الاتحـــــاد الـــدولـــــي للاتصـــــــالات

ITU-T

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

K.30
(2004/12)

السلسلة K: الحماية من التداخلات

الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة

التوصيـــة ITU-T K.30

التوصية ITU-T K.30

الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة

ملخص

تُستخدم محددات التيار ذاتية الاستعادة على نطاق العالم بأسره للحد من التيارات التي تسري في أسلاك الاتصالات خلال أعطال الفلطية العليا في خطوط القدرة المجاورة بالنظر إلى أنظمة السحب الكهربائي ومن ملامسات قدرة المآخذ الرئيسية متدنية الفلطية.

وتقدِّم هذه التوصية متطلبات الأداء للمقاومات الحرارية بمعاملات حرارية موجبة (PTC) وتتضمن معلومات عن تنسيق وتطبيق الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة. ويمكن أن تُستخدم هذه الواقيات من التيار المفرط داخل التجهيزات لتوفير الفرصة للتقيد بمتطلبات المقاومية الواردة في التوصيات ITU-T K.20 وK.21 وK.45.

والهدف الرئيسي للمقاومات الحرارية (PTC) هو الحد من التيارات المفرطة لفترات طويلة نسبياً، وسيكون له في العادة وقت استجابة بطيء للغاية لتبديل الظواهر العابرة أو التموّرات التي تحدثها الصواعق، في حين أن للواقيات من التيارات المفرطة ذاتية الاستعادة وشبه الموصِّلة (انظر التذييل 2) وقتاً أسرع للاستجابة مما هو الحال بالنسبة للمقاومات الحرارية (PTC)، كما ستعمل ضد التموّرات ذات الفترة القصيرة.

المصدر

وافقت لجنة الدراسة 5 (2005-2008) في قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات على التوصية K.30 بموجب الإجراء المحدد في التوصية A.8.

تمهيد

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).

ملاحظة

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).

© ITU 2005

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

جدول المحتويات

الصفحة

1 توطئة 1

2 مقدمة 1

3 نطاق التطبيق 1

4 معلمات الأداء 2

1.4 خصائص البيئة 2

2.4 الخصائص الكهربائية 2

3.4 انتقاء المقاومات الحرارية PTC 6

5 تنسيق وتطبيق PTC 6

التذييل I – أمثلة عن خصائص المقاومات الحرارية PTC 8

التذييل II – الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة وشبه الموصّلة 9

التوصية ITU-T K.30

الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة

1 توطئة

تُستخدم أجهزة الوقاية المحددة للتيار في سائر أنحاء العالم للحد من التيارات التي تسري عبر أسلاك الاتصالات خلال الأعطال الناشئة عن خطوط القدرة وأنظمة السحب الكهربائية المجاورة. ولا تتمتع هذه الأجهزة بالإصلاح الذاتي وهي في العادة ملفات أو مصاهر موضوعة في إطار التوزيع الرئيسي (MDF) على السطح البيني لشبكة المشترك أو داخل تجهيزات الاتصالات. وقد تم إدخال أجهزة الحد من التيار والمقاومات الحرارية (PTC) ذاتية الاستعادة وهي تُستخدم الآن في تشكيلة من التطبيقات على نطاق العالم بأكمله. وترتكز هذه الأجهزة إلى مقاومات بالمعاملات الحرارية الإيجابية. وتُقدِّم هذه التوصية معلمات الأداء للمقاومات الحرارية (PTC). ويرد وصف لجيل جديد من الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة والتي تُستخدم فيها تكنولوجيا شبه موصلة في التذييل II.

2 مقدمة

الغاية من هذه التوصية هي توفير متطلبات أداء المقاومات الحرارية (PTC) لضمان تشغيلها بشكل مُرضٍ في شبكات الاتصالات. كما تغطي هذه التوصية تنسيق هذه الأجهزة المركّبة في إطار التوزيع الرئيسي والتجهيزات.

ويهدف المقاوم الحراري PTC إلى نفس التطبيق الذي تهدف إليه الملفات أو المصاهر. بيد أنه بالنظر إلى أن هذا المقاوم ذاتي الاستعادة، فإنه ليس هناك من حاجة للتبديل بعد كل عملية تشغيل حين يُستخدم الجهاز في المدى المحدد لطاقة الاستعادة الذاتية. ويتيح ذلك المجال أمام أنظمة الوقاية لتكون ذاتية الاستعادة بالنسبة للحد من التيار وكذلك الحد من الفلطية.

والهدف من المقاوم الحراري (PTC) هو بشكل رئيسي الحد من التيارات المفرطة لفترات طويلة نسبياً وسيكون له في العادة وقت استجابة بطيء للغاية لتغيير الظواهر العابرة أو التموّرات التي تُحدثها الصواعق.

وللمقاومات الحرارية PTC بعض الخصائص التي يمكن أن تحد من استخدامها:

- بالنظر إلى اعتماد بعض المقاومات الحرارية (PTC) على التردد، يمكن أن يتأثر بذلك الإرسال في أنظمة التردد العالي (عشرات من MHz).
- يمكن أن تؤثر الأجهزة على ميزان الخط نظراً لمقاومة التوالي على الموصلَيْن A وB.
- ربما يسمح الجهاز المنشَّط بتدفق تيار صغير في الدارة. وقد يكون التيار الصغير عالياً بما فيه الكفاية لتوليد تبدد حراري مرتفع جداً في الأجهزة الأخرى كعناصر الوقاية الثانوية من فرط الفلطية إن لم يتم التوصل إلى تنسيق دقيق.
- يمكن ألا يُستعاد المقاومُ الحراري المنشَّط (PTC) ذاتياً في بعض دارات الاتصالات التي يوجد عليها تدفق تيار مستمر.

3 نطاق التطبيق

تُطبق التوصية الحالية على الأجهزة المحددة للتيار التي تعمل بمبادئ الحماية من فرط التيار وفقاً للتوصية ITU-T K.11. والمقصود من معلمات الأداء الموصوفة في هذه التوصية هو أن تكون بمثابة دليلٍ لدارات الاتصالات للغايات العامة. وربما تكون هناك احتياجات مختلفة للأنظمة الخاصة ولتجهيزات الاتصالات أو البيئات.

4 معلمات الأداء

1.4 خصائص البيئة

يجب أن تعمل المقاومات الحرارية (PTC) بشكل مُرضٍ في نطاقات الحرارة والرطوبة المختارة للتطبيق المقصود. ويجب أن تكون درجات الحرارة المختارة نطاقاً محدداً يقع ما بين القيمتين القصويين –40° C و+70° C، ويجب أن يصل مدى الرطوبة المختار إلى 95 في المائة من الرطوبة النسبية.

ويتعيّن إجراء الاختبارات المضمنة في الخصائص الكهربائية، انظر 2.4، تحت درجة حرارة محيطة +25° C. ويمكن إجراء المزيد من الاختبارات تحت درجات الحرارة القصوى المختارة. بيد أن خصائص وقت استجابة الجهاز وتياره الاسمي ومقاومة التوالي بتيار مستمر فيه يمكن أن تتباين من تلك المحددة بدرجة الحرارة المحيطة. ويجب أن يُجرى كل اختبار مضمَّن في البند 2.4 على أجهزة لم يجرِ اختبارها مسبقاً.

2.4 الخصائص الكهربائية

1.2.4 تشغيل المقاومات الحرارية PTC

يعمل المقاوم الحراري PTC للحد من التيار كدارة مفتوحة. ويعمل هذا الجهاز على الحد من التيار من خلال زيادة مقاومته من قيمة دنيا إلى قيمة عليا.

ويوضع المقاوم الحراري PTC كعنصر تسلسل في عروة الاتصالات. ويمكن أن يُوفَّر جهاز حدّ التيار في نفس الرزمة مع وحدة الوقاية الأولية في MDF على السطح البيني لشبكة المشترك أو على بطاقات الدارات المطبوعة لجهاز الاتصال.

2.2.4 خصائص تشغيل المقاوم الحراري PTC

تُتاحُ المقاومات الحرارية PTC مع تشكيلة من خصائص التشغيل لملاءمة الاحتياجات الخاصة لكل تطبيق. وتتسم الخصائص التالية بأهمية خاصة:

- فترة الاستجابة، T_R، هي الفترة القصوى المطلوبة لكي يُخفّض المقاوم الحراري PTC تياراً مختلاً ما إلى قيمة مقبولة لا تسبب ضرراً أو خطراً على السلامة للحمولة المحمية.
- تيار العبور، I_t، هو مستوى التيار المطلوب الذي يجعل المقاوم الحراري PTC يغيّر الحالة عند درجة حرارة معينة ومدة محددة.
- التيار الاسمي، I_r، هو التيار الأقصى الذي يستطيع أن يحمله المقاوم الحراري PTC لفترة محددة من الوقت. ويجب أن يكون التيار المختار أكبر من تيار التشغيل العادي الأقصى على نطاق درجة حرارة التشغيل.
- الفلطية القصوى، V_{max}، هي الفلطية الأعلى التي يمكن تطبيقها على المقاوم الحراري PTC دون تغيير أدائه.
- تمثل مقاومة النبضات ومدة العمر "المتناوبة" عدد النبضات الناشئة عن الصواعق والتيارات والفلطيات المتناوبة التي يتحملها المقاوم الحراري PTC قبل أن يمر بحالة عطل. ويكون "العمر قد وصل النهاية" بالمعنى الفعلي حين لا تكون مقاومة الجهاز للتيار المستمر ضمن قيمة الحدية المنصوص عليها بعد نهاية تطبيقات التيار، أو حين تفشل هذه المقاومة في الوفاء بخصائص التيار الاسمي ومدة الاستجابة.

  يجب أن يتحمل المقاوم الحراري PTC تموّرات الحمولة المفرطة وقدرة التيار المتناوب دون إلحاق أية أخطار بالسلامة ودون أن يؤدي إلى حريق.

ويعطي الجدول 1.I أمثلة عن بعض خصائص المقاوم الحراري PTC.

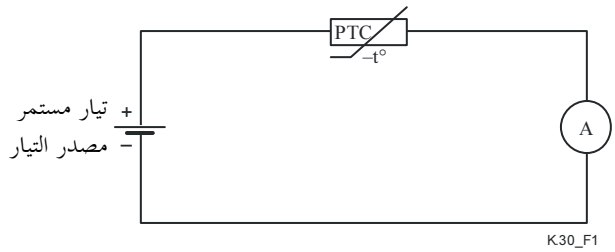
3.2.4 مدة الاستجابة، T_R

يعمل المقاوم الحراري PTC ضمن فترة الاستجابة حين يُطبّق تيار الانتقال المحدد (انظر الجدول 1.I) على مطرافه. وحين يعمل الجهاز، يجب أن ينخفض التيار ليصل إلى قيمة مقبولة.

ويجب أن يتمتع الجهاز بمقاومة ضمن القيم المحددة التي تقاس بعد فك توصيل المصدر. وتقاس استعادة مقاومة التوالي بالتيار المستمر قيمتها المحددة بعد فترة من الوقت يجري انتقاؤها للتطبيق المزمع.

منهج الاختبار

يبين الشكل 1 مثالاً عن دارة يمكن استخدامها لإجراء الاختبار. ويجب أن يكون لمصدر تيار الشكل 1 قيمة تيار انتقالي، كما يُنص على ذلك في الفئة الملائمة، عندما يوضع جهاز الحد من التيار في دارة الاختبار. تحقَّقْ من أن التيار ينخفض إلى قيمة تيار مقبولة ضمن فترة الاستجابة الملائمة. وبعد أن يكون قد جرى فك توصيل المصدر ووَصَلَ الجهازُ إلى درجة الحرارة المحيطة ومرَّ وقتٌ محدد، قس مقاومة مقاوم الحرارة PTC للتأكد من أنها تقع ضمن قيمه المحددة. كرر الإجراء الوارد آنفاً خمس مرات لكل تيار من تيارات التحميل. وسيكون معدل التكرار كافياً لتجنب التراكم الحراري.



PTC مقاوم حراري PTC

A أمّيتر

الشكل K.30/1 – دارة اختبار مدة الاستجابة

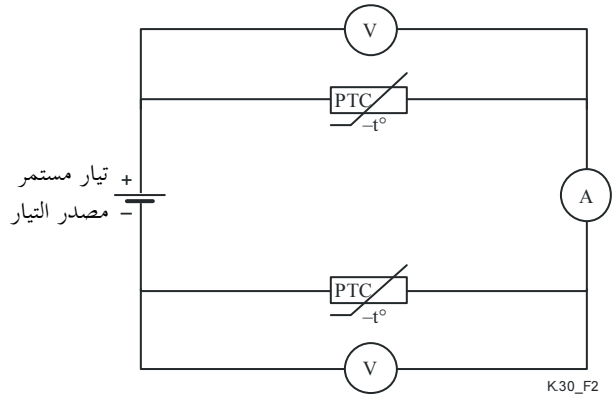
4.2.4 التيار الاسمي، I_r

يحمل المقاوم الحراري PTC التيار الاسمي المحدد (انظر الجدول 1.I) المطبّق على كل جهاز محدِّد للتيار في آن واحد، كما يتبدّى ذلك من الشكل 2 الخاص بفترة الاختبار الملائمة.

ويجب أن تتمتع الأجهزة – خلال اختبارات التيار الاسمي – بمقاومة تكون ضمن القيم المحددة.

منهج الاختبار

يصف الشكل 2 مثالاً لدارة يمكن استخدامها لإجراء الاختبار. ولا يلزم – في التطبيقات التي ليس فيها اقتران حراري ما بين الأجهزة – إلا اختبار جهاز واحد وليس جهازين في آن واحد. ويجب أن تكون لمصدر التيار الثابت المستمر قيمة التيار الاسمي، كما نُص على ذلك في الفئة الملائمة لدى وضع المقاوم الحراري PTC في دارة الاختبار. قِسْ مقاومة الجهاز – خلال اختبارات التيار الاسمي – للتحقق من أنها تقع ضمن القيم المحددة. وتكون مقاومة التوالي للتيار المستمر في الجهاز هي حاصلَ قسمة الفلطية المقاسة عبر المقاوم الحراري PTC على التيار المقاس عن طريق الأمّيتر.



PTC مقاوم حراري PTC
A أمِّيتر
V فلطمتر

الشكل K.30/2 – دارة اختبار التيار الاسمي

5.2.4 تحمّل النبضات

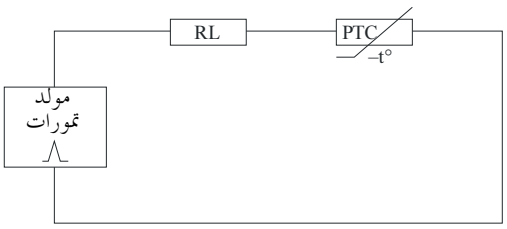
يتعين على مقاوم الحرارة PTC أن يجري ذلك العدد من التطبيقات بالتيارات النبضية المنصوص عليه في التحمل الملائم للنبضات دون التعرض لأي عطب. وتبرز أمثلة نبضات الاختبار في الجدول 2.I.

وتحدَّد نهاية عمر الجهاز عندما:

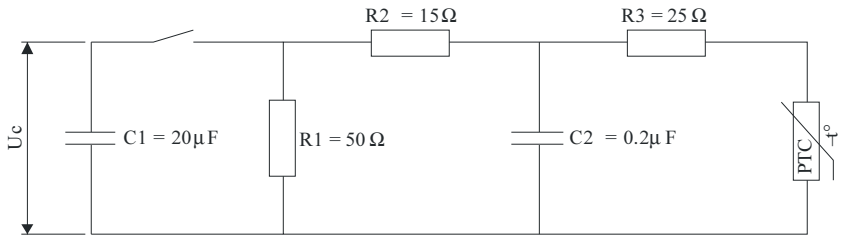
- لا تعود مقاومته واقعة ضمن القيم الحدية المنصوص عليها؛
- حين يفشل في اجتياز اختبار التيار الاسمي ومدة الاستجابة عند الدرجة 25° C.

منهج الاختبار

يصف الشكل 3 أمثلة عن الدارات التي يمكن استخدامها لإجراء الاختبار. ويمكن تعريف المولّد على أنه أشكال الموجة لفلطية الدارة المفتوحة وتيار الدارة القصيرة، أو كمولّد ذي عناصر مكوّنة محددة. وبعد كل عشرة تطبيقات على التيار، وحين يصل الجهاز إلى درجة الحرارة المحيطة ويمر وقت محدد، قِسْ مقاومة الأجهزة للتحقق من أنها تقع ضمن القيم الحدية المنصوص عليها. ويجب أن يكون معدل تكرار النبضات قادراً على تلافي التراكم الحراري.



أ) مثال أول على دارة الاختبار



ب) مثال ثان على دارة الاختبار

PTC مقاوم حراري PTC

Uc فلطية اختبار دارة مفتوحة

RL مقاومة الحمولة

الشكل K.30/3 – دارة اختبار تحمل النبضات

6.2.4 طول العمر مقابل التيارات المتناوبة

يجب أن تمر آلية تحديد التيار ذاتية الاستعادة بالعدد المنصوص عليه لتطبيقات التيارات الجيبية 48-62 Hz في مدة العمر البديلة الملائمة، دون أن تتعرض للعطب. وتبرز أمثلة عن قيم الاختبار في الجدول I.3.

وتحدَّد نهاية عمر المقاوم الحراري PTC عندما:

- لا تعود مقاومته تقع ضمن القيم الحدية المنصوص عليها؛
- حين يفشل في اجتياز اختبار التيار الاسمي ومدة الاستجابة تحت درجة 25° C.

منهج الاختبار

يبين الشكل 4 مثالاً عن الدارة التي يمكن استخدامها لإجراء هذا الاختبار. ولا يلزم – في التطبيقات التي ليس فيها اقتران حراري بين الأجهزة – إلا اختبار جهاز واحد بدلاً من اختبار جهازين معاً في آن واحد. ويجب تحديد فلطية الدارة المفتوحة وتيار الدارة القصيرة للمولّد. وبعد كل عشرة تطبيقات للتيار وحين يصل الجهاز إلى درجة الحرارة المحيطة ويمر وقت محدد، قِسْ مقاومة الأجهزة للتحقق من أنها تقع ضمن القيم الحدية المنصوص عليها. أجرِ اختبار التيار الاسمي ومدة الاستجابة تحت درجة 25° C. ويجب انتقاء معدل تكرار التيار المتناوب بطريقة يمكن معها تلافي التراكم الحراري.

7.2.4 اختبار نسق العطل

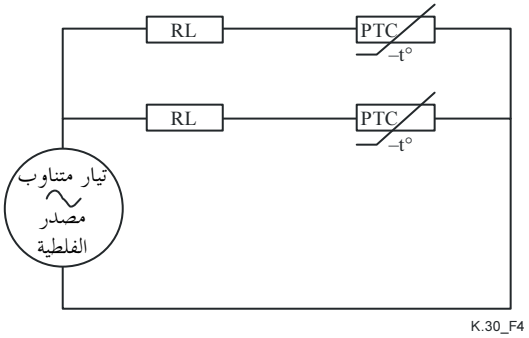
يجب أن يبقى المقاوم الحراري PTC عاملاً أو يفشل في فتح الدارة أو نسق المقاومة العالية حين يُشحَن بطريقة مفرطة بتموّر أو بفلطية متناوبة.

ويجب أن يتحمل المقاوم الحراري PTC تطبيق تيار تلامس للتغذية الجيبية بمعدل 48-62 Hz لمدة 15 دقيقة ومصدر فلطية دارة مفتوحة ومقاومة مصدر تحدد على أنها ملائمة للتطبيق المعتزَم.

ويجب أن يتحمل مقاوم الحرارة PTC تطبيقاً لتيار نبضي مع مصدر فلطية دارة مفتوحة ومقاومة مصدر محددة على أنها ملائمة للتطبيق المزمع.

منهج الاختبار

يصف الشكلان 3 و4 أمثلة عن الدارات التي يمكن استخدامها لإجراء اختبارات تتعلق بالنبض وتلامس القدرة على التوالي. ويجب ألا يمثل مقاوم الحرارة PTC – خلال تطبيق التيار – أي خطر على السلامة أو اندلاع حريق. استخدِم شاشاً يُلفّ به الحاوي الذي يشتمل على الأجهزة المعتزم استخدامها في التطبيق كدلالة على خطر الحريق.



PTC مقاوم حراري PTC

RL مقاومة الحمولة

الشكل K.30/4 – دارة اختبار لنسق العطل

3.4 انتقاء المقاومات الحرارية PTC

يجب ألا يكون للمقاوم الحراري PTC أي أثر على عمليات الدارة وحتى تيار التحميل العادي، بيد أنه يجب أن يتمتع بمقاومة عالية عند التيارات الأكبر من تيار التحميل المفرط ومدته ضمن درجة الحرارة ذات الصلة.

ويمكن أن تُتَّبع الخطواتُ التالية في انتقاء الجهاز:

- تحديد تيار التشغيل الأقصى للجهاز في جميع درجات الحرارة المحيطة ذات الصلة؛
- تحديد التيار الأدنى للتحميل المفرط ومدته في جميع درجات الحرارة المحيطة ذات الصلة؛
- تحديد التيار الأقصى والفلطية الأقصى للعطل اللذين سيتعرض لهما الجهاز؛
- اختيار عنصر مكوِّن بتيار اسمي أكبر من تيار التشغيل الأقصى في جميع درجات الحرارة المحيطة ذات الصلة عن طريق استخدام عامل خفض الاستطاعة الحراري f_D المعرَّف في بيانات المصنِّعين؛
- التحقق من أن تيار انتقال الجهاز هو أقل من التيار الأدنى للحمل المفرط في جميع درجات الحرارة المحيطة ذات الصلة باستخدام المعامل f_D؛
- يعتمد وقت الاستجابة على الطاقة النوعية i^2t (Ws/Ω) التي تزوِّد الجهاز بالحرارة. ويُعطى وقت الاستجابة كدالة على التيار في العادة عند الدرجة 25° C. ولا بد من أن يستخدم تيارُ العطل مخفّض الاستطاعة عامل f_D لدرجات الحرارة المختلفة.

  ويجب أن تكون أوقات الاستجابة أدنى من الوقت الذي يمكن أن تُحدِث فيه التيارات ضرراً غير مقبول للحِمل المحمي.

5 تنسيق وتطبيق PTC

من الحري الملاحظة – عند وضع المعامِلات الحرارية الموجبة في الإطار الرئيسي MDF والتجهيزات – بأن تيار تشغيلها قد يتباين مع درجة الحرارة، وأن درجة الحرارة المحيطة بموقع MDF والتجهيزات قد تكون مختلفة إلى حد كبير. وقد يكون الواقي من التيار المفرط في الجهاز – في الحالات القصوى – عرضة للضرر إذا لم توضع أجهزة وقاية من التموّرات في الإطار

الرئيسي MDF. وفي هذه الحالة قد يكون من المستصوب تركيب وقاية من التيار المفرط على الإطار الرئيسي حيث يمكن إحلالها بسهولة. وفي هذا الوضع يجب أن يعمل معامل الحرارة الإيجابي المستخدَم في MDF أولاً مما يستدعي تقييماً دقيقاً لخصائص تشغيل كل من المعامِلَيْن الحراريين الموجبين، مع أخذ خصائص التشغيل في درجات الحرارة المختلفة بعين الاعتبار. ويجب إجراء هذا التقييم من قبل مشغّل الشبكة ومصنّع النظام على حدٍ سواء.

ويمكن أن تُستخدم الواقيات من التيارات المفرطة المحددة في هذه التوصية في التجهيزات لكي تتيح إمكانية التقيد بمتطلبات توصيات مقاومية التجهيزات (التوصيات ITU-T أرقام K.20 وK.21 وK.45). كما يمكن أن تُستخدم في إطار رئيسي MDF لمنع إلحاق الضرر بالتجهيزات. وخير مثال على مثل هذا الاستخدام هو التجهيزات القديمة، أو في المناطق التي تطرأ فيها مستويات عالية من استحثاث القدرة أو حيث يمثل تلامس القدرة مشكلةً.

وقد تثير إضافة الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة إلى الإطار الرئيسي MDF المشاكل التالية:

- قد لا يستخدِم بعض المشغلين سوى الإطارات الرئيسية MDF التي تقبل حماية بثلاثة مطاريف. وفي هذه الحالة قد يكون من الصعب إضافة واقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة إلى الإطار الرئيسي MDF.
- قد تطرأ مشاكل تنسيق بالنسبة للمقاومات الحرارية PTC الموضوعة في إطار رئيسي MDF بالنظر إلى درجات الحرارة المحتملة المختلفة ما بين مكان MDF وموقع التجهيز.
- قد تطرأ مشاكل تنسيقية بالنسبة للمقاومات الحرارية PTC المركّبة في الإطار الرئيسي MDF بالنظر إلى جسور التغذية الأومية المرتفعة في التجهيزات القديمة.
- قد تطرأ مشاكل توازن بالنسبة للواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة ولا سيما بالنسبة للمقاومات الحرارية PTC التكثيرية. وسيحتاج المشغّلون إلى دراسة هذه القضية.
- تخفيض المنال: قد تستدعي إضافة الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة إلى الإطار الرئيسي MDF تخفيض طول الخط المسموح به نتيجة لمقاومة الأجهزة.

التذييل I

أمثلة عن خصائص المقاومات الحرارية PTC

الجدول K.30/1.I – خصائص وقت الاستجابة والتيار الاسمي

البند	تيار الانتقال (A r.m.s.)	وقت (أوقات) الاستجابة الأقصى (القصوى)	التيار الاسمي (A r.m.s.)	فترة الاختبار	المقاومة الاسمية Ω	المقاومة القصوى Ω	المقاومة الدنيا Ω (ملاحظة)
1	1,875	210	1,2	3 ساعات	–	0,25	–
2	0,54	210	0,15 0,26	3 ساعات 30 ثانية	1,5	4	0,8
3	0,5	210	0,135	ساعة واحدة	10	12	8
4	0,25 1,0	90 2,5	0,145	30 دقيقة	8,5	15	7
5	0,35 1,0 4,0	35 4 0,8	0,11	ساعة واحدة	15	18	12
6	0,2 1,0	90 1,0	0,11	30 دقيقة	17	30	13
ملاحظة – لا حاجة للمقاومة الدنيا إلا في هذه التطبيقات حيث يكون مستوى المقاومة الدنيا مهماً (كتنسيق الواقيات الأولية والثانوية من الفلطية المفرطة).							

الجدول K.30/2.I – خصائص تحمل النبضات

الفلطية الذروية الأدنى للدارة المفتوحة (V)	تيار نبضات الدارة القصيرة (A)	شكل الموجة (µs/µs)	التطبيقات
1000	25	10/1000	30
1500	37,5	10/310	10

الجدول K.30/3.I – خصائص طول العمر في مواجهة التيارات المتناوبة

الفلطية (V r.m.s.)	التيار (A r.m.s.)	المدة (s)	التطبيقات
283	1	1	60
250	3	600	1
300	0,5	1	10
650 (ملاحظة)	1,1	2	10
ملاحظة – خطوط دون حماية أولية.			

التذييل II

الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة وشبه الموصّلة

الهدف من الأجهزة المحدِّدة شبه الموصّلة هو الحد من التيارات المفرطة، سواء لفترات قصيرة أم طويلة، ويمكن أن تُستخدم لتوفير استجابات وقائية لجميع أنماط التموّرات. ويعوّل هذا النمط من الواقيات من التيار المفرط ذاتية الاستعادة على عنصر ملازم من سلسلة شبه الموصّلات يبدّل إلى حالة معاوقة مرتفعة عند تيار خط محدد.

منهج التشغيل

تغيّر هذه الأجهزة الوضع بسرعة عند تيار محدد مسبقاً من أجل وقف المزيد من تدفّق التيار إلى التجهيزات. ويوضع الجهاز إما كعنصر توالٍ في عروة الاتصالات (وضع مقاومة عالية على الخط خلال التشغيل)، أو كجهاز تفريع على كلا طرفي الخط إلى الأرض (حينَ يُشغَّل يفرِّع معظم التيار إلى الأرض). ويمكن أن يوفَّر جهاز الحد من التيار في نفس الرزمة مع وحدة الوقاية الأولى في الإطار الرئيسي MDF أو على السطح البيني لشبكة الزبون أو على بطاقات الدارة المطبوعة لتجهيزات الاتصال. ويمكن أن يكون وقت تشغيل هذه الأجهزة مقارباً لكسور من الثواني الصغرية. كما يمكن أن يكون وقت إعادة توصيلها بعد إنجاز الأمر العابر آنياً بالفعل.

الجدول K.30/1.II – الخصائص النموذجية للواقيات من التيار المفرط شبه الموصلة

تيار التشغيل (mA)	تيار إعادة الضبط (mA)	فلطية إعادة الضبط (V)	التيار الاسمي	الفلطية الاسمية (V)	وقت التشغيل (µs)	المقاومة (بالأوم)
180	1	10	-	650	1>	12
180	1	10	-	1650	1>	18

- تيار التشغيل هو مستوى تيار العتبة المطلوب لجعل الجهاز عاملاً (تغيير الحالة).
- تيار إعادة الضبط هو مستوى التيار المطلوب لتمكين جهاز تفريع للتيار المفرط من العودة إلى حالته غير التشغيلية.
- فلطية إعادة الضبط هي مستوى الفلطية المطلوب لتمكين واقيات التوالي ضد التيار المفرط من التراخي والعودة إلى حالتها غير التشغيلية.
- التيار الاسمي هو التيار الأقصى الذي يمكن أن يحمله الجهاز لفترة محددة من الوقت.
- الفلطية الاسمية هي الفلطية الأعلى التي يمكن تطبيقها على الجهاز دون إلحاق الضرر به.
- وقت التشغيل هو الوقت المأخوذ لتغيير حالة جهاز التفريع ليصبح في حالة توصيلية قصوى، وفي حالة جهاز التوالي، تغيير حالته إلى حالة المقاومة القصوى استجابة لتيار عتبة.
- المقاومة R هي المعاوقة غير المفاعلية للجهاز خلال التشغيل العادي.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة B	وسائل التعبير: التعاريف والرموز والتصنيف
السلسلة C	الإحصائيات العامة للاتصالات
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، الأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية وتعدد 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	شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات: أنظمة الإرسال والدارات الهاتفية والإبراق والطبصلة والدارات المؤجرة الدولية
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 التلماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وبروتوكول الإنترنت
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرامجيات في أنظمة الاتصالات

طُبع في سويسرا
جنيف، 2005