



WSTĘP

Lata temu ktoś wpadł na pomysł poprowadzenia linii zasilania i transmisji danych w kablu skrętkowym i tak narodziła się technologia Power over Ethernet (PoE). W kolejnych latach na rynek trafił ogromny wachlarz urządzeń, które dostarczają i pobierają energię oraz dane za pośrednictwem tego samego kabla. Przy użyciu technologii PoE podłączane są coraz to nowsze urządzenia wykorzystujące transmisję Ethernet.



Przewodnik po udanej instalacji zasilania przez sieć Ethernet

W większości przypadków zastosowanie PoE eliminuje potrzebę stosowania gniazdka prądu przemiennego, eliminując dublowanie się kosztów instalacji i robocizny. Można w ten sposób wyeliminować również konieczność zastosowania oddzielnego zasilacza dla danego urządzenia, co oznacza o jeden punkt narażony na awarię mniej. A ponieważ PoE wykorzystuje niższe, bezpieczniejsze napięcia, nie musi spełniać rygorystycznych wymagań, jak dla urządzeń zasilanych z sieci.

Obwód PoE składa się z trzech części:

- Urządzenie zasilające (ang. Power Sourcing Equipment, PSE), które przesyła zasilanie tym samym okablowaniem, którym przesyłane są sygnały danych. Jest to najczęściej przełącznik lub może to być również zasilacz midspan używany w przypadkach, gdy przełącznik nie jest w stanie dostarczyć zasilania.
- Okablowanie, które przenosi zarówno dane, jak i zasilanie. Normy IEEE dla PoE określają systemy dwu- lub czteroparowych przewodów.
- Urządzenie zasilane (ang. Powered Device, PD), które pobiera moc dostarczaną przez PSE



Rysunek 1. Podstawowy schemat i nazewnictwo PoE.

W zastosowaniach norm IEEE do PoE zasilanie jest dostarczane przez PSE tylko wtedy, gdy wymaga tego PD. Jeśli urządzenie PD jest odłączone, PSE odłączy zasilanie. Dzięki temu technologia PoE jest znacznie bezpieczniejsza niż typowe zasilanie prądem przemiennym, który jest zawsze obecny w gniazdku. PoE używa również niższego napięcia: od 43 do 57 V prądu stałego.

Pierwszy standard PoE - IEEE 802.3af, został przyjęty w 2003 roku i dostarczał maks. 15,4 W mocy przez przewód dwuparowy. Przyjęty w 2005 r. standard 802.3at (znany również jako „PoE+”) obsługuje moc do 30 W. Firma Cisco opracowała uniwersalną technologię PoE (UPOE) z wykorzystaniem wszystkich czterech par przewodów, zwiększając maksymalny poziom mocy do 60 W. We wrześniu 2018 r. organizacja IEEE zatwierdziła standard 802.3bt, zwiększając dostarczaną moc do 90 W.

Udane wdrożenie PoE jest procesem trzystopniowym:

1. Wybór sprzętu
2. Certyfikacja okablowania
3. Instalacja i rozwiązywanie problemów

Przyjrzyjmy się temu, co jest wymagane na każdym etapie.

1. Wybór sprzętu

Podczas gdy PoE daje ogromne możliwości, występuje tu istotny problem związany z normalizacją. Termin „PoE” nie jest zarejestrowany, a każdy sprzedawca może powoływać się na możliwości technologii PoE. Obecnie zatwierdzono trzy standardy 802.3af i 802.3at oraz jeden projekt standardu IEEE 802.3bt. Standardy te definiują osiem różnych poziomów mocy lub klas, które mogą być dostarczane

	Typ 3 (802.3bt)						Typ 4 (802.3bt)	
	Typ 1 (802.3af)			Typ 2 (802.3at)				
PSE	Klasa 1 4 W	Klasa 2 7 W	Klasa 3 15,4 W	Klasa 4 30 W	Klasa 5 45 W	Klasa 6 60 W	Klasa 7 75 W	Klasa 8 90 W
	Tylko dwuparowe (Typ 1 i 2)				Zawsze czteroparowe			
	Dwuparowe lub czteroparowe (Typ 3 i 4)							
PD	Klasa 1 3,84 W	Klasa 2 6,49 W	Klasa 3 13 W	Klasa 4 25,5 W	Klasa 5 40 W	Klasa 6 51 W	Klasa 7 62 W	Klasa 8 71,3 W
				PoE+	PoE++, UPOE			

Rysunek 2. Klasy, typy i standardy PoE.

w czterech konfiguracjach: typ 1 i 2, które wykorzystują dwie pary oraz typy 3 i 4, które wykorzystują cztery pary. Ponadto dostawcy przyjęli pewne określenia, takie jak PoE+ i PoE++ oraz Universal PoE (UPOE) firmy Cisco. I choć wszystkie te podejścia mieszczą się w trzech standardach IEEE, dalsze zamieszanie wprowadzają sami dostawcy. Ethernet Alliance Certification Program tworzący inne zastosowania PoE, które wykraczają poza te standardy. Na przykład „pasywne” wdrożenia PoE zapewniają „zawsze włączone” zasilanie, które nie jest negocjowane pomiędzy PSE i PD. Inne zastosowania negocjują poziomy mocy w warstwach wyższych niż protokół LLDP. Technicy pracujący w tej dziedzinie, a nawet projektanci mogą się łatwo pomylić w odniesieniu do tego, co ma z czym działać.

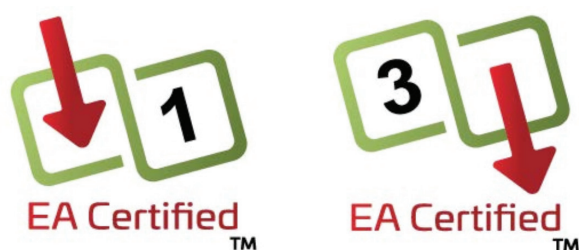
Program certyfikacji Ethernet Alliance

Aby przebić się przez to zamieszanie i zwiększyć współdziałanie, Ethernet Alliance, czyli konsorcjum producentów reprezentujących dostawców dziewięćdziesięciu procent sprzętu przełączającego PSE, ogłosiło Program Certyfikacji PoE. Program ten zapewnia metodologię certyfikacji produktów pod kątem ich współpracy z innymi rozwiązaniami PoE opartymi na standardzie IEEE-802.3 i zapewnia proste oznaczanie takich produktów.

Certyfikacja wyrobów została określona przez precyzyjnie zdefiniowany proces z wykorzystaniem zatwierdzonych urządzeń. Proces ten może zostać przeprowadzony przez producentów lub osoby trzecie, takie jak Laboratorium Interoperacyjności Uniwersytetu New Hampshire (UNH-IOL).

Certyfikacją mogą zostać objęte zarówno urządzenia PSE, jak i PD. Sprzęt, który przejdzie ten rygorystyczny proces, może zostać oznaczony znakami EA, jak pokazano na rysunku.

Projektanci lub instalatorzy urządzeń PoE mogą po prostu porównać znaki na PSE i PD w celu określenia ich kompatybilności. Jeśli wartość znamionowa PSE jest równa lub wyższa niż wymagania PD, zapewniona jest funkcjonalność systemu.



Rysunek 3. Znaki Ethernet Alliance dla urządzeń zasilanych (po lewej) i urządzeń zasilających (po prawej).

2. Certyfikacja okablowania

Technologia PoE została opracowana do działania na okablowaniu opartym na przewodach skrętkowych standardowej kategorii. Jednak dodanie tych sygnałów o dużej mocy do kabla przewodzącego dane o dużej prędkości stawia przed okablowaniem dodatkowe wymagania.

Po pierwsze rezystancja całkowita kabla musi być niska. Jeśli będzie zbyt wysoka, moc rozproszy się pomiędzy PSE i PD, a PD nie otrzyma odpowiedniej mocy.

Po drugie, PoE jest przesyłane za pomocą napięcia sygnału współbieżnego w dwóch lub czterech parach przewodów – co oznacza, że prąd jest równomiernie rozłożony pomiędzy cztery lub osiem przewodników. Aby tak się stało, rezystancja stałoprądowa każdej z żył w parze musi być symetryczna (równa), a każda różnica nazywana jest asymetrią rezystancji stałoprądowej. Zbyt duża asymetria może zniekształcać sygnały danych, powodując powstawanie błędów bitowych, retransmisję, a nawet przerwy w działaniu łączy danych.

Po trzecie, we wdrożeniach typów 3 i 4 problemem nie jest już tylko asymetria rezystancji stałoprądowej pomiędzy przewodnikami w poszczególnych parach, lecz asymetria rezystancji pomiędzy parami w danym kablu. Nadmierna asymetria rezystancji stałoprądowej pomiędzy parami może również spowodować spustoszenie w transmisji danych lub spowodować przerwanie pracy PoE.

Instytut IEEE uznał znaczenie tych pomiarów rezystancji i zawarł wymagania dotyczące rezystancji pętli i asymetrii rezystancji w parze w standardzie 802.3. Stowarzyszenie Przemysłu Telekomunikacyjnego włączyło te wymogi w normę ANSI/TIA 568.2-D.

Niestety, większość instalacji jest certyfikowana zgodnie z normą badań polowych TIA-1152-A, która uwzględnia te pomiary tylko jako testy opcjonalne. Niedbała terminacja złącz, w których poszczególne przewody nie są prawidłowo osadzone w złączach IDC, mogą powodować asymetrię rezystancji stałoprądowej. A zatem, mimo iż w specyfikacji danego kabla możemy sprawdzić parametry asymetrii rezystancji, test polowy jest jedynym sposobem na zapewnienie odpowiedniej wydajności tego parametru po instalacji.

Użycie testera okablowania do certyfikacji, który uwzględnia te pomiary rezystancji (np. urządzenia serii Fluke Networks DSX CableAnalyzer™), pozwala na szybkie i łatwe przetestowanie asymetrii rezystancji stałoprądowej w parze i pomiędzy parami, dzięki czemu można mieć pewność, że instalacja kablowa, która zostanie wdrożona, będzie działać w dwu- oraz czteroparowych aplikacjach PoE.

3. Instalacja i rozwiązywanie problemów

Znajomość wydajności PSE i wymagań PD znacznie upraszcza instalację i rozwiązywanie problemów. Niestety, w realnym świecie technicy obsługujący urządzenia zasilane

009 PASS		
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

Rysunek 4. Wyświetlanie wyników asymetrii rezystancji pomiędzy parami przez DSX2-5000.

PoE mogą nie mieć dostępu do tych informacji. Mogą oni łatwo sprawdzić wymagania urządzenia PD z certyfikatem EA, ale w większości przypadków, technik pracuje dość daleko od PSE, więc czeka go długi spacer z powrotem do szafy telekomunikacyjnej lub centrum danych, aby poznać możliwości przełącznika. Potem musi ustalić, który kabel prowadzi do danego urządzenia PD. W wielu przypadkach może on nie mieć dostępu do PSE i musiałby skontaktować się z zespołem IT, aby się tego dowiedzieć. Technik może zmarnować pół dnia na lokalizację kabla i uzyskanie dostępu do przełącznika.

MicroScanner™ PoE firmy Fluke Networks został zaprojektowany w celu rozwiązywania takich problemów i zaoszczędzenia technikom wielu godzin frustracji. Wystarczy podłączyć MicroScanner PoE do kabla, a jeśli jest on podłączony do PSE, wyświetli klasę (0-8) mocy dostępnej na łączu. Technik może wówczas porównać te dane z wymaganiami PD i dowiedzieć się, czy dostępna będzie wystarczająca moc.

MicroScanner PoE jest nieocenionym narzędziem dla techników na wiele innych sposobów. Urządzenie to identyfikuje prędkość portu do 10 Gbps. Zbyt wolny port może ograniczać działanie punktu dostępowego lub kamery. Jeśli kabel został uszkodzony, urządzenie wyświetla długość każdej pary, wskazując odległość do uszkodzenia. Kable krosowe mogą być również odłączone lub niewłaściwie poprowadzone – MicroScanner PoE może działać jako generator sygnału służącego do śledzenia kabla. W lokalizacji kabli pomocne będą zdalne identyfikatory linii.

Wybierz odpowiedni tester, zweryfikuj jakość kabla, a następnie upewnij się, że twój technik potrafi sprawdzać i rozwiązywać problemy z instalacją, a twój projekt PoE zostanie zrealizowany gładko i szybko.

Oferty promocyjne na jesień 2020

Chcesz się przygotować na PoE?

W okresie od 1 września do 15 grudnia 2020 r. można skorzystać z następujących ofert:

- Kup MicroScanner PoE i zdobądź za darmo sondę Intellitone Probe. Aby uzyskać więcej informacji, [kliknij tutaj](#).
- Kup analizator DSX2-5000 lub DSX2-8000 CableAnalyzer™ i zestaw w rozliczeniu stary, niespełniający najnowszych norm tester okablowania, aby uzyskać zniżkę w wysokości 2000 EUR lub otrzymać zestaw MicroScanner PoE za darmo. Aby uzyskać więcej informacji, [kliknij tutaj](#).



Rysunek 5. MicroScanner PoE może wykryć moc oferowaną przez PSE, a dodatkowo prędkość sieci. Posiada także zestaw funkcji do testowania okablowania.

Fluke Networks
P.O. Box 777, Everett, WA USA 98206-0777

Aby uzyskać więcej informacji lub pomoc, należy skontaktować się z naszym dystrybutorem ASSMANN DISTRIBUTION Sp. z o.o. wysyłając wiadomość e-mail na adres:

office@assmann.pl

©2020 Fluke Corporation. 6/2020 7003066RL