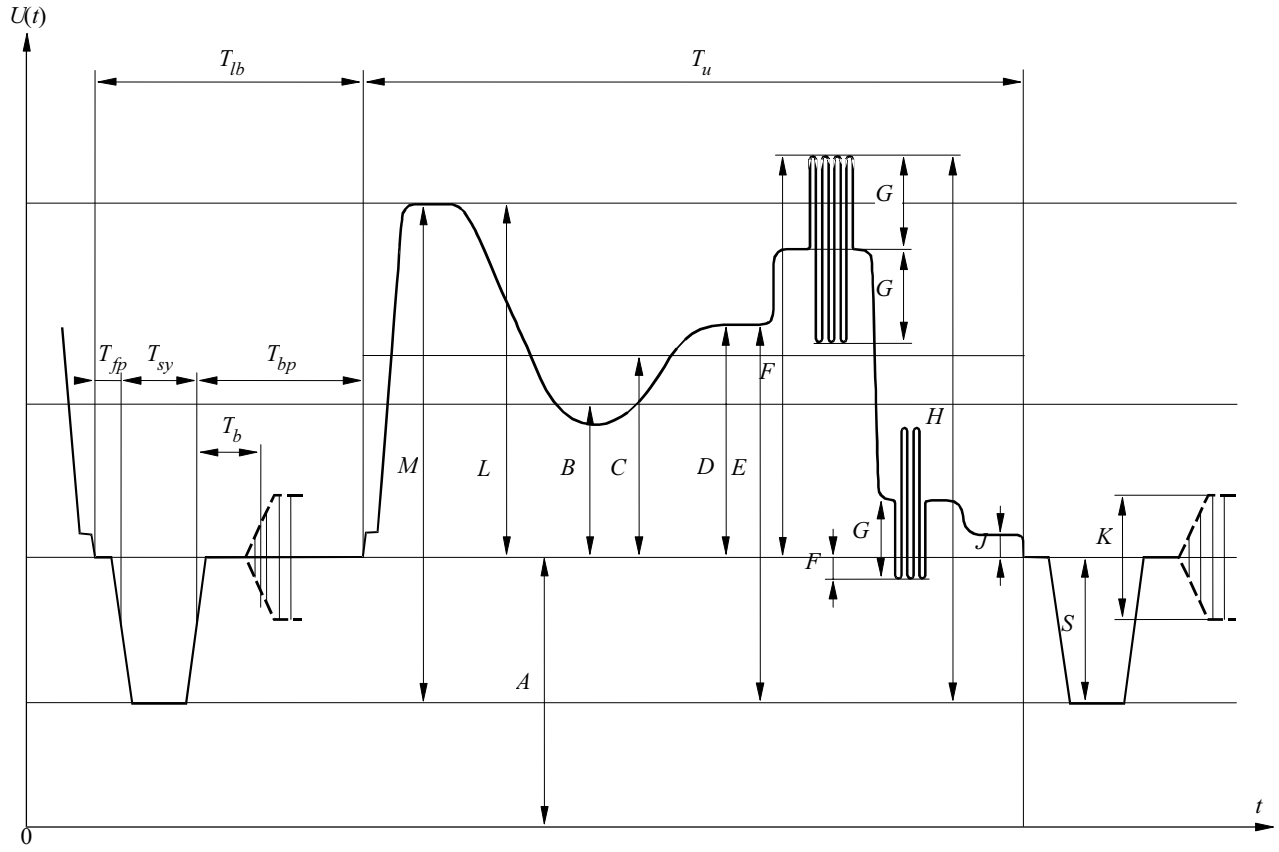
T_{bp}: مدة الرواق الخلفي

والاتساعات L وS وM هي اتساعات مرجعية للإشارة الفيديوية. ويمكن التعبير عن الاتساعات المقابلة B وC وD وE وF وG وH وJ كنسب مئوية من القيمة L.

والسوية المتوسطة للصورة (APL) هي متوسط قيم C على فترة كاملة للرتل (باستثناء فترات الطمس) وتمثل كنسبة مئوية من L.

الشكل 1

خط واحد لإشارة فيديوية ملونة مركبة



1439-01

2 تعاريف ومعلمات الإشارات

1.2 المعاوقة الاسمية Z_0

ينبغي تحديد معاوقة الدخل والخرج Z_0 لكل جهاز سواء كان متوازناً أو غير متوازن بالنسبة إلى الأرض.

2.2 خسارة العودة

تبلغ خسارة العودة لمعاوقة Z بالنسبة إلى Z_0، في مجال التردد:

$$20 \log \left| \frac{Z_0 + Z(f)}{Z_0 - Z(f)} \right| \quad \text{dB}$$

ويُعبّر عنها في المجال الزمني بالصيغة الرمزية التالية:

$$20 \log \left| \frac{A_1}{A_2} \right| \quad \text{dB}$$

حيث A_1 هو الاتساع من ذروة إلى ذروة لإشارة الورود وA_2 هو الاتساع من ذروة إلى ذروة للإشارة المنعكسة. ومن الناحية الرقمية، فالنتيجة هي نفسها التي يمكن الحصول عليها بواسطة طريقة مجال التردد إذا كانت خسارة العودة مستقلة عن التردد.

3.2 القطبية ومكون التيار المستمر

ينبغي أن تكون قطبية الإشارة إيجابية، بمعنى أن عمليات التحول من الأسود إلى الأبيض يترتب عليها زيادة جبرية للقدرة.

ومكون التيار المستمر المفيد B في الشكل 1، والمتعلق بالنصوع المتوسط للصورة، يمكن أن يتواجد أو قد لا يتواجد في الإشارة ولا ضرورة لتحويله أو تسليمه عند الخرج.

ويمكن أن يتواجد مكون التيار المستمر عديم الجدوى A الوارد في الشكل 1 في الإشارة (على سبيل المثال، نظراً للتزود بالتيار المستمر). وينبغي تحديد حدود هذا المكون في الظروف الانتهائية والظروف غير الانتهائية.

4.2 الاتساع الاسمي للإشارة

الاتساع الاسمي للإشارة هو الاتساع من ذروة إلى ذروة للإشارة الفيديوية أحادية اللون، وهو يشمل إشارة التزامن والمكون الأبيض لإشارة النصوع (M في الشكل 1).

3 تعاريف معلمات الأداء

تفترض التعاريف الواردة في الفقرة 2.3 والفقرات الفرعية اللاحقة أن للتجهيزات كسب إدراج اسمي على النحو الوارد في الفقرة 1.3.

1.3 كسب الإدراج

يعرّف كسب الإدراج كنسبة، يعبّر عنها بالديسيبل (dB)، من اتساع من ذروة إلى ذروة لإشارة اختبار معينة عند طرف الاستقبال على اتساع اسمي لنفس الإشارة عند طرف الإرسال. ويعرّف الاتساع من ذروة إلى ذروة باعتباره الفرق بين الاتساعات المقاسة عند نقاط محددة للإشارة المستعملة.

2.3 الضوضاء

1.2.3 الضوضاء العشوائية المستمرة

تعرّف نسبة الإشارة إلى الضوضاء في حالة الضوضاء العشوائية المستمرة، ويعبر عنها بالديسيبل (dB)، كنسبة الاتساع الاسمي لإشارة النصوع L في الشكل 1 إلى الاتساع الفعّال r.m.s. للضوضاء المقاسة بعد الحد من النطاق. وتعرّف نسبة الإشارة إلى الضوضاء المرجحة كنسبة، يعبر عنها بالديسيبل (dB)، للاتساع الاسمي لإشارة النصوع L في الشكل 1، إلى الاتساع الفعّال r.m.s. للضوضاء المقاسة وترجيح شبكة محددة.

ينبغي إجراء القياس باستعمال جهاز مزود، من حيث القدرة، بثابت زمني محدد أو بوقت تكامل محدد.

2.2.3 الضوضاء ذات الترددات المنخفضة

تعرّف نسبة الإشارة إلى الضوضاء، في حالة الضوضاء ذات الترددات المنخفضة، كنسبة، يعبّر عنها بالديسيبل (dB)، الاتساع الاسمي لإشارة النصوع، L الواردة في الشكل 1، إلى اتساع من ذروة إلى ذروة للضوضاء بعد الحد من النطاق ليشمل الطيف الواقع بين 500 Hz إلى 10 kHz.

3.2.3 الضوضاء الدورية

تعرّف نسبة الإشارة إلى الضوضاء، في حالة الضوضاء الدورية، ويعبّر عنها بالديسيبل (dB)، كنسبة الاتساع الاسمي لإشارة النصوع L، الواردة في الشكل 1، إلى الاتساع من ذروة إلى ذروة للضوضاء. وتحدد قيم مختلفة للضوضاء عند تردد وحيد بين 1 kHz والحد الأعلى لنطاق التردد الفيديوي من جانب، وهمهمة التغذية بالطاقة بما في ذلك التوافقيات من رتبة أدنى من جانب آخر.

4.2.3 الضوضاء النبضية

تعرّف نسبة الإشارة إلى الضوضاء، في حالة الضوضاء النبضية، ويعبّر عنها بالديسيبل (dB)، كنسبة الاتساع الاسمي لإشارة النصوع L، الواردة في الشكل 1، إلى الاتساع من ذروة إلى ذروة للضوضاء النبضية.

3.3 تشوه لا خطي

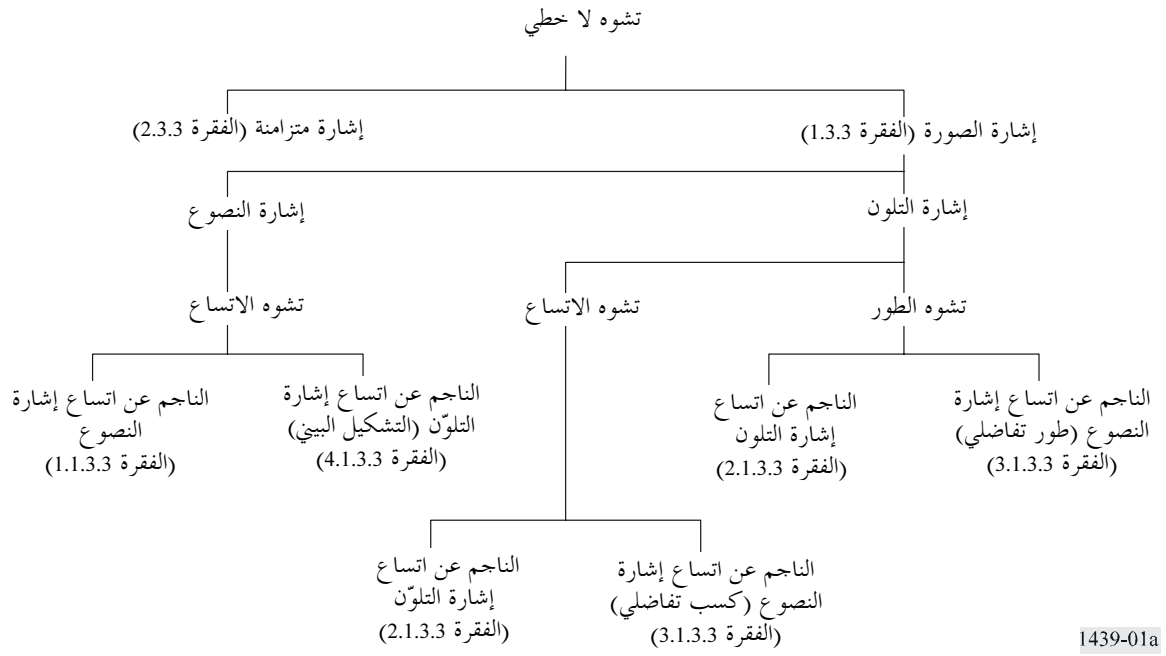
قد لا يكون الإرسال في أجهزة التلفزيون خطي تماماً. وسيتوقف مدى التشوه اللاخطي الناتج في المقام الأول على:

- السوية المتوسطة للصورة APL، وفقاً للتعريف الوارد في الفقرة 1؛
- القيمة الآنية لمكون النصوع (D في الشكل 1)؛
- اتساع إشارة التلوّن (G في الشكل 1).

وبشكل عام ليس ثمة ما يدعو إلى وضع تعريف كامل للخصائص اللاخطية لسلسلة التجهيزات التلفزيونية. ولذلك فإن من الضروري الحد من عدد الكميات المقاسة وذلك بقصرها على تلك المرتبطة مباشرة بنوعية الصورة. بالإضافة إلى ذلك، يجدر الحد من ظروف القياس وذلك بإدخال تصنيف منهجي في تحديد الكميات التي يتعين قياسها.

وتبلغ طبيعة الإشارة الفيديوية حداً، من حيث نوعية الصورة، بحيث تكون المعاوقة الناجمة عن أثر الدارة اللاخطية على الإشارة المتزامنة مختلفة عن أثر الدارة اللاخطية على إشارة الصورة.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تؤثر اللاخطية على إشارات النصوع والتلون فرادى أو أن تتسبب في التفاعل فيما بينها. ويؤدي ذلك إلى نظام التصنيف التالي للتشوهات اللاخطية.



وينطبق التصنيف أعلاه على ظروف الحالة المستقرة خلال مدى زمني طويل بالنسبة لفترة الرتل. وفي هذه الحالة، يكون لمفهوم سوية APL دلالة دقيقة. وإذا لم تستوف هذه الشروط، مثلاً، وإذا أدخل تغيير مفاجئ في سوية APL، يمكن أن تنتج آثار لا خطية إضافية، يتوقف مداها على الاستجابة الانتقالية طويلة الأمد للدارة.

ويمكن أن يحدث تشوه لا خطي إضافي إذا حدث تغير مفاجئ في اتساع الإشارة.

1.3.3 إشارة الصورة

1.1.3.3 إشارة النصوع

بالنسبة لقيمة معينة للسوية APL، يحدد التشوه لإشارة النصوع بتخالف التناسب بين اتساع دلالة درجية صغيرة عند دخل الدارة والاتساع المطابق عند الخرج، عندما تنقل السوية الأولية الدرجية من سوية الطمس إلى سوية الأبيض.

2.1.3.3 إشارة التلوّن

الكسب

بالنسبة لقيم ثابتة لاتساع إشارة النصوع وسوية APL، يحدد تشوه الكسب اللاخطي لإشارة التلوّن بتخالف التناسب بين اتساع الموجة الحاملة الفرعية للتلون عند دخل الدارة والاتساع المطابق لهذه الإشارة عند الخرج، عندما تتفاوت قيمة اتساع الموجة الحاملة الفرعية من قيمة دنيا إلى قيمة قصوى محددة.

الطور

بالنسبة لقيم ثابتة لاتساع إشارة النصوع وسوية APL، يحدد تشوه طور إشارة التلوّن باعتباره التغيير في طور الموجة الحاملة الفرعية للتلون عند الخرج، عندما يتفاوت اتساع هذه الموجة الحاملة الفرعية من قيمة دنيا إلى قيمة قصوى محددة.

3.1.3.3 التشكيل البيني من إشارة النصوع إلى إشارة التلوّن

الكسب التفاضلي

إذا طبقت إشارة تلوّن اتساع صغيرة ومنتظمة، مركبّة على إشارة نصوع، على دخل الدارة، يحدد الكسب التفاضلي باعتباره التغير في اتساع الموجة الحاملة الفرعية عند الخرج بحيث يتغير النصوع من سوية الطمس إلى سوية الأبيض، ويبقى على سوية APL عند قيمة محددة.

الطور التفاضلي

إذا طبقت إشارة تلوّن اتساع صغيرة ومنتظمة لموجة حاملة فرعية بدون تشكيل الطور، مركّبة على إشارة نصوع، على دخل الدارة، يحدد الكسب التفاضلي باعتباره التغير في طور الموجة الحاملة الفرعية عند الخرج بحيث يتغير النصوع من سوية الطمس إلى سوية الأبيض، ويبقى على سوية APL عند قيمة محددة.

4.1.3.3 التشكيل البيني من إشارة التلوّن إلى إشارة النصوع

إذا طبقت إشارة نصوع باتساع منتظم عند دخل الدارة، يحدد التشكيل البيني باعتباره التغير في اتساع هذه الإشارة عند الخرج الناشئ عن تركيب إشارة تلون على إشارة دخل باتساع معيّن، ويبقى على سوية APL عند قيمة محددة.

2.3.3 إشارة التزامن

1.2.3.3 تشوه الحالة المستقرة

إذا طبقت إشارة فيديوية لسوية APL محددة تتضمن نبضات متزامنة ذات اتساع اسمي (*S* في الشكل 1) عند دخل الدارة، يحدد التشوه اللاخطي للحالة المستقرة باعتباره الاتساع الاسمي لنقطة منتصف النبضات المتزامنة عند الخرج.

2.2.3.3 التشوه الانتقالي

إذا بدلت سوية APL لإشارة فيديوية من قيمة منخفضة إلى قيمة مرتفعة أو من قيمة مرتفعة إلى قيمة منخفضة، يعرّف التشوه اللاخطي الانتقالي باعتباره التشوه الآني الأقصى من القيمة الاسمية لاتساع منتصف النقطة للنبضات المتزامنة عند الخرج.

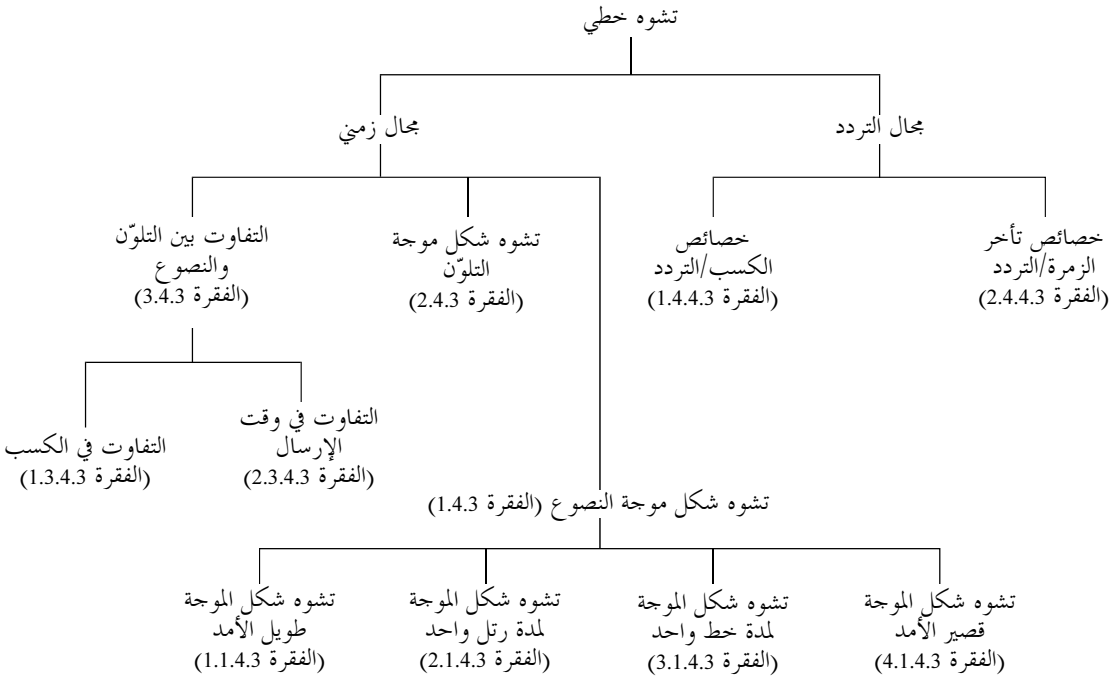
4.3 التشوه الخطي

التشوهات الخطية هي تلك التي يمكن أن تحدثها التجهيزات الخطية. ولا تتوقف هذه التشوهات على سوية APL، أو الاتساع، أو على موقع إشارات الاختبار.

وفي حالة التجهيزات التي تتأثر بقدر ضئيل من اللاخطية، يمكن رغم ذلك إجراء القياسات. غير أن النتائج يمكن أن تتأثر بسهولة بسوية APL، وباتساع وموقع إشارات الاختبار، ويؤدي الاستعمال السليم عند عرض النتائج إلى تحديد شروط القياس.

ويمكن قياس التشوهات الخطية إما في المجال الزمني أو في المجال الترددي.

ويمكن تصنيف الكميات التي يمكن قياسها في المجالين على النحو الوارد في المخطط أدناه.



1439-01b

1.4.3 تشوه شكل موجة إشارة النصوع

سيمثل تشوه شكل موجة فيديوية ناجم عن دارة تلفزيونية بشكل عام بدالة مستمرة في المجال الزمني.

وفي الممارسة، تبلغ الإشارة الفيديوية وآثارها حداً بحيث يمكن تصنيف الانحطاطات الناشئة عنها مع مراعاة أربعة سلالم زمنية مختلفة يمكن مقارنتها بمدد مجالات عديدة (تشوه شكل الموجة طويل الأمد)، بمجال واحد (تشوه شكل الموجة لها مدة المجال)، بخط واحد (تشوه شكل الموجة لها مدة الخط)، وعنصر صورة واحدة (تشوه شكل الموجة قصير الأمد).

ولذلك عند النظر إلى كل سلسلة من هذه السلاسل الزمنية، لا تؤخذ التشوهات المتعلقة بالثلاث الأخرى في الاعتبار في طريقة القياس.

1.1.4.3 تشوه شكل الموجة طويل الأمد

إذا طبقت إشارة اختبار فيديوية، لمحاكاة تغيير مفاجئ من سوية APL منخفضة إلى سوية مرتفعة أو العكس، على دخل دارة ما، يظهر تشوه لأمد طويل في شكل الموجة إذا لم تتبع سوية طمس إشارة الخرج بدقة ذلك الدخل. ويمكن أن تكون هذه التغييرات إما في شكل أسي، وإما، وهو ما يحدث مراراً، في شكل ذبذبات مخمدة بترددات شديدة الانخفاض.

2.1.4.3 تشوه شكل موجة لها مدة المجال

إذا طبقت في حالة إشارة موجة مربعة، تكون مدتها هي نفس مدة رتل واحد ويكون اتساعها مساوياً للاتساع الاسمي لإشارة النصوع على دخل الدارة، يحدد التشوه باعتباره تغير شكل الإشارة المربعة عند الخرج. وتستثنى فترة في بداية ونهاية الموجة المربعة مساوية لمدة عدة خطوط، من القياس.

3.1.4.3 تشوه شكل موجة لها مدة الخط

إذا طبقت في حالة إشارة موجة مربعة، تكون مدتها هي نفس مدة الخط ويكون اتساعها مساوياً للاتساع الاسمي لإشارة النصوع على دخل الدارة، يحدد تشوه شكل موجة لها مدة الخط باعتباره التغير في شكل الإشارة المربعة عند الخرج. وتستثنى من القياس فترة في بداية ونهاية الموجة المربعة مساوية لبعض عناصر الصورة.

4.1.4.3 تشوه شكل الموجة قصير الأمد

إذا طبقت نبضة قصيرة (أو وظيفة تدرج سريعة) لاتساع الضوضاء الاسمية ذات تشكيل محدد على دخل الدارة، يعرف شكل الموجة قصيرة الأمد باعتباره تعديل شكل موجة الخرج (أو التدرج) بالنسبة لشكلها الأصلي. واختيار المدة عند منتصف اتساع النبضة (أو وقت صعود التدرج) تحدد بالنسبة لوقت الانقطاع الاسمي، f_c، لنظام التلفزيون (انظر التوصية ITU-R BT.1700).

2.4.3 تشوه شكل موجة التلوّن

إذا طبقت إشارة اختبار في شكل موجة حاملة فرعية مشكلة بالاتساع على دخل دارة ما، يحدد تشوه شكل موجة التلوّن باعتباره التغيّر في شكل غلاف وطور الموجة الحاملة الفرعية لخرج إشارة الاختبار.

3.4.3 التفاوت بين التلوّن والنصوع

1.3.4.3 تفاوت الكسب

إذا طبقت إشارة مركبة تتألف من مكونات نصوع وتلوّن محددة على دخل الدارة، يحدد تفاوت الكسب باعتباره التغير في اتساع مكون التلون بالنسبة إلى مكون النصوع بين دخل وخرج الدارة.

2.3.4.3 تفاوت وقت الإرسال

إذا طبقت إشارة مركبة تتألف من إشارة اختبار نصوع محددة في اتساع ثابت ولها علاقة زمنية بموجة حاملة فرعية للتلوّن ومشكلة بنفس إشارة اختبار النصوع، على دخل الدارة وإذا قورنت إشارة النصوع عند الخرج بغلاف تشكيل إشارة التلوّن، عندئذ يحدد التفاوت في وقت الإرسال باعتباره التغير في التوقيت النسبي للأجزاء المطابقة من موجتين حاملتين فرعيتين بين الدخل والخرج.

4.4.3 خصائص الحالة المستقرة

1.4.4.3 تحدد خصائص كسب/تردد الدارة باعتبارها التغير في الكسب بين دخل وخرج الدارة، في نطاق الترددات التي تمتد من تردد تكرار المجال إلى التردد الاسمي لقطع النظام، بالنسبة للكسب عند التردد المرجعي المناسب.

2.4.4.3 تحدد خصائص وقت انتشار زمرة/تردد دارة باعتبارها التغير في وقت انتشار الزمرة بين دخل وخرج الدارة في نطاق الترددات التي تمتد من تردد تكرار المجال إلى التردد الاسمي لقطع النظام، بالنسبة لوقت انتشار الزمرة لتردد محدد. ولهذه الأسباب العملية يجري تقريب الميل (مشتق) من خصائص طور/تردد الدارة.

الجزء 2

طرائق قياس إشارات الاختبار

1 مقدمة

يطابق ترقيم القسم الوارد في هذا الجزء ذات الترقيم المتبع في الجزء 1.

للحصول على إشارات الاختبار يمكن استعمال جميع عناصر الإشارات الواردة في الملحق 1 في جميع التركيبات الملائمة. وما لم يحدد خلاف ذلك، ينبغي أن تكون سوية APL لإشارات الاختبار التي أمكن الحصول عليها على هذا النحو 50%. ومن الجدير ملاحظة أن بعض الدارات العملية تتطلب وجود إشارات متزامنة للتشغيل السليم.

ويمكن استعمال إشارات الاختبار إما كإشارات متكررة، مع بعض الاستثناءات، أو كإشارات اختبار الإدراج فيما يخص الخطوط النشطة المختارة للحصول على سوية APL. غير أنه أثناء فترات البرنامج، يجب إيلاء الاعتبار الواجب إلى آثار تغييرات APL على القياسات التي أجريت باستعمال إشارات اختبار الإدراج.

تعتبر القياسات الموصوفة في الفقرات من 2.3 إلى 2.4.3 صالحة شريطة أن يكون كسب إدراج الدارة ضمن المتطلبات المذكورة.

2 قياس خصائص الإشارات وخصائص التجهيزات التلفزيونية

1.2 المعاوقة الاسمية

ستحدد معاوقة دخل وخرج التجهيزات. وستقاس المعاوقة الحالية انطلاقاً من القيمة الاسمية بالنسبة لخسارة العودة.

2.2 خسارة العودة

يمكن قياس خسارة العودة في المجال الزمني أو في مجال التردد. وإذا كانت خسارة العودة التي يتعين قياسها مستقلة عن التردد، ستؤدي كلا الطريقتين إلى نفس النتيجة الرقمية.

ولقياس خسارة العودة في المجال الزمني، تستعمل عناصر إشارة الاختبار A أو B_1 أو B_2 أو B_3 وF. وخسارة العودة هي نسبة عنصر إشارة اختبار الورود إلى عنصر إشارة اختبار العاكس ويجري قياسهما من ذروة إلى ذروة. وتكون خسارة العودة لكل عنصر من عناصر إشارة الاختبار الأربعة المذكورة أعلاه مساوية أو أكبر من 30 dB.

ولقياس خسارة العودة في مجال التردد، يمكن استعمال إحدى الطرق المشهورة. وتكون خسارة العودة لكل الترددات ضمن عرض النطاق الاسمي لنظام التلفزيون مساوية أو أكبر من 30 dB.

الملاحظة 1 – ينبغي إيلاء العناية لضمان توهين أية مكونات طيفية ينتجها مصدر إشارة الاختبار فوق تردد القطع الاسمي f_c لنظام التلفزيون بما لا يقل عن 40 dB بالنسبة للمكونات الأدنى من f_c.

3.2 مكون تيار مستمر عديم الجدوى

تستعمل إشارة تتألف من نبضات متزامنة على سوية الطمس. وتقاس إمكانات سوية الطمس بالنسبة إلى الأرض بواسطة جهاز مقترن بتيار مستمر.

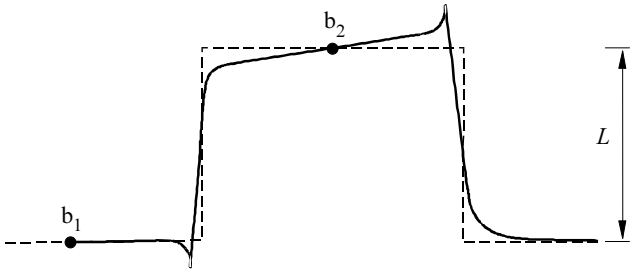
3 قياسات تجهيزات التلفزيون

1.3 كسب الإدراج

يستعمل عنصر الإشارة B_3 للأنظمة ذات 625 خطاً وB_2 أو B_3 للأنظمة ذات 525 خطاً. ويقاس الاتساع L بين مركز القضبان (النقطة b_2 في الشكل 2) وسوية الطمس (النقطة b_1 في الشكل 2). ويجب أن تظل القيمة الناتجة لإشارة الاستقبال داخل الحدود المرسومة.

الشكل 2

قياس كسب الإدماج



1439-02

2.3 الضوضاء

1.2.3 الضوضاء العشوائية المستمرة

تجهيزات القياس

ينبغي إجراء القياسات عموماً باستعمال تجهيزات لقراءة الاتساع الفعّال .r.m.s. ووفقاً لنمط التجهيز المستعمل، يمكن للدارة إما أن ترسل إشارة متكررة محددة أو لا ترسل أي إشارة على الإطلاق. ويمكن استعمال الإشارة المتكررة إذا كان يتعين تنشيط أجهزة القمط. ولقياس القدرة، ينبغي أن يكون جهاز القياس مزوداً بثابت وقتي فعّال أو بوقت تكامل تربيعي قدره 1 ثانية تقريباً.

وقد يكون من المرغوب في بعض الحالات أن يسبق جهاز القياس مرشاح ذو قطع حاد بحيث يمكن عند قياس الضوضاء العشوائية كبت أي مكون للضوضاء الدورية للموجة الحاملة الفرعية. غير أنه ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار أثر هذا المرشاح على دقة القياس.

وعند إجراء القياسات بواسطة تقييم الاتساع شبه ذروة إلى ذروة للضوضاء، يطلب إلى الإدارات بأن تحدد العامل الذروي الملائم لطرائق قياسهم وأن يعبروا عن النتائج التي تتوصل إليها وفقاً للاتساع التربيعي المتوسط للضوضاء.

تحديد النطاق

ينبغي أن يسبق جهاز القياس مراشيح تحديد القياس (انظر الفقرة 1 والفقرة 2 من الملحق 2)، ويبلغ الحد الأدنى للنطاق حداً بحيث يسمح باستبعاد الهمهمة الناجمة عن التزود بالطاقة والضوضاء المسماعية. ويجري اختيار الحد الأعلى بحيث يمكن إزالة الضوضاء الحاصلة خارج النطاق المطلوب للإشارة الفيديوية.

وإذا كانت الدارة تحمل إشارة، قد يكون من الضروري تحديد النطاق، باستعمال مرشاح تحرير عالٍ قدره 200 kHz بميل قدره 20 dB لكل عشرية.

الترجيح

ينبغي أن يسبق جهاز القياس أيضاً شبكة ترجيح موحدة (انظر الفقرة 3 من الملحق 2 بهذه التوصية).

2.2.3 ضوضاء ذات تردد منخفض

تقاس توترات الضوضاء ذات التردد المنخفض عادة بواسطة كاشف للتذبذب. وينبغي أن يسبق جهاز القياس مرشاح ذو قطع حاد. ويمكن أن يكون جزء التمرير المنخفض لهذا المرشاح على النحو الموصوف في الفقرة 2 من الملحق 2. وفي الحالات التي تكون فيها نبضات تزامن تردد الخط مطلوبة على الدارة قيد الاختبار وفي الحالات التي يمكن فيها حذف نبضات تزامن تردد المجال، قد يكون من الأفضل استعمال مرشح تمرير منخفض ذو قاطع حاد.

3.2.3 الضوضاء الدورية

يمكن استعمال طرائق القياس التقليدية. وينبغي قياس الهمهمة الناتجة عن التزود بالطاقة، بما في ذلك التوافقيات الأولى، باستعمال مرشاح تمرير منخفض على النحو الموضح في الفقرة 2 من الملحق 2. وفي الحالات التي تكون فيها نبضات تزامن تردد الخط مطلوبة على الدارة قيد الاختبار وفي الحالات التي يمكن فيها حذف نبضات تزامن تردد المجال، قد يكون من الأفضل استعمال مرشاح تمرير منخفض ذو قاطع حاد.

وعندما يكون تردد الضوضاء الدورية مرتفعاً، قد يكون من الضروري إجراء قياسات انتقائية لفصل الضوضاء العشوائية عن الضوضاء الدورية.

4.2.3 الضوضاء النبضية

تقاس توترات الضوضاء النبضية بواسطة كاشف للتذبذب.

3.3 التشوه اللاخطي

1.3.3 إشارة الصورة

1.1.3.3 إشارة النصوع

يقاس النصوع اللاخطي باستعمال إشارات اختبار بسلم من 5 درجات ($D1$) على النحو الوارد في الشكلين 9 و10. وعند الخرج، تمرر إشارة الاختبار عبر شبكة تفاضلية وتشكيلية تستهدف تحويل السلم إلى قطار من خمس نبضات (وعلى سبيل المثال، توضح الفقرة 4 من الملحق 2 مرشاحاً ممكناً باستجابة قريبة من شكل مربع الجيب ($\sin^2$)).

وإذا قمنا بمقارنة اتساعات النبضات، فسنحصل على القيمة الرقمية للتشوه وذلك بحساب الفرق بين الاتساع الأكبر والاتساع الأصغر كنسبة مئوية من الأكبر.

2.1.3.3 إشارة التلوّن

يقاس التلوّن اللاخطي باستعمال إشارة تلوّن من 3 سويات كما هو مبيّن في الشكلين 13 (*G*2) و14.

الكسب

يحدد التشوه اللاخطي باعتباره أكبر قيمة من قيمتين تم الحصول عليها بالاستعاضة عن $i = 1$ أو $i = 3$ في المعادلة التالية:

$$100 \times \left| \frac{A_i - k_i \, A_2}{k_i \, A_2} \right|$$

حيث:

A: اتساع الموجة الحاملة الفرعية للاستقبال

i: موقع الرشقة على الإشارة G أو $G2$ (1 الأصغر و3 الأكبر)

$k_i = \frac{2i-1}{3}$ لإشارة $G2$ ذات 625 خطاً

$k_i = 2^{i-2}$ لإشارة G ذات 525 خطاً.

ومن الأفضل أن يكون كسب تلون – نصوع الدارة ضمن المتطلبات المحددة عند إجراء هذا القياس.

وينبغي قياس اتساع الإشارة من ذروة إلى ذروة. ويمكن أن يساعد في تنفيذ هذا القياس مرشاح نطاق تمرير تردد الموجة الحاملة الفرعية.

الطور

يحدد التشوه اللاخطي للطور باعتباره أكبر فارق (بالدرجات) يحصل عليه بمقارنة طور الرشقات الثلاث في إشارة الاستقبال G أو $G2$.

إذا استعملت طريقة عرض متجه المجال، قد يكون من الملائم تقييس طور أصغر رشقة.

3.1.3.3 التشكيل البيني من إشارة النصوع إلى إشارة التلوّن

يقاس التشكيل البيني باستعمال إشارة اختبار $D2$ الواردة في الشكلين 9 و10، وهي تتألف من سلم بخمس درجات مع موجة حاملة فرعية مركّبة. وعند نهاية الخرج، ترشح الموجة الحاملة الفرعية عن بقية إشارة الاختبار وتقارن أجزاؤها الستة من حيث الاتساع والطور.

الكسب التفاضلي

يعبر عن الكسب التفاضلي بقيمتين+x% و–y% تمثلان أقصى (ذروة) اختلاف في الاتساع بين الموجة الحاملة الفرعية على درجات إشارة الاختبار المستقبلة والموجة الحاملة الفرعية على سوية طمسها، ويعبر عنها كنسبة مئوية من الأخيرة. وفي حالة الخاصية أحادية النغمة تكون قيمة x أو y صفراً.

ويمكن حساب الكسب التفاضلي (%) بالنسبة لسوية الطمس بالمعادلتين التاليتين:

$$x = 100 \left| \frac{A_{max}}{A_0} - 1 \right| \qquad y = 100 \left| \frac{A_{min}}{A_0} - 1 \right|$$

ويمكن حساب الكسب التفاضلي من ذروة إلى ذروة بالمعادلة التالية:

$$x + y = 100 \left| \frac{A_{max} - A_{min}}{A_0} \right|$$

حيث A_0: اتساع الموجة الحاملة الفرعية المستقبلة عند سوية الطمس

A: اتساع الموجة الحاملة الفرعية على الدرجة المعنية من السلم بين 0 (درجة سلم طمس) بما يشمل 5 (أعلى درجة).

الطور التفاضلي

يعبر عن الطور التفاضلي بقيمتين $x+$ و$y-$ (بالدرجات)، تمثلان أقصى (ذروة) اختلاف في الطور بين الموجة الحاملة الفرعية على درجات إشارة الاختبار المستقبلة، والموجة الحاملة الفرعية على سوية طمسها، ويعبر عنها كنسبة مئوية من مختلف درجات الأخيرة. وفي حالة الخاصية أحادية النغمة تكون قيمة x أو y صفراً.

ويمكن حساب الطور التفاضلي (بالدرجات) بالنسبة لسوية الطمس بالمعادلتين التاليتين:

$$x = \left|\Phi_{max} - \Phi_0\right| \qquad y = \left|\Phi_{min} - \Phi_0\right|$$

ويمكن الحصول على الطور التفاضلي من ذروة إلى ذروة مما يلي:

$$x + y = \left|\Phi_{max} - \Phi_{min}\right|$$

حيث:

Φ_0: طور الموجة الحاملة الفرعية المستقبلة عند سوية الطمس

Φ: طور الموجة الحاملة الفرعية المعينة من السلم بين 0 (درجة سوية طمس) بما يشمل 5 (أعلى درجة).

4.1.3.3 التشكيل البيني من إشارة التلوّن إلى إشارة النصوع

يقاس التشكيل البيني التلون – النصوع على العناصر G أو $G1$ أو $G2$ بعد كبت الموجة الحاملة الفرعية للتلون الواردة. وهي معرّفة باعتبارها الفرق بين اتساع النصوع في العنصر $G1$، أو آخر جزء من العنصر G أو $G2$ (b_5 في الشكلين 13 و14) واتساع الجزء التالي (b_6 في الشكلين 13 و14) أو إشارة اختبار لا تتضمن موجة حاملة فرعية، ويعبر عن هذا التشوه كنسبة مئوية من اتساع قضبان النصوع.

2.3.3 إشارة التزامن

1.2.3.3 تشوه الحالة المستقرة

يمكن قياس التشوه اللاخطي للحالة المستقرة لإشارة التزامن بواسطة أي إشارة اختبار تسمح بالحصول على القيم المطلوبة لسوية APL.

ويعبّر عن التشوه باعتباره الفرق بين اتساع نبضة التزامن وقيمتها المقيسة (أي 3/7 من اتساع قضبان النصوع للأنظمة ذات 625 خطاً، و4/10 من اتساع قضبان النصوع للأنظمة ذات 525 خطاً) كنسبة مئوية من القيمة المقيسة. ويجري القياس بين نقطة منتصف اتساع النبضة المتزامنة والسوية المتوسطة للطمس.

4.3 التشوه الخطي

1.4.3 تشوه شكل موجة إشارة النصوع

تظهر الدارات العملية أحياناً تشوهات معتمدة على الاتساع مما يبيّن تشوهات خطية ولا تكتشف بواسطة الطرائق المعتادة لقياس التشوه اللاخطي.

1.1.4.3 تشوه شكل الموجة طويل الأمد

لا يؤخذ عادة التشوه طويل الأمد للإشارات في الاعتبار إلا عندما يتخذ شكل ذبذبات مخمدة لتردد منخفض جداً. ويمكن قياسه باستعمال إشارة اختبار شريطة أن يسمح بالحصول على التغير المناسب في السوية المتوسطة للصورة.

ويمكن قياس ثلاث معلمات:

- اتساع ذروة تجاوز الإشارة (يعبّر عنها كنسبة مئوية من الاتساع الاسمي للإشارة)؛
- الفاصل الزمني اللازم لتخفيض اتساع الذبذبات إلى قيمة محددة؛
- الميل في بداية الظاهرة (%/s).

2.1.4.3 تشوه شكل موجة لها مدة المجال

يقاس تشوه شكل موجة لها مدة مجال مع الموجة التربيعية لمجال التردد (الإشارة *A*) المبينة في الشكلين 3 و4 أ). ونحصل على مقدار التشوه من أقصى ابتعاد في سوية قمة القضيب عند مركز القضيب ويعبّر عنه كنسبة مئوية لاتساع القضيب في مركزه. وتهمل في هذا القياس 250 µs الأولى والأخيرة (نحو أربعة خطوط).

والحل البديل هو قياس التشوه من رتل واحد للأنظمة ذات 525 خطاً مع قضيب مجال إشارة النافذة المبينة في الشكل b4. ويجب تسجيل استعمال إشارة النافذة في نتائج القياس.

3.1.4.3 تشوه شكل موجة لها مدة الخط

يقاس تشوه شكل موجة لها مدة الخط مع العنصر *B*3 (الشكل 5) للأنظمة ذات 625 خطاً أو *B*3 أو *B*2 (الشكل 6) للأنظمة ذات 525 خطاً. ونحصل على مقدار تشوه الرأس من أقصى ابتعاد في سوية رأس القضيب من سوية مركز القضيب، ويعبّر عنه كنسبة مئوية من اتساع القضيب في مركزه. وتهمل في هذا القياس أول وآخر 1 µs.

ويمكن أن تحصل على اتساع التشوه السفلي (تشوه خط الأساس) من الفرق بين السوية عند النقطة:

- 400 ns (للأنظمة ذات 625 خطاً)،
- 500 ns (للأنظمة ذات 525 خطاً)،

بعد نقطة منتصف اتساع الحافة الخلفية للقضيب والسوية عند النقطة التي تتبع القضيب وذلك بفاصل مساوٍ لنصف مدة القضيب، ويعبر عنه كنسبة مئوية من اتساع القضيب. والتشوه يتعين قياسه بعد تحديد عرض نطاق الإشارة. ويمكن تحقيق هذا الحد باستعمال مرشاح طومسون الموضح في الفقرة 5 من الملحق 2.

الملاحظة 1 – والأرجح أن يكون تشوه شكل موجة لها مدة الخط (المقاس عند رأس القضيب) مختلفاً عن تشوه خط الأساس من حيث الشكل والاتساع على حد سواء.

4.1.4.3 تشوه شكل الموجة قصير الأمد

يقاس تشوه شكل الموجة قصير الأمد بإشارة الاختبار *B*3 للأنظمة ذات 625 خطاً و*B*3 أو *B*2 للأنظمة ذات 525 خطاً وعنصر إشارة اختبار النبضة في شكل مربع الجيب *B*1 المبين في الشكلين 5 و6. ويمكن إجراء قياسين باستعمال هذه الإشارات. وينطوي القياس الأول على تحديد اتساع النبضة كنسبة مئوية من اتساع قضيب الخط (العنصر *B*2 أو *B*3 في الشكلين 5 و6 وفقاً للحالة). وينطوي القياس الثاني على تحديد اتساع الفصوص، التي تتبع أو تسبق النبضة أو القضيب، كنسبة متوازنة في الوقت لاتساع النبضة المستقبلة أو القضيب المستقبل على التوالي.

ويمكن التعبير عن نتائج القياسات سالفة الذكر باستعمال نبضة مربع الجيب في شكل مدمج باستعمال طريقة تقدير العامل *K* الموصوفة بإيجاز في الملحق 4. وفي هذه الطريقة تطابق القيم المساوية للقيمة *K* للمعلمات المختلفة تقريباً الدرجات المساوية للمعاوقة الشخصية. وقياسات استجابة حافة القضيب للأنظمة من 525 خطاً يمكن تمثيلها وفقاً لطريقة تقدير العامل *S* وهي طريقة أحدث تستند إلى مبادئ مماثلة تقريباً للطريقة *K*.

2.4.3 التفاوت بين التلوّن والنصوع

1.2.4.3 تفاوت الكسب

يمكن قياس التفاوت في الكسب بين التلوّن والنصوع باستعمال قضيب النصوع $B2$ والعناصر G و$G1$ و$G2$. والطريقة الأخرى تنطوي على استعمال مكوّن تلوّن النبضة المركبة F. ويمكن الحصول على التشوه بين انطلاق الاتساع من ذروة إلى ذروة للموجة الحاملة الفرعية المشكلة في $G1$، في الرشقة الأخيرة G أو $G2$ أو في F، من اتساع قضيب النصوع $B2$، المعبّر عنه كنسبة مئوية من اتساع القضيب. ويجب أن تؤخذ في الاعتبار الاتساعات النسبية $B2$ وG في حالة الإشارة الأصلية للنظام ذي 525 خطاً.

والبديل الأخر هو مقارنة مكوّن تلوّن الإشارة F مع مكون النصوع الخاص بها.

2.2.4.3 تفاوت وقت الإرسال

يقاس تفاوت تأخر إرسال التلوّن والنصوع باستعمال عنصر نبضة مركبة F. ويعبّر عنه بالقيمة ns، وتكون إيجابية عندما يسبق مكون النصوع مكون التلوّن.

3.4.3 خصائص الحالة المستقرة

1.3.4.3 الكسب

تقاس خصائص الكسب/التردد بطريقة تردد الكنس أو باستعمال إشارة الاختبار متعددة الرشقات C الموضحة في الشكلين 7 و8.

2.3.4.3 وقت الانتشار

تقاس خصائص وقت الانتشار/التردد بواسطة جهاز قياس وقت انتشار الزمرة.

الملحق 1

عناصر إشارة الاختبار

يرد في الأشكال التالية وصفاً لعناصر الإشارات اللازمة لإجراء الاختبارات المذكورة في هذه التوصية. وتشير التوصية الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات ITU-T J.63 إلى التدابير المفضلة لإشارات اختبار الإدراج. والمصطلحات المستخدمة لتسمية هذه العناصر (الإشارة $B1$ مثلاً) هي نفس المصطلحات المستخدمة في التوصية ITU-T J.63. وتتضمن هذه التوصية أيضاً مواصفات كاملة لعناصر إشارات الاختبار، باستثناء الإشارتين A و$B3$ والنافذة (الشكل 4 ب).

الملاحظة 1 – في حالة الإرسال بنظام PAL ونظام NTSC، ينبغي إحكام غلق الموجة الحاملة الفرعية لتلوّن عناصر إشارات الاختبار في الطور المشار إليه في الجدول 1 حيث يرد وصف زاوية الطور بالنسبة للمحور (B-Y) الإيجابي.

الجدول 1

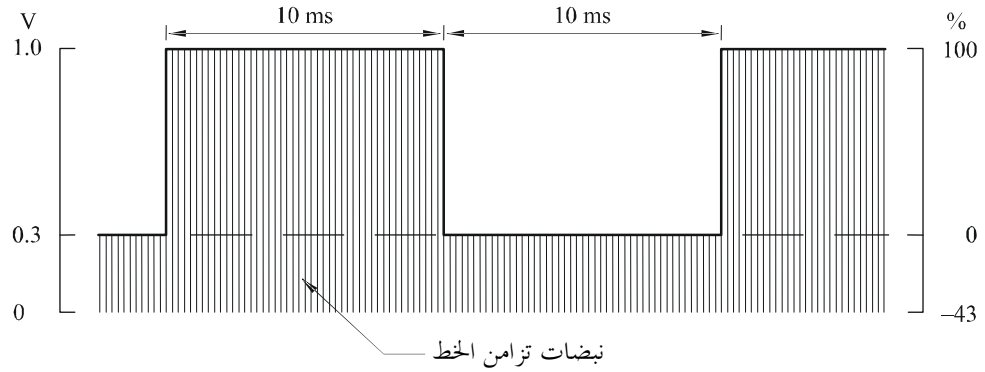
النظام / العنصر	PAL	M/PAL(1)	NTSC
*D*2	60 ± 5°	180 ± 1°	180 ± 1°
F	60 ± 5°	180 ± 1°	غير محدد
G	60 ± 5°	180 ± 1°	90 ± 1°

(1) يرجى الرجوع إلى التوصية ITU-T BT.1700 للاطلاع على خصائص الأنظمة.

الملاحظة 2 – في حالة القياسات التي تستلزم تغييراً في السوية APL، يتعين استعمال إشارات اختبار ببنية متكررة، تتألف من خط واحد مع تجمعات لعناصر إشارات الاختبار، يليها ثلاثة أو أربعة خطوط مسطحة (أي قيمة ذروة الأبيض، قيمة منتصف الأبيض، الأسود). وينبغي أن يبدأ تتابع الإشارات عند الخطين 24 و337 في النظام من 625 خطاً، وعند الخطين 22 و285 في النظام NTSC وعند الخطين 19 و282 في النظام M/PAL.

الشكل 3

الإشارة *A* للأنظمة ذات 625 خطاً

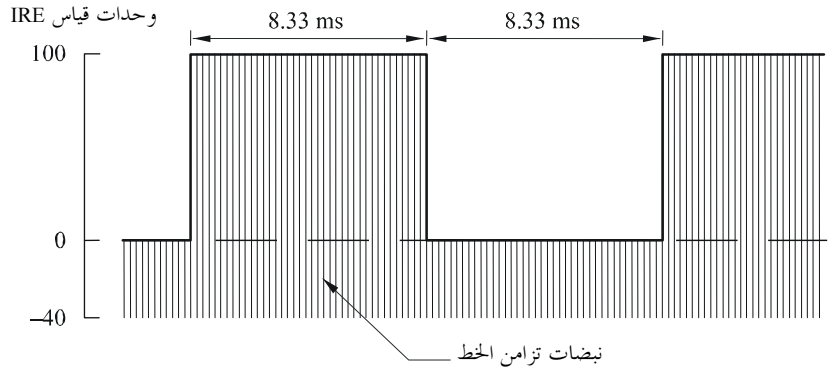


الملاحظة 1 – يمكن أن تتضمن هذه الإشارة نبضات تزامن المجال.

1439-03

الشكل 4 أ)

الإشارة *A* للأنظمة ذات 525 خطاً

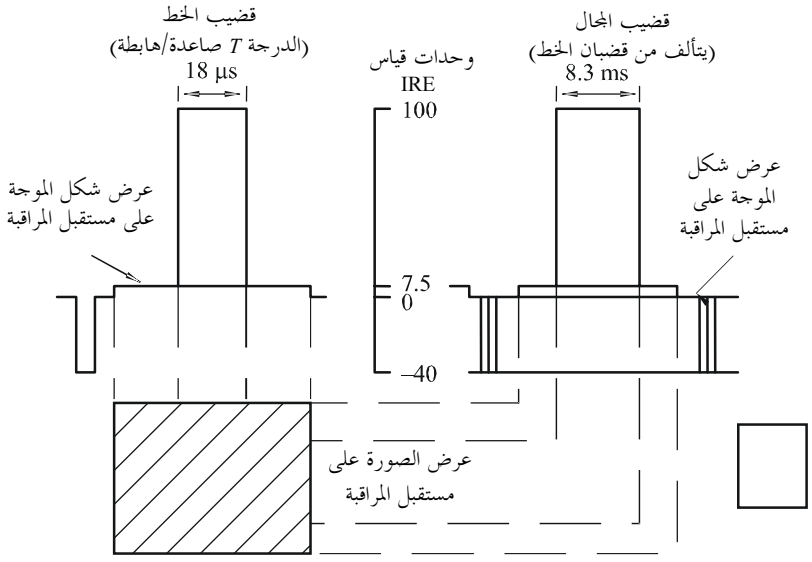


الملاحظة 1 – يمكن أن تتضمن هذه الإشارة نبضات تزامن المجال.

1439-04a

الشكل 4 ب)

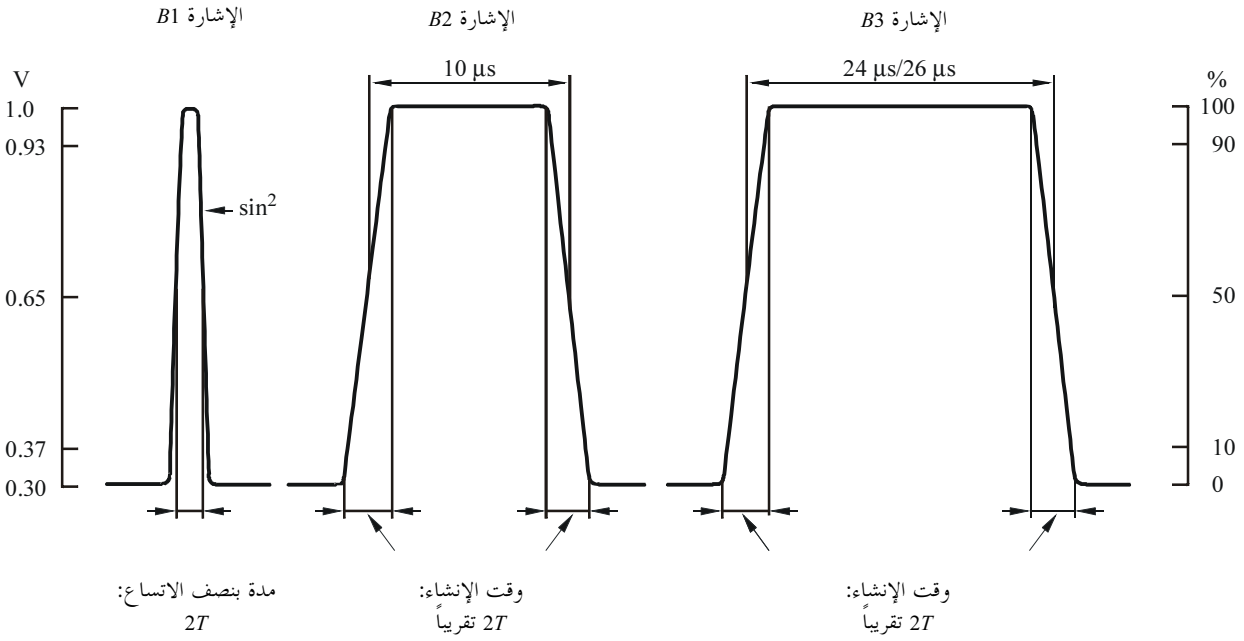
إشارة النافذة للأنظمة ذات 525 خطاً



1439-04b

الشكل 5

الإشارة *B* للأنظمة ذات 625 خطاً

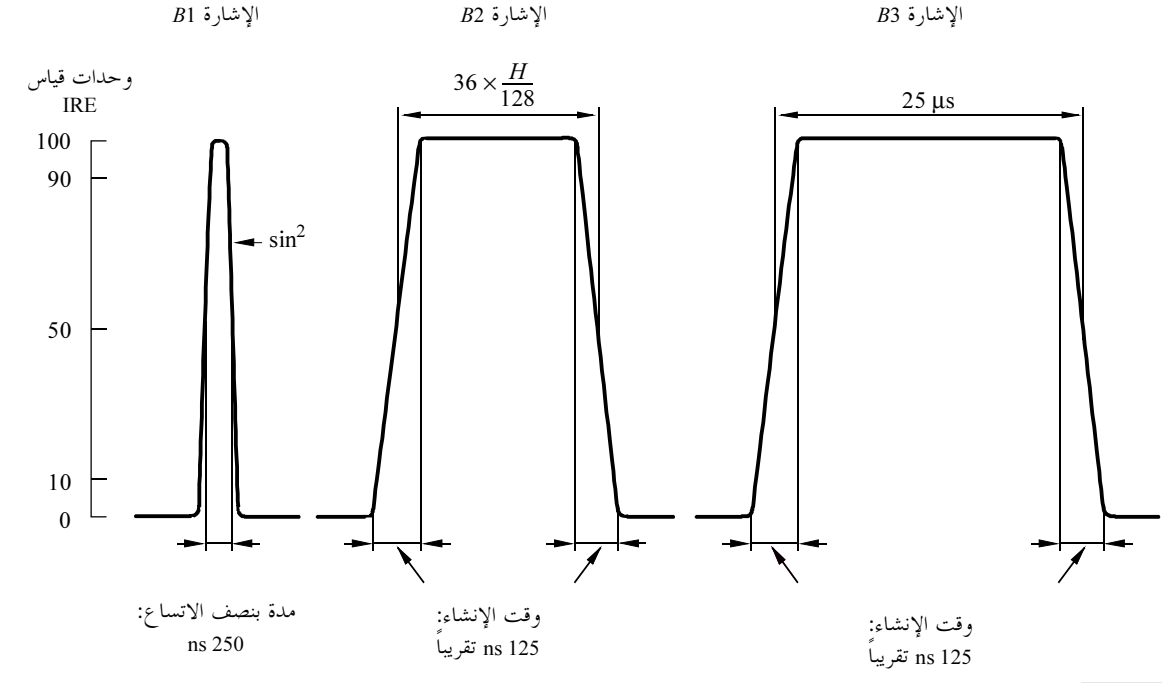


الملاحظة 1 – لعرض نطاق فيديوي يبلغ 6 MHz، T = 83 ns، ولعرض نطاق فيديوي يبلغ 5 MHz، T = 100 ns.
الملاحظة 2 – في فرنسا، يبلغ وقت إنشاء *B*2 و*B*3، 110 ns تقريباً.
الملاحظة 3 – في البلدان التي تستعمل 6 MHz، وقت إنشاء *B*2 يساوي T.

1439-05

الشكل 6

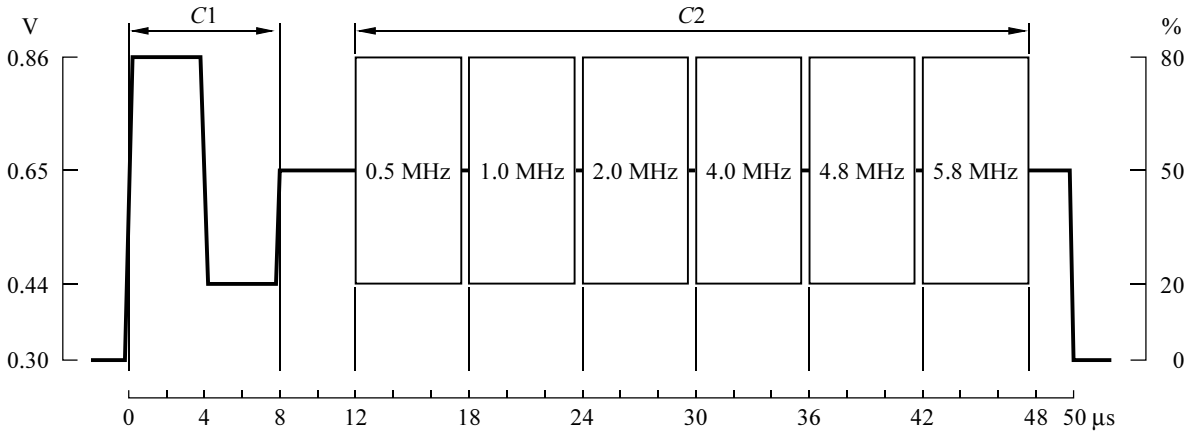
الإشارة *B* للأنظمة ذات 525 خطاً



1439-06

الشكل 7

الإشارة *C* للأنظمة ذات 625 خطاً

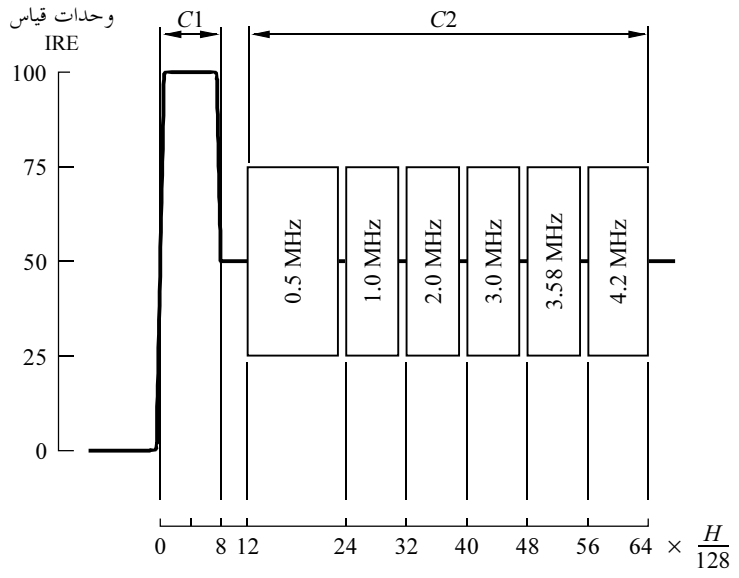


الملاحظة 1 – تستعمل بعض البلدان الأعضاء في المنظمة الدولية للإذاعة والتلفزيون سابقاً 1,5 MHz و2,8 MHz للرشقتين الثانية والثالثة على التوالي.

1439-07

الشكل 8

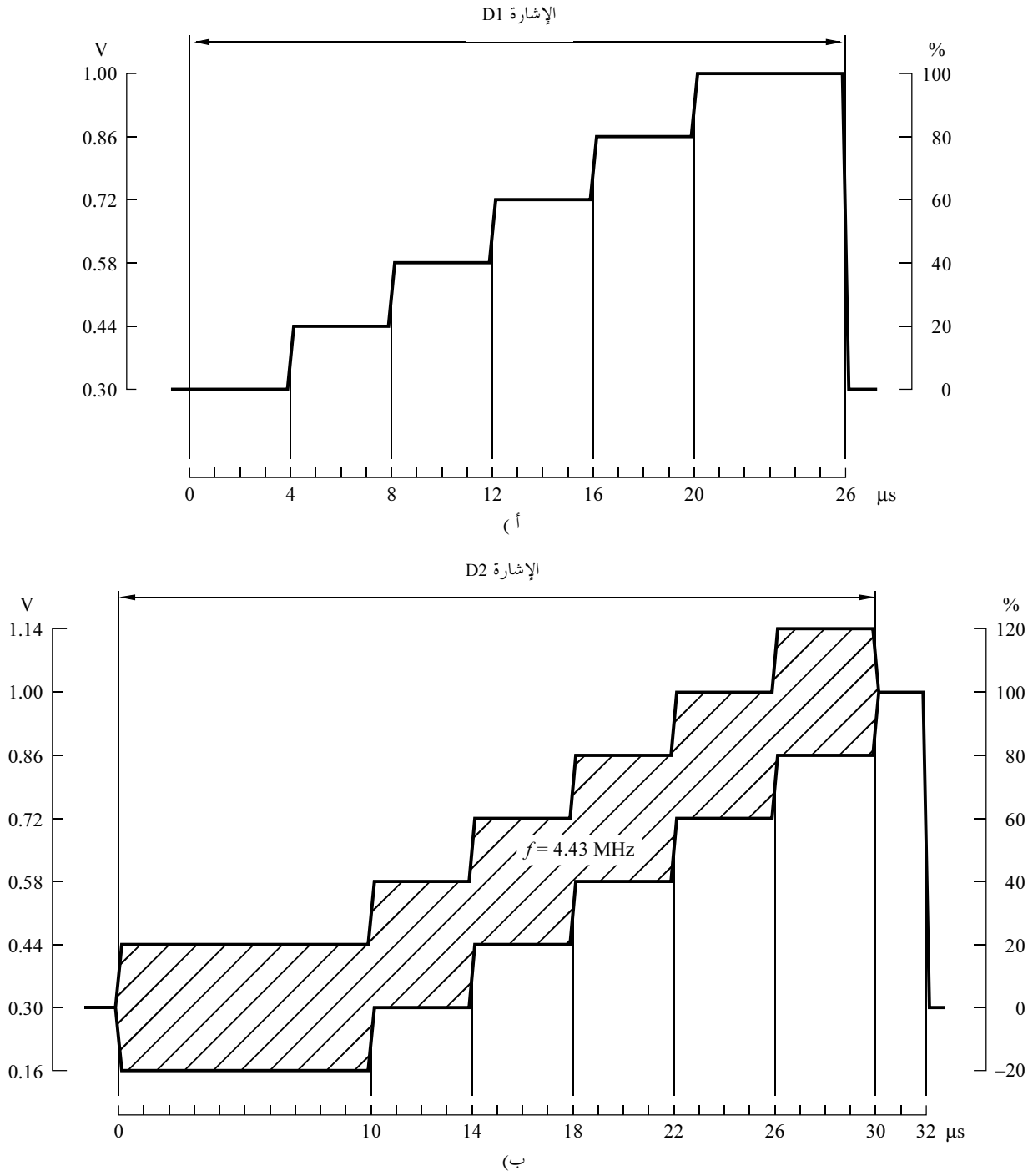
الإشارة *C* للأنظمة ذات 525 خطاً



1439-08

الشكل 9

الإشارة *D* للأنظمة ذات 625 خطاً



الملاحظة 1 – في إشارات الاختبار كاملة المجال، يمكن أن يكون لكل درجة على السلم مدة قدرها 8,66 µs.

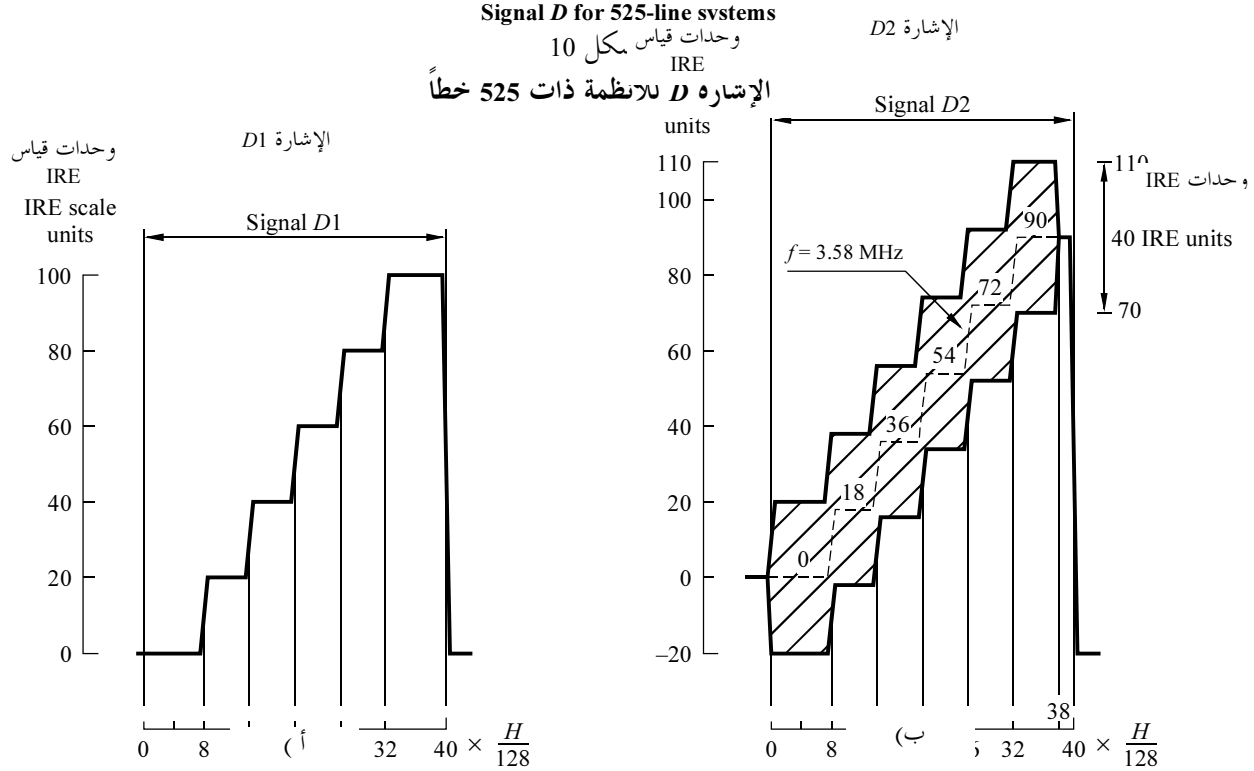
1439-09

FIGURE 10

Signal *D* for 525-line svstems

وحدات قياس مكل 10

الإشاره *D* للانظمة ذات 525 خطاً



الملاحظة 1 – وحدات القياس الرأسية تعطي اتساعات الإشارة. في الشكل 10 ب) يشار إلى سويات الدرجات (بوحدات IRE) بخطوط مشرطة.

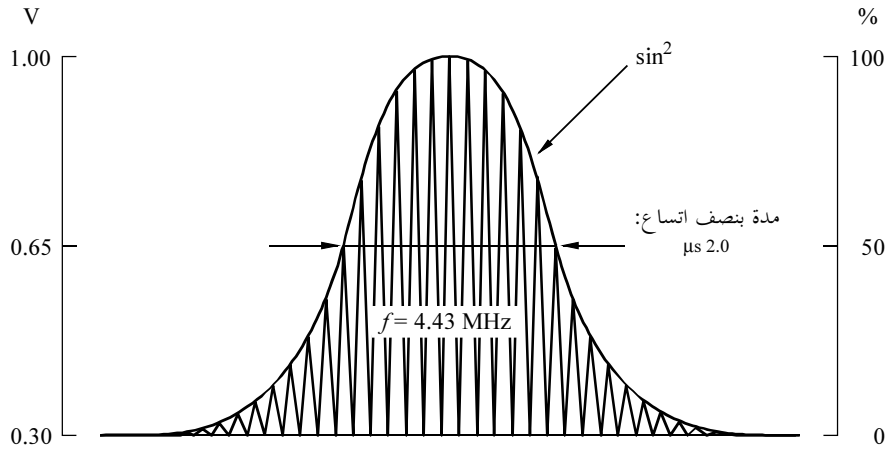
الملاحظة 2 – اتساع الموجة الحاملة الفرعية يبلغ ±20 وحدة IRE.

Note 2 – Sub-carrier amplitude is ±20 IRE units.

1439-10

الشكل 11

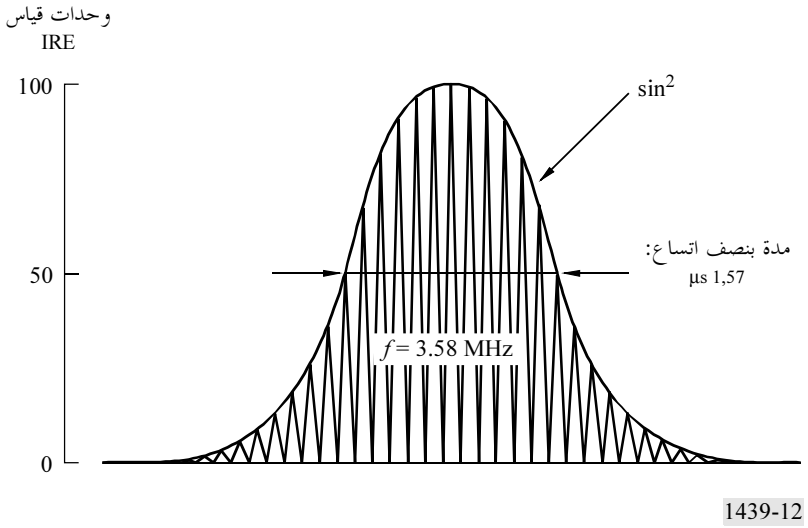
الإشارة *F* للأنظمة ذات 625 خطاً



1439-11

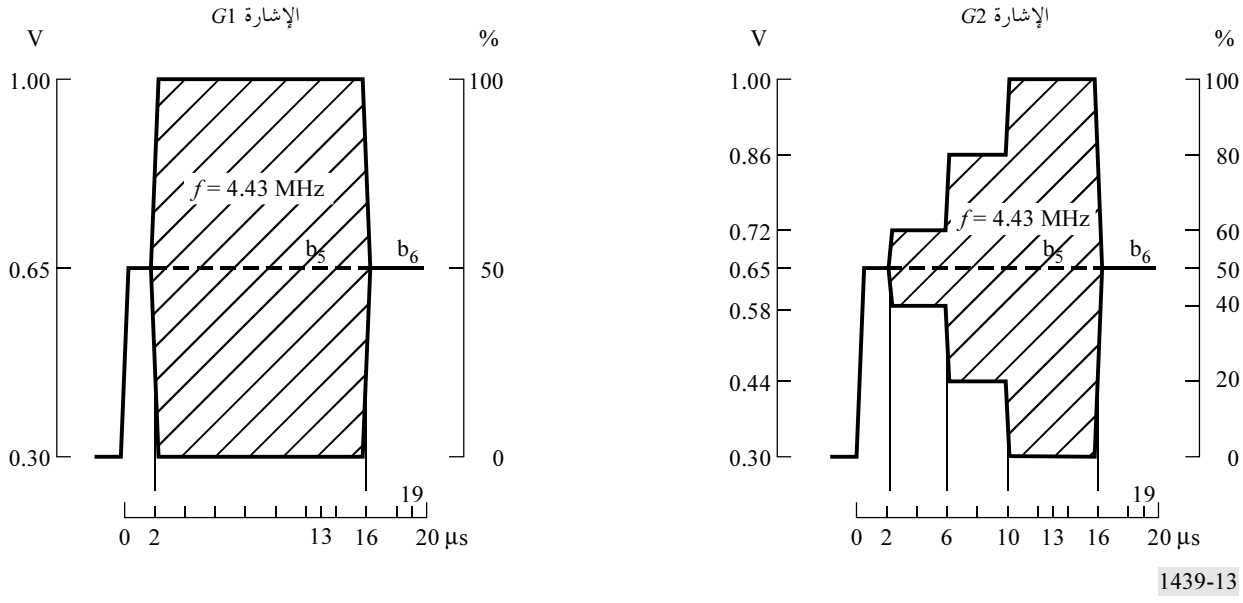
الشكل 12

الإشارة *F* للأنظمة ذات 525 خطاً

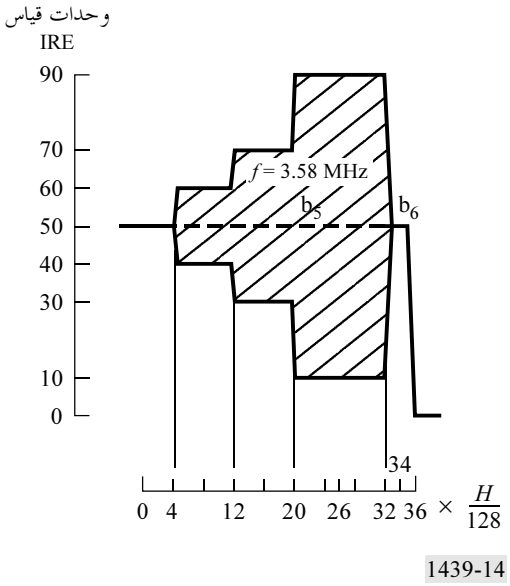


الشكل 13

الإشارة *G* للأنظمة ذات 625 خطاً



الشكل 14
الإشارة *G* للأنظمة ذات 525 خطاً

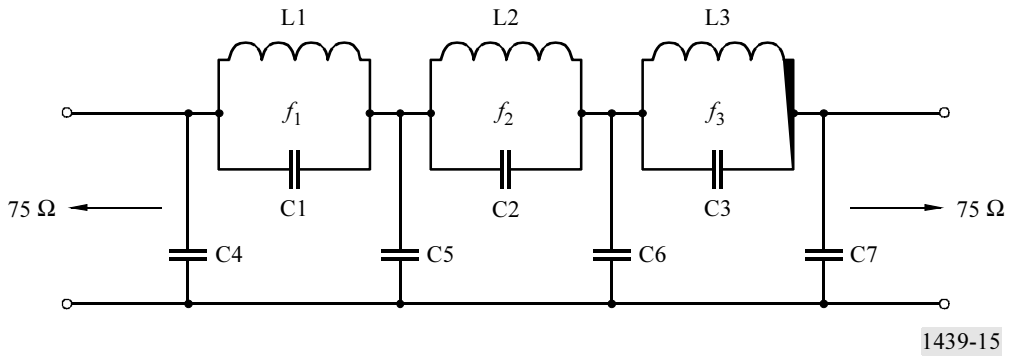


الملحق 2

تصميم المراشيح المستعملة في القياسات

1 مرشاح تمرير منخفض للاستعمال في قياس الضوضاء

الشكل 15
مخطط مرشاح تمرير منخفض



جدول القيم

المكون	قيمة متعددة المعايير (f_C = 5 MHz)	التسامح
C1	100	الملاحظة 2
C2	545	
C3	390	
C4	428	
C5	563	
C6	463	
C7	259	
L1	2.88	الملاحظة 3
L2	1.54	
L3	1.72	
f_1	9.408	
f_2	5.506	
f_3	6.145	

الملاحظة 1 – ترد معاملات المحاثة بالقيمة µH، ومعاملات المستحث بالقيمة pF، والترددات بالقيمة MHz.

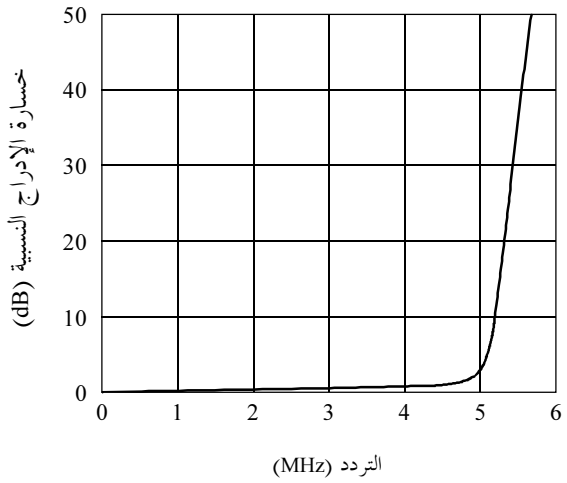
الملاحظة 2 – ولكل عامل مستحث مذكور قيمة إجمالية بما في ذلك جميع المعاملات المستحثة الشاردة ويجب تصحيحها إلى ± 2%.

الملاحظة 3 – ينبغي تعديل كل عامل محاثة لجعل خسارة الإدراج أقصى ما تكون عند التردد المناسب المشار إليه.

الملاحظة 4 – ينبغي أن يكون العامل Q لكل عامل محاثة مقاس عند 5 MHz ما بين 80 و125.

الشكل 16

خصائص مرشاح منخفض التمرير



1439-16

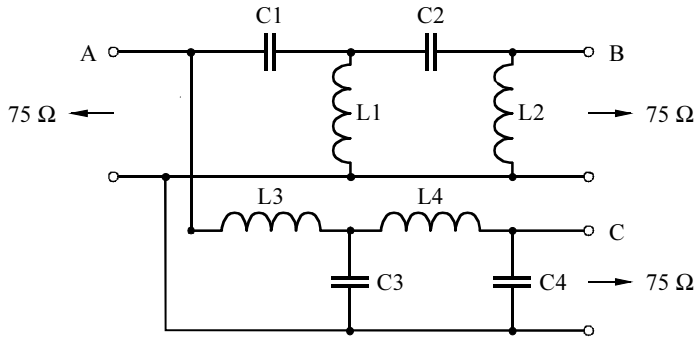
2 مرشاح مختلط بتمرير مرتفع وبتمرير منخفض (fc = 10 kHz)

يستعمل الجزء بتمرير مرتفع بالتسلسل مع مرشاح بتمرير منخفض الذي يرد وصفه في الفقرة 1 من هذا الملحق من أجل قياس الضوضاء العشوائية المستمرة.

ويستعمل الجزء بتمرير منخفض لقياس همهمة التزود بالطاقة.

الشكل 17

مخطط تصميم المرشاح المختلط



A: دخل
B: خرج مرشاح بتمرير مرتفع
C: خرج مرشاح بتمرير منخفض

1439-17

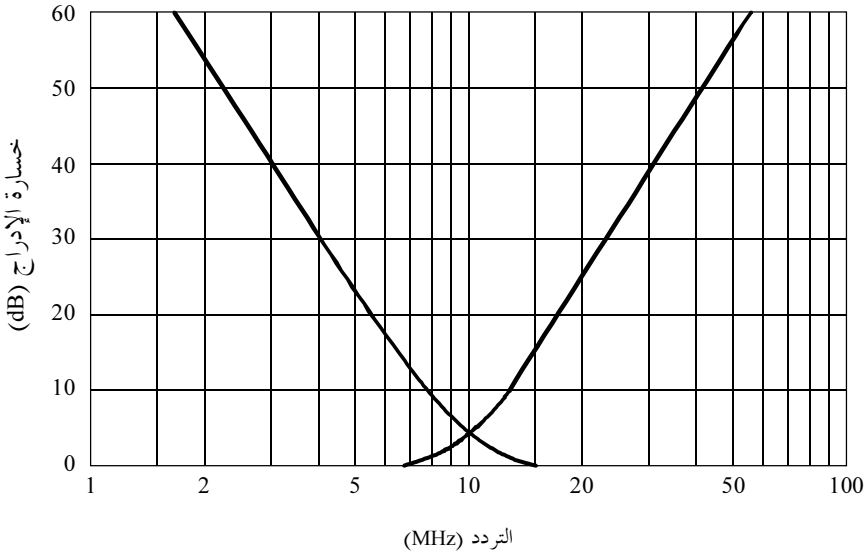
جدول القيم

المكون	القيمة	التسامح
C1	139 000	±5%
C2	196 000	
C3	335 000	
C4	81 200	
L1	0.757	±2%
L2	3.12	
L3	1.83	
L4	1.29	

الملاحظة 1 – يرد عامل المحاثة بالقيمة mH. والعامل المستحث بالقيمة pF.

الملاحظة 2 – العامل Q لكل عامل محاثة ينبغي أن يكون مساوياً أو أكبر من 100 عند 10 kHz.

الشكل 18
خصائص المرشاح المختلط

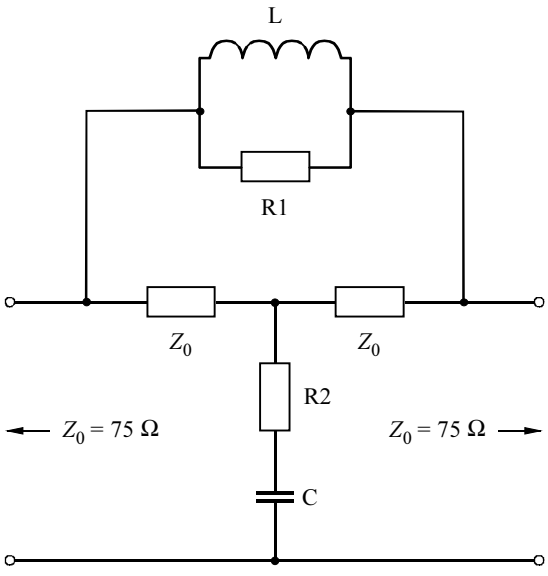


1439-18

3 شبكة موحدة لموازنة الضوضاء العشوائية

1.3 تشكيل الشبكة

الشكل 19
مخطط الشبكة



$$L = Z_0 \cdot \tau$$

$$C = \frac{\tau}{Z_0}$$

$$R_1 = a \cdot Z_0$$

$$R_2 = \frac{Z_0}{a}$$

1439-19

2.3 خسارة الإدراج A

$$A = 10 \log \frac{1 + \left[\left(1 + \frac{1}{a}\right) \varpi \tau\right]^2}{1 + \left[\frac{1}{a} \varpi \tau\right]^2} \quad \text{dB}$$

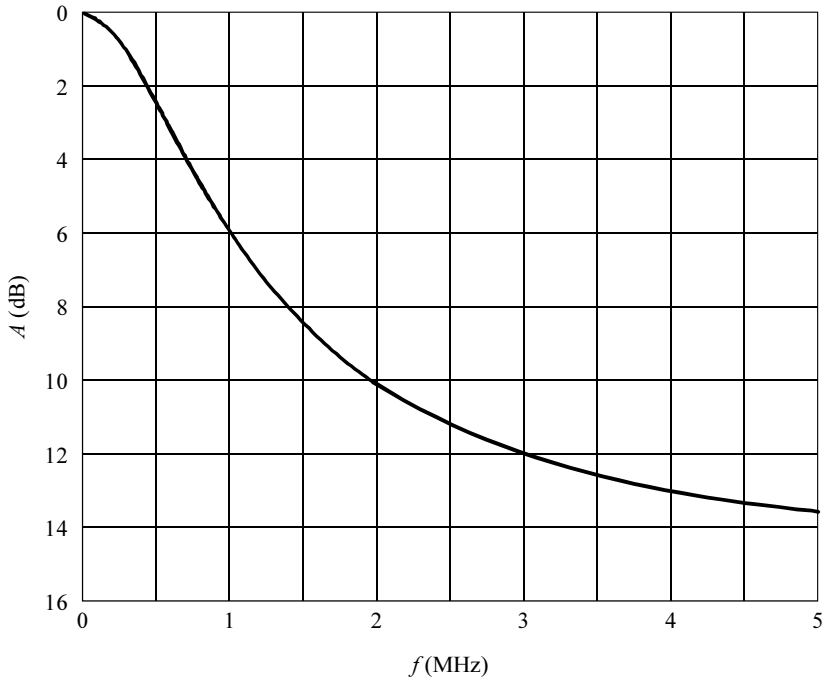
وعلى الترددات المرتفعة:

$$A_\infty \rightarrow 20 \log (1 + a)$$
$$(A_\infty \rightarrow 14.8 \text{ dB})$$

حيث:

τ = 245 ns
a = 4,5

الشكل 20
خصائص الترجيح الموحدة



3.3 عوامل ترجيح الضوضاء في النطاق 5 MHz

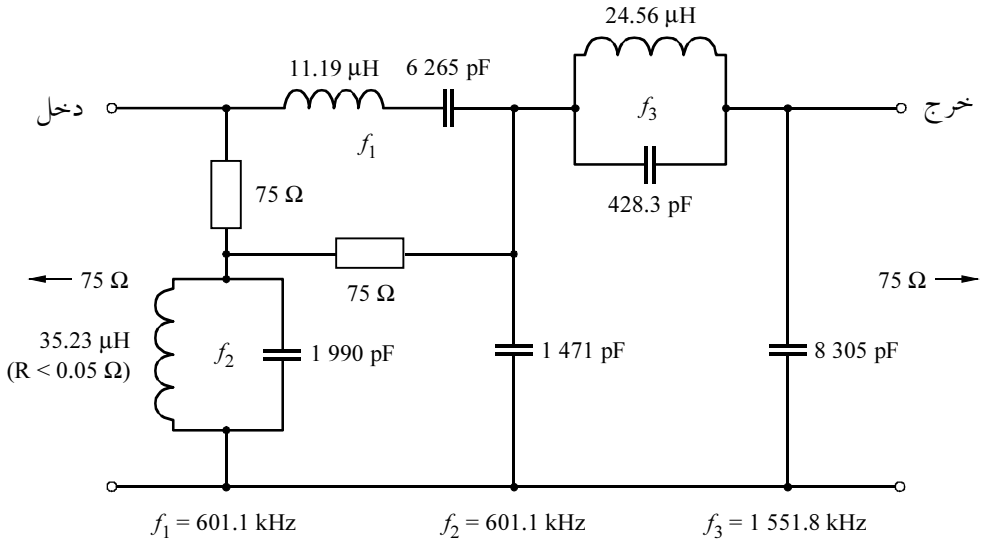
الضوضاء المسطحة: 7,4 dB الضوضاء المثلثة: 12,2 dB

4 أمثلة لشبكة تفاضلية ولتشكيل قياس النصوع اللاخطي

يجدر ملاحظة أن الشبكات المبينة أدناه لها خصائص تحويل مكافئة.

1.4 شبكة بمقاومة غير منتظمة

الشكل 21
مخطط لشبكة مقاومة غير منتظمة



الملاحظة 1 – التسامح للعامل المستحث والمقاوم ±1%.

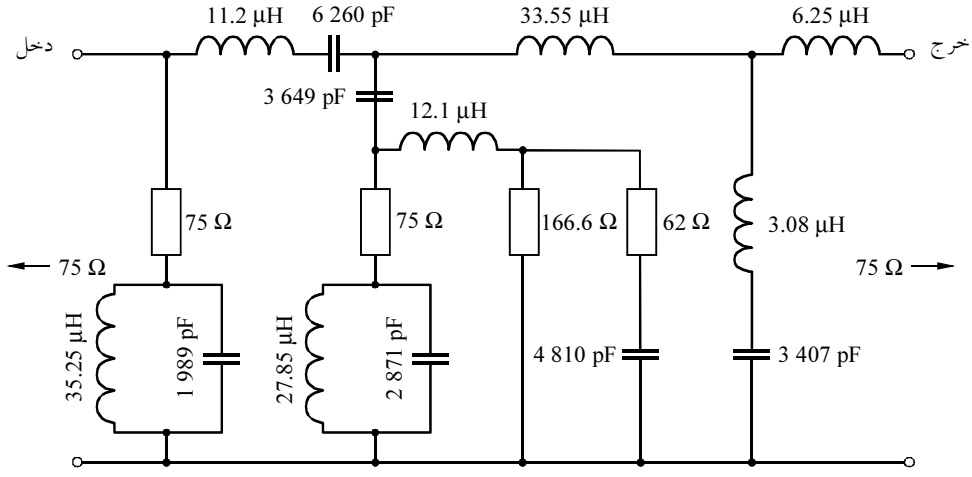
الملاحظة 2 – ينبغي ضبط كل عامل محاثة بحيث يحدث الرنين على التردد المناسب.

الملاحظة 3 – يتطلب تشغيل هذه الشبكة أن تكون الانتهائيات بين 75 Ω لتحقيق الأداء السليم.

1439-21

2.4 شبكة بمقاومة منتظمة

الشكل 22
مخطط شبكة بمقاومة منتظمة

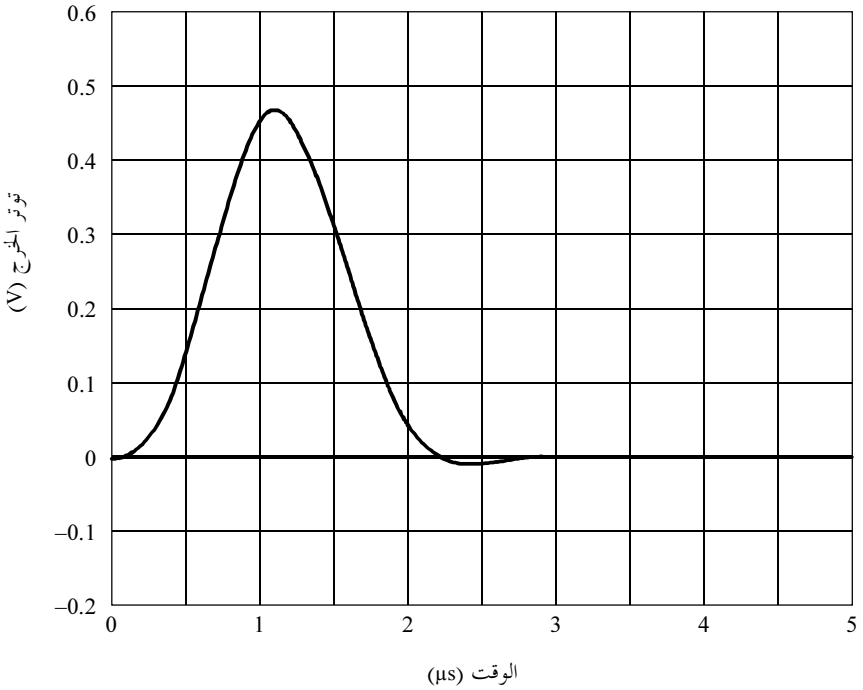


الملاحظة 1 – تسامح المحاثة والمستحث ±2% وللمقاوم ±1%. ينبغي أن يكون العامل Q لكل مستحث مساوياً أو أكبر من 80 عند 1 MHz.

1439-22

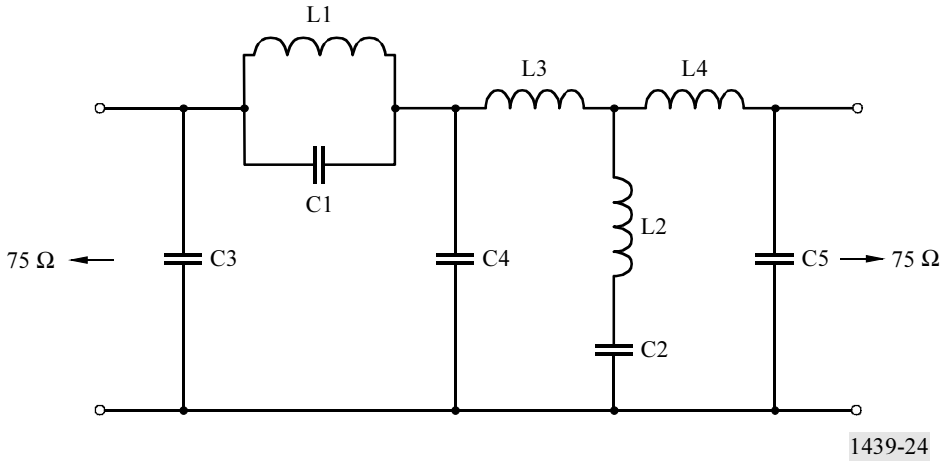
3.4 استجابة مؤقتة لشبكة تفاضلية للإشارة الدرجية

الشكل 23
الاستجابة الانتقالية للشبكة



5 مرشاح طومسون لقياس تشوه شكل موجة لها مدة الخط

الشكل 24
مخطط مرشاح طومسون



جدول القيم

المكون	القيمة (f_∞ = 3.3 MHz)
C1	147.7
C2	4044
C3	141.6
C4	1057
C5	310.5
L1	2.948
L2	0.5752

الملاحظة *1* – f_∞ هو تردد الصفر الأول لوظيفة تحويل الخرج/الدخل.
الملاحظة 2 – ترد معاملات المحاثة بالقيمة µH، والمعاملات المستحاثة بالقيمة pF.
الملاحظة 3 – للحصول على مزيد من التفاصيل يرجى الاطلاع على: Phillips, *Proc. IEE*, Vol. 105B, p. 440.

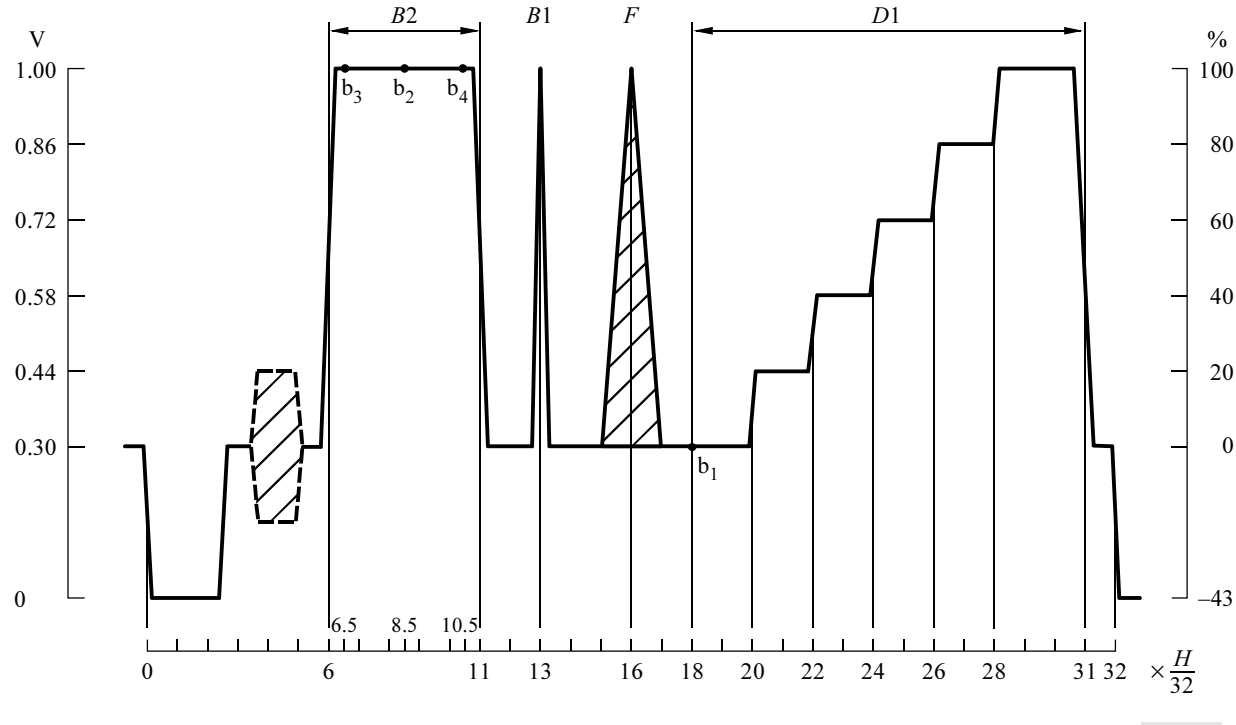
الملحق 3

طرائق القياس باستعمال إشارات اختبار الإدراج

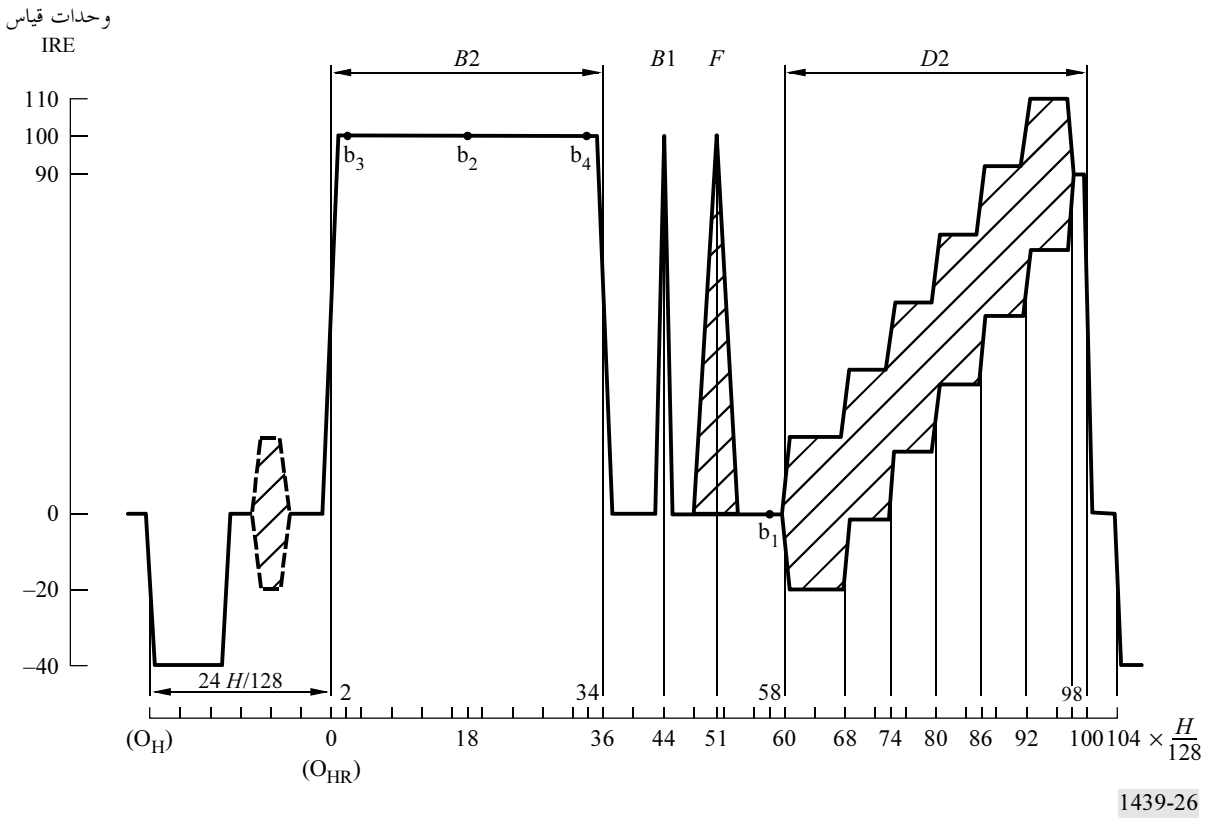
مقدمة

يمكن ضم بعض العناصر الواردة في الملحق 1 لإنتاج إشارات اختبار يمكن إدراجها في الإشارات الفيديوية وذلك لقياس وجود إشارات البرنامج. وترد في الشكلين 25 و26 أمثلة لإشارات اختبار الإدراج. ويمكن أن يختلف توزيع هذه الإشارات على خطوط الطمس الرأسية عن التوزيعات المستعملة للقياسات الدولية الواردة في التوصية ITU-T J.63.

الشكل 25
الخط 17 للأنظمة ذات 625 خطاً



الشكل 26
الخط 17/المجال 1 للأنظمة ذات 525 خطاً



الملحق 4

تشوّه شكل الموجة قصير الأمد – طريقة التقييم باستعمال تقدير العامل *K*

1 مقدمة

يصف هذا الملحق بإيجاز طريقة التقييم باستعمال تقدير العامل K التشوه شكل الموجة قصير الأمد، وتسمح هذه الطريقة بتمثيل نتائج القياس الواردة في الفقرة 4.1.4.3 من الجزء 2، بطريقة بسيطة.

وطريقة التقييم باستعمال تقدير العامل K مؤلفة في الواقع من طريقتين تعطيان نفس النتائج:

- طريقة الاختبار الدوري؛ و
- طريقة اختبار القبول.

وتستند طريقة الاختبار الدوري إلى معلمات يسهل قياسها على جهاز كاشف التذبذب للحصول على نتائج سريعة. أما طريقة اختبار القبول التي تستند إلى استجابة النبضة بمربع الجيب $\sin^2$ والمدة T، فهي أدق وتنطبق على تحليل الأنظمة والشبكات وعلى اختبارات القبول في التجهيزات. واستنبطت طريقة عامل التصنيف بحيث تطابق، القيم المساوية K التي تم الحصول عليها من أجل المعلمات المختلفة على وجه التقريب، الانحطاط الشخصي المساوي للصور.

يوضح الجزء 2 كيفية تمثيل أهداف الأداء والتسامح لتشوه شكل الموجة قصير الأمد باستعمال طريقة تقدير العامل K باستعمال الاختبار الاعتيادي. ويوضح الجزء 3، لاستكمال الصورة، كيفية استعمال طريقة اختبار القبول.

2 طريقة الاختبار الدوري

يستعمل لأول معلمتين استجابة للنبضة بمربع الجيب $\sin^2$ والمدة $2T$ ($B1$) وأحد عناصر القضيب ($B2$ أو $B3$). ولا تقاس ثالث معلمة عادة على الدارات والتجهيزات لإرسال الإشارات المركبة للون. وهي مشمولة هنا لإمكان استعمالها على الدارات للإشارات اللونية في شكل مكون تماثلي. وعنصر إشارة الاختبار اللازمة لنبضة بمربع الجيب مدتها T أو $1/2\ F_c = T$ (F_c هو عرض النطاق الاسمي الذي سيجري عليه الاختبار).

1.2 الاستجابة لنبضة مدتها $2T$

يلزم قناع من النمط المبين في الشكلين 27 أ) أو 27 ب) لقيمة معينة قدرها $K_{(2T)}$. والتسامح للاستجابة عند الفواصل الزمنية المبينة في الشكل 27 أ) يطابق $K4\pm$ عند 200 ns±، $K2\pm$ عند 400 ns± و$K\pm$ عند 800 ns± وما بعدها، ومع نفس القيم باستعمال مدد أطول في الشكل 27 ب).

وبالنسبة للأقنعة الموضحة في الشكلين 27 أ) و27 ب):

$$K_{(2T)} = 3\%$$

2.2 نسبة النبضة $2T$/القضيب

ترتبط نسبة النبضة $2T$/القضيب (P/B) بالقيمة $K_{(P/B)}$ بالمعادلة التالية:

$$K_{(P/B)} = \frac{1}{4}\left|\frac{B}{P} - 1\right| \times 100\%$$

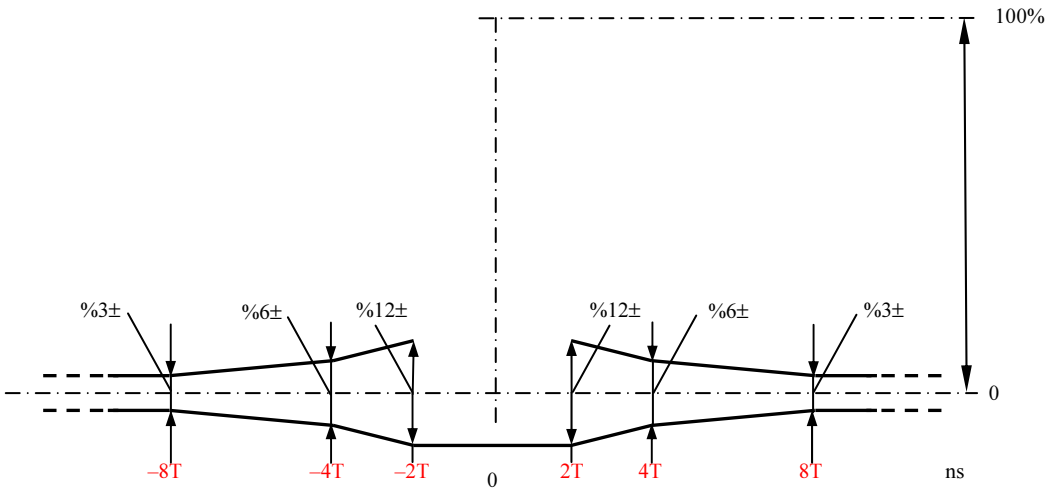
3.2 استجابة النبضة T

هذا القياس غير ضروري حينما يقتضي الأمر أن تستوفي الدارة التسامح الدقيق على كسب التلون – النصوع وتفاوت زمن الانتشار المفروض على الإشارات المركّبة للون. وفي الحالات الأخرى، عندما تستعمل نبضة مدتها $2T$ فقط، لا تخضع التشوهات في النصف الأعلى من نطاق الإرسال لأي اختبار تقريباً، بحيث يصبح إجراء اختبار للنبضة T ضرورياً.

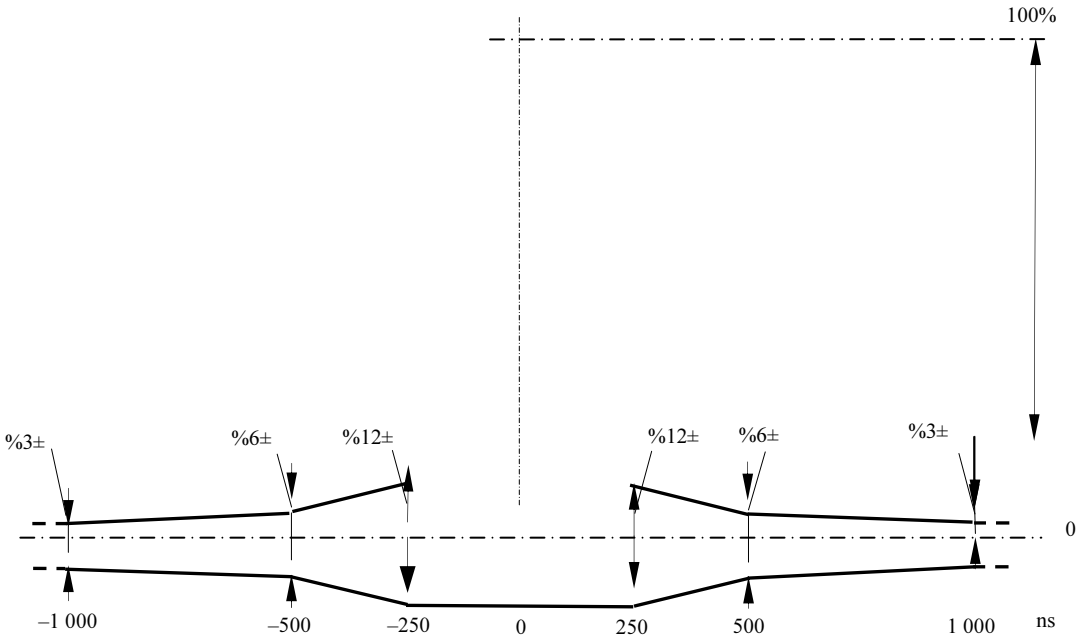
الشكل 27 أ)

قناع الاستجابة لإشارة الاختبار B1 (625 خطاً)

(مدة بنصف اتساع: $2T$ = 200 ns من أجل f_c = 5 MHz و167 ns من أجل f_c = 6 MHz)



الشكل 27 ب)
قناع الاستجابة لإشارة الاختبار *B*1 (525 خطاً)
(مدة بنصف اتساع: 250 ns)



لا يمكن تحديد حدود استجابة نبضة مدتها T بدقة لأن طيف النبضة T يمتد بعيداً عن القيمة الاسمية لحد التردد الأعلى للدارة، ولذلك ستتضمن الاستجابة معلومات غير مجدية. وقد تم التوصل إلى حل جزئي وذلك بإدراج مرشاح تمرير منخفض بتصحيح الطور له حافة قطع حادة في نطاق القناة الاسمية، بين القناة قيد الاختبار وجهاز قياس الذبذبة. ويقاس المرشاح أولاً باستعمال إشارة اختبار محلي. وتكون نسبة النبضة إلى القضيب عندئذ y (ستكون قيمة y في حدود 0,82). عندئذ توصل القناة قيد الاختبار بالمرشاح وتقاس النسبة بين النبضة والقضيب. وتكون قيمة العامل $K_{(T)}$ على وجه التقريب:

$$K_{(T)} = \frac{1}{4}\left| y \cdot \frac{B}{P} - 1 \right|$$

يمكن للأخطاء الناجمة عن وقت الانتشار قرب حافة نطاق تمرير القناة أن تؤثر أيضاً في العامل $K_{(T)}$. ويمكن الحصول على تقدير لهذه الآثار وذلك بقياس التغيير الذي أحدثته القناة بين الذبذبات المفرطة الأولى، قبل النبضة وبعدها، المقاسة عند خرج المرشاح. ويبلغ التغير في الذبذبات المفرطة (المقيسة بالنسبة لاتساع النبضة) $3K_{(T)}$ تقريباً.

3 طريقة اختبار القبول

واستناداً إلى الاستجابة المقاسة لنبضة مدتها T والاستجابة المقاسة أو الاستجابة المفترضة لجهاز القياس نفسه، تستمد استجابة النبضة بعد الترشيح وتمثل في شكل سلسلة زمنية مقيسة. ويمثل المصطلح الرئيسي لهذه السلسلة الجزء المثالي أو الجزء غير المشوه، وتمثل مصطلحات الصدى الأجزاء المشوهة. وينبغي أن تستوفى اتساعات مصطلحات الصدى حدود الزمر الأربع التالية بحيث تعطي أربع قيم K.

ولنفترض سلاسل زمنية تمثل استجابة النبضة المرشحة على النحو التالي:

$$B(rT) = \ldots B_{-r}, \ldots B_{-1}, B_0, B_{+1}, \ldots B_{+r}, \ldots$$

ولنفترض أيضاً أنه تم تقيسها بالفعل بحيث $B_0 = 1$؛ وليكن ناتج تسلسل $B(rT)$ والسلاسل [½، 1، ½] هو:

$$C(rT) = \ldots C_{-r}, \ldots C_{-1}, C_0, C_{+1}, \ldots C_{+r}, \ldots$$

حيث:

$$C_r = \frac{1}{2}B_{r-1} + B_r + \frac{1}{2}B_{r+1}$$

عندئذ:

$$K1 \geq \frac{1}{8}\left| r \cdot \frac{C_r}{C_0} \right| \qquad \text{for} -8 \leq r \leq -2 \text{ and } +2 \leq r \leq +8$$

$$K1 \geq \left| \frac{C_r}{C_0} \right| \qquad \text{for } r \leq -8 \text{ and } r \geq +8$$

و:

$$K2 = \frac{1}{4}\left| \left(\frac{1}{C_0} \sum_{-8}^{+8} B_r \right) - 1 \right|$$

$$K3 = \frac{1}{6}\left| \left(\sum_{-8}^{+8} B_r \right) - 1 \right|$$

$$K4 = \frac{1}{20}\left\{ \left(\sum_{-8}^{+8} |B_r| \right) - 1 \right\}$$

السلسلة $C(rT)$ تمثل استجابة جيدة إلى حد ما لنبضة مدتها $2T$. وهكذا تكون $K1$ مكافئة تقريباً إلى $K_{(2T)}$ في طريقة الاختبار الدوري. تضع $K2$ حدوداً على نسبة النبضة إلى القضيب $2T$ وتكافئ تقريباً $K_{(P/B)}$ في طريقة الاختبار الدوري. $K3$ تضع حدوداً على نسبة النبضة إلى القضيب لاستجابة إشارة اختبار وهمية نبضة – قضيب تكون فيها النبضة نبضة متتالية مرشحة ومكافئة تقريباً إلى $K_{(T)}$، في طريقة الاختبار الدوري. تضع $K4$ حداً أعلى على الاتساع المتوسط، متجاهلة الإشارات من حيث 16 مصطلحاً مركزياً للصدى، وذلك بهدف ضمان الحماية من التشوهات النادرة مثل قطار طويل من الصدى لا تكون اتساعاته فرادى كبيرة بما يكفي للوصول إلى أي حد من الحدود الأخرى. وليس له مكافئ في الاختبارات الدورية.

_____