

Guide pour l'installation réussie de PoE (alimentation électrique par Ethernet)

Présentation

Il y a des années, quelqu'un a eu l'idée de combiner l'électricité et les communications de données dans un câble à paires torsadées, donnant naissance à l'alimentation électrique par Ethernet (PoE). Dans l'intervalle, une vaste gamme d'appareils qui fournissent et consomment de l'énergie et des données par le biais du même câble a été lancée, et d'autres sont constamment proposés.



© Axis Communication. Used by permission.

Table des matières

Présentation

Guide pour l'installation réussie de PoE (alimentation électrique par Ethernet)

1. Sélection de l'équipement

2. Certification des câbles

3. Installation et dépannage

Guide pour l'installation réussie de PoE (alimentation électrique par Ethernet)

Dans la plupart des cas, l'utilisation de PoE ne nécessite pas de prise secteur, éliminant ainsi le coût et la main-d'œuvre de cet acheminement double. L'alimentation séparée de l'appareil est elle aussi supprimée, soit un point de défaillance en moins. Et comme la PoE utilise des tensions plus basses et plus sûres, elle ne répond pas aux strictes exigences des conduits et boîtiers électriques requis par les appareils alimentés par secteur.

Un circuit PoE est composé de trois parties :

- L'équipement d'approvisionnement en électricité (PSE ou Power Sourcing Equipment) qui fournit une alimentation électrique sur le même câblage que les signaux de données. Il s'agit généralement d'un commutateur ou encore d'un injecteur à mi-portée utilisé au cas où le commutateur est incapable de fournir de l'énergie.
- Le câblage qui transporte à la fois les données et les signaux de données. Les normes IEEE pour la PoE spécifient des systèmes de câblage torsadés à deux ou quatre paires.
- L'appareil alimenté (Powered Device, PD), qui consomme l'énergie fournie par l'équipement PSE

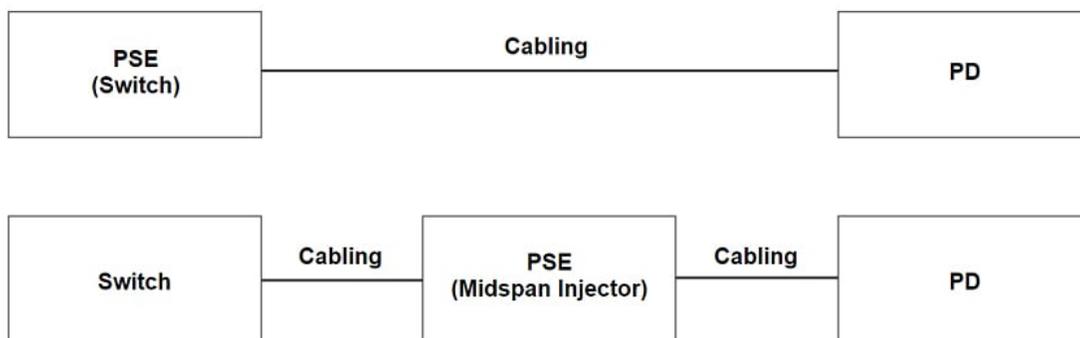


Figure 1. Conception et nomenclature de base de la PoE

Dans les mises en œuvre de la PoE selon les normes de l'IEEE, l'alimentation électrique est fournie par l'équipement PSE uniquement une fois qu'elle a été requise par l'appareil alimenté. Si l'appareil alimenté est débranché, l'équipement PSE coupe l'alimentation électrique. La PoE est de ce fait considérablement plus sûre que l'alimentation CA typique qui est toujours présente dans la prise. La PoE utilise également une tension plus basse : 43 à 57 Vcc.

La première norme PoE, 802.3af, a été adoptée en 2003 et fournissait jusqu'à 15,4 watts de puissance sur deux paires. Adoptée en 2005, la norme 802.3at (également connue comme « PoE+ ») prenait en charge jusqu'à 30 W. Cisco a mis au point son « Universal PoE » (UPOE) en utilisant les quatre paires, poussant la puissance maximale jusqu'à 60 W. En septembre 2018, l'IEEE approuvait la norme 802.3bt, poussant l'alimentation fournie jusqu'à 90 W.

	Type 3 (802,3 bt)				Type 4 (802.3bt)			
	Type 1 (802.3af)		Type 2 (802.3at)					
PSE	Classe 1 : 4 W	Classe 2 : 7 W	Classe 3 : 15,4 W	Classe 4 : 30 W	Classe 5 : 45 W	Classe 6 : 60 W	Classe 7 : 75 W	Classe 8 : 90 W
	seulement 2 paires (types 1 et 2)			Alimentation toujours à 4 paires				
	2 ou 4 paires (types 3 et 4)							
Appareil	Classe 1 : 3,84	Classe 2 : 6,49	Classe 3 : 13	Classe 4 : 25,5	Classe 5 : 40	Classe 6 : 51	Classe 7 : 62	Classe 8 : 71,3

alimenté	W	W	W	W	W	W	W	W
				PoE++	PoE++, UPOE			

Figure 2 : Classes, types et normes PoE.

Une mise en œuvre réussie de la PoE est un processus en trois étapes :

1. Sélection de l'équipement
2. Certification des câbles
3. Installation et dépannage

Voyons ce qui est nécessaire à chaque étape.

1. Sélection de l'équipement

Bien que la PoE soit avantageuse, la normalisation pose un problème important. Le terme « PoE » n'est pas enregistré, n'importe quel fournisseur peut donc revendiquer des capacités PoE. There are currently three approved (802.3af, at and bt) IEEE standards. Ces normes définissent les différents niveaux ou classes de puissance, qui peuvent être fournies selon quatre configurations : Les types 1 et 2 qui utilisent deux paires et les types 3 et 4 qui utilisent quatre paires. De plus, des fournisseurs ont adopté certains termes, tels que PoE+ et PoE++, ainsi que la PoE universelle de Cisco (UPOE). Et bien que ces approches soient toutes conformes aux trois normes de l'IEEE, il existe une confusion supplémentaire avec les fournisseurs qui créent d'autres mises en œuvre de la PoE non conformes aux normes. Par exemple les mises en œuvre « passives » de la PoE fournissent une alimentation « permanente » qui n'est pas négociée entre l'équipement PSE et l'appareil alimenté. D'autres mises en œuvre négocient les niveaux d'alimentation dans des couches supérieures au protocole LLDP. Les techniciens sur le terrain et même les concepteurs peuvent rapidement ne plus savoir avec certitude quels éléments fonctionneront ensemble. Il n'est donc pas surprenant qu'une étude menée auprès de plus de 800 installateurs, intégrateurs et utilisateurs finaux ait révélé que quatre répondants sur cinq ont éprouvé des difficultés à intégrer les systèmes de PoE.

Programme de certification Ethernet Alliance

Pour dissiper cette confusion et améliorer l'interopérabilité, l'Ethernet Alliance, un consortium de fabricants représentant les fournisseurs de 90 % des équipements de commutation PSE, a annoncé un programme de certification de la PoE. Ce programme fournit une méthodologie pour la certification de leurs produits en vue de leur interopérabilité avec d'autres solutions PoE conformes à la norme IEEE-802.3 et offre un étiquetage simple de ces produits.

La certification des produits est définie par un plan de test de 300 pages, faisant appel à des équipements homologués. Cela peut être réalisé par des fabricants ou des tiers, comme le laboratoire d'interopérabilité de l'Université du New Hampshire (UNH-IOL). Les équipements PSE et alimentés peuvent tous deux être certifiés. L'équipement qui passe avec succès ce processus rigoureux peut être étiqueté avec les marquages approuvés par l'EA, comme indiqué.

Les concepteurs ou installateurs d'équipement PoE peuvent simplement comparer les marquages sur l'équipement PSE et l'appareil alimenté afin de déterminer la compatibilité. Si la classe de l'équipement source de puissance est égale ou supérieure aux exigences de l'appareil alimenté, la fonctionnalité est assurée.



Figure 3. Les marquages Ethernet Alliance pour les appareils alimentés (à gauche) et l'équipement PSE (à droite).

2. Certification des câbles

La PoE est conçue pour fonctionner sur des câbles structurés à paires torsadées de catégorie standard. Toutefois, l'ajout de ces signaux de forte puissance à

un câble transportant des données à haut débit impose au câblage des exigences supplémentaires.

Tout d'abord, la résistance globale du câble doit être faible. Si elle est trop élevée, la puissance se dissipera entre l'équipement source de puissance et l'appareil alimenté, et ce dernier ne recevra pas la puissance adéquate.

Ensuite, la PoE est transmise en appliquant une tension en mode commun aux deux ou aux quatre paires, ce qui signifie que le courant est réparti de manière égale entre les quatre ou huit conducteurs. Pour qu'il en soit ainsi, la résistance CC de chaque conducteur disponible dans la paire doit être équilibrée (égale) et toute différence est appelée résistance CC asymétrique. Une trop grande résistance asymétrique peut fausser les signaux de données, causant des erreurs de bit, des retransmissions voir même un non-fonctionnement des liaisons de données.

Enfin, dans les mises en œuvre de types 3 et 4, la résistance CC asymétrique sur chaque paire n'est plus votre seule source de préoccupation. Une résistance CC asymétrique excessive entre plusieurs paires peut également perturber la transmission des données et empêcher la PoE de fonctionner.

L'IEEE a reconnu l'importance de ces mesures de résistance et a inclus dans la norme 802,3 des exigences relatives à la résistance de boucle et à la résistance asymétrique dans une paire. L'Association de l'industrie des télécommunications les a également incluses dans la norme ANSI/TIA 568.2-D.

Malheureusement, la plupart des installations sont homologuées dans le respect de la norme TIA-1152-A de test sur le terrain, pour laquelle ces mesures ne sont que facultatives. Des raccordements incohérents où les conducteurs individuels ne sont pas posés correctement et de manière cohérente au sein des IDC peuvent provoquer une résistance CC asymétrique. Ainsi, si vous pouvez voir une spécification de résistance CC asymétrique sur le câble d'un fournisseur, un test sur le terrain est réellement le seul moyen de vérifier le niveau du déséquilibre de la résistance CC après l'installation.

L'utilisation d'un appareil de test pour la certification de câbles, qui comprend ces mesures de résistance (telle que la [série DSX CableAnalyzer™ Fluke Networks](#)) peut rapidement et facilement tester la résistance CC asymétrique dans une paire et entre les paires, vous pouvez donc être certain que l'installation de câblage que vous déployez fonctionnera dans les applications de PoE à deux et à quatre paires.

LOOP	PAIR UBL	P2P UBL
	VALUE (Ω)	LIMIT (Ω)
1,2-3,6	0.017	0.20
1,2-4,5	0.004	0.20
1,2-7,8	0.016	0.20
3,6-4,5	0.013	0.20
3,6-7,8	0.001	0.20
4,5-7,8	0.012	0.20

Figure 4. Affichage Versiv des résultats de résistance asymétrique paire à paire.

3. Installation et dépannage

Le fait de connaître la capacité de l'équipement source de l'alimentation électrique et les exigences de l'appareil alimenté facilitent considérablement l'installation et le dépannage. Malheureusement, dans le monde réel, il se peut que les techniciens qui prennent en charge les appareils alimentés par PoE n'aient pas accès à ces informations. Ils peuvent facilement vérifier les exigences d'un appareil alimenté certifié EA, mais dans la plupart des cas, les techniciens travaillant à une certaine distance de l'équipement d'alimentation en énergie sont confrontés à de longs déplacements pour revenir vers l'armoire de télécommunications ou le centre de données pour découvrir les capacités du commutateur. Ils doivent ensuite trouver le câble qui doit être raccordé à leur appareil alimenté. Dans bien des cas, il se peut qu'ils n'aient pas accès à l'équipement PSE et qu'ils aient besoin de communiquer avec l'équipe informatique pour le savoir. Un technicien est susceptible de perdre une demi-journée à suivre le câble et à accéder au commutateur.

Fluke Networks a développé deux outils pour résoudre ces problèmes et éviter des heures de frustration aux techniciens : L'appareil de test câble + réseau LinkIQ™ et le MicroScanner™ PoE. Branchez simplement l'un des deux outils sur le câble et s'il est connecté à un équipement PSE, il affichera la classe (0-8) de puissance disponible sur la liaison. Le technicien peut alors comparer cela aux exigences de l'appareil alimenté et savoir si la puissance requise sera disponible. Le LinkIQ effectue un test supplémentaire en plaçant une charge sur le PSE pour déterminer si le commutateur et la liaison de câblage sont capables de fournir l'alimentation annoncée. MicroScanner™ PoE a été certifié par l'Ethernet Alliance Gen2 PoE et a validé les tests du programme, ce qui permet de garantir qu'il fonctionnera correctement avec tous les appareils conformes aux normes IEEE. Bien sûr, nous avons également conçu le produit pour être compatible avec une grande variété de technologies non conformes aux normes IEEE, mais puisqu'il n'y a pas de programme de certification pour cela, vous devrez nous croire sur parole.

Ces appareils de test sont inestimables pour la technologie à bien d'autres égards. Ils identifieront la vitesse du port jusqu'à 10 Gb/s. Un port lent peut limiter les performances d'un point d'accès ou d'une caméra. Si le câble a été endommagé, ils affichent la longueur de chaque paire, identifiant les ruptures potentielles ou d'autres pannes. Les câbles peuvent également être débranchés ou mal acheminés. Dans ce cas, ces appareils de test peuvent servir de source sonore pour le traçage du câble. Des identificateurs peuvent être connectés à des câbles distants pour déterminer leur point d'arrivée. Le LinkIQ offre des fonctionnalités supplémentaires : caractérisant les performances du câblage jusqu'à 10 Gb/s, affichant le nom, le port et le numéro du réseau VLAN d'un commutateur connecté. Enfin, le LinkIQ peut générer des rapports pour le câblage ou le commutateur et les stocker ou les imprimer à l'aide du logiciel populaire LinkWare™ PC.

Choisissez le bon équipement, certifiez la capacité du câble et assurez-vous que votre technicien pourra vérifier et dépanner sans problème votre installation et votre projet PoE.



Figure 5. Le MicroScanner PoE est certifié PoE de 2e génération par l'Ethernet Alliance et peut détecter la puissance offerte par l'équipement PSE et la vitesse du réseau, il vient également présenter une suite de fonctionnalités de test de câbles.





Figure 6 : L'appareil de test **LinkIQ câble + réseau** caractérise les performances du câble, affiche les informations sur le port du commutateur et détecte et charge le PoE pour des mesures approfondies.

	Microscanner PoE	LinkIQ	DSX CableAnalyzer
Dépannage de câbles	X	X	X
Tests de performance des câbles		10 Mb/s à 10 Gb/s	Certification aux normes TIA, ISO et internationales
Mesures de résistance pour la PoE			X
Identification de la vitesse du port de commutateur	X	X	
Tests de commutateur (Nom, Port, réseau VLAN)		X	
Tests de port PoE	X	X	
Test du port PoE chargé		X	
Rapports		Le logiciel pour PC LinkWare	LinkWare PC, LinkWare Live

Figure 7. Comparaison des tests de Fluke Networks pour les appareils PoE et le câblage.

À propos de Fluke Networks

Fluke Networks est le numéro un mondial dans les domaines de la certification, du dépannage et des outils d'installation pour les professionnels de l'installation et de la maintenance d'infrastructures de câblage réseau stratégiques. De l'installation de centres de données les plus avancés à la restauration de services dans des conditions difficiles, nous allions fiabilité exceptionnelle et performances inégalées pour des tâches réalisées de manière efficace. Les produits phares de la société incluent l'innovant LinkWare™ Live, première solution au monde de certification de câble connectée sur le cloud, avec plus de quatorze millions de résultats téléchargés à ce jour.

1-800-283-5853 (US & Canada)

International : 1-425-446-5500

<http://www.flukenetworks.com>

Descriptions, information, and viability of the information contained in this document are subject to change without notice.

Revised: 2 mai 2023 8:41 AM

Literature ID: 7003002

© Fluke Networks 2018