

[www.unikkern.com](http://www.unikkern.com)

2023



4pPOE

WHITE  
PAPER

# 4pPOE

## 01 INTRODUCTION AU POE

L'évolution rapide des appareils connectés entraîne une demande pour des infrastructures de câblage robustes et une distribution d'énergie efficace. Le Power over Ethernet (PoE), permettant à la fois l'énergie et les données de voyager sur le même câble, se présente comme une solution clé. Les avantages du PoE sont nombreux, comme la facilité d'installation, la flexibilité, une meilleure sécurité et fiabilité. Cependant, la mise en œuvre du PoE nécessite une prise en compte de multiples facteurs, ce livre blanc vise à éclairer ces aspects.



## 02 Les éléments fondamentaux du PoE

Le système PoE se base sur trois éléments essentiels: l'Équipement Source de Puissance (PSE), l'Appareil Alimenté (PD), et le câblage structuré. Ces composants sont fondamentaux à la distribution efficace de l'énergie et des données. L'énergie en PoE transite par les paires torsadées du câble Ethernet.

Le système PoE se base sur trois éléments essentiels: l'Équipement Source de Puissance (PSE), l'Appareil Alimenté (PD), et le câblage structuré. Ces composants sont fondamentaux à la distribution efficace de l'énergie et des données. L'énergie en PoE transite par les paires torsadées du câble Ethernet.

## 03 Évolutin des standards

Les standards PoE ont évolué au cours des dernières années pour répondre aux besoins croissants en énergie des dispositifs réseau, passant du type 1 défini en 2003 au type 4 aujourd'hui, qui gère l'alimentation des produits les plus énergivores :

Type de PoE	Nom	Norme	Puissance max. par port	Utilisation
Type 1	PoE, PoE sur 2 paires	IEEE 802.3af	15.4W	Alimente les dispositifs à faible consommation tels que les téléphones IP, les caméras de surveillance fixes et les points d'accès sans fil.
Type 2	PoE+, PoE sur 2 paires	IEEE 802.3at	30W	Alimente des appareils plus gourmands en énergie comme des caméras PTZ, des téléphones IP vidéo et des systèmes d'alarme. Rétrocompatible avec le type 1
Type 3	PoE++, PoE sur 4 paires, 4P PoE Ultra PoE	IEEE 802.3bt	60W	Alimente des appareils plus gourmands en énergie tels que les points d'accès sans fil multi-radio, les caméras PTZ, les dispositifs de gestion de bâtiment et l'équipement de vidéoconférence
Type 4	PoE à haute puissance, PoE++	IEEE 802.3bt	90W	Répond aux exigences des appareils réseau et de l'IoT, y compris les ordinateurs portables et les écrans plats

## 04 Le PoE Actif

### a. Introduction au POE Actif

Le PoE Actif, aussi connu sous le nom de PoE standard, est une variante de PoE qui implique une négociation de puissance entre la source d'énergie (ou Source de Puissance) et l'appareil alimenté. Un commutateur PoE actif est un équipement conforme aux spécifications standard PoE, telles que IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, ou IEEE 802.3bt.

Avant de fournir l'énergie, le commutateur PoE actif effectue une série de contrôles pour s'assurer de la compatibilité entre le commutateur et l'appareil connecté. Si les exigences en matière de puissance électrique ne sont pas compatibles, le commutateur n'alimentera pas l'appareil, évitant ainsi tout risque de dommage aux appareils non compatibles avec PoE.

### b. Négociation de Puissance (Handshake):

La fourniture de puissance en basse tension PoE n'est pas continue. L'énergie n'est activée que lorsque l'appareil alimenté est détecté. Cette caractéristique aborde des préoccupations de sécurité, car elle empêche les risques de choc électrique provenant des prises Ethernet ou des câbles de raccordement lorsqu'ils sont accessibles.

Un processus de "handshake" (poignée de main) se produit entre la source d'énergie et l'appareil alimenté avant que l'énergie ne soit activée. Pendant ce "handshake", l'appareil alimenté communique ses besoins en énergie à la source de puissance, ce qui permet à cette dernière de configurer le mode de puissance approprié.

## 05 Le PoE Passif

### a. Introduction au PoE passif

Le PoE passif est une variante non-standard de l'alimentation par Ethernet (PoE) qui, contrairement à son homologue actif, ne requiert aucune négociation de puissance entre la source de puissance et l'appareil alimenté. Ainsi, les commutateurs ou injecteurs PoE passifs ne suivent pas les normes IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, ou IEEE 802.3bt

### c. Risques de court-circuit

L'utilisation de PoE passif avec des appareils non-PoE peut présenter des risques de court-circuit en raison de la faible résistance des composants de ces appareils. En cas de court-circuit, la source d'alimentation interrompt la fourniture d'énergie pour protéger l'appareil non-PoE et pourrait tenter de rétablir cycliquement l'alimentation une fois le court-circuit résolu.

### b. Caractéristiques du PoE Passif

Le PoE passif se distingue par le fait que l'alimentation est continuellement active, envoyant constamment une tension et un courant spécifiques via le câble Ethernet, indépendamment de la présence d'un appareil alimenté compatible PoE à l'autre extrémité.

### d. Risques pour les appareils non-PoE

Malgré ces précautions, l'impulsion de puissance délivrée par le PoE passif peut endommager les appareils non-PoE non conçus pour gérer cette puissance. De plus, la protection contre les surtensions intégrée à ces appareils peut être insuffisante face à la puissance élevée du PoE passif, ce qui peut conduire à leur dysfonctionnement.

## 06 Gestion de l'Énergie dans les Câbles de Données

Les câbles de données sont conçus pour la transmission de signaux numériques, leur utilisation en PoE, avec une tension maximale de 57V, implique une augmentation du courant et donc des pertes de puissance dues à l'effet Joule.

### a. Perte de Puissance

La formule  $P = R \cdot I^2$ , où P est la perte de puissance, I le courant et R la résistance DC du conducteur, explique comment une hausse du courant ou de la résistance, accentue l'effet Joule.

### c. Gestion de la Chaleur en PoE et PoE+

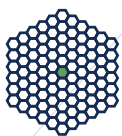
Lorsque l'énergie est transmise par une partie des câbles via PoE ou PoE+, la dissipation de chaleur est suffisante pour éviter une surchauffe notable.

### b. Dissipation de Chaleur

Les pertes de puissance génèrent de la chaleur. Les isolants électriques, qui sont souvent aussi des isolants thermiques, peuvent limiter cette dissipation et intensifier l'effet Joule.

### d. Gestion de la Chaleur en 4PPoE

Avec le 4PPoE, qui peut fournir jusqu'à 90 watts, le chauffage des câbles est crucial. Sans respect des directives d'installation, l'effet Joule peut faire fondre les isolants thermoplastiques et entraîner des courts-circuits. Une gestion efficace de la chaleur est donc essentielle avec le 4PPoE.



01



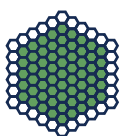
07



19



37



61

NUMBER OF CABLES	TEMPERATURE RISE							
	Cat6 F/ UTP Awg23		Cat6a F/ FTP Awg23		Cat7 S/ FTP Awg23		Cat7a S/ FTP Awg22	
	air	conduit	air	conduit	air	conduit	air	conduit
1	0,6	0,7	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6
7	2,0	2,7	1,7	2,4	1,7	2,4	1,6	2,2
19	4,1	5,7	3,7	5,3	3,7	5,3	3,4	4,9
37	6,8	9,8	6,4	9,3	6,4	9,3	6,0	8,6
61	10,2	15,0	9,9	14,3	9,9	14,3	9,2	13,3

## 07 Sécurité des Réseaux PoE

La sécurisation des installations PoE de haute puissance est un débat constant dans l'industrie. L'ISO/IEC TS 29125 (2017) donne des directives pour une installation sécurisée.

### a. Gestion de Température

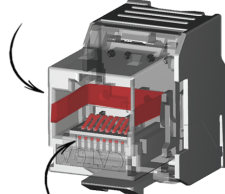
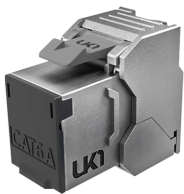
La norme IEEE 802.3bt limite l'augmentation de température à 10°C. Unikkern recommande les câbles de catégorie 6a et plus, AWG23 ou AWG 22, SFTP pour leur faible résistance et leur meilleure dissipation thermique.

Dissipation de chaleur grâce à des feuilles d'aluminium épaisses enroulées longitudinalement.



AWG23 ou AWG22, cuivre de haute qualité tiré avec surveillance du diamètre, de la concentricité et de l'allongement

Plaque de contact de masse avec une faible impédance de transfert pour garantir l'efficacité de la mise à la terre



Contacts renforcés plaqués or 50µ pour absorber la déconnexion sous charge.

### b. Limites du RJ45 et Normes PoE

Le connecteur RJ45 n'était pas initialement destiné à la transmission d'énergie. Il présente des faiblesses, en particulier lors de la connexion/déconnexion sous charge.

Se conformer aux normes IEC 60603-7 ne garantit pas le support de PoE. Pour une adéquation PoE, une certification IEC 60512-99-001 est nécessaire

### c. Déconnexion

L'IEC 60512-99-001 recommande de couper la source d'énergie avant de manipuler le connecteur RJ45, pour éviter les arcs électriques.

## 08 Estimation de la Consommation des Appareils

### a. La première étape consiste à évaluer la consommation

La première étape consiste à évaluer la consommation de puissance globale de vos appareils alimentés via PoE. Considérez la consommation maximale pour chaque catégorie d'appareils. Les appareils non classés sont supposés être de classe 0. Par exemple, un appareil IEEE802.3af consomme 9 watts, mais étant de classe 0, prévoyez 15.4 watts. Arrondir à la hausse est bénéfique pour préserver la longévité du câble connectant l'appareil alimenté et le commutateur PoE.

### b. Choix de la source d'alimentation

La sélection de la source d'alimentation est l'ultime étape. Elle doit être effectuée en tenant compte de la puissance requise et du contexte environnemental. Les alimentations PoE offrent une gamme allant de 30 à 720 watts.

### b. Adaptation au contexte environnemental

Lors de l'élaboration du budget d'alimentation, l'adaptation aux conditions environnementales est essentielle. La durabilité de l'alimentation dépend des conditions d'utilisation. Dans un environnement favorables, prévoyez une performance à long terme de 70% de sa capacité nominale. Ainsi, divisez la consommation totale en watts obtenue à l'étape précédente par 0.7. Pour des environnements plus difficiles, envisagez une performance de 60%, et donc divisez par 0.6.

## 09 Conclusion

Dans notre ère numérique, la gestion efficace de l'alimentation via Ethernet (PoE) est essentielle pour garantir la performance et la durabilité des réseaux de communication. Les utilisateurs doivent prendre en compte des aspects tels que la chauffe des câbles, le budget de consommation énergétique et la conformité aux normes pour assurer la fiabilité de leur installation. Chez Unikkern, nous nous engageons à fournir des solutions innovantes et adaptées pour répondre à ces défis.

Un

ik

ern



[www.unikkern.com](http://www.unikkern.com)