الاتحـــــاد الدولـــــي للاتصـــــالات

# ITU-T K.12

(2006/02)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة K: الحماية من التداخلات

---

# خصائص صمامات التفريغ الغازية المستخدمة في حماية منشآت الاتصالات

التوصيـــة ITU-T K.12

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

ITU-T

**التوصيـــة ITU-T K.12**

# خصائص صمامات التفريغ الغازية المستخدمة في حماية منشآت الاتصالات


## ملخص

تبين هذه التوصية المتطلبات الأساسية التي ينبغي أن تستوفيها صمامات التفريغ الغازية المستخدمة في حماية تجهيزات التبديل وخطوط الاتصالات وتجهيزات المشترك أو العميل من حالات التمور. والغرض منها هو استعمالها لتوحيد المواصفات الحالية أو المستقبلة التي تصدر عن الجهات المصنعة لصمامات التفريغ الغازية أو صانعي تجهيزات الاتصالات أو الإدارات أو مشغلي الشبكات.



## المصدر

وافقت لجنة الدراسات 5 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 13 فبراير 2006 على التوصية ITU-T K.12 بموجب الإجراء المحدد في التوصية ITU-T A.8.

## كلمات رئيسية

الخصائص الكهربائية وطرائق الاختبار، المانعة الخاصة بصمامات التفريغ الغازية (GDT).

## تمهيـــد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات. وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريفة، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA)، التي تجتمع مرة كل أربع سنوات، المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها.

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار رقم 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC).

## ملاحظـــة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها.

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

## حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، لم يكن الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2006

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي وسيلة كانت إلا بإذن خطي مسبق من الاتحاد الدولي للاتصالات.

# جـــدول المحتـــويات

**الصفحة**


1 مجال التطبيق ..... 1
2 المراجع ..... 1
3 التعاريف ..... 2
4 المختصرات ..... 3
5 ظروف التخزين ..... 3
6 الخصائص الكهربائية ..... 3
1.6 فولت تطاير الشرر (انظر الفقرتين 1.7 و2.7) ..... 4
2.6 فولت الإخماد (انظر الفقرة 5.7 والشكلين 4 و5) ..... 6
3.6 مقاومة العزل (انظر الفقرة 3.7) ..... 6
4.6 السعة ..... 6
5.6 الفولت المستعرض ..... 7
6.6 اختبارات مدى التحمل (انظر الفقرتين 6.7 و7.7) ..... 7
7.6 سلوك الدارة القصيرة ..... 8
7 طرائق الاختبار ..... 8
1.7 الفولت المستمر لتطاير الشرر ..... 8
2.7 فولت تطاير الشرر النبضي ..... 10
3.7 مقاومة العزل ..... 10
4.7 السعة ..... 11
5.7 اختبار الإخماد ..... 11
6.7 مدى تحمل التيار النبضي – جميع أنماط صمامات التفريغ الغازية (انظر الفقرة 6.6) ..... 12
7.7 مدى تحمل التيار المتناوب – جميع أنماط صمامات التفريغ الغازية (انظر الفقرة 6.6) ..... 13
8.7 اختبار الدارة القصيرة ..... 14
9.7 الفولت المستعرض النبضي لصمامات التفريغ الغازية ذات الثلاثة أقطاب ..... 14
8 الإشعاع ..... 14
9 الاختبارات البيئية ..... 14
1.9 اختبار قوة الانتهائيات ..... 14
2.9 اختبار قابلية التلحيم ..... 14
3.9 اختبار مقاومة حرارة اللحام ..... 14
4.9 الاهتزاز ..... 15
5.9 دورة الحرارة المخمدة ..... 15
6.9 إحكام الختم ..... 15
7.9 درجات الحرارة المنخفضة ..... 15
10 تعرف الهوية ..... 15
1.10 التوسيم ..... 15
2.10 التوثيق ..... 15
11 المعلومات المبينة في الطلب ..... 16

**الصفحة**

الملحق A – الخصائص الكهربائية لصمامات التفريغ الغازية (GDT) ..... 17
الملحق B – دارة لاختبار صمامات التفريغ الغازية المستعملة على دارات شبكة رقمية متكاملة الخدمات ..... 19

**مقدمة**

يمكن التفريق بين نمطين من صمامات التفريغ الغازية (GDT) على أساس قيمها الاسمية للتوتر. وترد هذه القيم في الجدولين a1 وb1. ويمثل النمط 1 (الجدول a1) النمط الشائع الذي يستعمل تكنولوجيا مكيفة تماماً لتأمين الحماية ضد التيارات العالية بواسطة خفض فولتية التقوس وفولتية التوهج. أما النمط 2 (الجدول b1) فيمثل نمط الشرارة النبضية المنخفضة عبر نمط الفولت الذي له وقت استجابة أسرع، الأمر الذي يفسح المجال أمام الحصول على شرارات نبضية أدنى عبر الفولت مع ارتفاع فولتية التوهج وفولتية التقوس، ولكنه يضمن قدرات أدنى لنقل التيار.

وترد في الملحق A معلومات أساسية عن الخصائص الكهربائية لصمامات التفريغ الغازية (GDT).

# خصائص صمامات التفريغ الغازية المستخدمة في حماية منشآت الاتصالات

## 1 مجال التطبيق

هذه التوصية:

أ ) تبين خصائص صمامات التفريغ الغازية المستخدمة وفقاً لأحكام التوصيتين K.11 وK.46 الصادرتين عن قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات لحماية تجهيزات التبديل وخطوط الاتصالات وتجهيزات المشتركين أو العملاء من الفولت الزائد؛

ب) تعنى بصمامات التفريغ الغازية ذات القطبين أو الثلاثة أقطاب؛

ج) لا تتناول التركيبات وتأثيرها على خصائص الصمامات (انظر التوصية ITU-T K.65)، ولا تنطبق الخصائص المبينة إلا على صمامات التفريغ الغازية المركبة حصراً بموجب الطرائق الموصوفة بشأن الاختبارات؛

د ) لا تتناول الأبعاد الميكانيكية؛

هـ ) لا تعنى بمتطلبات ضمان الجودة؛

و ) لا تعنى بصمامات التفريغ الغازية الموصولة بأنظمة الإمداد بالطاقة الكهربائية.

## 2 المراجع

تحتوي التوصيات التالية وغيرها مما صدر عن القطاع ITU-T بعض الأحكام التي تشكل أحكاماً في هذه التوصية، بموجب الإحالة إليها في النص. وفي تاريخ نشر هذه التوصية كانت الطبعات المذكورة لا تزال صالحة. ولكن، بما أن جميع التوصيات والمراجع الأخرى خاضعة لإعادة النظر، نشجع مستعملي هذه التوصية على السعي إلى تطبيق أحدث صيغ التوصيات والمراجع الأخرى الواردة في القائمة أدناه. ويجري بانتظام نشر قائمة التوصيات السارية الصلاحية التي تصدر عن القطاع ITU-T. ولذا فإن الإحالة داخل هذه التوصية إلى وثيقة ما لا تضفي على هذه الوثيقة صفة توصية.


[1] IEC 61643-21 (2000), *Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods*.

[2] IEC 60068-2-1 (1990), *Environmental testing – Part 2: Tests. Test A: Cold*.

[3] IEC 60068-2-20 (1979), *Environmental testing – Part 2: Tests. Test T: Soldering*.

[4] IEC 60068-2-6 (1995), *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*.

[5] IEC 60068-2-17 (1994), *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*..

[6] IEC 60068-2-21 (1999), *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*.

[7] IEC 60068-2-30 (2005), *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*.

[8] IEC 60060-1 and -2 (1989/1994), *High voltage test techniques. Part 1 and Part 2*.

[9] ITU-T Recommendation K.65 (2004), *Overvoltage and overcurrent requirements for termination modules with contacts for test ports or SPDs*.

## 3 التعاريف

تعرف هذه التوصية المصطلحات التالية:

**1.3 أسلوب التقوس (arc mode)**: المعاوقة الدنيا أو حالة صمامات التفريغ الغازية أثناء التشغيل العادي (الشكل 1.A).

**2.3 فولتية التقوس (arc voltage)**: الفولت المقيس عبر الصمام عندما يكون في أدنى حالة معاوقة أو أسلوب تقوس (الشكل 2.A).

**3.3 الانهيار (breakdown)**: انظر "تطاير الشرر".

**4.3 وقت قطع التيار (current turn-off time)**: الوقت الذي تحتاجه صمامات التفريغ الغازية لتعود إلى حالة عدم التوصيل في أعقاب فترة توصيل.

**5.3 خصائص التدمير (destruction characteristic)**: العلاقة بين قيمة تيار التفريغ ووقت التدفق لحين تدمير صمامات التفريغ الغازية ميكانيكياً (كسرها، حدوث دارة قصيرة بين الأقطاب). وتستند هذه الخصائص في الفترات الزمنية التي تتراوح بين 1 مايكرو ثانية وبضع مللي ثواني إلى تيارات التفريغ النبضية، أما في الفترات التي تتراوح بين 0,1 ثانية وأكثر، فتستند إلى تيارات تفريغ تناوبية.

**6.3 تيار التفريغ (discharge current)**: التيار المار عبر صمامات التفريغ الغازية عند حدوث تطاير للشرر.

**7.3 تيار التفريغ المتناوب (discharge current, alternating)**: قيمة متوسط الجذر التربيعي (r.m.s.) لتيار متناوب جيبـــي تقريباً يمر بصمامات التفريغ الغازية.

**8.3 التيار النبضي للتفريغ (discharge current, impulse)**: قيمة الذروة للتيار النبضي المار بصمامات التفريغ الغازية.

**9.3 فولت التفريغ (discharge voltage)**: الفولت الظاهر على مطاريف صمامات التفريغ الغازية أثناء مرور تيار التفريغ.

**10.3 صمامات التفريغ الغازية (gas discharge tube)**: فجوة أو عدة فجوات داخل وسط تفريغ مغلق بخلاف الهواء الواقع تحت ضغط الغلاف الجوي، الغرض منها حماية الأجهزة أو الأشخاص، أو كليهما من زيادة الفولت العابر؛ انظر الملحق A للاطلاع على الخصائص الكهربائية لصمامات التفريغ الغازية والتي يشار إليها أيضاً بالصمامات الغازية المضادة للتمور".

**11.3 أسلوب التوهج (glow mode)**: عبارة عن حالة شبه نشطة في المنطقة المجاورة للمنحني السادس (VI) حيث لا يوجد فيها سوى عدد محدود من تدفقات تيار التوهج و لم يكن قد جرى بعد تشغيل الجهاز أو وصل إلى أدنى أسلوب تقويس المعاوقة (الشكل 1.A).

**12.3 تيار التوهج (glow current)**: التيار المتدفق عقب تطاير الشرر عندما تحدد معاوقة الدارة تيار التفريغ بقيمة أقل من قيمة تيار الانتقال من أسلوب التوهج إلى أسلوب التقويس.

**13.3 فولت التوهج (glow voltage)**: قيمة ذروة انخفاض الفولت الحاصل عبر صمامات التفريغ الغازية بأكملها عند مرور تيار توهج معين. ويُسمى أحياناً فولت أسلوب التوهج (الشكل 2.A).

**14.3 تيار الانتقال من التوهج إلى التقوس (glow-to-arc transition current)**: التيار اللازم لمرور صمامات التفريغ الغازية من أسلوب التوهج إلى أسلوب التقوس.

**15.3 فولت الإخماد (holdover voltage)**: أقصى فولت للتيار المستمر عبر مطاريف صمامات تفريغ غازية معينة يُمكن أن يُتوقع في إطارها تحرير الصمامات وعودتها إلى حالة المعاوقة العالية بعد مرور تمور ما في ظل ظروف معينة لإحدى الدارات.

**16.3 شكل الموجة النبضية (impulse waveform)**: هو شكل موجة نبضية يصمم بوصفه المحورين y/x وله وقت صعود $x$ µs ووقت إخماد بنصف قيمة $y$ µs وفقاً للمعايير المحددة في المنشور IEC 60060.

**17.3 التيار المتناوب للتفريغ الاسمي (nominal alternating discharge current)**: هو تيار التفريغ الاسمي الذي تُصمم صمامات التفريغ الغازية لنقله لوقت محدد في إطار التيارات التي يتراوح ترددها بين 15 و62 هيرتز.

**18.3 فولت تطاير الشرر على التيار المستمر الاسمي (nominal d.c. spark-over voltage)**: قيمة الفولت التي تحددها الجهة المصنعة لتعيين صمامات التفريغ الغازية (تعيين نمطها) وبيان استخداماتها فيما يخص ظروف خدمة المنشآت المقرر حمايتها. وتشير حدود التفاوت في فولت التيار المستمر لتطاير الشرر أيضاً للفولت المستمر الاسمي لتطاير الشرر هذا.

**19.3 التيار الاسمي للتفريغ النبضي (nominal impulse discharge current)**: قيمة ذروة التيار النبضي بشكل موجة محدد فيما يتصل بالوقت الذي تُقدر على أساسه أبعاد صمامات التفريغ الغازية.

**20.3 الفولت المتبقي (residual voltage)**: انظر "فولت التفريغ".

**21.3 تطاير الشرر (spark-over)**: انهيار كهربائي لفجوة التفريغ في إحدى صمامات التفريغ الغازية، ويُسمى أيضاً "انهياراً".

**22.3 فولت تطاير الشرر (spark-over voltage)**: هو الذي يسبب الفولت الذي يتسبب في تطاير الشرر عند تطبيقه على مطاريف صمامات التفريغ الغازية (الشكل 2.A).

- **فولت التيار المستمر لتطاير الشرر**: الفولت الذي تُطلق عنده صمامات التفريغ الغازية شرراً بالتلازم مع الزيادة البطيئة للفولت المستمر.
- **فولت تطاير الشرر النبضي**: أقصى فولت يظهر على مطاريف إحدى صمامات التفريغ الغازية في الفترة الفاصلة بين تطبيق نبض بشكل موجة معين والزمن الذي يبدأ فيه تدفق التيار.

**23.3 الفولت المستعرض (transverse voltage)**: هذا الفولت في صمامات التفريغ الغازية المتعددة الفجوات هو الفرق في فولت التفريغ للفجوات المخصصة لموصلي إحدى دارات الاتصالات أثناء مرور تيار التفريغ.

## 4 المختصرات

تستعمل هذه التوصية المختصرات الآتية:

GDT صمامات التفريغ الغازية

ISDN شبكة رقمية متكاملة الخدمات

xDSL خط مشترك رقمي

## 5 ظروف التخزين

ينبغي أن تكون صمامات التفريغ الغازية قادرة على تحمل الظروف الواردة أدناه دون أن تتعرض للتلف:

- درجة حرارة تتراوح بين −40 إلى +70° درجة مئوية؛
- رطوبة نسبية تصل نسبتها إلى 95%.

انظر أيضاً الفقرتين 5.9 و7.9 للاطلاع على الظروف البيئية.

## 6 الخصائص الكهربائية

ينبغي أن تتسم صمامات التفريغ الغازية بالخصائص الواردة أدناه عند اختبارها وفقاً لأحكام الفقرة 7. وتنطبق الفقرات الفرعية من 1.6 إلى 5.6 على صمامات التفريغ الغازية البكر، كما تنطبق حسبما يرد في الفقرة الفرعية 6.6، على الصمامات الخاضعة لاختبارات مدى التحمل.

### 1.6 فولت تطاير الشرر (انظر الفقرتين 1.7 و2.7)

فولت تطاير الشرر بين قطبي الصمامات ذات القطبين أو بين أي قطب من قطبي الخطين والقطب الأرضي لصمامات بثلاثة أقطاب عبارة عن فولت يتعين أن يندرج ضمن نطاق الحدود المبينة في الجدول 1a أو الجدول 1b.

وبالإمكان التفرقة بين نمطين من الصمامات GDT بالاستناد إلى قيمها الدالة على الفولت الاسمي. ويفسح تطبيق تكنولوجيات تصميم خاصة على أي من نمطي الصمامات المجال أمام إمكانية التعويض إلى حد ما عن العيوب التي تشوب التكنولوجيات على اختلافها.

وينبغي ألا يكون فولت تطاير الشرر بين أقطاب خطوط الصمامات ذات الثلاثة أقطاب أقل من الحدود الدنيا للفولت المستمر لتطاير الشرر المبينة في الجدول 1a أو الجدول 1b. ويُوصى بمضاعفة الحدود المذكورة في أي من الجدولين بمقدار 1,2 مرة على الأقل.

**ملاحظة** – قد يكون الحد الأقصى للفولت المستمر لتطاير الشرر b-a (من خط إلى خط) في صمامات GDT ذات الثلاثة أقطاب حداً مقيداً، وتتراوح القيمة المعقولة لهذا الحد بين 1,8 و2,0 مرة تقريباً ضعف الفولت a/b-c.

#### 1.1.6 قيم فولت تطاير الشرر في الصمامات GDT من النمط 1 (النمط الشائع)

يمثل هذا النمط من الصمامات نمط يستعمل تكنولوجيا مكيفة تماماً لتأمين الحماية من التيارات العالية من خلال فولت توهج وفولت تقوس منخفضين (الجدول 1a).

**الجدول K.12/1a – قيم فولت تطاير الشرر للأنماط الشائعة من الصمامات GDT**

| فولت تطاير الشرر | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تيار مستمر (d.c.) | | | | تيار نبضي | | | | |
| | أولي (1) | | بعد اختبار مدى التحمل (2) | | في 100 V/µs | | في 1000 V/µs | |
| | | | | | أولي (3) | بعد اختبار مدى التحمل (4) | أولي (5) | بعد اختبار مدى التحمل (6) |
| اسمي (V) | الحد الأدنى (V) | الحد الأقصى (V) | الحد الأدنى (V) | الحد الأقصى (V) | (V) | (V) | (V) | (V) |
| 90 | 72 | 108 | 65 | 120 | 450 | 550 | 500 | 600 |
| 150 | 120 | 180 | 110 | 195 | 500 | 600 | 600 | 700 |
| 200 | 160 | 240 | 150 | 250 | 600 | 700 | 700 | 800 |
| 230 | 184 | 280 | 170 | 300 | 600 | 700 | 700 | 800 |
| 250 | 200 | 300 | 180 | 325 | 600 | 700 | 700 | 800 |
| 350 | 280 | 420 | 260 | 455 | 900 | 1000 | 1000 | 1100 |
| 420 | 300 | 500 | 300 | 550 | 900 | 1000 | 1000 | 1100 |
| 500 | 400 | 600 | 400 | 650 | 1100 | 1200 | 1200 | 1300 |
| 600 | 480 | 720 | 450 | 780 | 1300 | 1400 | 1400 | 1500 |

#### 2.1.6 قيم فولت تطاير الشرر في صمامات GDT من النمط 2 (نمط فولت تطاير الشرر المنخفض النبضي)

لهذا النمط من الصمامات (الجدول 1b) وقت استجابة أسرع، الأمر الذي يمكنه من تحقيق فولتات نبضية أقل بالنسبة لتطاير الشرر مع فولتات توهج وفولتات تقوسية أعلى. وبسبب تصميم هذا النمط البديل، فإن قدرة التيار وفقاً لما يرد في الجدول 5 هي عموماً أدنى بكثير من قدرة النمط الشائع من صمامات GDT ذات الحجم المماثل.

ويؤدي ارتفاع كل من فولت التوهج وفولتية التقوس في صمامات التفريغ الغازية إلى تبديد المزيد من الطاقة ويقلل بالتالي قدرة كل فئة.

وتجدر الإشارة إلى إمكانية فرض بعض القيود على تيسر بعض الفئات الأعلى الواردة في الجدول 5 لبعض الفئات التي تتميز بحدود الفولت النبضي المعزز المدرجة في الجدول 1b.

**الجدول K.12/1b – قيم فولت تطاير الشرر للنمط 2 من صمامات GDT**
**(نمط فولت تطاير الشرر المنخفض النبض)**

| فولت تطاير الشرر | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تيار مستمر (d.c.) | | | | تيار نبضي | | | | |
| | أولي (1) | | بعد اختبار مدى التحمل (2) | | في 100 V/µs | | في 1000 V/µs | |
| | | | | | أولي (3) | بعد اختبار مدى التحمل (4) | أولي (5) | بعد اختبار مدى التحمل (6) |
| اسمي (V) | الحد الأدنى (V) | الحد الأقصى (V) | الحد الأدنى (V) | الحد الأقصى (V) | (V) | (V) | (V) | (V) |
| 200 | 160 | 240 | 150 | 250 | 350 | 450 | 450 | 550 |
| 230 | 184 | 280 | 170 | 300 | 400 | 500 | 450 | 550 |
| 350 | 265 | 455 | 265 | 600 | 700 | 800 | 800 | 900 |
| 420 | 300 | 500 | 300 | 650 | 750 | 850 | 800 | 1000 |
| 500 | 400 | 600 | 400 | 700 | 750 | 950 | 850 | 1050 |
| 600 | 480 | 720 | 420 | 800 | 900 | 1100 | 1000 | 1200 |

### 3.1.6 تقييم فولت تطاير الشرر

تتسم فولتات تطاير الشرر بتوزيع عادي بافتراض أن عدداً كافياً من العينات قد اختبر.

وينبغي تقييم هذه الفولتات وفقاً للمعايير المحددة في الجدول 2، وذلك باستعمال طرائق الاختبار المبينة في الفقرتين 1.7 و2.7.

**الجدول K.12/2 – طريقة تقييم فولت تطاير الشرر**

| | القيم الأولية المقيسة | |
|---|---|---|
| | احتمال اندراج القيم المقيسة ضمن نطاق قيم التسامح | تعبير التقييم |
| فولت تطاير الشرر في التيار المستمر | %99,7 | $U + 3S \leq \text{Maximum}$<br>$U - 3S \geq \text{Minimum}$ |
| فولت تطاير الشرر النبضي | %99,7 | $U + 3S \leq \text{Maximum}$<br>$U - 3S \geq \text{Minimum}$ |
| **ملاحظة** – U قيمة المتوسط الإحصائي لفولتات تطاير الشرر، وS الانحراف المعياري. | | |

### 2.6 **فولت الإخماد** (انظر الفقرة 5.7 والشكلين 4 و5)

لجميع أنماط صمامات التفريغ الغازية وقت لقطع التيار يقل عن 150 ms عند إخضاعها لاختبار أو أكثر من الاختبارات الواردة أدناه وفقاً للاستعمال المقرر.

#### 1.2.6 قيم اختبار فولت الإخماد للصمامات ذات القطبين

تُختبر صمامات التفريغ الغازية ذات القطبين في دارة مكافئة لتلك المبينة في الشكل 4 حيث يكون لمكونات دارة الاختبار القيم الواردة في الجدول 3. وتُختبر صمامات التفريغ الغازية العاملة بفولت تيار مستمر اسمي قدره 230 V أو أعلى وفقاً للاختبارات المطابقة لدارة الاختبار المبينة في الملحق B.

**الجدول K.12/3 – قيم اختبار فولت الإخماد للصمامات ذات القطبين**

| المكون | الاختبار 1 | الاختبار 2 | الاختبار 3 |
|---|---|---|---|
| PS1 | V 52 | V 80 | V 135 |
| R3 | Ω 260 | Ω 330 | Ω 1300 |
| R2 | (ملاحظة) | Ω 150 | Ω 150 |
| C1 | (ملاحظة) | NF 100 | NF 100 |
| **ملاحظة** – المكونات محذوفة في هذا الاختبار. | | | |

#### 2.2.6 قيم اختبار فولت الإخماد للصمامات ذات الثلاثة أقطاب

تُختبر صمامات التفريغ الغازية ذات الثلاثة أقطاب في دارة مكافئة لتلك المبينة في الشكل 5 حيث يكون لمكونات دارة الاختبار القيم الواردة في الجدول 5.

**الجدول K.12/4 – قيم اختبار فولت الإخماد للصمامات ذات الثلاثة أقطاب**

| المكون | الاختبار 1 | الاختبار 2 | | الاختبار 3 | |
|---|---|---|---|---|---|
| PS1 | V 52 | 80 V | | V 135 | |
| PS2 | V 0 | 0 V | | V 52 | |
| R3 | Ω 260 | 330 Ω | | Ω 1300 | |
| R2 | الملاحظة 1 | Ω 150 | Ω 272 (الملاحظة 2) | Ω 150 | Ω 272 (الملاحظة 2) |
| C1 | الملاحظة 1 | NF 100 | NF 43 (الملاحظة 2) | NF 100 | NF 43 (الملاحظة 2) |
| R4 (الملاحظة 3) | Ω 136 | Ω 136 | | Ω 136 | |
| C2 (الملاحظة 3) | NF 83 | NF 83 | | NF 83 | |
| **الملاحظة 1** – المكونات محذوفة في هذا الاختبار.<br>**الملاحظة 2** – بديل اختياري.<br>**الملاحظة 3** – اختياري. | | | | | |

### 3.6 **مقاومة العزل** (انظر الفقرة 3.7)

لا تقل هذه المقاومة مبدئياً عن مقدار 1 GΩ.

### 4.6 **السعة**

تبلغ عادة قيمة سعة الصمامات GDT بضعة وحدات pF ولكنها لا تزيد على 20 pF.

### 5.6 الفولت المستعرض

الفولت المستعرض لصمامات التفريغ الغازية ذات الثلاثة أقطاب هو الفرق في فولتات التفريغ بين المطرافين a وb للفجوتين المخصصتين لموصلي الدارة في أثناء مرور تيار التفريغ. ويتعين ألا يتجاوز الفرق في الوقت بين تطاير الشرر في الفجوتين الأولى والثانية 200 نانو ثانية في الصمامات ذات الثلاثة أقطاب.

### 6.6 اختبارات مدى التحمل (انظر الفقرتين 6.7 و7.7)

تطبق التيارات المحددة في الفقرة 1.6.6 فيما يخص شدة تصنيف التيار الاسمي المناسب لصمام. وعقب تطبيق كل تيار، سوف تكون صمامات التفريغ الغازية قادرة على استيفاء متطلبات الفقرة 2.6.6. ولدى استكمال عدد تطبيقات التيار المحددة، يصبح الصمام قادراً على استيفاء المتطلبات المحددة في الفقرة 3.6.6.

#### 1.6.6 تيارات الاختبار

تخضع صمامات التفريغ الغازية للتيارات المحددة في الأعمدة من 2 إلى 6 في الجدول 5. وتُستعمل في كل اختبار لمدى التحمل صمامات تفريغ غازية جديدة.

**الجدول K.12/5 – قيم تيارات اختبار مدى التحمل**

| | تيار التفريغ المتناوب الاسمي | تيار التفريغ النبضي الاسمي | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الصنف | 60-50 هرتز 10 تطبيقات | µs 20/8 10 تطبيقات | †µs 350/10 تطبيق 1 | µs 1000/10 300 تطبيق | µs 1000/10 1500 تطبيق |
| | متوسط الجذر التربيعي A | ذروة kA | ذروة kA | ذروة A | ذروة A |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 1 | 2,5 | 2,5 | 0,5 | 50 | 10 |
| 2 | 5 | 5 | 1 | 100 | 10 |
| 3 | 10 | 10 | 2,5 | 100 | 10 |
| 4 | 20 | 10 | 4 | 100 | 10 |
| 5 | 20 | 20 | 4 | 200 | 10 |
| † يوجد أشكال موجات مختلفة للاختبار مرتفع الطاقة في بعض البلدان والأقاليم، انظر المرجع [1] للاطلاع على الأمثلة. | | | | | |

#### 2.6.6 المتطلبات اللازمة أثناء إجراء اختبار مدى التحمل

مقاومة العزل: لا تقل عن 10 MΩ.

التيار المستمر وفولتية تطاير الشرر النبضية: لا يزيداً عن القيم ذات الصلة الواردة في الأعمدة 2 و4 و6 من الجدول 1a أو الجدول 1b.

فولت الإخماد: كما في الفقرة 2.6.

#### 3.6.6 المتطلبات بعد استكمال اختبار مدى التحمل

مقاومة العزل: لا تقل عن 100 MΩ.

التيار المستمر وفولتية تطاير الشرر النبضية: لا يزيدا عن القيم ذات الصلة الواردة في الأعمدة 2 و4 و6 من الجدول 1a أو الجدول 1b.

فولت الإخماد: كما في الفقرة 2.6.

### 7.6 سلوك الدارة القصيرة

آلية الدارة القصيرة ضرورية لصمامات التفريغ الغازية المتوخى استعمالها في تطبيقات الاتصالات حيث يمكن أن يمر تيار متناوب (a.c.) لفترة زمنية يتعذر التنبؤ بها.

واعتماداً على تدفق التيار المتناوب، يتعين أن تعمل آلية الدارة القصيرة لوقت كاف للحيلولة دون زيادة حرارة الصمامات.

## 7 طرائق الاختبار

تُختبر صمامات التفريغ الغازية وفقاً للطرائق التي يرد وصف لها في الفقرات من 1.7 إلى 8.7 ووفقاً للشكل 1 من الملحق B في حالات معينة (دارة اختبار الصمامات GDT المستعملة عبر دارات شبكة رقمية متكاملة الخدمات (ISDN) أو غيرها من تجهيزات الاتصالات التي تستعمل فولتات أو معدلات بتات أعلى (خط المشترك الرقمي x)).

ويرد في الجدولين 6 و7 أدناه مثال على الإجراءات المقترحة لاختبار الأنماط.

**الجدول K.12/6 – أحجام العينات المُوصى باستعمالها في اختبارات مدى تحمل التيار النبضي والتيار المتناوب**

| الاختبار | حجم العينة | إجراء الاختبار وفقاً لأحكام الفقرة 1.6.6 |
|---|---|---|
| مدى تحمل التيار المتناوب | 20 | العمود 2 من الجدول 5 |
| مدى تحمل التيار النبضي | 20 | العمود 3 من الجدول 5 |
| مدى تحمل التيار النبضي | 20 | العمود 4 من الجدول 5 |
| مدى تحمل التيار النبضي | 20 | العمود 5 من الجدول 5 |
| مدى تحمل التيار النبضي | 20 | العمود 6 من الجدول 5 |

ويُوصى بأخذ أربعة قياسات كحد أدنى لفولت تطاير الشرر على كل عينة، أي قياسين في كل قطبية.

وتُقارن القيم المقيسة بعد إجراء اختبارات مدى التحمل المأخوذة قيد الدراسة (مع قبول نسبة فشل قدرها 5%) مع القيم الواردة في الجدول 1a أو 1b المقيسة بعد إجراء اختبار مدى التحمل.

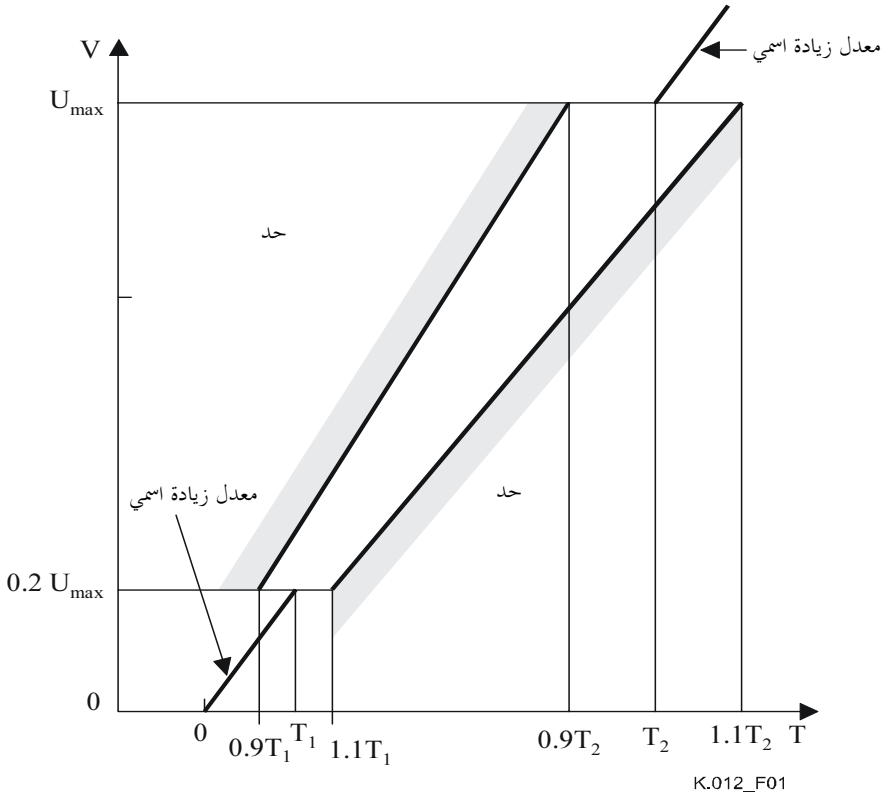
**الجدول K.12/7 – أحجام العينات المُوصى باستعمالها في اختبارات الدارة القصيرة**

| الاختبار | حجم العينة | إجراء الاختبار وفقاً لأحكام |
|---|---|---|
| الدارة القصيرة | 5 عينات لكل شرط من شروط الاختبار | الفقرة 8.7 |

### 1.7 الفولت المستمر لتطاير الشرر

#### 1.1.7 القيم الأولية

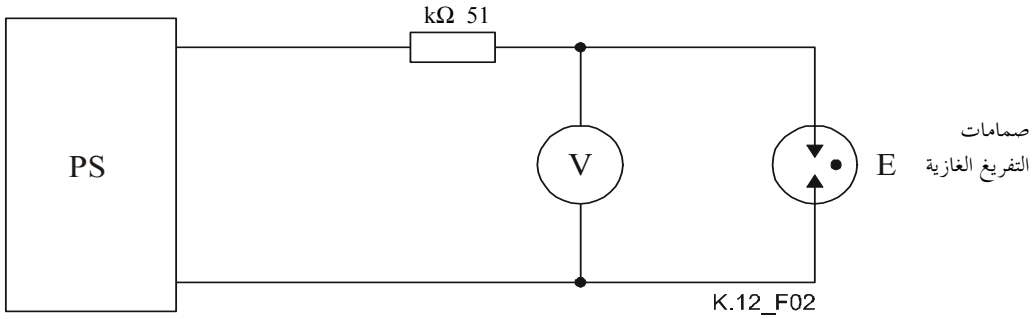
من أجل اختبار القيم الأولية لأي صمامات تفريغ الغازية، تُوضع الصمامات في الظلام لمدة 24 ساعة على الأقل قبل اختبارها مباشرة، وينبغي اختبارها في الظلام. وتُختبر الصمامات بفولت يتزايد ببطء شديد بحيث يكون فولت تطاير الشرر مستقلاً عن معدل زيادة الفولت المُطبق. ويُستعمل عادة معدل زيادة قدره 100 V/s، ولكن قد تُستعمل معدلات أعلى إذا تسنى إثبات أن فولت تطاير الشرر لم يتغير كثيراً نتيجة لذلك. ويبين الشكل 1 حدود التسامح بشأن شكل موجة الفولت المتزايد المستعمل في الاختبار. ويُقاس الفولت عبر كافة مطاريف المولد بدارة مفتوحة. ويمثل الرمز $U_{max}$ المبين في الشكل 1 أي فولت يزيد عن القيمة القصوى المسموح بها للفولت المستمر لتطاير الشرر لصمامات التفريغ الغازية.




**ملاحظة** – ينبغي إدراج شكل موجة اختبار تطاير الشرر (قبل التوصيل) ضمن نطاق الحدود المبينة.

**الشكل K.12/1 – شكل موجة اختبار تطاير الشرر**

ويتعين أن يُستعمل في الاختبار دارة مناسبة كتلك المبينة في الشكل 2. وينبغي أن يكون الفاصل الزمني المستغرق بين حالات تكرار الاختبار بمقدار 3 ثواني كحد أدنى في أي من قطبي صمامات التفريغ الغازية ذاتها.




PS مصدر للإمداد بالطاقة بفولت متغاير

**ملاحظة** – يتعين إدراج المتوسطات لضمان عدم إحداث صمامات التفريغ الغازية شرراً سوى مرة واحدة.

**الشكل K.12/2 – دارة لاختبار الفولت المستمر لتطاير الشرر**

ويتعين ألا يقل فولت تطاير الشرر بين أقطاب خط الصمامات ذات الثلاثة أقطاب عن الحد الأدنى للفولت المستمر لتطاير الشرر المبين في الجدول 1a أو 1b.

ويُختبر كل زوج من مطاريف أي صمامات تفريغ غازية ذات ثلاثة أقطاب على حدة، ويُترك المطراف الآخر بدون توصيل.

**ملاحظة** – يمكن توضيح كيفية استعمال الشكل 1 على النحو التالي:

يكفي استعمال قناع مفرد لجميع قيم $U_{max}$ والقيم الاسمية لمعدلات الزيادة، شريطة أن يكون حجم القناع مناسباً لعرض شكل الموجة وأن يتسنى مواءمة المقياسين المدرجين للرمزين U وT لشكل الموجة. ويصح ذلك بالضرورة لأن للمحور Y نقطتين عشوائيتين معلمتين بالقيمتين 0 و$U_{max}$ بالتلازم مع تحديد قيمة $0.2\ U_{max}$ عند النقطة الملائمة الواقعة بينهما، بينما للمحور X نقطتان عشوائيتان معلمتان بالقيمتين 0 و$T_2$ بالتلازم مع القيم ($T_2$ 0,2 =) $T_1$، $T_1$ 0,9، $T_1$ 1,1، $T_2$ 0,9، $T_2$ 1,1، المعلمة في النقاط المناسبة. ولا حاجة لمزامنة صفري المحورين X وY، بل لا داعي لبيانهما على الإطلاق.

ولمقارنة أثر شكل الموجة مع القناع، يتعين معرفة قيمة $U_{max}$ والقيمة الاسمية لمعدل الزيادة لشكل الموجة المعني. وكمثال على ذلك فإن شكل موجة بقيمة $U_{max}$ = 750 V، ومعدل زيادة اسمي = 100 V/sec:

عندئذ 0,2 $U_{max}$ = 150 V، $T_2$ = 7,5 s، $T_1$ = 1,5 s.

ويُثبت القناع فوق الأثر ويواءم المقياس الرأسي بحيث تتزامن المعايرة بمقدار 150 V مع القيمة 2,0 $U_{max}$ والنقطة 750 V مع القيمة $U_{max}$. ويواءم المقياس الأفقي بالمثل بالنسبة للمقدار $T_1$ = 1,5 s و$T_2$ = 7,5 s. ويُزلق القناع بحيث تكون النقطة 150 V الواقعة على الأثر ضمن الحد الأدنى لنافذة الاختبار؛ ويجب أن يكون المتبقي من الأثر الذي يصل مقداره إلى 750 V في حدود نافذة الاختبار.

### 2.1.7 مرحلة ما بعد اختبار مدى التحمل

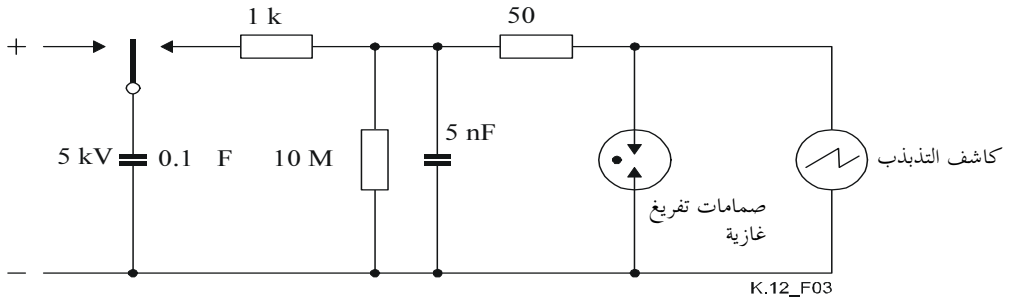
يتعين إجراء هذا الاختبار على صمامات التفريغ الغازية الخاضعة لشروط اختبار مدى التحمل المحددة في الفقرتين 6.7 و7.7. ولا بد من إجراء الاختبار في وضح النهار من أجل أن يكون تطبيق إجراءات الاختبار أقرب ما يمكن إلى الممارسة الفعلية. وينبغي أن تكون جميع تفاصيل الاختبار الأخرى مطابقة لأحكام الفقرة الفرعية 1.1.7.

## 2.7 فولت تطاير الشرر النبضي

يتعين أن يكون لشكل موجة الفولت المقيس عبر الدارة المفتوحة للمطاريف المستعملة في الاختبار معدل زيادة اسمي يتم اختياره وفقاً لأحكام الفقرة الفرعية 1.1.6 ويتعين أن يدرج ضمن نطاق الحدود المبينة في الشكل 1. ويوضح الشكل 3 نموذجاً مقترحاً للاختبار بفولت نبضي ذي معدل زيادة اسمي قدره 1,0 kV/µs.

وينبغي أن يكون الفاصل الزمني المستغرق بين حالات تكرار الاختبار بمقدار 3 ثواني كحد أدنى في أي من قطبي صمامات التفريغ الغازية ذاتها.

ويُختبر كل زوج من مطاريف أي صمامات تفريغ غازية ذات ثلاثة أقطاب على حدة، ويُترك المطراف الآخر بدون توصيل.




**الشكل K.12/3 – ترتيب اختبار يُحصل بموجبه على فولت نبضي له شكل موجة بانحدار واقعي قدره 1 kV/µs (انظر الفقرتين 1.6 و3.7)**

## 3.7 مقاومة العزل

تُقاس مقاومة العزل من مطراف لآخر من مطاريف صمامات التفريغ الغازية (انظر الفقرة 3.6). ويُؤخذ القياس عند تطبيق جهد كهربائي لا يقل عن 100 V أو بنسبة لا تزيد على 90% من الحد الأدنى المسموح به للفولت المستمر لتطاير الشرر. ويقتصر مصدر القياس على تيار دارة قصيرة يقل عن 10 مللي أمبير. وتُترك مطاريف صمامات التفريغ الغازية ذات الثلاثة أقطاب وغير المستعملة في القياس بدون توصيل.

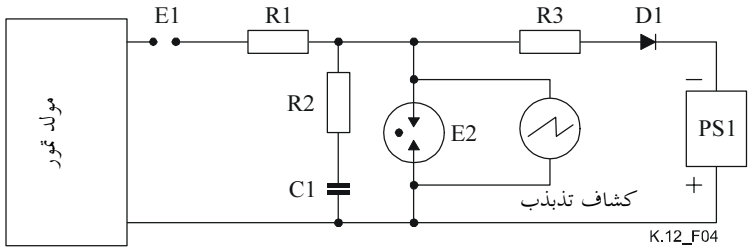
### 4.7 السعة

تُقاس السعة بين مطراف وآخر من مطاريف صمامات التفريغ الغازية (انظر الفقرة 4.6). ويُوصل المطراف الغير الخاضع للاختبار في القياسات المأخوذة لهذه الصمامات ذات الثلاثة أقطاب بمستوي أرضي في جهاز القياس.

### 5.7 اختبار الإخماد

#### 1.5.7 صمامات التفريغ الغازية ذات القطبين

تُجرى الاختبارات باستعمال الدارة المبينة في الشكل 4 (انظر أيضاً الفقرة 2.6). ويجرى من الجدول 3 اختيار قيم PS1 وR2 وR3 وC1 لكل شرط من شروط الاختبار. وينبغي أن يكون للتيار المُستمد من مولد التمور شكل موجة نبضية تبلغ 100 A، 1000/10 µs يُقاس من خلال دارة قصيرة تحل مكان صمامات التفريغ الغازية الخاضعة للاختبار. ويتعين أن تكون قطبية التيار النبضي المار بصمامات التفريغ الغازية هي نفسها قطبية التيار الوافد من PS1. ويُقاس زمن قطع التيار لكل اتجاه من اتجاهي مرور التيار من خلال الصمامات الغازية. ويتعين تطبيق ثلاث نبضات بفواصل زمنية لا تستغرق أكثر من دقيقة واحدة ويُقاس زمن قطع التيار في كل نبض.

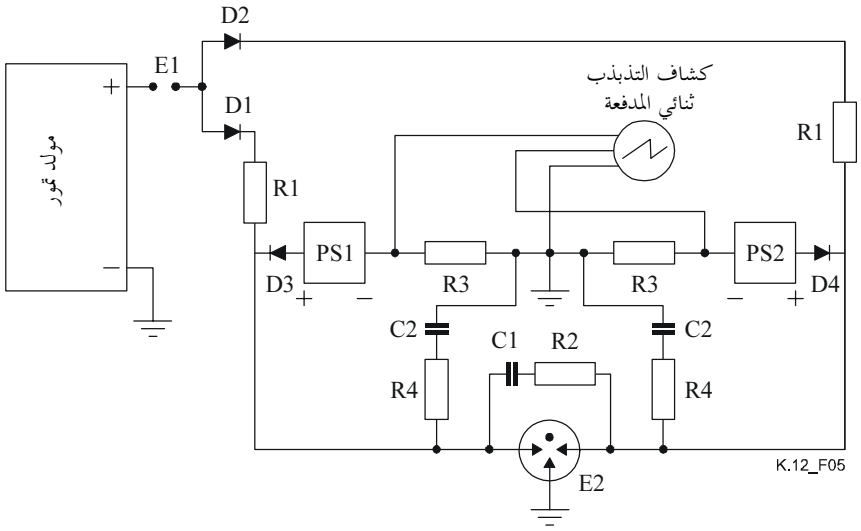



D1 صمام ثنائي للعزل أو جهاز عزل آخر
E1 فجوة عزل أو جهاز مكافئ
E2 صمامات التفريغ الغازية
PS1 مصدر ثابت للإمداد بفولت مستمر أو بطارية
R1 تيار نبضي يحد من المقاوم أو شبكة تشكيل الموجات

**الشكل K.12/4 – دارة لاختبار الإخماد في صمامات تفريغ غازية بقطبين**
**(انظر الفقرة 1.2.6)**

#### 2.5.7 صمامات التفريغ الغازية ذات الثلاثة أقطاب

تُجرى الاختبارات باستعمال الدارة المبينة في الشكل 5. ويتم اختيار قيم مكونات الدارة من الجدول 4. ويكون للتيارات الآنية المطبقة عل فجوات صمامات التفريغ الغازية أشكال موجات نبضية قدرها 100 A لكل جانب أو غرفة، 1000/10 µs يُقاس من خلال دارة قصيرة تحل مكان صمامات التفريغ الغازية الخاضعة للاختبار. ويتعين أن تكون قطبية التيار النبضي المار بالصمامات هي نفس قطبية التيار الوافد من PS1 وPS2.




C1 مكثف
E1 فجوة عزل أو جهاز مكافئ
E2 صمامات تفريغ غازية
PS1، PS2 مصدران للطاقة بالتيار المستمر أو البطاريات
R1 تيار نبضي يحد من المقاوم أو شبكة تشكيل الموجات

**الملاحظة 1** – C2 وR4 اختياريان.

**الملاحظة 2** – ينبغي عكس قطبية الصمامين الثنائيين D1 وD4 عند حجز قطبية مصادر الإمداد بالتيار الكهربائي المتغير ومولدات التمور.

**الشكل K.12/5 – دارة لاختبار إخماد صمامات التفريغ الغازية ذات ثلاثة أقطاب (انظر الفقرة 2.2.6)**

ويتعين قياس زمن قطع التيار في كلتا قطبيتي التيار النبضي فيما يتعلق بظروف كل اختبار. ويتعين تطبيق ثلاث نبضات في كل اتجاه بفواصل زمنية لا تستغرق أكثر من دقيقة واحدة ويُقاس زمن قطع التيار في كل نبض.

### 6.7 مدى تحمل التيار النبضي – جميع أنماط صمامات التفريغ الغازية (انظر الفقرة 6.6)

تُستعمل صمامات تفريغ غازية جديدة في كل اختبار من الاختبارات وتُطبق تيارات نبضية على غرار ما هو محدد في الجدول 5 فيما يخص الصنف للصمامات. وينبغي تثبيت معدل تكرار حالات تمرير التيار النبضي بطريقة تحول دون تراكم الحرارة داخل صمامات التفريغ الغازية.

#### 1.6.7 تيار التفريغ النبضي 20/8 µs

يُجرى نصف عدد الاختبارات المحددة بإحدى القطبيتين يليه إجراء النصف الآخر بالقطبية المعاكسة. ويُمكن القيام بدلاً من ذلك باختبار نصف عدد الصمامات المدرجة في عينة ما بإحدى القطبيتين واختبار النصف الآخر منها بالقطبية المعاكسة.

وبالنسبة للصمامات ذات الثلاثة أقطاب، يتعين تفريغ التيارات النبضية المستقلة التي لكل منها القيمة المحددة في العمود 3 من الجدول 5 في آن واحد من كل قطب إلى القطب المشترك.

#### 2.6.7 تيار التفريغ النبضي 350/10 µs

لا يُطبق هذا الاختبار إلا مرة واحدة.

وبالنسبة للصمامات ذات الثلاثة أقطاب، يتعين تفريغ التيارات النبضية المستقلة التي لكل منها القيمة المحددة في العمود 4 من الجدول 5 في آن واحد من كل قطب إلى القطب المشترك.

### 3.6.7 تيار التفريغ النبضي µs 1000/10

تُطبق إحدى الطرائق الواردة في الجدول 8 لإجراء هذا الاختبار. ويجب استعمال الطريقتين 1 و2 معاً لاختبار صمامات التفريغ الغازية ذات الثلاثة أقطاب عن طريق اختبار نسبة 50% من مجموع العينات بتطبيق الطريقة 1 ونسبة 50% المتبقية بتطبيق الطريقة 2.

ومع أن هذه الطرائق الأربع تطبق نفس عدد التفريغات، فإن نتائجها النهائية قد لا تكون متطابقة.

**الجدول K.12/8 – طرائق اختبار تيار التفريغ النبضي**

| الطريقة | عدد التطبيقات<br>(A 200..50) µs 1000/10<br>(انظر العمود 5 من الجدول 5) | عدد التطبيقات<br>(A 10) µs 1000/10<br>(انظر العمود 6 من الجدول5) | القطبية |
|---|---|---|---|
| 1 | 300 مرة | 1500 مرة | ++++++++++++ |
| 2 | 300 مرة | 1500 مرة | ---------- |
| 3 | +150 مرة و–150 | +750 مرة و–750 | +++++.../------... |
| 4 | +/– 300 مرة | +/– 1500 مرة | +/–/+/–/+/... |
| **ملاحظة** – قد تتباين نتائج الاختبار بتباين طرائق الاختبار من 1 إلى 4. وينبغي ذكر طريقة الاختبار المستعملة أو المُختبرة بحسب اتفاق المستعمل والجهة المصنعة على ذلك. | | | |

ويتعين أن يتجاوز فولت المصدر الحد الأقصى للفولت النبضي لتطاير الشرر في صمامات التفريغ الغازية بنسبة لا تقل عن 50 في المائة. ويُقاس تيار التفريغ النبضي وشكل الموجة المحددان بصمامات التفريغ الغازية التي تحل مكانها دارة قصيرة. وبالنسبة للصمامات ذات الثلاثة أقطاب، يتعين تفريغ التيارات النبضية المستقلة التي لكل منها القيمة المحددة في العمودين 5 و6 من الجدول 5 في آن واحد من كل قطب إلى القطب المشترك.

وتُختبر الصمامات الغازية بعد كل مرور لتيار التفريغ النبضي أو على أساس فواصل زمنية أقل تواتراً إذا ما اتفقت الجهة المصنعة والمستعمل على تحديد قدرة الصمامات على تلبية متطلبات الفقرة 2.6.6.

وعند إكمال العدد المحدد من التيارات النبضية، يُتاح المجال لتبريد الصمامات إلى درجة حرارة البيئة المحيطة وتُختبر من أجل التحقق من امتثالها لأحكام الفقرة 3.6.6.

### 7.7 مدى تحمل التيار المتناوب – جميع أنماط صمامات التفريغ الغازية (انظر الفقرة 6.6)

تُستعمل صمامات جديدة وتُطبق تيارات متناوبة بمدة قدرها ثانية واحدة مثلما هو محدد في العمود 2 من الجدول 5 فيما يخص تيار الصمامات الاسمي ذي الصلة.

وينبغي أن يكون الوقت الفاصل بين التطبيقات بصورة تحول دون تراكم الحرارة داخل الصمام. ويتعين أن يتجاوز متوسط الجذر التربيعي (r.m.s.) للفولت المتناوب لمصدر التيار الحد الأقصى لفولت تطاير الشرر المستمر في صمامات التفريغ الغازية بنسبة لا تقل عن 50 في المائة.

ويُقاس التيار المتناوب للتفريغ والمدة الزمنية المحددان بإحلال دارة قصيرة مكان صمامات التفريغ الغازية. وفيما يخص الصمامات ذات الثلاثة أقطاب، يتعين تفريغ تيارات التفريغ المتناوبة التي تُحدد قيمة كل منها في العمود 2 من الجدول 5 في آن واحد من كل قطب إلى القطب المشترك.

وتُختبر الصمامات بعد كل مرور لتيار التفريغ المتناوب بغية تحديد قدرتها على تلبية متطلبات الفقرة 2.6.6.

وعند إكمال العدد المحدد من تطبيقات التيارات، يُتاح المجال لتبريد الصمامات إلى درجة حرارة البيئة المحيطة ويُتحقق من امتثالها لأحكام الفقرة 3.6.6.

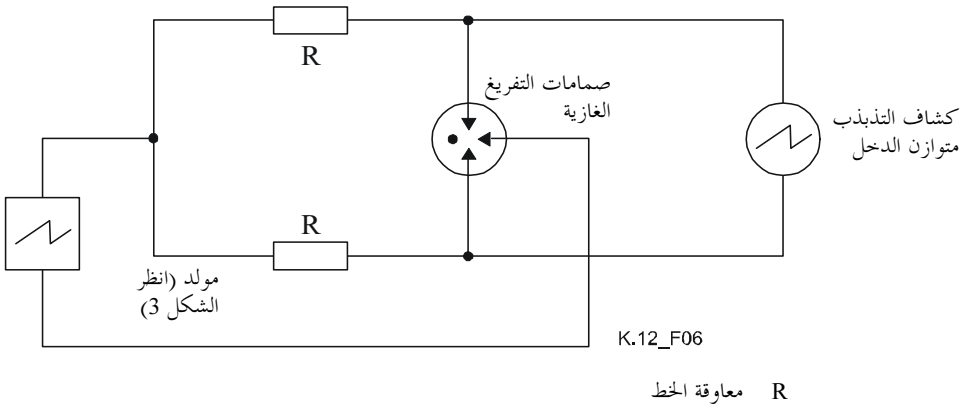
### 8.7 اختبار الدارة القصيرة

يُطبق تيار متناوب قادر على تنشيط الحمولة الحرارية الزائدة على صمامات التفريغ الغازية. وتُشغل آلية الدارة القصيرة بعد إخضاعها لتيار متناوب وزمن معينين. وينبغي أن تحدد الجهة المصنعة لصمامات هذه القيم والمدة الزمنية.

ويتعين أن تقوم الجهة المصنعة للصمامات ومستعملها بوضع ترتيبات مفصلة لإجراءات اختبار الصمامات والمتطلبات اللازمة بعد اجتياز الاختبار.

### 9.7 الفولت المستعرض النبضي لصمامات التفريغ الغازية ذات الثلاثة أقطاب

تُقاس مدة الفولت المستعرض أثناء تطبيق فولت نبضي بانحدار واقعي لصدر الموجة النبضية بمقدار 1 kV/µs في آن واحد على كلتي فجوتي التفريغ. ويمكن أخذ القياس باستعمال جهاز كذلك المبين في الشكل 6 (انظر أيضاً الفقرة 5.6). وتُحدد الفقرة 5.6 الفرق في الفاصل الزمني بين تطاير شرر الفجوة الأولى وتطاير شرر الفجوة الثانية.




**الشكل K.12/6 – دارة لاختبار الفولت المستعرض النبضي (انظر الفقرة 5.6)**

## 8 الإشعاع

ينبغي ألا تحتوي صمامات التفريغ الغازية على أي مواد إشعاعية.

## 9 الاختبارات البيئية

### 1.9 اختبار قوة الانتهائيات

يحدد المستعمل اختباراً مناسباً من التوصية [6] IEC 60068-2-21 في حال انطباقها.

### 2.9 اختبار قابلية التلحيم

ينبغي أن تلبي الانتهائيات الملحمة متطلبات الاختبار Ta بموجب الطريقة 1 المبينة في التوصية [3] IEC 60068-2-20.

### 3.9 اختبار مقاومة حرارة اللحام

لا بد أن تكون لصمامات التفريغ الغازية ذات الانتهائيات الملحمة قادرة على الصمود لاختبار Tb بموجب الطريقة 1b المبينة في التوصية [3] IEC 60068-2-20. وبعد الاستعادة، يجرى التحقق بصرياً من عدم وجود أي علامة تدل على تعرض الصمامات للضرر ويتعين أن يدرج الفولت المستمر لتطاير الشرر في الصمامات ضمن نطاق الحدود المعينة لها.

### 4.9 اختبار الاهتزاز

ينبغي أن تكون صمامات التفريغ الغازية قادرة على الصمود أمام الاختبار البيئي المحدد في التوصية [4] IEC 60068-2-6، الاختبار Fc: اختبار اهتزاز (جيبي) بمقدار 10-500 Hz وإزاحة قدرها 0,15 mm لمدة 90 دقيقة من دون تعرض الصمامات للضرر. وبإمكان المستعمل أن يختار اختباراً أكثر شدة من هذا المرجع. وفي نهاية الاختبار، ينبغي ألا تظهر الصمامات أية علامة تدل على تعرضها للضرر وأن تلبي المتطلبات المحددة في الفقرتين 1.6 و3.6 المتعلقة بمقاومة العزل والفولت المستمر لتطاير الشرر.

### 5.9 دورة الحرارة المخمدة

ينبغي أن تكون صمامات التفريغ الغازية قادرة على الصمود أمام الاختبارات المحددة في التوصية [7] IEC 60068-2-30. ولا بد أن تستوفي الصمامات في نهاية الاختبار متطلبات مقاومة العزل المحددة في الفقرة 3.6.

### 6.9 إحكام الختم

ينبغي أن تكون صمامات التفريغ الغازية قادرة على اجتياز الاختبار Qk المحدد في التوصية [5] IEC 60068-2-17 والمتعلق بالتعرض للشدة لمدة 600 ساعة فيما يخص التحقق من التسربات البسيطة. ويتعين استعمال غاز الهيليوم لاختبار الصمامات. ولا بد أن يقل معدل التسرب البسيط عن المقدار $10^{-7}$ bar·cm$^3$·s$^{-1}$ .

ومن ثم ينبغي أن يكون بمقدور الصمامات اجتياز اختبار Qc بموجب الطريقة 1 المتعلقة بالتسربات الشديدة.

### 7.9 درجات الحرارة المنخفضة

ينبغي أن تكون صمامات التفريغ الغازية قادرة على الصمود أمام الاختبار Aa المحدد في التوصية [2] IEC 60068-2-1 والمتعلق بتعريضها لدرجة حرارة قدرها –40º درجة مئوية لمدة ساعتين دون أن يلحق بها أي ضرر. ويجب أن تستوفي الصمامات في نهاية الاختبار المتطلبات المتعلقة بالتيارين المستمر والنبضي لتطاير الشرر والمحددة في الفقرة 1.6.

## 10 تعرف الهوية

### 1.10 التوسيم

ينبغي، حسب الاقتضاء، توسيم الصمامات بوضوح واستمرار لضمان تمكن المستعمل من تحديد المعلومات الواردة أدناه عن طريق معاينة الصمامات:

أ ) الجهة المصنعة؛

ب) سنة التصنيع؛

ج) الشفرة.

وبإمكان المستعمل أن يحدد الشفرات المقرر استعمالها في هذا التوسيم.

### 2.10 التوثيق

ينبغي تزويد المستعمل بوثائق ليتسنى له القيام على أساس المعلومات المحددة في الفقرة 1.10 بتحديد المعلومات الإضافية التالية:

أ ) الخصائص الكاملة المحددة في هذه الوثيقة؛

ب) بيان يفيد بعدم استعمال مواد إشعاعية.

## 11 المعلومات المبينة في الطلب

ينبغي أن يقدم المستعمل المعلومات الآتية:

أ ) رسم تخطيطي يبين جميع التفاصيل المتعلقة بالأبعاد واللمسات النهائية والانتهائيات (بما في ذلك بيان عدد الأقطاب وتحديد هوية القطب الأرضي)؛

ب) الفولت المستمر لتطاير الشرر الاسمي المختار من الفقرة 1.1.6؛

ج) تصنيف الفولت الاسمي المختار من الفقرة 1.6.6؛

د ) المتطلبات المتعلقة باختبارات فولت الإخماد الواردة في الفقرة 2.6؛

هـ ) شفرات التوسيم اللازمة وفقاً لما يرد في الفقرة 1.10؛

و ) قوة الانتهائيات – الاختبار اللازم المحدد في الفقرة 1.9؛

ز ) شروط الإتلاف، إذا اقتضى الأمر، بما في ذلك أسلوب الفشل (انظر الملاحظة)؛

ح) آلية الدارة القصيرة؛

ط) متطلبات ضمان الجودة.

**ملاحظة** – عندما يمر في الصمامات GDT تيار متناوب أو نبضي تزيد قيمته بكثير على القيمة المبينة في الفقرة 1.6.6، قد تطرأ تعديلات شديدة على الخصائص الكهربائية للصمامات أو قد تتلف أيضاً.

وقد تحصل حالتان هما:

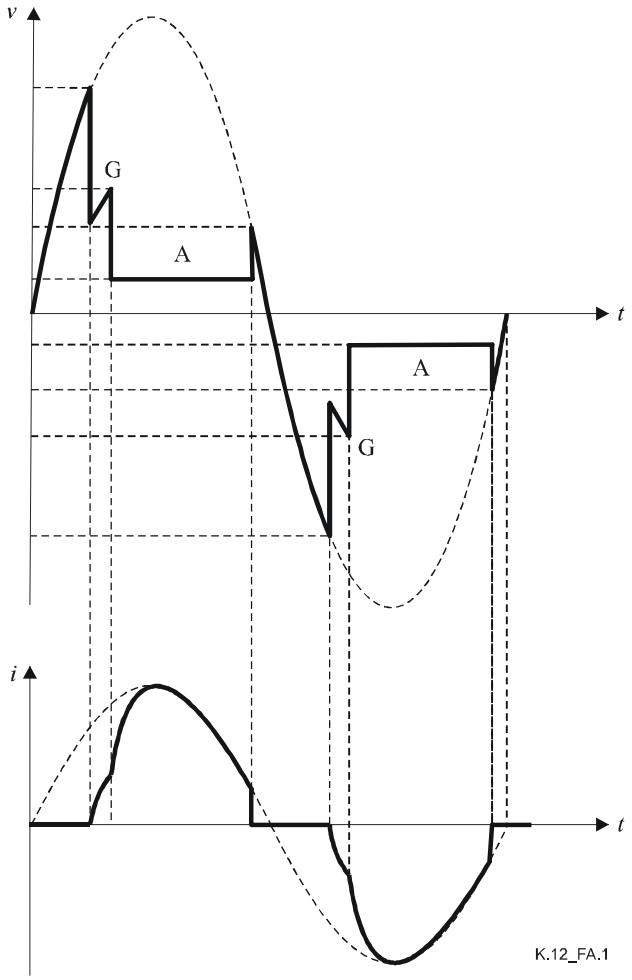
1) تصبح صمامات التفريغ الغازية عازلا في واقع الأمر وتبدي قوة عزل كهربائي أعلى من التي كانت تبديها أول الأمر – ما يعني أنها تتحول إلى دارة مفتوحة.

2) تصبح مقاومة الصمامات محدودة – بقيمة منخفضة عموماً لا تسمح بتشغيل الخط اعتيادياً – بما يعني أنها تصبح دارة قصيرة. (قد تكون هذه الحالة مفضلة من وجهة نظر الحماية والصيانة.)

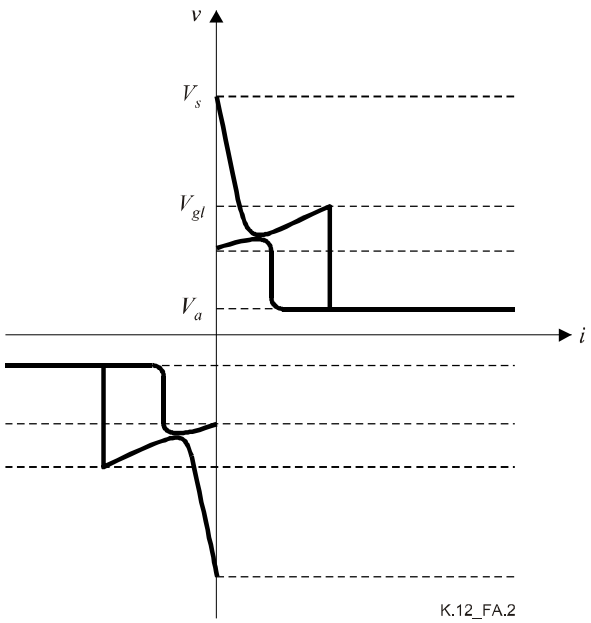
وطرائق الاختبار والعلاقات القائمة بين قيمة ومدة تيار التطبيقات التي تسبب تلف الصمامات غير مبينة بالتفصيل في هذه الوثيقة، كما أنها لا تبين حالة العناصر عقب تلفها. وينبغي أن تأخذ الإدارات على عاتقها تغطية هذه المتطلبات المتعلقة بهذه الجوانب في الوثائق التي تعدها.

# الملحق A

## الخصائص الكهربائية لصمامات التفريغ الغازية (GDT)



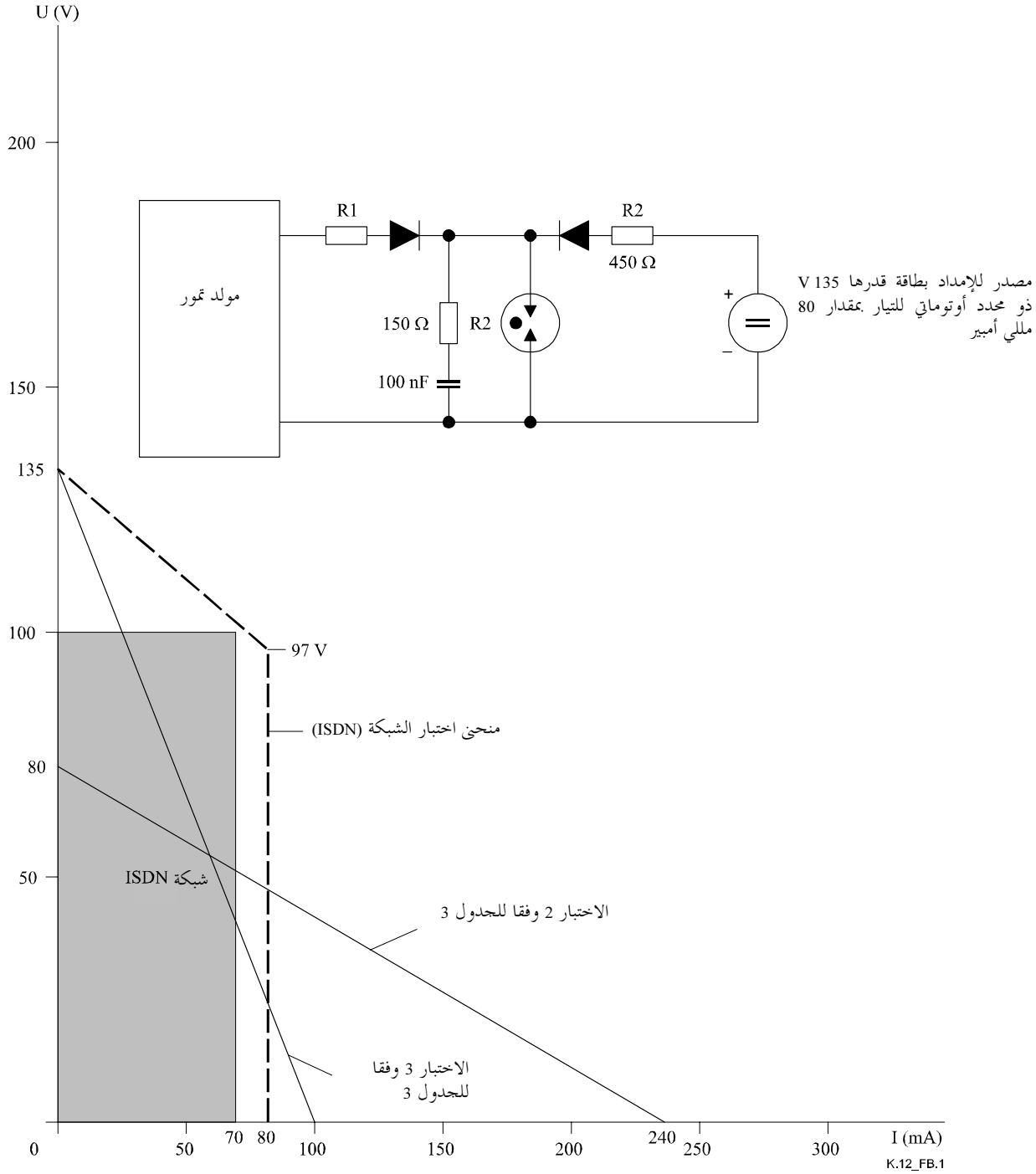

**الشكل K.12/1.A – مخططات تباين الفولت والتيار بمرور الوقت**
**(G: أسلوب التوهج وA: أسلوب التقوس)**




**الشكل K.12/2.A – العلاقة بين تيار وتوتر صمامات التفريغ الغازية (GDT)**
**($V_s$: فولت تطاير الشرر، $V_{gl}$: فولت التوهج، $V_a$: فولت التقوس)**

# الملحق B

## دارة لاختبار صمامات التفريغ الغازية المستعملة على دارات شبكة رقمية متكاملة الخدمات




**الشكل K.12/1.B – دارة لاختبار صمامات التفريغ الغازية (GDT)**
**المستعملة على دارات شبكة رقمية متكاملة الخدمات (ISDN)**

## سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

| | |
|---|---|
| السلسلة A | تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات |
| السلسلة D | المبادئ العامة للتعريفة |
| السلسلة E | التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية |
| السلسلة F | خدمات الاتصالات غير الهاتفية |
| السلسلة G | أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية |
| السلسلة H | الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط |
| السلسلة I | الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات |
| السلسلة J | الشبكات الكبلية وإرسال إشارات البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية وإشارات أخرى متعددة الوسائط |
| **السلسلة K** | **الحماية من التداخلات** |
| السلسلة L | إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها |
| السلسلة M | إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات |
| السلسلة N | الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية |
| السلسلة O | مواصفات تجهيزات القياس |
| السلسلة P | نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية |
| السلسلة Q | التبديل والتشوير |
| السلسلة R | الإرسال البرقي |
| السلسلة S | التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية |
| السلسلة T | المطاريف الخاصة بالخدمات التليماتية |
| السلسلة U | التبديل البرقي |
| السلسلة V | اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية |
| السلسلة X | شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة والأمن |
| السلسلة Y | البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي |
| السلسلة Z | لغات البرمجة والخصائص العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات |

طُبع في سويسرا
جنيف، 2006