



Produits optimisés pour 4PPoE.  
Le label de qualité *PowerSafe*

090.7408

## Transmission de courant sécurisée avec des applications Power over Ethernet élevées

L'alimentation électrique à distance via Power over Ethernet (PoE) électrifie le marché du réseau. Maintenant, PoE peut fournir de l'énergie pour l'éclairage LED de salles de concert et de centres commerciaux entiers - ainsi que des caméras IP, des systèmes de contrôle d'accès, des antennes WLAN, caisses, capteurs de bâtiment et beaucoup plus. Plus les applications PoE sont nombreuses, plus le les câbles de données sont sollicités en puissance. PoE exerce, plus que jamais, une contrainte sur les composants de câblage individuels.

Ce livre blanc détaille les conséquences des applications PoE à forte puissance et à usage continu, en accordant une attention particulière à la technologie de raccordement des fils conducteurs.

**Avec *PowerSafe*, R&M introduit un label de qualité pour les produits optimisés PoE.**

<b>Application</b>	Alimentation à distance dans les réseaux locaux, alimentation des réseaux de données IP et autres. Équipement terminal et éclairage LED, utilisation permanente de courants élevés
<b>Technologie</b>	Power over Ethernet (PoE) et 4 Paires PoE (4PPoE)
<b>Norme</b>	IEEE 802.3bt
<b>Sujets</b>	Planification et évaluation des produits pour les installations PoE, technologie de contact à déplacement d'isolant (CAD), limitation de la résistance de contact et augmentation de la température, label de qualité <i>PowerSafe</i>
<b>Objectif</b>	Informations d'experts sur les avantages du CAD lorsque PoE est utilisé, lancement du label de qualité <i>PowerSafe</i>
<b>Groupe cible</b>	Planificateurs réseau, installateurs, partenaires QPP R&M
<b>Auteur</b>	Matthias Gerber
<b>Publié</b>	Mars 2018

## Charges constantes avec une application PoE étendue

La fourniture d'électricité à distance à l'aide de Power over Ethernet s'est énormément développée au cours des 15 dernières années. La puissance transmissible est passée d'un modeste 15W avec PoE à une probabilité de 90W avec 4PPoE. La norme 4PPoE (IEEE 802.3bt) devrait être ratifiée en septembre 2018. Dans un livre blanc antérieur, R&M étudiait déjà les effets de cette charge accrue sur le câblage réseau (voir Livre blanc «4PPoE - Paramètres pour la planification du réseau» sur [www.rdm.com](http://www.rdm.com)).

Et maintenant nous sommes confrontés à la prochaine étape dans l'évolution de l'utilisation de PoE. Les conditions d'utilisation des appareils terminaux évoluent. Par le passé, les périphériques alimentés par PoE ne nécessitaient que rarement une puissance maximale ou que pendant une période relativement courte. Exemple typique: configuration et mise au point d'une caméra IP. Une fois qu'il a atteint la bonne position, il revient au mode de transmission pure. Cela signifiait que, dans le passé, la consommation d'énergie moyenne était relativement faible.

Mais des applications plus récentes nécessitent une puissance électrique maximale à long terme. Sans relâche, sept jours par semaine (Fonctionnement 24/7), des courants élevés circuleront continuellement. De telles applications incluent des systèmes d'éclairage LED en réseau (par ex., l'éclairage connecté) dans les immeubles de bureaux modernes (bâtiments numériques) et dans les espaces publicitaires avec des écrans LED contrôlés numériquement (signalisation numérique).

La question est de savoir si les composants réseau actifs et passifs sont équipés pour cette charge constante. Quels effets auront les courants élevés sur la qualité du réseau de données à long terme? Comment les utilisateurs peuvent-ils contrer les désavantages possibles dès le début?

Les fabricants de périphériques réseau ont déjà réagi aux nouvelles exigences. Une nouvelle génération de commutateurs peut fournir une alimentation PoE haute puissance sur tous les ports, simultanément et en continu. Un exemple est la série Cisco Catalyst Digital Building CDB-8x. Ces commutateurs peuvent fournir jusqu'à 60 W par port en continu sans qu'un ventilateur ne soit nécessaire pour le refroidissement.

Ces changements augmentent également la contrainte sur les composants réseau passifs. Pour le câblage, la technique de distribution et de connexion, cela signifie que ce qui était tolérable pour un pic de charge occasionnel va devenir rapidement



## Décisif: la technique de connexion

Les torons de câbles vont chauffer en raison de courants élevés. C'est un effet très naturel de PoE. Des températures de câble plus élevées réduisent le budget d'atténuation et donc, dans certaines circonstances, la longueur de liaison maximale possible. Mais les experts peuvent facilement faire face à cet aspect grâce à une planification prévisionnelle. Le calculateur PoE de R&M peut vous aider. Cet outil pour les planificateurs est également disponible sur [www.rdm.com](http://www.rdm.com).

Un autre aspect mérite beaucoup plus d'attention: la technique de connexion avec les installations PoE.

Plus précisément, il s'agit de la zone importante entre les câbles et les connecteurs: les connexions entre les fils conducteurs et les contacts. Toute personne qui souhaite garantir une exploitation sécurisée et durable de son bâtiment en utilisant des applications PoE avec un réseau hautement disponible, doit choisir une connectivité appropriée.

L'expérience acquise à ce jour confirme l'opinion de R&M selon laquelle l'industrie a créé une épée de Damoclès avec la technique de connexion utilisée. Et cette épée peut frapper à tout moment en utilisant PoE à puissance maximale permanente.

Les contacts à percement d'isolants, IPC, sont souvent utilisés pour accorder les fils dans les plugs males RJ45. Mais il y a un risque considérable à cette technique. Avec IPC, une languette de contact rigide est pressée à travers le fil multibrins. Par conséquent, les brins individuels sont autour du contact. Ils créent un bon contact initial. Les mesures d'assurance qualité des fabricants garantissent une bonne finition. Mais seules les propriétés matérielles du fil créent la force de contact. L'isolant du fil doit presser les brins périphériques sur la surface de contact. Cette connexion devrait être permanente mais il n'y a pas de mécanisme fiable qui puisse assurer un contact stable et permanent.

En effet, le contact est progressivement perdu à cause de:

- vieillissement, glissement, relâchement et usure de l'isolant et du cuivre
- charges mécaniques des fils
- processus de croissance thermique et de rétrécissement des conducteurs

Par conséquent, la résistance de connexion d'un contact à percement augmente de façon continue et imprévisible. Une charge de courant PoE augmente la température à la jonction du contact. La contrainte d'une température élevée affaiblit encore plus le contact: la résistance de contact augmente exponentiellement. La connexion alors se décompose. Le connecteur entier peut surchauffer et se détruire.

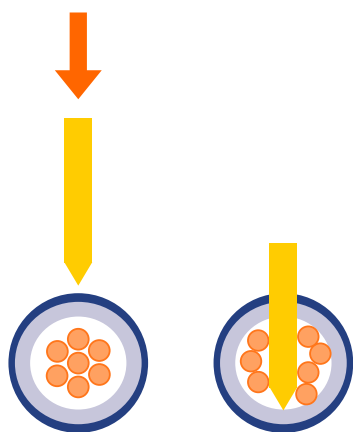


Photo 1: Fonctionnement de l'IPC.

## Avantage: contact autodénudant

L'alternative à l'IPC est **le contact autodénudant CAD**. Avec le CAD, le fil est mécaniquement serré entre les deux côtés d'un contact à ressort (photo 2). Les deux moitiés de contact traversent l'isolant du conducteur et pressent élastiquement le fil. Par conséquent, ils assurent un contact sûr et stable. Il fonctionnera parfaitement même si le fil multibrins doit résister à des contraintes externes. Le fil multibrins ne peut pas s'échapper!

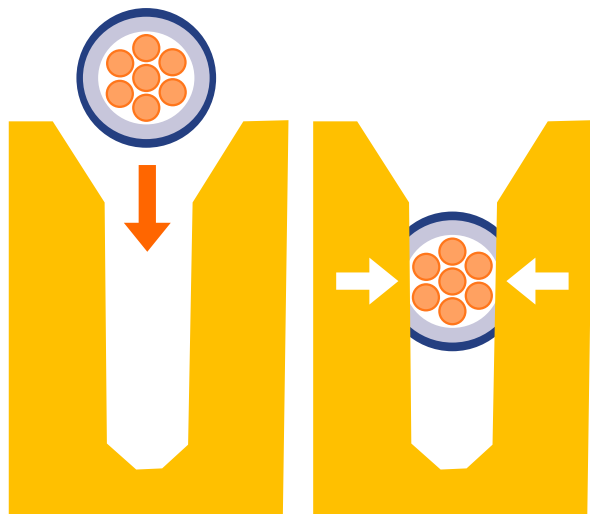


Photo 2: Fonctionnement du CAD

En outre, à condition que le CAD soit conçu par un expert, la connexion CAD résiste aux vibrations, à l'humidité, à la poussière et aux gaz et est donc protégée contre la corrosion. La résistance de contact d'une connexion CAD ne change que légèrement au cours du temps et se stabilise ensuite. Ceci est prouvé par des séries de tests et des décennies d'expérience du laboratoire R&M. Une connexion CAD promet donc une connexion fiable à long terme. La photo 3 montre le comportement en résistance d'un perçage d'isolant et d'un contact autodénudant lors d'essais de vieillissement artificiel dans la chambre climatique.

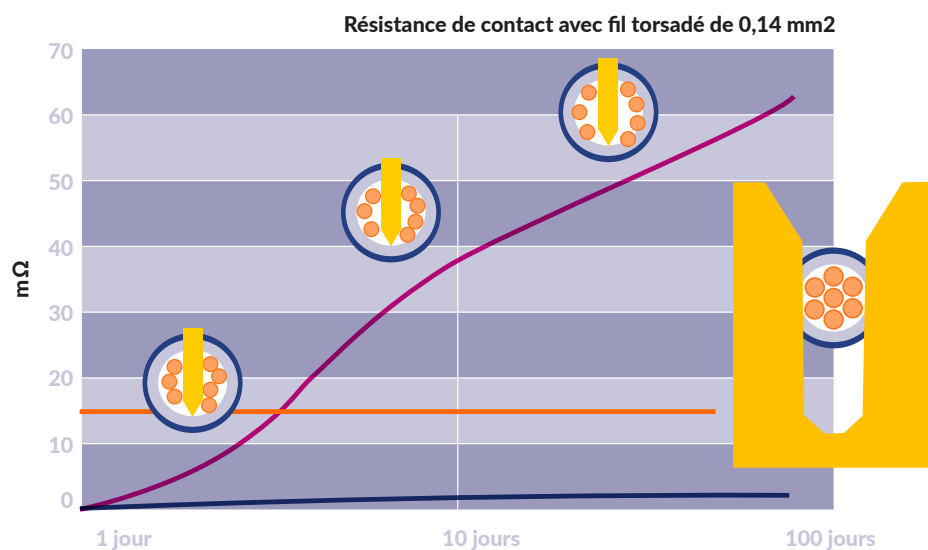


Photo 3: Comportement de résistance d'un raccordement à perçement (IPC) et autodénudant (CAD).  
IPC, courbe violette: La résistance de contact augmente continuellement, pas de stabilisation.  
CAD, Courbe bleue: La résistance de contact augmente légèrement puis se stabilise.  
Graphique: R&M



## Augmentation de la température due à la résistance de contact

Un courant électrique circulant à travers une résistance de contact génèrera une certaine perte sous forme de production de chaleur. Cette chaleur doit se dissiper dans l'environnement et entraîner une augmentation de la température. Le département technique de R&M a simulé avec les outils FEM les températures de contact à prévoir pour différents courants. La photo 5 montre l'augmentation maximum de la température d'un contact dans un plug RJ45 par rapport à la résistance de contact pour les différents niveaux de puissance PoE 1 à 4.

Le matériau plastique utilisé pour l'isolation d'un cordon de raccordement est généralement en PE-HD. Il a une température de fusion de 125 ° C - 135 ° C et une température maximale d'utilisation continue de 80 ° C (temporairement 100 ° C).

Si le cordon de raccordement est utilisé pour 4PPoE en environnement typique dans une armoire réseau, il faut calculer avec une température ambiante d'environ 40 - 50 ° C. Par conséquent, une augmentation de température autorisée de 35 ° C jusqu'à la limite maximale d'utilisation continue à la température de fusion de 85 ° C peut être assumée.

Dans une application 4PPoE de niveau 4 (90W), la température de fusion des matériaux plastiques impliqués est atteinte avec une résistance de contact excédant les 100 mΩ. C'est une résistance de contact qui ne montrerait aucun effet négatif sur les performances de transmission et qui resterait donc inaperçue jusqu'à son utilisation avec 4PPoE.

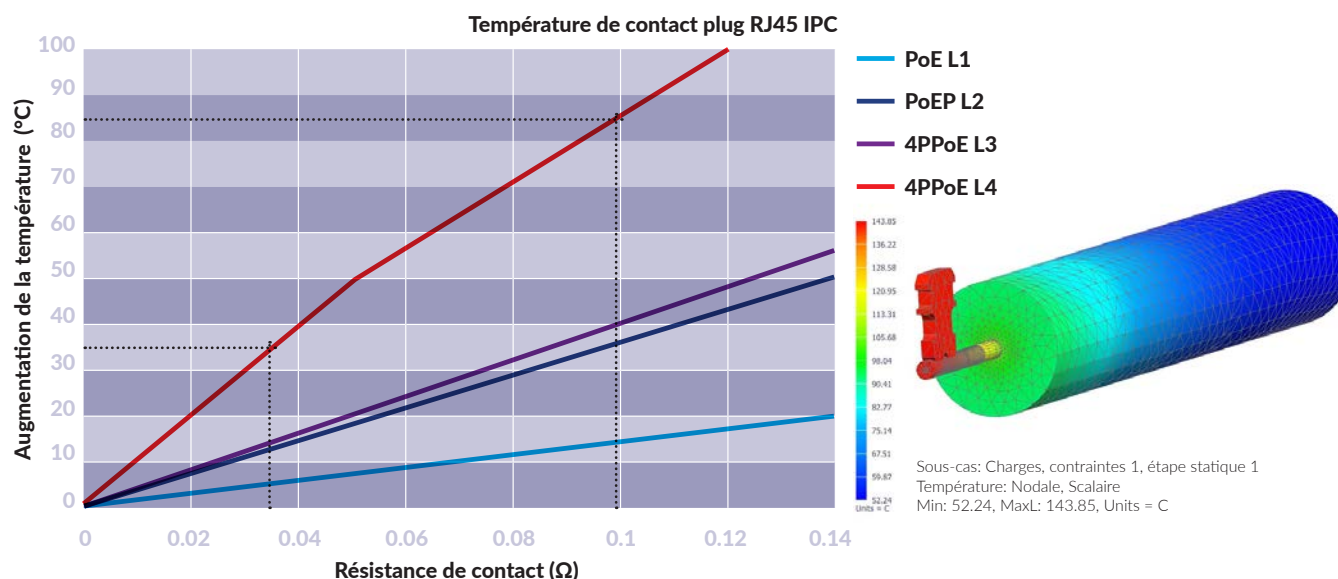


Photo 5: Simulation FEM de l'augmentation de la température de contact pour différentes applications PoE

Une connexion CAD conforme à la norme (avec un maximum de 15 mΩ) garantit que la température continue maximale d'utilisation des plastiques n'est pas atteinte même dans les conditions de température de fonctionnement maximale du câble à 60 ° C. Dans une connexion à perçement, même une légère augmentation de la résistance de contact peut conduire à une température de contact dépassant la température de fusion des matières plastiques utilisées, déclenchant la destruction thermique du plug.

## Conception différente des cordons de brassage

Habituellement, des contacts autodénudants (CAD) sont utilisés dans les modules de connexion RJ45 pour les câbles d'installation formant le lien permanent. Avec un dimensionnement correct par le fabricant, ces connexions sont fiables et sûres dans un avenir prévisible. Les câbles de qualité supérieure et en particulier les câbles blindés sont particulièrement adaptés aux applications PoE.

Cependant, quand il s'agit de cordons de raccordement, vous trouverez principalement sur le marché des contacts à perçement IPC. Les cordons de raccordement étant faciles à changer, peu d'attention leur est accordée sur la qualité qu'ils méritent.

Si des cordons de brassage sont utilisés pour des applications PoE avec des puissances importantes, la technologie de connexion ne peut plus être ignorée. Toutes lacunes pourraient avoir des conséquences critiques pour l'ensemble de l'infrastructure d'un bâtiment. Dans le pire des cas, le dommage pourrait être beaucoup plus important que le cordon de raccordement lui-même. L'échange d'un seul cordon de raccordement pourrait éventuellement ne pas suffire à restaurer la fiabilité opérationnelle d'un réseau.



## Label de qualité pour les produits compatibles PoE de R&M

R&M utilise la technologie CAD depuis des décennies. Depuis 2000, il est également utilisé pour les plugs RJ45 des cordons de brassage R&M. R&M est le seul fabricant à utiliser la technologie CAD dans les plugs RJ45 pour la production commerciale de cordons de brassage. Cela rend ces cordons de raccordement parfaitement adaptés aux systèmes PoE. La connexion est caractérisée par une résistance de contact stable, fiable et faible. En outre, il existe une assurance qualité internationale référencée par R&M pour chaque produit individuel. R&M veille à ce qu'il n'y ait pas de mauvaises surprises pour l'ensemble du cycle de vie d'un cordon de raccordement.

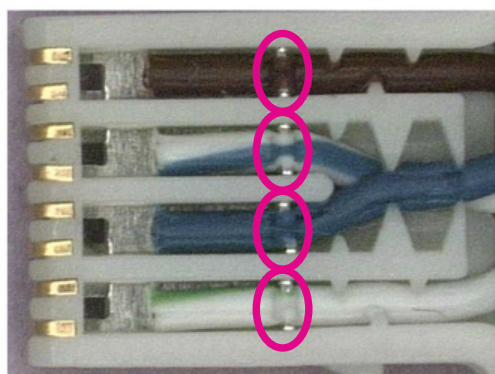


Photo 4: Utilisation de l'insert du plug RJ45 de R&M avec la technologie IDC



Pour aider les clients, les partenaires, les planificateurs et les sociétés d'installation à choisir des produits PoE adaptés, R&M a lancé un nouveau label de qualité en 2017. **Son nom: *PowerSafe*.**

Il est utilisé pour marquer les produits R&M qui ont des caractéristiques spéciales optimisées pour la transmission PoE. Avec les produits *PowerSafe*, PoE peut être transmis de manière stable et fiable aux niveaux 1-4 (15-90W) tout au long du cycle de vie.

La gamme *PowerSafe* comprend:

- Cordons de brassage
- Assemblages de câbles (câbles CP et trunk)
- Modules de raccordement RJ45
- Coupleurs de câbles
- Connecteurs de terrain FM45.

Tous les produits labellisés *PowerSafe* conviennent à la transmission continue de Power over Ethernet au plus haut niveau. Pour plus d'informations sur les produits et solutions R&M, aller sur **[www.rdm.com](http://www.rdm.com)**.