



# Nowe pomysły na PoE

*Integracja przewodów komunikacyjnych z liniami zasilającymi wydaje się być oczywistym trendem odgrywającym ważną rolę w nowoczesnych systemach automatyki i przetwarzania danych. Zamknięte standardy realizujące tę ideę znane były od dekad w motoryzacji, przemyśle lotniczym i systemach przemysłowych. Pojawienie się standardu IEEE 802.3 umożliwiło wprowadzenie tanich, analogicznych rozwiązań, przy zachowaniu dużych przepustowości, typowych dla klasycznego Ethernetu.*

Oryginalna wersja IEEE 802.3af została opracowana w 2003 roku i pozwala na dostarczenie do 13,4 W mocy, dzięki czemu umożliwiła wprowadzenie na rynek prostych produktów, takich jak telefony VoIP, zasilanych za pomocą kabla sygnałowego. Wiele nowoczesnych urządzeń, takich jak panele sterownicze, netbooki i małe notebooki ma zbyt duże wymagania co do poboru mocy, by mogły być zasilane przez PoE zgodne z 802.3af, ale nowa, opracowana w 2009 roku wersja standardu: IEEE 802.3at może już dostarczyć wystarczająco dużo prądu. Dzięki temu, stacje dokujące do laptopów mogą niebawem przybrać formę pojedynczych złączy RJ45. Implementacja nowej wersji PoE może więc znacząco zwiększyć funkcjonalność domowych urządzeń.

## PoE dla urządzeń bezprzewodowych

Zalety standardu Power over Ethernet nie ograniczają się tylko do sieci kablowych. Implementacja PoE ma w pewnym stopniu także sens w bardzo szybko rozwijających się sieci bezprzewodowych. Popularne punkty dostępowe do sieci takich jak: Wi-Fi i WiMax wymagają bowiem podpięcia do sieci kablowej – tj. do odpowiedniego routera - oraz do zasilania. Wbudowanie w nie obsługi standardu IEEE 802.3at w wielu przypadkach pozwoliłoby w zupełności zrezygnować z oddzielnego złącza zasilania, gdyż moc potrzebna do pracy tego typu urządzeń mieści się w granicach mocy, jaką można uzyskać przez PoE. Dzięki temu instalacja punktu dostępowego Wi-Fi może być znacznie prost-

### Dodatkowe informacje:

Artykuł został udostępniony przez Farnell we współpracy z firmą ON Semiconductor. Więcej informacji o nowych produktach jest dostępne na stronie internetowej Farnell [www.farnell.com/pl](http://www.farnell.com/pl) oraz na portalu społecznościowym dla projektantów elektroniki [www.element14.com](http://www.element14.com).

sza, ze względu na brak konieczności instalacji dodatkowego przewodu zasilającego.

Na popularności zyskują także niewielkie punkty dostępowe do sieci komórkowej. Tworzą one tzw. femto- lub piko-komórki i służą do zapewniania dostępu do sieci komórkowej wewnątrz budynków, w których sygnał z dużych zewnętrznych stacji bazowych nie dociera lub jest zbyt słaby tłumiony przez ściany. Możliwość podłączania ich za pomocą pojedynczego kabla ethernetowego, byłaby dużym ułatwieniem zarówno dla instalatorów, jak i serwisantów, ale niestety, wymagania co do mocy takich urządzeń przekraczają 25,5 W, które można pobrać zgodnie ze aktualną wersją standardu PoE.

## Więcej mocy – czyli pokonując standard IEEE 802.3at

Koncepcja zasilania urządzeń za pomocą kabli ethernetowych spotyka się z pewnymi fundamentalnymi ograniczeniami.

Przede wszystkim, ograniczone jest maksymalne napięcie, jakie można wprowadzić do tego typu przewodów. Ogólnie przyjętym założeniem jest, że nie powinno ono przekraczać 60 V, gdyż wyższe napięcie mogłoby stanowić śmiertelne zagrożenie dla użytkowników. W większości państw świata, wymagania co do instalacji przewodów podpiętych do wyższego napięcia znacząco ograniczyłyby możliwości korzystania z tego typu źródła zasilania. W praktyce należy więc liczyć się z tym, że urządzenie podpięte do PoE będzie dysponowało napięciem 57 V.

Drugim ograniczeniem jest maksymalny prąd, jaki można przepuścić przez kable, co znowu sprowadza się do szeregowej rezystancji zastępczej takiego systemu zasilania. Aby moc dostarczana do urządzenia mogła być odpowiednio duża, konieczna jest minimalizacja rezystancji przewodów, kontrola temperatur urządzeń i kabli oraz zapewnienie obsługi ewentualnych usterek.

### Wymagania dużej mocy

Urządzenia zgodne z PoE – zarówno te zasilające, jak i zasilane – muszą pozwalać użytkownikowi na konfigurację ograniczenia pobieranego lub dostarczanego prądu. Aby umożliwić dostarczanie i odbiór dużej mocy, powinny one być także w stanie sprawnie pracować w dużych temperaturach otoczenia. W praktyce, jeśli urządzenia zasilane i zasilające będą ze sobą ściśle

współpracować wymieniając informacje o stanie zasilania, da się stworzyć systemy zgodne co do zasady działania z nową wersją standardu PoE, ale pozwalające na dostarczanie znacznie większych mocy – nawet do 60 W czy też 80 W, w zależności od warunków.

Przekazując tak dużą moc za pomocą kabli sygnałowych, trzeba zapewnić odpowiednie wykrywanie ewentualnych problemów. Urządzenia PoE przygotowane do przesyłu lub odbioru dużych prądów muszą być przygotowane na występowanie przepięć i przebiegów w kablach ethernetowych, na złączach lub w okolicy przetwornic zasilających. Muszą także być odporne na problemy wynikające z dużych temperatur. Należy także zapewnić obsługę dużych prądów na poziomie przełączników ethernetowych, które mogą znaleźć się na drodze sygnału, a przetwornice DC-DC urządzeń PoE powinny pracować w trybie prądu granicznego (cycle-by-cycle current limiting). Każdy z komponentów powinien być tak dobrany, by już z założenia spełniał opisane powyżej wymagania. Przykładowo, zamiast stosować w przetwornicach tranzystory MOSFET o strukturach planarnych warto korzystać z wertykalnych, które są znacznie bardziej odporne na przebicia. Są one obecnie znacznie bardziej popularne w przypadku elementów dyskretnych niż ich planarne odpowiedniki. Cechują się większą żywotnością, wytrzymałością

i mają mniejszą rezystancję kanału w trakcie przewodzenia.

Urządzenia dużej mocy PoE powinny także aktywnie zarządzać temperaturą, nie tylko układów zasilających ale i wszystkich podzespołów. Konieczne jest zapewnienie wystarczającego odprowadzania ciepła, aby nie skrócić czasu bezawaryjnego działania sprzętu.

Aby szybko reagować na wszelkie trudności w przepływie prądu i nie powodować nadmiernych uszkodzeń, urządzenia muszą wymieniać ze sobą dane o prądzie wysyłanym i odbieranym. W ten sposób, pierwsze zabezpieczenie da się już zaimplementować na urządzeniu zasilającym, które to powinno w stały sposób monitorować generowany prąd oraz porównywać go z informacjami o prądzie odbieranym przez urządzenia końcowe. W komunikacji tej pośredniczyć będą przełączniki ethernetowe, które także muszą być dostosowane do monitorowania prądów i napięć. Odbiorniki natomiast powinny zmieniać limit zapotrzebowania na prąd w zależności od realnych sytuacji.

Postępując w opisany powyżej sposób da się stworzyć system zasilania, który w normalnych warunkach otoczenia będzie w stanie dostarczać do 30 W mocy za pomocą jednej pary wolnych przewodów kabla ethernetowego. Budowa odbiornika wykorzystującego dwie wolne pary przewodów, z których prąd następnie będzie sumowany też nie powinna stanowić problemów, a umożliwi przesył do 60 W mocy.

Przy zastosowaniu komponentów odpornych na wysokie temperatury, kontroler PoE tego typu pozwoli na przekazywanie do 40 W mocy za pomocą jednej pary przewodów, tj. w sumie do 80 W. Kontrolery tego typu wprowadziła niedawno na rynek firma ON Semiconductor. Są to układy z oznaczeniami NCP1081 i NCP1083. Zastosowanie ich pozwoli na zasilanie przez Ethernet takich urządzeń jak niewielkie nadajniki sieci piko-komórkowych, zaawansowane punkty dostępowe, laptopy i małe komputery stacjonarne.

### Podsumowanie

Rynek na którym używana jest technologia Power over Ethernet rozrasta się, ze względu na wygodę stosowania tej metody zasilania. Obecne ograniczenia w przesyłach mocy, narzucone przez normę IEEE 802.3at mogą zostać pokonane przy zastosowaniu odpowiednich technologii i zabezpieczeń, a dostarczana moc już teraz może trzykrotnie przekroczyć obecne limity. Pozwoli to na znaczące zwiększenie liczby różnorodnych urządzeń, które będą mogły mieć zaimplementowaną technologię PoE.

**Matthew Tyler,**  
ON Semiconductor

