


A 4PPOE HELYES KIÉPÍTÉSE

Milyen buktatókat rejthet a strukturált kábelezés és miért rendkívül fontos az alkalmazott patch kábelek szerepe.



EFB-ELEKTRONIK

BEMUTATÓ



Az EFB-Elektronik GmbH a hálózati technológiák és az ipari rendszerek megoldásainak vezető gyártója és rendszerszolgáltatója. Szakértelmünk a strukturált kábelezéstől kezdve az adatközpontok tanúsított csúcscategóriás termékeitől az ipari ügyfelek számára megalkotott egyedi fejlesztésekig terjed.

Csapatunk a németországi Bielefeldben található központunkból szolgálja ki a világszerte megtalálható ügyfeleit. Vevő körünk, az IT-szektor, valamint a kis- és közepes méretű vállalatok és nagyfelhasználók, saját tevékenységi országai piacainak elismert szereplői.

Cégünk a hollandiai székhelyű nemzetközi TKH-csoport tagja, amely világszerte több mint 6500 alkalmazottal és számos gyártóegységgel rendelkezik. Az EFB vállalatcsoport 240 alkalmazottal rendelkezik nyolc európai helyszínen, közülük öt Németországban és három leányvállalat Isztambulban, Koppenhágában és Bécsben.

A TKH-csoport jelenlegi forgalma 1,5 milliárd eurót tesz ki (2018).

Az EFB-Elektronik GmbH 65,4 millió euró (2019) értékesítési volumennel a csoport vezető vállalatai közé tartozik.

SZERZŐ

EUGEN PTOSZEK

A termékmenedzsment csapat vezetőjeként Eugen Ptoszek sok éves értékes tapasztalattal rendelkezik. Megalapozott szaktudással és gyakorlati megközelítéssel áll a felhasználók rendelkezésére.



e.ptoszek@efb-elektronik.de



(+49) 521 40418-0



info@efb-elektronik.de
www.efb-elektronik.de/en

A 4PPOE HELYES KIÉPÍTÉSE

Milyen buktatókat rejthet a strukturált kábelezés és miért rendkívül fontos az alkalmazott patch kábelek szerepe.

TARTALOM

- PoE - egy igazi sikertörténet story
- A PoE előnyei
- Az épületkábelezés buktatói a PoE viszonylatában
- Patch kábelek - az igazán nagy különbségek oka
- Összefoglalás

A Power over Ethernet (PoE) fejlődése egy igazi sikertörténet. Nem csoda, mert az adatszolgáltatások és az áramellátás egyetlen kábelén keresztül történő kezelésének számos előnye van. A külön tápvezeték elhagyásával értékes erőforrások spórolhatók meg, ami pozitívan hat a költségekre. Ez különösen igaz az IoT (tárgyak internete) és az IIoT (ipari tárgyak internete) továbbfejlesztésére, ahol folyamatosan nő a hálózatra képes eszközök száma és ezzel együtt a Power over Ethernet lehetséges alkalmazásai. A legújabb szabvány (802.3bt - 4PPoE) további teljesítménynövelést tesz lehetővé 90 W-ig. Ez azt jelenti, hogy a PoE olyan energiaigényes végberendezésekre is alkalmas, mint tabletek, tévék vagy akár bizonyos számítógépek. A kábelezésnél azonban figyelembe kell venni néhány buktatót. A megválasztott patch kábel adhatja a legnagyobb előnyt, de lehet a leggyengébb láncszem is.

Power over Ethernet

EGY IGAZI SIKERTÖRTÉNET

A Power over Ethernet (PoE) a hálózati eszközök áramellátásának módját jelenti egy négy érpáros Ethernet kábelén keresztül. Korábban a nyolc vezetékes rézkábeleket kizárólag adatátvitelre használták. Ez megváltozott az első PoE-szabvány (IEEE802.3af) 2003-as elfogadásával, amely lehetővé tette az adatszolgáltatások és az áramellátás egyetlen kábelén keresztül történő biztosítását. Ez addig csupán az univerzális soros buszra (USB) volt elmondható (ennek is köszönheti az USB a rendkívül gyors növekedési és elterjedési ütemét).

Hat évvel később (2009) az IEEE802.3at szerinti PoE+ érkezett, mint a PoE-éra második szakasza. Az előrelépés itt elsősorban a végberendezés rendelkezésére álló teljesítményének megduplázása volt. 2018-ban a legújabb PoE++ szabványt akkor IEEE802.3bt néven határozták meg, más néven 4 Pair Power over Ethernet (4PPoE) néven ismerhetjük. A név már azt is jelzi, hogy első alkalommal 4 érpárat használnak az áramellátáshoz.

IEEE-Szabvány	PoE (802.3af-2003)	PoE Plus (802.3at-2009)	4-pair PoE (802.3bt-2018)
Kimenő feszültség [V] (DC)	36–57	42,5–57	42,5–57
Kimenő áram [mA] (DC)	350	600	2 × 860
PSE (kiszolgáló) által leadott teljesítmény [W]	max. 15,4	max. 30	45; 60; 75; 90
Elérhető teljesítmény PD-nél (fogyasztó) [W]	max. 12,95	max. 25,5	max. 40; 51; 62; 72
PSE-Class	Class 1: 4W Class 2: 7W Class 3: 15,4W	Class 4: 30W	Class 5: 45W Class 6: 60W Class 7: 75W Class 8: 90W
Végberendezések (PD-típusú)	1	2	3 und 4
Felhasznált érpárok száma	2	2	4



A „Power over Ethernet“ helyett a „Power of Ethernet“ elnevezést is lehetne használni, hiszen az Ethernet protokoll maga is egy rendkívüli sikertörténet, amely még napjainkban is íródik.

A PoE előnyei

A szabványon belül megkülönböztetünk áram kiszolgálókat (áramforrás-berendezések, röviden PSE) és az energiafogyasztókat (Powered Devices, PD). A PSE egy olyan eszköz, amely sokkal kifinomultabb működésre képes, mint a be- és kikapcsolás, ráadásul az Ethernet-alkatrészek világszerte egységesek. A PoE tehát egy egységes táplálás szabvány, amely az RJ45 csatlakozófelületre épül.

EGYSZERRE MEGLÉVŐ ELŐNYÖK



nincs külön tápkábel - csökkenő kábelmennyiség



kevesebb elektromos berendezés - csökkenő költség



rugalmas és széles körű felhasználhatóság



világszintű áramellátási szabvány - RJ45

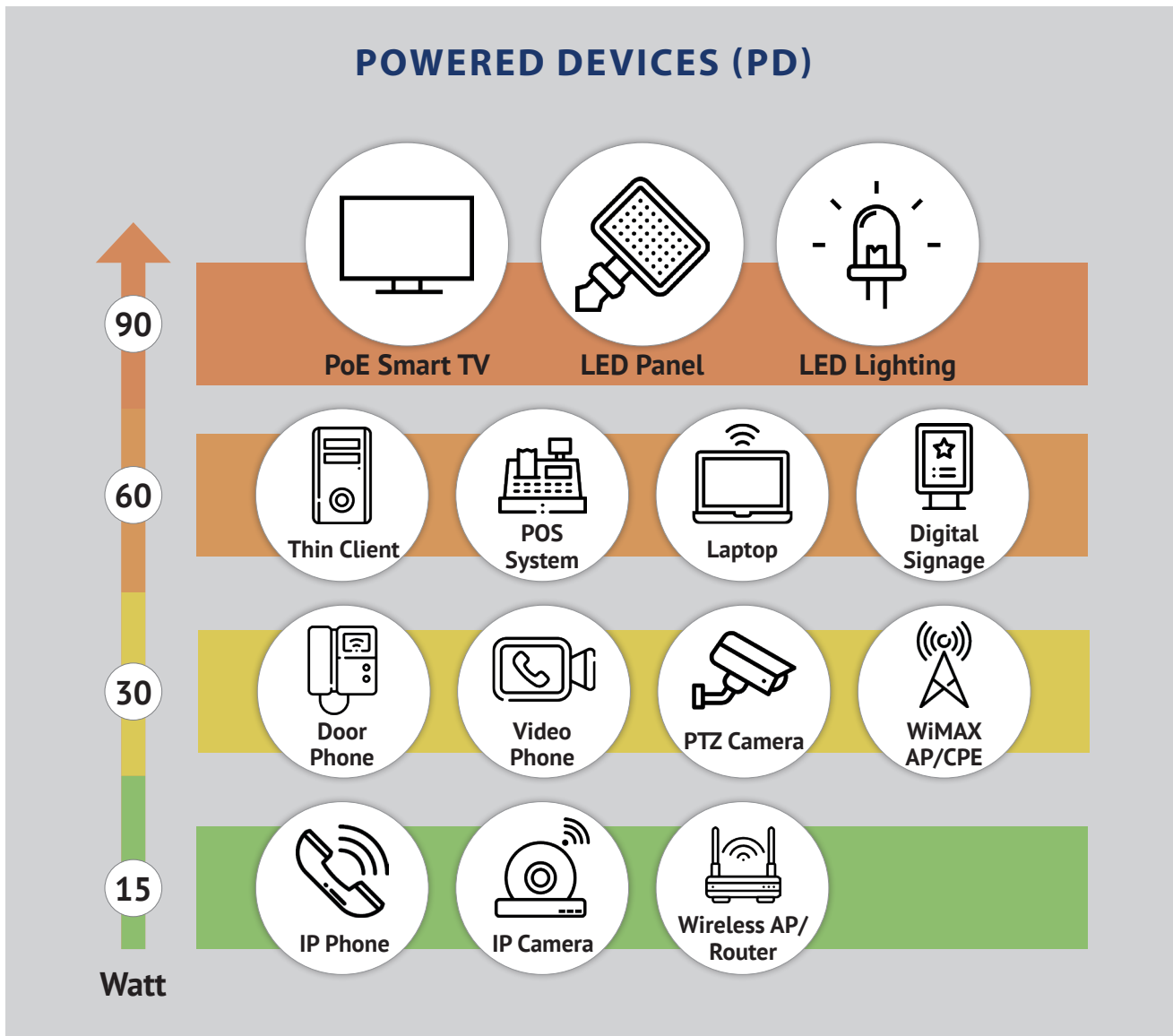


megbízhatóság - az áramellátás berendezéseit is UPS védi, nincs szükség külön áramkörök kialakítására



Green IT – energiatakarékos, skálázható

A maximális tápfeszültség egymást követő növekedésének köszönhetően (PoE 15,4W, PoE+ 30W, 4PPoE 90W) mostantól lehetőség van nagyobb energiaigényű végberendezések működtetésére további tápellátás beiktatásának szükségessége nélkül.



The Az egyetlen hátrány ugyanaz, mint a soros csatlakozóvilág úttörői esetében (USB vagy Firewire): ez pedig a PoE szabványok által meghatározott maximális áramellátás határértékei. Ezen túl a passzív átviteli közeg minden kategóriába sorolt alkatrészre (Cat.5e / 6 / 6A / 7 / 7A), tehát a csatlakozók és a kábelek ugyancsak képtelenek korlátlan áram vezetésére.

Az épületkábelezés buktatói

A PoE VISZONYLATÁBAN

A strukturált kábelek átviteli csatornájának maximális hossza 100 m. Ez nem csak az adatátvitelre vonatkozik, hanem az áramellátásra is. A PoE szabványnak megfelelő külső tápegység megfelelőségéhez az átviteli út átfogó áttekintése szükséges a kategóriák (Cat.) és a kapcsolati osztályok (Class) szerint.

A strukturált hálózati installációs (más néven fali) kábelek ma különböző rézvezetőkkel rendelkeznek, huzalvastagságuk 0,51 mm (AWG24) és 0,64 mm (AWG22) között van, attól függően, hogy Cat.5e/6/6A/7A (illetve immár Cat.8). kategóriáról van-e szó. A rézvezetők tekintetében sokszor az egyes gyártók is külön utakon járnak

A kereskedelemben kapható patch kábelek még kevesebb réztartalommal rendelkeznek, keresztmetszetük 0,25 mm² (AWG30) és 0,4 mm² (AWG26/7) között mozog, ami a csatlakozószerelvénynak és a kábel anyagrugalmasságának köszönhető.

AWG RÉZVEZETŐ ÖSSZEFOGLALÓ (AMERICAN WIRE GAUGE)

AWG szám	Rézvezető átmérő [mm]	Keresztmetszet [mm ²]	Ohm/km20° C-on
16	1,290	1,000	13,6
18	1,024	0,824	21,6
20	0,813	0,519	33,2
21	0,724	0,411	41,9
22	0,643	0,324	53,2
23	0,575	0,259	66,6
24	0,511	0,205	84,2
25	0,455	0,162	106
26	0,404	0,128	135
27	0,361	0,102	169
28	0,320	0,081	221
30	0,254	0,051	357
32	0,203	0,033	559
34	0,160	0,0201	857
35	0,142	0,0159	1080



STRUKTURÁLT HÁLÓZATI KÁBELEK ÉS PATCH KÁBELEK

Minél nagyobb a rézvezetőre vonatkozó AWG érték, annál kisebb átmérőjű réz érről beszélünk.

Ugyanúgy, ahogy az adatátvitelben a beiktatási csillapítást, a vezető átmérője alapvetően határozza meg az egyenáramú vezető ellenállását is. Az elektromos teljesítmény növekedésével ez a vezetői ellenállás áramveszteséget okoz az áram függvényében, amely hővé alakul.

The Az ISO / IEC11801 szabványban meghatározott hurokellenállás (kétszeres vonali ellenállás) legfeljebb 21 Ω . Ez felelős az elektromos energia veszteség hővé alakításáért a kábel hosszához viszonyítva.

HUROKELLENÁLLÁS ISO/IEC11801

Maximum hurokellenállás (loop resistance)							
[Ω]							
Class A	Class B	Class C	Class D	Class E	Class E _A	Class F	Class F _A
530	140	34	21	21	21	21	21

FONTOS:

Már a strukturált kábelezés kiépítésének tervezési szakaszában meg kell határozni a megfelelő vezetőátmérőt, hogy elkerüljük az úgynevezett hőzsebek vastag kábelkötegekbe történő véletlen generálását.

A strukturált hálózati installációs kábelek - pl. egy AWG23 érvezetővel ellátott Cat.7 falikábel - elektromos tulajdonságai 20 °C hőmérsékletre vannak megadva, amely paraméterek negatív irányba változhatnak, amikor a hőmérséklet emelkedik. A magasabb környezeti hőmérséklet ugyanis a szabványokban meghatározott kapcsolati osztály (Class) elvesztéséhez vezethet az elektromos tulajdonságok romlása miatt.

Éppen ezért a strukturált kábelezés egyes végpontjainak mérését, illetve elfogadását a beépítést követően a legújabb generációs tanúsító mérőeszköz használatával kell elvégezni, amely figyelembe veszi és garantálja a külső tápegység megfelelőségét.



EZEKRE KELL FIGYELJEN!

- A kábelek rézvezető átmérője AWG23 legyen, AWG22 még jobb
- Kerülje a kábelek zárt, túl meleg helyeken történő alkalmazását
- A melegedési fészkek PoE esetén jelentősen rontják a teljesítményt
- Minden esetben mérje ki hálózatát erre alkalmas eszközökkel

Patch kábelek

AZ IGAZÁN NAGY KÜLÖNBSÉGEK OKA

Az AWG30-nál vékonyabb érvezetőjű patch kábelek alkalmazása PoE kapcsolatok esetében egyáltalán nem javasolt.

Minél nagyobb az alkalmazott kábelek réz tartalma, annál jobban funkcionálnak PoE eszközök tápkábeleként.

Elmondható tehát, hogy a 100 méteres teljes link-hossz korlátozás, illetve a max. 25Ω hurokellenállás PoE alkalmazások esetében egyben áldás és átok is.

EN50173 SZABVÁNY KIVONAT

Hurokellenállás határértékek az egyes hálózati osztályok esetén

Class	Legnagyobb engedélyezett hurokellenállás [Ω]
A	560,0
B	170,0
C	40,0
D	25,0
E	25,0
E _A	25,0
F	25,0
F _A	25,0

FONTOS:

Az egyenáramú vezető minősége döntő szerepet játszik a patch kábelek esetén abban, hogy a 4PPoE 90 W-ig hibamentes és fenntartható lesz-e.

Példa egy nem megfelelő esetre:

Részegység	AWG-érték	Hossz	Hurokellenállás
Patch kábel A	30/7	15 m	5,1 Ω
Patch kábel B	27/7	20 m	3,7 Ω
Permanent Link	23/1	60 m	4,98 Ω
Teljes Channel		95 m	13,78 Ω

A teljes channel esetében a vezetőellenállás $13,78 \Omega$. Ennek eredményeként a hurok ellenállása (kétszeres vonalvezetési ellenállás) $27,56 \Omega$. Ez 10%-kal meghaladja a maximálisan megengedett 25Ω értéket! Ezzel szemben a jóval hosszabb, 60 m-es AWG23 vezetőjű installációs kábel link mérése $9,96\Omega$ hurokellenállást eredményezett, amely az abszolút zöld tartományban van a meghatározott 21Ω határértékkel. Ez a példa jól szemlélteti, hogy mennyire fontos figyelembe venni a teljes linket. Ebben a példában a nem megfelelő patch kábelek alkalmazása rossz kábelezést eredményezett, amely nem alkalmas PoE eszközök hálózatra történő kapcsolására.

ÖSSZEFOGLALÁS

Nagy sebességű (10Gbit/s, vagy akár ennél nagyobb sebességű) hálózatokon egy korszerű 4PPoE (PoE++) DC tápegységgel, 90 W teljesítményigénnyel jelentkező PoE eszköz az eddig megszokottakhoz képest teljesen más elektromos paramétereket igényel, és még magasabb minőségi követelményeket támaszt a jövő kábelezéseivel szemben, így a méréseink PASS vagy FAIL eredményeit link (patch kábelek nélkül) és channel (teljes csatorna, a két végén patch kábelekkel) esetében is érdemes vizsgálni és megfelelő passzív hálózati komponenseket kell választanunk a hibamentes és fenntartható működés érdekében.

NewNetwork
www.newnetwork.hu

1033 Budapest, Huszti út 52
T: +36 1 436 0870
ugyfelszolgalat@newnetwork.hu