

## PoE - predstavenie

PoE (Power over Ethernet) je názov radu metód, ktoré umožňujú napájanie sieťových zariadení cez UTP/FTP káble. Týmto spôsobom je možné napájanie zariadení, ako sú kamery, telefóny, prepínače, prístupové body, atď. V roku založená norma 2003 IEEE 802.3af PoE bola aktualizovaná na 802.3at v roku 2009. 802.3at rozlišuje medzi prvým typom (predchádzajúce 802.3af) a druhým typom s maximálnym vysielačím výkonom 30 W, takmer dvakrát vyšším. Druhý typ je vhodný pre napájanie kamier s vysoko výkonným IR žiaričom, IP telefóny, malé sieťové tlačiarne atď.

Porovnanie dvoch typov PoE:

Vlastnosti / Štandard	802.3af (802.3at type 1)	802.3at type 2 (POE+)
Výstupný výkon napájania [W]	15.40	30.00*
Minimálny výkon k dispozícii napájaného zariadenia [W]	12.95	25.5*
Výstupné napätie z napájacieho zdroja [V]	44...57	50...57
Napájacie napätie k dispozícii pre napájané zariadenie [V]	37...57	42.5...57
Max prúd [mA]	350	600
Ethernet kompatibilita	10BASE-T, 100BASE-TX and 1000BASE-T	10BASE-T, 100BASE-TX and 1000BASE-T
Dosah [m]	100	100
Kabeláž	UTP/FTP min. cat. 3	UTP/FTP min. cat. 5

\*Niektoré spoločnosti vyvinuli riešenia, ktoré prenášajú výkon cez všetky 4 páry UTP / FTP kábla (napr. Cisco UPOE). Umožňujú napájacie zdroje s výkonom až 60 W a spotreba energie z napájaných zariadení môže dosiahnuť 51 W.

### Výhody technológie PoE:

- Prenos napájania a dát cez jeden kábel znižuje náklady na inštaláciu
- Najmenej 100 m dosah (s príslušnou kabelážou)
- Vysoká bezpečnosť a spoľahlivosť - v typických podmienkach nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom nie je vysoké (napätie pod 60 V) a technológia zahŕňa auto-skúšobné postupy
- Ochrana zariadení nekompatibilných s touto normou
- Jednoduchá inštalácia
- Spätná kompatibilita so staršími verziami

## Topológia

V závislosti na umiestnení v prenosovej trase, kde je napájací zdroj v kombinácii s dátami, napájané zariadenia možno rozdeliť do 2 skupín: PoE prepínače (endspan) a PoE adaptéry (midspan).

V závislosti na vysielačných napájacích a dátových hodnotách, štandard 802.3at zahŕňa 2 verzie:

- typ 1 - pre zariadenia kompatibilné s 802.3af a prenosom energie využívajúcim 2 páry min. Cat.3 kábla, s max výkonom 12,95 W
- typ 2 - s max. výstupným výkonom 30 W, prenášaným cez kábel min. Cat.5

Tento štandard tiež definuje dva typy implementácie PoE:

- možnosť A - výkon je zaslaný spolu s údajmi do párov 1/2 a 3/6
- možnosť B - výkon je zaslaný do párov 4/5 a 7/8 (nevyužité vo Fast Ethernet sieťach, v prípade gigabitového Ethernetu sú tieto páry používané pre prenos dát a aj napájania).

Napájací zdroj dokáže vykonávať obe alebo len jeden z typov PoE, zatiaľ čo zostáva kompatibilný so štandardom. Takže napájané zariadenie preto musí podporovať oba režimy, avšak, ako sa ukázalo v praxi, nie všetky koncové zariadenia sú plne kompatibilné s týmto štandardom. To môže byť dôvodom pre nedostatok compatibility s niektorými PoE napájacími zdrojmi.

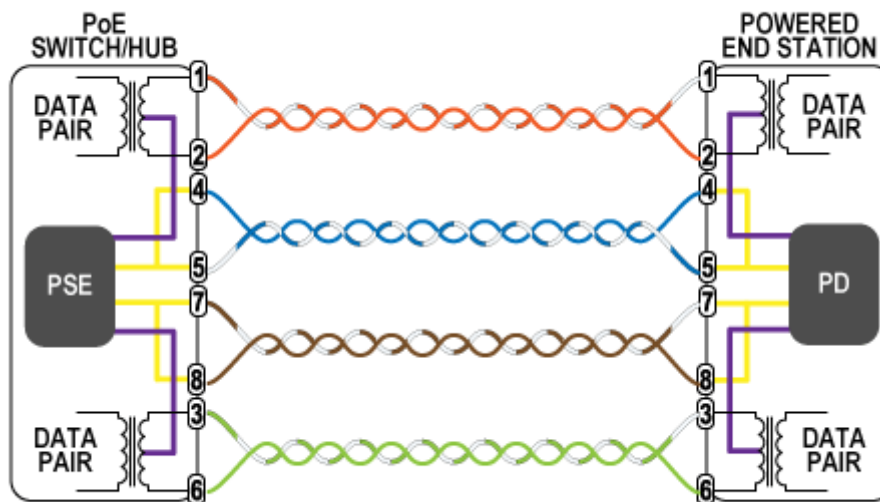


Schéma zapojenia pre prepínač PoE (endspan) a 802.3af (802.3at typ 1) napájané zariadenia.  
Možnosť A - fialová farba, možnosť B - žltá farba.

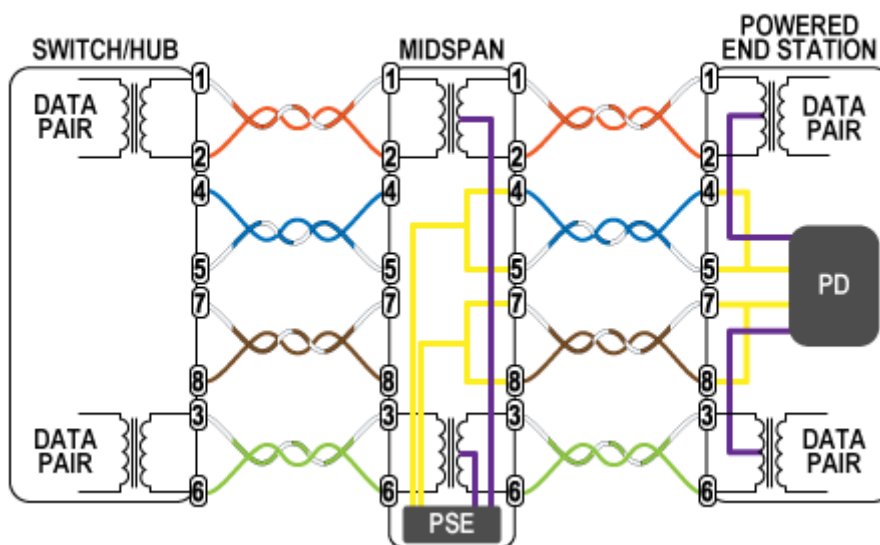


Schéma zapojenia pre PoE (uprostred rozpätia) a 802.3af (802.3at typ 1) napájané zariadenia.  
Možnosť A - fialová farba, možnosť B - žltá farba.

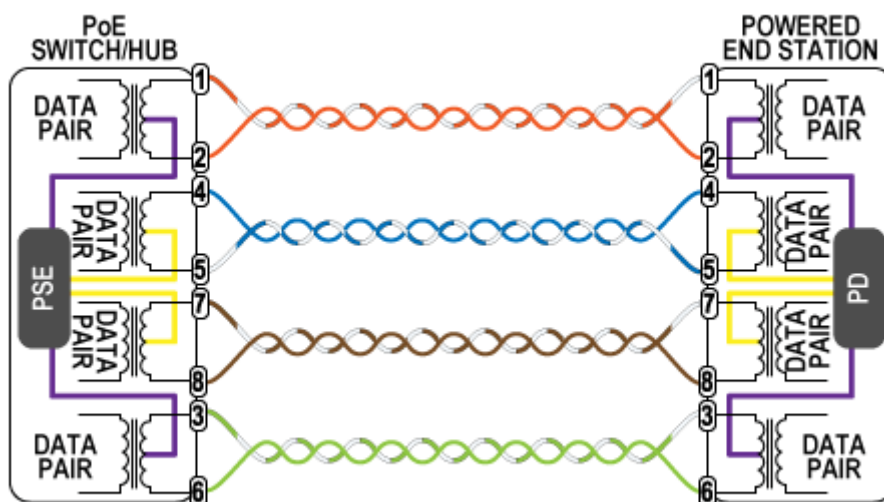


Schéma zapojenia pre prepínač PoE (endspan) a typ 2 (IEEE 802.3at PoE +) s napájaním zariadenia.  
Možnosť A - fialová farba, možnosť B - žltá farba.

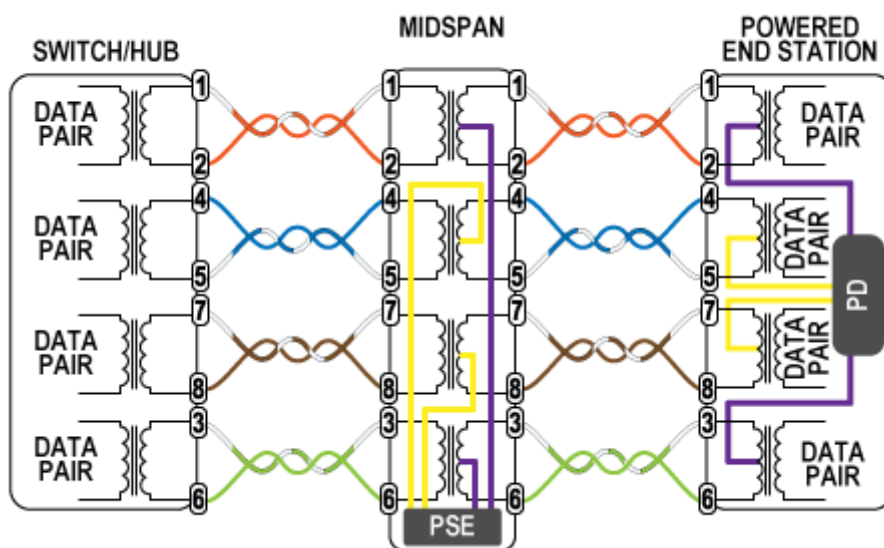


Schéma zapojenia pre PoE (uprostred rozptatia) a typ 2 (IEEE 802.3at PoE +) s napájaním zariadenia.  
Možnosť A - fialová farba, možnosť B - žltá farba.

### Skúšobné postupy a triedy napájaných zariadení

PoE štandard bol optimalizovaný pre bezpečnosť. Okrem bezpečného rozsahu napätia, zariadenia musia komunikovať podľa stanovených postupov. Pred poskytnutím napájacieho napätia napájací zdroj PoE testuje pripojenie. Prúd je obmedzený na mA a je použitý na určenie aktuálneho typu PoE implementovaného v napájaných zariadeniach (pomocou charakteristickej únosnosti asi 25 kW pre tento účel použitý v zariadeniach). Navyše, tento postup umožňuje kontrolu kontinuity linky.

Voliteľné klasifikácie zariadení zhodných s 802.3af štandardom poskytujúcim užitočné informácie o energetických potrebách. Je založená na meraní prúdu, ktorý preteká pri testovaní pripojenia. Zariadenie je klasifikované nasledovne:

Trieda	Výstupný výkon napájaného zariadenie	Výkon spotrebovaný napájaným zariadením (PD)
	(PSE) [W]	[W]
0	15,4	0,44 -12,95

1	4,0	0,44 - 3,84
2	7,0	3,84 - 6,49
3	15,4	6,49 - 12,95
4	30	12,95 - 25,5

Zariadenie kompatibilné s 802.3at tiež komunikujú navzájom pomocou protokolu Layer-2 správy napájania pre pridelenie vyššieho výkonu, LLDP-MED (rozšírená verzia protokolu pre automatickú detekciu zariadení). Pri tejto komunikácii je možné určiť skutočnú energetickú náročnosť s presnosťou na 1.11W. Napájacia jednotka odovzdáva informácie o požiadavkách na výkon v pravidelných časových intervaloch.

### PoE 802.3af a 802.3at napájacie zdroje

- PSA16U-480 [M1890](#) (802.3af)



- Switche [ULTIPOWER](#) (existujú modely zhodné s normou 802.3af a 802.3at)



PoE Switch ULTIPOWER 2216af

### Neštandardné riešenie - pasívne PoE

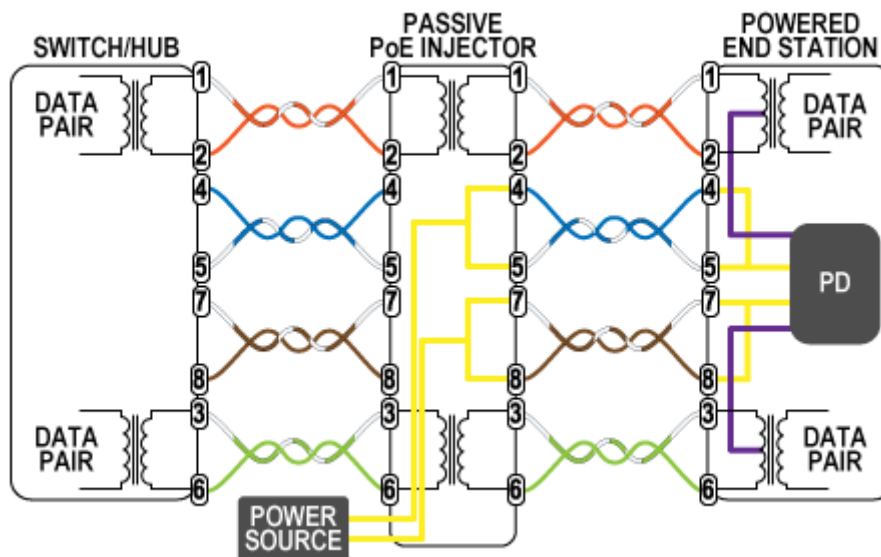
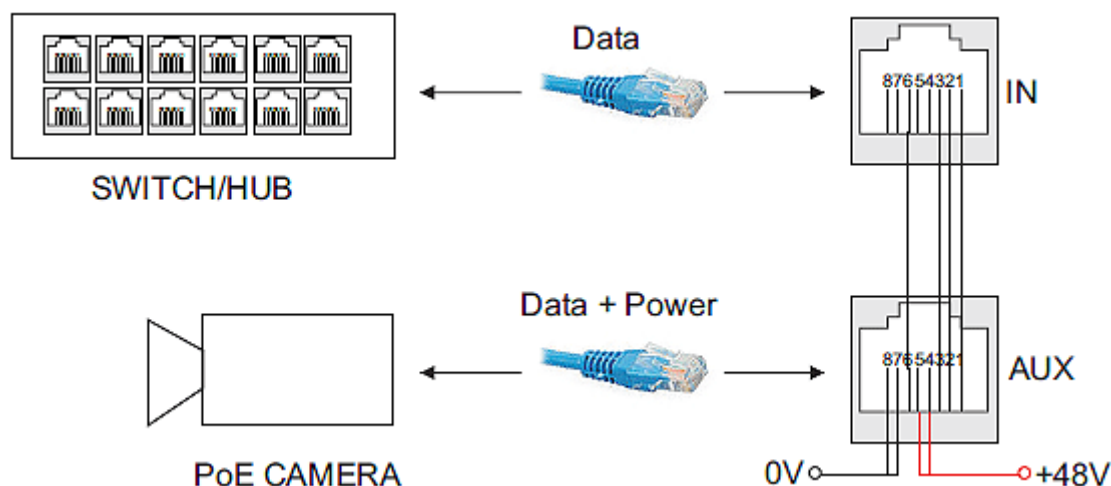


Schéma zapojenia pasívneho PoE napájača a napájaného zariadenia

Pasívne PoE prenáša výkon prostredníctvom vybraných vodičov UTP/FTP kábla. Napájacie napätie môže byť pripojené priamo k napájanému zariadeniu alebo prekonvertované špeciálnym adaptérom. Neexistuje žiadna komunikácia medzi zdrojom energie a napájanými zariadeniami - napájanie je zabezpečené nepretržite. Zapojenie je zvyčajne vykonávané podľa variant B IEEE 802.3af (využitie voľných párov 4/5 (+) a 7/8 (-) v 10/100 Mbps Ethernetových sieťach).

Existujú zariadenia, ktoré môžu pracovať v sieťach Ethernet Gigabit. Používajú transformátory, ktoré umožňujú prenášať napájanie spolu s údajmi (ako v 802.3af variante A). Je potrebné poznamenať, že pasívne riešenia PoE nie sú kompatibilné so štandardom IEEE 802.3at a nie sú vhodné pre použitie v profesionálnych sieťach.

### Pasívne PoE zariadenia



Príklad pasívneho PoE riešenia v sieti CCTV

- 16-portový pasívny PoE Panel POEP1611B **M1611** (s napájaním 48V/120W)  
PoE panel určený pre RACK skrine.



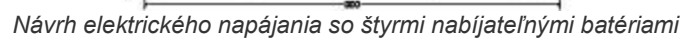
16-portový PoE adaptér  
M1611

- POE084832 [M18278](#) napájací zdroj.  
Má 8 výstupov chránených poistkami alebo PTC (voliteľné). Výstupné napätie je možné nastaviť v rozsahu 45.6V ... 52,8 VDC pre kompenzáciu poklesu napätia v kábli.



PoE prepínacie napájacie zdroje POE084832 [M18278](#)

- PoE napájací zdroj POE084824B [M1858](#).  
Má 8 výstupov chránených poistkami alebo PTC (voliteľné). Napájanie zaisťuje konštantné napätie tým, že zmení vstupné striedavé napätie, alebo v prípade výpadku siete zo štyroch 12 VDC akumulátorov.



Návrh elektrického napájania so štyrmi nabíjateľnými batériami