

PODPORA PoE / PoE+



ODBORNÝ ČLÁNOK
LABORATÓRIÁ LEGRAND (ISÈRE, FRANCÚZSKO)

Vlastnosti keystonov RJ 45

OBSAH

1	Prehľad štandardov	s.04
	A. Štandard IEEE 802.3af 2003 PoE	s. 04
	B. Štandard IEEE 802.3at 2009 PoE+	s. 05
	C. Štandard IEEE 802.3bt 2016 "nové PoE+" (v príprave)	s. 05
2	Záťažové testy RJ 45 v zmysle normy IEC 60512-99-001	s.06
3	Záťažové testy RJ 45 podľa prísnejších kritérií	s.07
	A. Testovacia zostava	s. 07
	B. Záťaž	s. 07
	C. Stav keystonev po testovaní	s. 08
4	Záťažové testy RJ 45 pri extrémnych podmienkach	s.09
	A. Testovacia zostava	s. 09
	B. Stav keystonev po testovaní	s. 10
5	Špecifické charakteristiky keystonev LCS ²	s.11
6	System štruktúrovanej kabeláže LCS ²	s.12

Aby sme dokázali, že naše keystoney RJ 45 sú spoľahlivé, kvalitné a trvácne, podrobili sme ich dôkladnému testovaniu. Cieľom tohto dokumentu je zhrnutie jednotlivých štandardov definovaných IEEE a podrobný rozbor testovacích podmienok a výsledkov. Testy prebiehali podľa základných testovacích postupov definovaných normami ako aj v náročnejších konfiguráciách.



Dokument obsahuje aj dodatočné informácie o špecifických charakteristikách keystonev LCS² a systémových riešeniach.

V poslednej dekáde sa technológia PoE, resp. novšia PoE+, našla uplatnenie pri napájaní koncových zariadení ako prístupové body Wi-Fi, CCTV kamery a prenose dát (obrázky, zvuk, video...) využívajúc Ethernetovú komunikáciu po krútenej dvojlinke.

Tieto technológie, ktoré umožňujú napájanie a dátovú komunikáciu po tom istom kábli sú definované štandardami IEEE 802.3af z roku 2003 (PoE) a IEEE802.3at z roku 2007 (PoE+).

1

Stručný sumár štandardov

A. Štandard IEEE 802.3af 2003 PoE

V štandarde 802.3af z roku 2003 je definované napájanie jednosmerným napätím (menovité 48V, povolené 44 až 57V) po 2 pároch krútenej dvojlinky (min. Cat.3 / max. 100m) pri maximálnom príkone 12,95W pre napájané zariadenie.

Cieľom štandardu IEEE 802.3af je definovať napájanie:

- IP telefónov
- Priemyselných IP kamier (CCTV)
- Bezdrôtových prístupových bodov LAN (Wi-Fi)
- Čítačiek kariet (prístupové systémy)

Od svojho zavedenia sa technológia PoE tešila veľkej popularite najmä v komerčnom sektore vďaka produktom ako IP telefóny, IP kamery či Wi-Fi body. Avšak nízky maximálny príkon (iba 12,95W) neumožňoval jej širšie využitie.

B. Štandard IEEE 802.3at 2009 PoE+

Z tohto dôvodu sa v roku 2007 IEEE rozhodla vyvinúť nový typ s vyšším príkonom označený ako PoE+ v zmysle štandardu 802.3at. Táto vylepšená verzia, ktorá bol schválená v roku 2009, poskytuje až 25,5W pre napájanie zariadení po 2 pároch krútenej dvojlinky (minimum sú káble Cat.5e). Pracuje pri napätí 50 až 57V a maximálnom odbere prúdu 600 mA. PoE+ injektory musia byť takisto spätne kompatibilné so zariadeniami pracujúcimi na štandarde PoE.

Vytvorili sa ďalšie oblasti pre využitie tejto technológie:

- napájanie tabletov alebo tzv. tenkých klientov
- osvetlenie a riadenie osvetlenia
- motorové ovládania kamier a vyhrievanie predného skla
- dvojpásmové prístupové body Wi-Fi 802.11n

Všetky parametre štruktúrovaných kabeľáci sú normami definované pri 20°C. Pri PoE však dochádza k zahrievaniu dátových káblov. Zvýšenie prevádzkovej teploty spôsobuje zvyšovanie vstupného útlmu (insertion loss). Normy ISO a TIA/EIA preto definujú koeficienty skracovania maximálnej dĺžky prenosového kanála pre teploty nad 20°C. Tieto koeficienty sa pre tienené a netienené káble líšia. Napríklad, pri 41°C je koeficient skrátenia dĺžky 3x väčší pre UTP káble, ako pre tienené káble (viď Tabuľka č.21 v norme ISO/IEC 11801, 2. vydanie). Pri netienenej kabeľáci Cat.6A to v praxi znamená, že maximálna dĺžka permanent linku bude pri 41°C skoro o 10m kratšia ako pri tienenej (t.j. 80m namiesto bežných 90m).

Označenie	Štandard IEEE	Povolené vstupné napätie	Max. prúd
PoE	802.3af-2003	44-57 V	350 mA
PoE+	802.3at-2009	50-57 V	600 mA

Výstup z injektora	Príkonnosť pre napájané zariadenie	Počet párov využívaných na prenos napájania	Minimálna kategória kabeľáže
15,4 W	12,95 W	2	Cat.3
30 W	25,5 W	2	Cat.5e

C. Štandard IEEE 802.3bt 2016 "nové PoE+" (v príprave)

V januári 2014 začal vývoj nového štandardu, ktorý má poskytnúť ešte vyššiu príkonnosť pre napájanie nových zariadení ako napríklad HD obrazovky. Cieľom je využiť všetky 4 páry a dosiahnuť 50 až 70W! Pri takýchto hodnotách však dochádza k výraznému zahrievaniu káblov a výbojom pri spojení konektorov RJ 45 (samec - samica) a zrejme bude nutné vylepšiť ich dizajn. Predpokladaný rok zavedenia tohto štandardu je 2016.

2

Záťažové testy RJ 45 definované normou IEC 60512-99-001

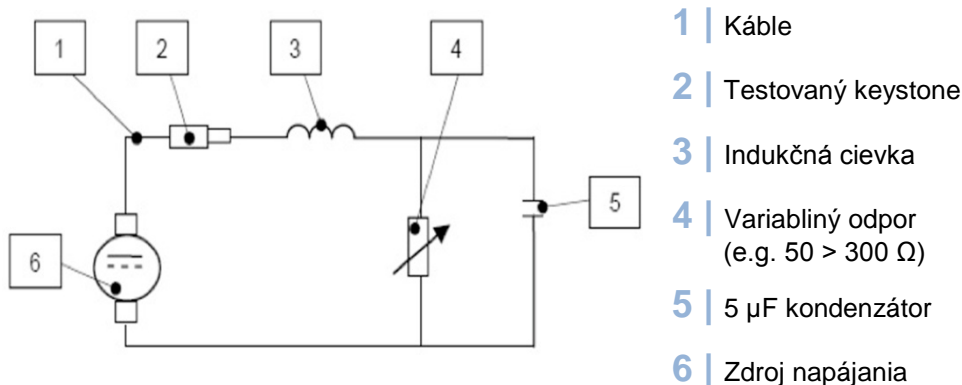
Pre zaručenie súladu s parametrami PoE+ definovanými v IEEE 802.3at, keystone RJ 45 musia prejsť záťažovými testami v zmysle normy IEC 60512-99-001 (STN EN 60512-99-001 Konektory pre elektronické zariadenia. Skúšky a merania.):

Úryvok z normy IEC 60512-99-001

„Táto časť IEC je využívaná pre posúdenie keystonev spomenutých v SC 48B, ktoré sa používajú v štruktúrovanej kabeláži a vzdialenom napájaní po krútenej dvojlinke, napríklad Triedy D a vyššej v zmysle ISO/IEC 11801, pre podporu IEEE Std 802.3at™-2009 (PoE Plus – Power over Ethernet Plus). Cieľom tejto normy je definícia meracích postupov za účelom posúdenia, či keystone zvládnu minimálny počet cyklov zapojenie/rozpojenie, keď cez ne prechádza elektrický prúd v zmysle IEC 60512-9-3.“

V súčasnej dobe sú meracie postupy v zmysle normy (IEC 60512-99-001) definované nasledovne:

- zapojenie/rozpojenie pri 55V DC pod prúdom 0,6A (dvojnásobok typického prúdu pre PoE+), čo sa rovná 33W na každý pár (viď schéma)
- 100 zapojení/rozpojení pri záťaži, v kombinácii so simuláciou starnutia a zmenou polarity



Úryvok z normy IEC 60512-99-001 a vysvetlenie

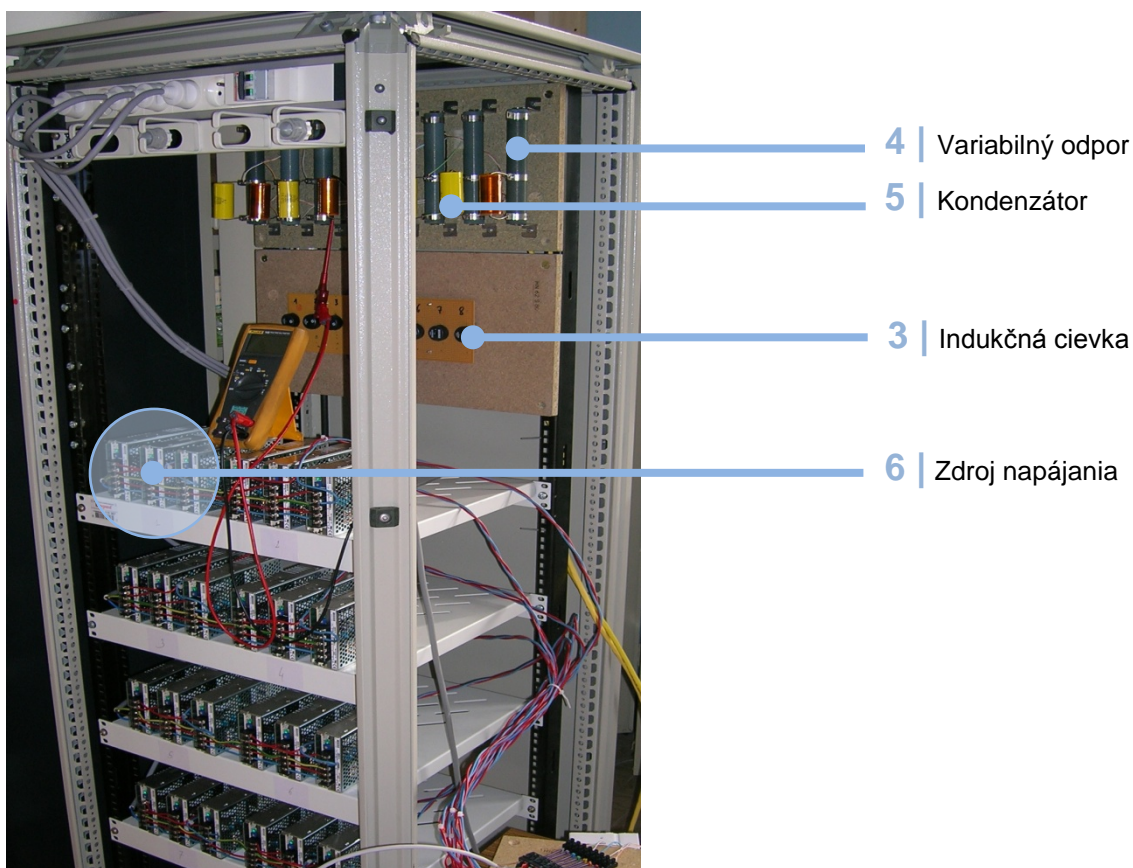
„IEEE 802.3at-2009 predpisuje maximálny prúd 0,3A na pár, pri napätí 55V DC.“
IEC60512-99-001 odporúča tieto hodnoty zdvojnásobiť kvôli vysokej pravdepodobnosti, že jeden pár bude rozpojený skôr ako druhý. Zostávajúcim bude tým pádom prechádzať dvojnásobný prúd.

3 | Závažové testy RJ 45 podľa prísnejších kritérií

Pre zdôraznenie odolnosti keystonov Legrand LCS² sme sa rozhodli zvýšiť záťaž definovanú v normách. Merania sme realizovali pri max. prúde 0,7A a 60V (42W), pri počte 500 cyklov zapojenie/rozpojenie.

A. Testovacia zostava

Použitých bolo 8 paralelných obvodov v zmysle normy (viď schéma na predchádzajúcej strane), ktoré nám umožnili premerať každý keystone súbežne i nezávisle zároveň.



B. Zát'az



Keystony Legrand LCS² boli testované pri záťaži vyššej o skoro 30% a pri 5-násobnom počte cyklov definovaných normou.

C. Stav keystonov po testovaní

K výboju pri rozpojení patch kábla z keystonu dochádza na tej časti PINu, ktorá neslúži ako vodivý spoj pri komunikácii.

Odolnosť keystonov môžeme tým pádom garantovať.



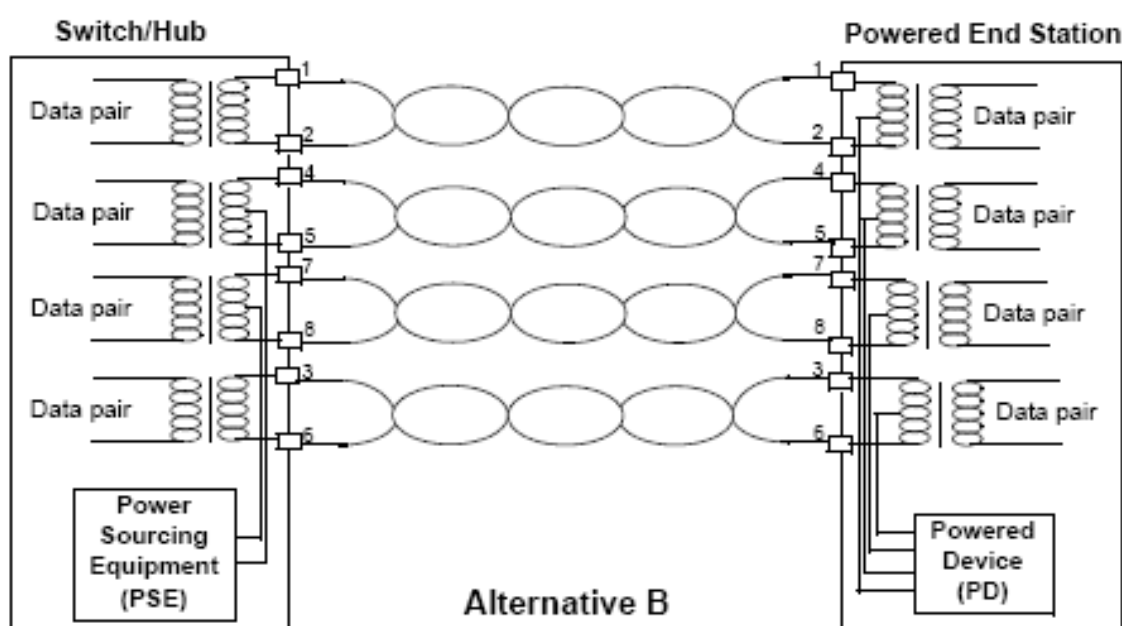
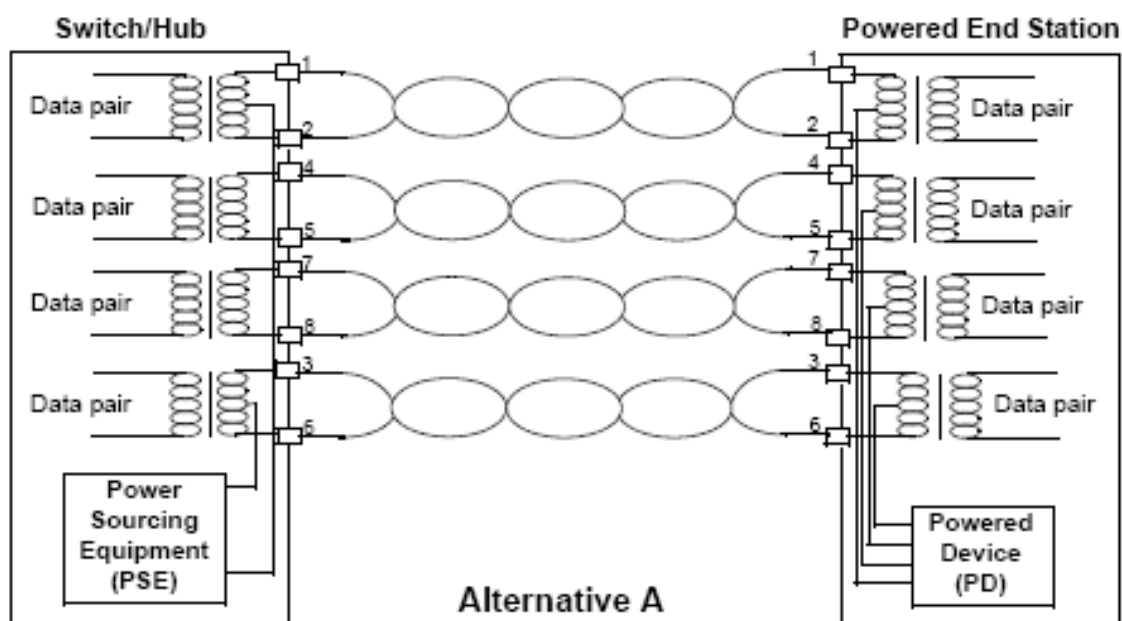
4

Závažové testy RJ 45 pri extrémnych podmienkach

Pomocou predchádzajúcich testov sme dokázali, že pre keystoney Legrand LCS² dokážeme garantovať minimálne 500 zapojení/rozpojení i v náročnejších podmienkach, ako predpisuje norma.

Keďže sme však chceli zistiť, akú maximálnu záťaž dokážu naše produkty zvládnuť, rozhodli sme sa vykonať ďalšiu sériu testov simuláciou podmienok blízkyh tomu, ako PoE+ naozaj funguje.

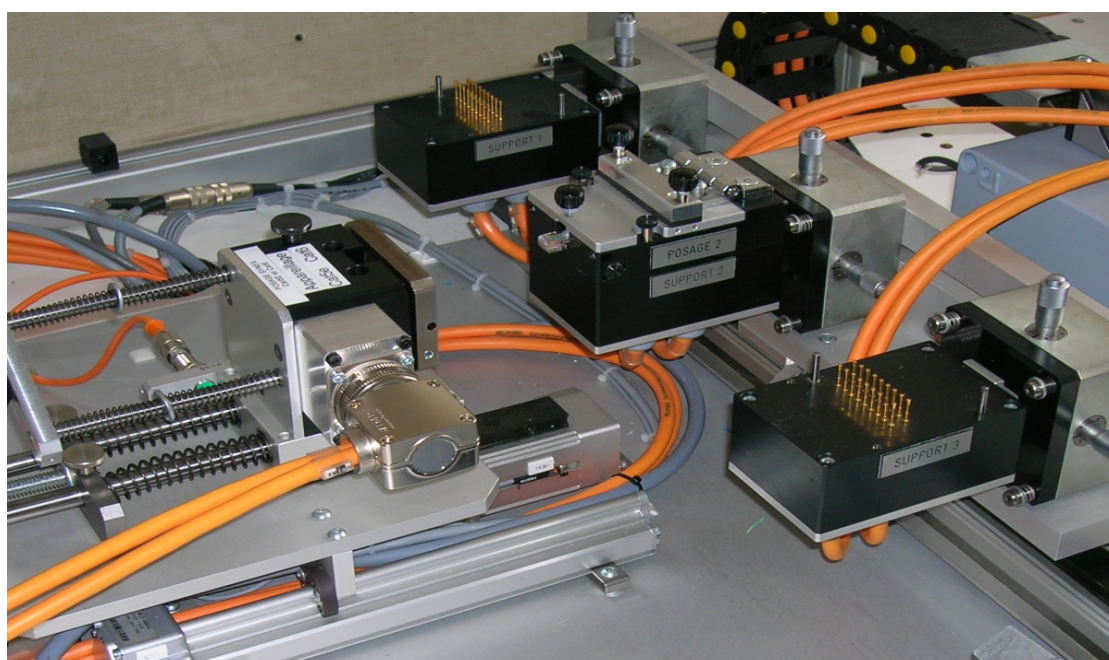
Schéma testovacej zostavy predpísaná normou



A. Testovacia zostava

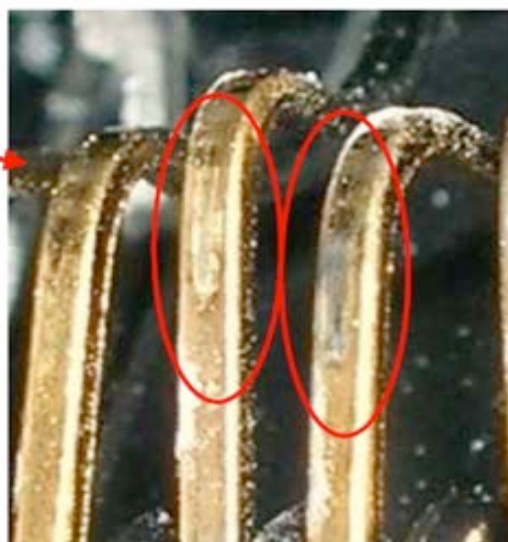
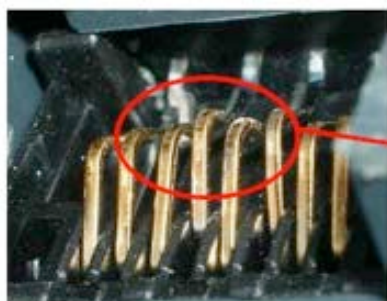
V realite začne zdroj (PSE resp. power sourcing equipment) napájať zariadenie (PD resp. powered device) až po jeho rozpoznaní. K výboju na PINoch keystoneu teda príde iba pri rozpojení obvodu, nie aj pri jeho zapojení (testy IEC 60512-99-001 uvažujú s oboma výbojmi). Testovať sme sa rozhodli až 2500 cyklov zapojenie/rozpojenie, pri 39W (0,72A; 54V). Zapojené sú 4 PINy a každá dvojica znáša polovicu záťaže (t.j. 19,5W na pár). PoE+ 802.3at-2009 hovorí o 12,5W na pár, nová verzia PoE+ IEEE 802.3bt 2016 zatiaľ o 17,5 W na pár.

Testovali sme pomocou plneautomatickej zostavy:



B. Stav keystonov po testovaní

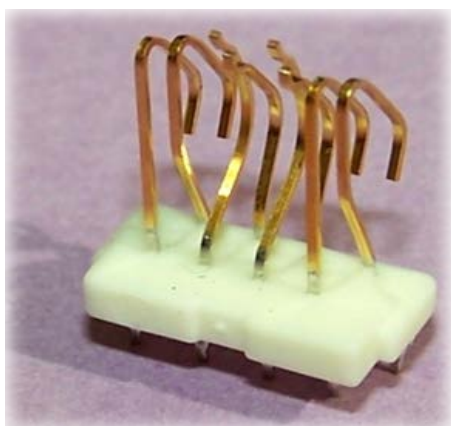
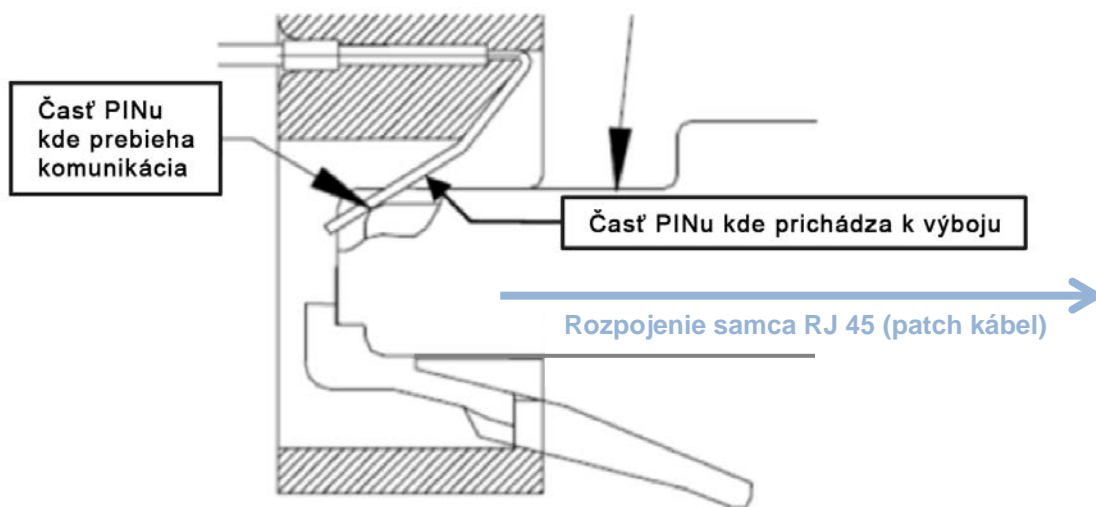
Po 2500 zapojeniach/rozpojeniach je na niektorých miestach vidno poškodenie spôsobené výbojom. Je ale oveľa menšie ako to, ktoré spôsobilo opätovné zasúvanie a vysúvanie patch káblu.



5 | Špecifické charakteristiky keystonev LCS²

Vďaka špecifickému tvaru PIN-ov v našich keystonech LCS² môžeme zaručiť ich vysokú odolnosť a podporu všetkých súčasných štandardov, ako i tých, ktoré by sa mali objaviť v blízkej budúcnosti (PoE+ IEEE 802.3bt 2016).

Rôzne druhy vykonaných testov dokazujú, že k výboju dochádza na inej časti PINu ako na tej, kde prebieha komunikácia.



Ďalšie charakteristiky PIN-ov:

- Pevne zalisované pre dostatočné uchytenie
- Konštantná, dlhotrvajúca elektromagnetická kompatibilita
- Garantovaných 2500 cyklov zapojenie/rozpojenie
- Spoľahlivosť pri použití patch káblov ukončených RJ 11, RJ 12 a RJ 45

6

System štruktúrovanej kabeláže LCS²



Systemová záruka Legrand predstavuje pre zákazníka záruku nad rámec platných spotrebiteľských zákonov od samotného výrobcu.

ZÁRUKA
25
ROKOV
SYSTÉMOVÁ

legrand

legrand

Zdieľame s ním naše know-how v oblasti pasívnej dátovej infaštruktúry od jej návrhu, cez inštaláciu, certifikačné merania až po reálne prevádzkovanie.

Garantujeme mu nezmenenú výkonnosť počas doby dvadsiatich piatich (25) rokov. Počas tejto doby sa záruka vzťahuje na jednotlivé komponenty (zásuvky, patch panely, metalické a optické káble, patch káble, ...) ako aj na potrebnú prácu.

