

Zásady používání sítě Ethernet

Abstrakt

Zásady pro projektování a zapojování sítě Ethernet při komunikaci s řídicími systémy firmy AMiT.

Autor: Zbyněk Říha
Dokument: ap0037_cz_02.pdf

Příloha

Obsah souboru: -

| | |
|---|------|
| - | Není |
| | |
| | |

Obsah

| | |
|---|-----------|
| Historie revizí | 3 |
| Související dokumentace | 3 |
| 1. Definice použitých pojmů..... | 4 |
| 2. Použití sítě Ethernet..... | 5 |
| 2.1. Počet jednotek v lokální síti Ethernet | 5 |
| 3. Zapojení sítě | 6 |
| 3.1. Topologie sítě | 6 |
| 3.1.1 Bod – Bod | 6 |
| 3.1.2 Více jednotek | 6 |
| 3.2. Kabeláž | 7 |
| 3.2.1 Rozdělení metalických kabelů..... | 7 |
| 3.2.2 Kategorie metalických kabelů | 7 |
| 3.2.3 Zapojení fixních metalických kabelů | 7 |
| 3.2.4 Zapojení metalických kabelů pro připojení do sítě | 8 |
| Zapojení přímého kabelu | 8 |
| Zapojení kříženého kabelu..... | 8 |
| 3.2.5 Optické kabely..... | 8 |
| 3.2.6 Kategorie optických kabelů | 8 |
| 3.3. Vybrané typy sítí | 9 |
| 3.4. Galvanické oddělení..... | 9 |
| 3.5. Připojení stínění v síti Ethernet | 10 |
| 3.6. Svodiče přepětí (přepětěvé ochrany)..... | 10 |
| 3.6.1 Typy svodičů přepětí | 10 |
| 3.6.2 Zapojení svodičů přepětí..... | 11 |
| 4. Zásady návrhu sítě Ethernet..... | 13 |
| 5. DODATEK A..... | 14 |
| 5.1. Power over Ethernet (PoE) | 14 |
| 5.1.1 Výhody | 14 |
| 5.1.2 Základní vlastnosti | 14 |
| 6. Technická podpora | 15 |
| 7. Upozornění | 16 |

Historie revizí

| Verze | Datum | Změny |
|-------|-------------|---|
| 001 | 5. 1. 2010 | Nový dokument |
| 002 | 17. 5. 2010 | Oprava jednotek u Cat.3 v kapitole 3.2.2. |

Související dokumentace

- 1) Norma TIA 568-B
- 2) Norma ISO 11801:202
- 3) Norma IEEE802.3af
- 4) ESW06 – Návod na obsluhu k průmyslovému ethernetovému switchi
soubor: esw06_g_cz_100.pdf
- 5) ESW06P – Návod na obsluhu k průmyslovému ethernetovému switchi s PoE
soubor: esw06p_g_cz_100.pdf
- 6) Aplikační poznámka AP0006 – Komunikace v síti Ethernet
soubor: ap0006_cz_xx.pdf
- 7) Aplikační poznámka AP0016 – Zásady používání RS485
soubor: ap0016_cz_xx.pdf

1. Definice použitých pojmů

IP adresa

Je to adresa rozhraní (PC či řídicího systému) v síti Ethernet a Internet. Každé zařízení na síti musí mít svou unikátní IP adresu v „dané síti“. Rozlišujeme statické, dynamické, veřejné a neveřejné IP adresy. Hodnota adresy je 32 bitové číslo. Zapisuje se po jednotlivých bytech, oddělených tečkami (např. 192.168.1.250).

Lokální síť

Je to síť zařízení s IP adresami, které se všechny navzájem „slyší“. Komunikace s jinou lokální sítí je možná pouze prostřednictvím výchozí brány (gateway). Lokální síť může být buď privátní, nebo může být součástí veřejné sítě.

Veřejná síť

Je to síť zařízení s IP adresami s neomezeným přístupem. Tato síť je volně přístupná z jiných sítí. Stupeň zabezpečení je tedy velmi nízký.

Privátní síť

Je to síť zařízení s IP adresami s omezeným přístupem. V této síti mohou navzájem komunikovat pouze zařízení, které patří do této sítě, čímž je umožněn vyšší stupeň zabezpečení. V privátních sítích je nutno přidělovat IP adresy tak, aby spadaly do zvláštního rozsahu adres (viz tabulka). Adresy z tohoto rozsahu nejsou použity nikde na Internetu, síťové prvky (směrovače) u nich automaticky předpokládají, že se jedná o komunikaci v rámci privátních sítí, a tudíž data jimi nejsou směrována do Internetu. V následující tabulce jsou uvedeny zmiňované rozsahy adres:

| Typ sítě | Rozsah – Od | Rozsah – Do | Počet IP adres |
|----------|------------------------|------------------------|----------------|
| A | 010.000.000.000 | 010.255.255.255 | 16 777 216 |
| B | 172.016.000.000 | 172.031.255.255 | 1 048 576 |
| C | 192.168.000.000 | 192.168.255.255 | 65 535 |

Patch Panel

Je to propojovací panel v rozvaděči např. strukturované kabeláže, kde se zakončují kabely z rozvodů.

2. Použití sítě Ethernet

Všechny řídicí systémy firmy AMiT jsou vybaveny nebo je možno je vybavit (pomocí příslušných modulů či převodníků) rozhraním Ethernet. Dle typu řídicích systémů je pak použito Ethernetové rozhraní 10 Mbps nebo 100 Mbps. Všechny řídicí systémy firmy AMiT mohou komunikovat jak v sítích typu 10Base-T tak v sítích typu 100Base-T (viz kapitola 3.3. Vybrané typy sítí).

S řídicími systémy firmy AMiT se komunikace prostřednictvím Ethernetu používá převážně pro

- ◆ připojení více řídicích systémů do sítě.
- ◆ vzdálenou správu řídicích systémů.
- ◆ routování do sítě DB-Net (viz aplikační poznámka AP0006 – Komunikace v síti Ethernet).
- ◆ bezdrátovou komunikaci mezi řídicími systémy (Wi-Fi, rádiový přenos).

2.1. Počet jednotek v lokální síti Ethernet

Počet jednotek v lokální síti Ethernet je dán především rozsahem IP adres v lokální síti. Rozsahy IP adres v lokálních sítích jsou popsány v kapitole 1. Definice použitých pojmů.

3. Zapojení sítě

3.1. Topologie sítě

Topologie sítě určuje norma TIA 568-B.1. V této aplikační poznámce jsou uvedeny dvě nejběžnější zapojení sítě Ethernet.

3.1.1 Bod – Bod

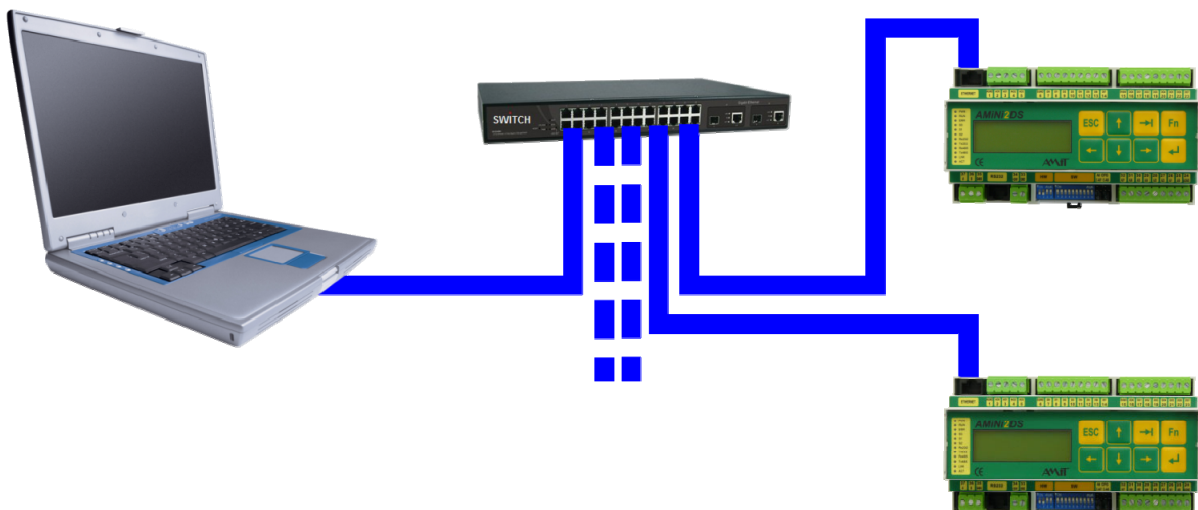
Tímto způsobem je možno komunikovat pouze s jedním řídicím systémem. K propojení je potřeba **křížený Ethernetový kabel** s konektory RJ45. Toto propojení je spíše nouzové a umožňuje komunikaci např. z notebooku s použitím jeho síťové karty, bez potřeby dalších zařízení.



Obr. 1 - Přímé propojení PC s řídicím systémem

3.1.2 Více jednotek

Pro připojení více stanic do sítě Ethernet se při stavbě sítí používá **přímý Ethernetový kabel** s konektory RJ45 a odpovídající Ethernetové zařízení (switch, router, atd.).



Obr. 2 - Zapojení více jednotek do sítě

3.2. Kabeláž

3.2.1 Rozdělení metalických kabelů

- ♦ UTP (Unshielded Twisted Pair) – standardně používáno v kancelářských rozvodech. Použití v místech bez jakéhokoliv rušení.
- ♦ STP (Shielded Twisted Pair) – všechny páry jsou společně opředeny stíněním.
- ♦ (S)FTP (Foiled Twisted Pair) – stejné jako STP. Stínění je provedeno fólií.
- ♦ SSTP (double Shielded Twisted Pair) – všechny páry jsou společně opředeny stíněním a navíc je každý pár samostatně opředen stíněním (tato dvě stínění jsou v kabelu spojena).

3.2.2 Kategorie metalických kabelů

Metalickou kabeláž lze rozdělit do několika kategorií. Tyto kategorie jsou dány dvěma normami. Jedná se o normu TIA 568-B.2 (rozdělení do kategorií s označením Cat.X) a o normu ISO 11801:202 (rozdělení do tříd).

Cat.3 (Class C)

Kabely pro přenosy dat rychlostí až do 10 Mbps a frekvencí až 16 MHz. Hlavní uplatnění Cat.3 bylo v 10BASE-T Ethernet.

Cat.4

Kabely pro přenosy dat rychlostí až do 16 Mbps a frekvencí až 20 MHz. Využíváno v sítích typu Token Ring, 10BASE-T a 100BASE-T4.

Cat.5 (Class D)

Kabely pro přenosy dat rychlostí až do 100 Mbps (resp. 1 Gbps) a frekvencí až 100 MHz.

Cat.5e (Class D)

Cat.5e je vylepšená norma Cat.5, která klade větší důraz na přesnost při výrobě kabelu. Maximální délka kabelu mezi jednotlivými aktivními prvky je 100 m. Využívá se u 10BASE-T, 100BASE-T a 1000BASE-T (10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps).

Cat.6 (Class E)

Navržena pro gigabitové sítě (včetně 10GBASE-T) a je zpětně kompatibilní (100, 10 Mbit). Je to stíněná i nestíněná kroucená dvojlinka. Specifikace platí až do 250 MHz a do 100 m. Odstup šumu, přeslechy a útlum mají být nižší, než kategorie 5e.

Cat.6a (Class E_A)

Pracuje s šířkou pásma až 500 MHz. Používá se pro ultra-rychlé páteřní aplikace v oblasti lokálních sítí. Využívá se i pro 10GBASE-T Ethernet (10 Gbps).

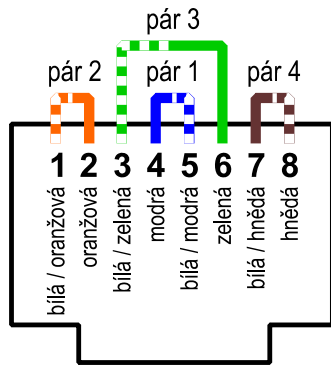
Cat.7 (Class F)

Navržena pro 10 gigabitové sítě a je zpětně kompatibilní (1000, 100, 10 Mbit). Specifikace platí až do 500 MHz a do 100 m. Odstup šumu, přeslechy a útlum mají být nižší, než kategorie 6. Dosahuje se toho mj. stíněním každého páru zvlášť. Pokud se použijí koncovky GG45 (zpětně kompatibilní s RJ45) nebo TERA (podobá se mini FireWire nebo mikro USB), pracuje na frekvenci 600 MHz.

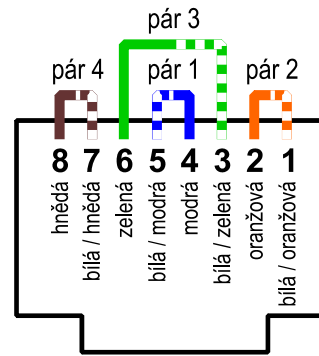
3.2.3 Zapojení fixních metalických kabelů

Strukturovaná kabeláž používá čtyřpárové kroucené „twistované“ kabely. Jednotlivé páry v kabelu jsou označeny barevně. Vždy jeden z vodičů v páru má příslušnou barvu a druhý do páru je buď bílý, nebo různě proužkovaný v kombinaci bílá/příslušná barva. Dle normy TIA 568-B je zapojení následující.

Pohled zepředu na zásuvku



Pohled zepředu na zástrčku



Obr. 3 - Zapojení zásuvky a zástrčky

3.2.4 Zapojení metalických kabelů pro připojení do sítě

Připojení řídicího systému k aktivnímu prvku (switch, router, atd.) je řešeno přímým kabelem. Pokud je nutné propojit PC přímo s řídicím systémem nebo je potřeba propojit mezi sebou dva aktivní prvky, použije se křížený kabel.

Zapojení přímého kabelu

| Číslo pinů | | Barva vodičů | |
|------------|--|-----------------|-----------------|
| 1 – 1 | | Bílá / Oranžová | Bílá / Oranžová |
| 2 – 2 | | Oranžová | Oranžová |
| 3 – 3 | | Bílá / Zelená | Bílá / Zelená |
| 4 – 4 | | Modrá | Modrá |
| 5 – 5 | | Bílá / Modrá | Bílá / Modrá |
| 6 – 6 | | Zelená | Zelená |
| 7 – 7 | | Bílá / Hnědá | Bílá / Hnědá |
| 8 – 8 | | Hnědá | Hnědá |

Zapojení kříženého kabelu

| Číslo pinů | | Barva vodičů | |
|------------|--|-----------------|-----------------|
| 1 – 3 | | Bílá / Oranžová | Bílá / Zelená |
| 2 – 6 | | Oranžová | Zelená |
| 3 – 1 | | Bílá / Zelená | Bílá / Oranžová |
| 4 – 4 | | Modrá | Modrá |
| 5 – 5 | | Bílá / Modrá | Bílá / Modrá |
| 6 – 2 | | Zelená | Oranžová |
| 7 – 7 | | Bílá / Hnědá | Bílá / Hnědá |
| 8 – 8 | | Hnědá | Hnědá |

3.2.5 Optické kabely

Optická kabeláž je dána normou TIA 568-B.3. Norma definuje použití jednovidových nebo vícevidových vláken v závislosti na požadované rychlosti a vzdálenosti. Je vhodná pro budování LAN sítí mezi budovami a vzdálenými lokalitami v případech kdy jsou metalické spoje nepoužitelné vzhledem k problémům se statickou elektřinou, nebo s různým nulovým potenciálem rozvaděčů budov.

3.2.6 Kategorie optických kabelů

- ♦ **Jednovidové optické vlákno** (SM – single mode) je typ optického vlákna, který je používán pro přenos dat na větší vzdálenosti (mezi městy, státy, kontinenty). Jednovidové vlákno je dražší než vlákno mnohovidové, tudíž jsou dražší i optická vedení tvořená jednovidovými vlákny. Na druhou stranu však dosah jednovidových optických vláken je v řádu desítek kilometrů. Jednovidová vlákna jsou popisována pomocí systému určeného standardem ISO 11801 – OS1, který je založen na šířce pásma jednovidového optického vlákna.
- ♦ **Vícevidové optické vlákno** (MM – multimode) je typ optického vlákna, který je používán pro komunikaci na krátké vzdálenosti, jako například uvnitř budovy nebo areálu. Rychlost přenosu u vícevidových linek se pohybuje okolo 10 Mbps až 10 Gbps na vzdálenosti do 600 metrů. Vícevidová optická vlákna jsou popisována podle velikosti jádra a průměru pláště. Tudíž vícevidové optické vlákno s označením 62,5/125 má velikost jádra 62,5 μm a průměr pláště 125 μm . Navíc jsou vícevidová vlákna popisována pomocí systému určeného standardem ISO 11801 – OM1, OM2, a OM3, který je založen na šířce pásma vícevidového optického vlákna.

3.3. Vybrané typy sítí

- ♦ **10Base-T** – Jako přenosové médium používá kroucenou dvojlínku s rychlostí 10 Mbps. Využívá dva páry strukturované kabeláže ze čtyř. Dnes již překonaná síť, která byla ve většině případů nahrazena rychlejší 100 Mbps variantou.
- ♦ **10Base-F** – Varianta s optickými vlákny o rychlosti 10 Mbps. Používá se pro spojení na větší vzdálenost, nebo spojení mezi objekty, kde nelze použít kroucenou dvojlínku. Tvořila obvykle tzv. páteřní síť, která propojuje jednotlivé menší celky sítě. Dnes je již nahrazována vyššími rychlostmi (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet).
- ♦ **100Base-TX** – Varianta s přenosovou rychlostí 100 Mbps, které se říká Fast Ethernet, používá dva páry UTP nebo STP kabelu.
- ♦ **100Base-T2** – Používá dva páry UTP. Je to varianta vhodná pro starší rozvody strukturované kabeláže.
- ♦ **100Base-T4** – Používá čtyři páry UTP. Také vhodná pro starší rozvody strukturované kabeláže.
- ♦ **100Base-FX** – Fast Ethernet používající dvě optická vlákna.
- ♦ **1000Base-T** – Ethernet s rychlostí 1000 Mbps, nazývaný Gigabit Ethernet. Využívá 4 páry UTP kabeláže, je definován do vzdálenosti 100 metrů.
- ♦ **1000Base-CX** – Gigabit Ethernet na bázi měděného vodiče pro krátké vzdálenosti, učený pro propojování skupin zařízení.
- ♦ **1000Base-SX** – Gigabit Ethernet používající mnohovidové optické vlákno. Je určen pro páteřní síť do vzdáleností několik set metrů.
- ♦ **1000Base-LX** – Gigabit Ethernet používající jednovidové optické vlákno. Je určen pro větší vzdálenosti až několika desítek kilometrů.
- ♦ **10GBase-T** – Ethernet s rychlostí 10 Gbps, nazývaný Ten Gigabit Ethernet (nebo také EFM – Ethernet on the first mile). Do vzdálenosti 55 metrů lze využít kabeláž kategorie 6. Pro využití plné délky 100 je nutné použít kategorii 6a. Někteří výrobci prodávají kabely kategorie 7, které jsou označeny jako kompatibilní s 10GBase-T.
- ♦ **40GBASE** a **100GBASE** s rychlostí 40 a 100 Gbps by měl používat optická vlákna. Měděné kabely do délky 10 metrů

3.4. Galvanické oddělení

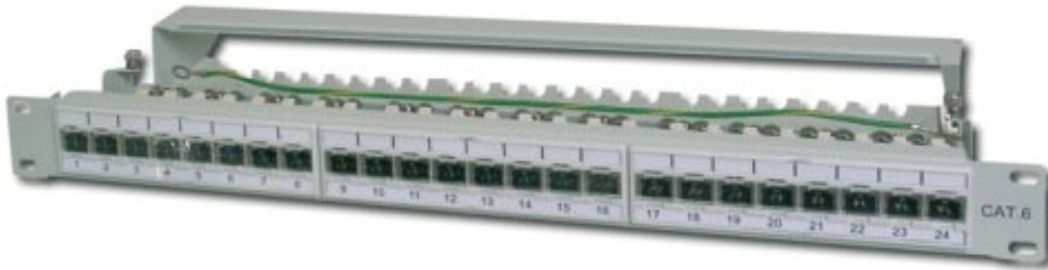
Výrobky firmy AMIT s rozhraním Ethernet mají komunikační obvody galvanicky odděleny (informaci lze nalézt v manuálu nebo v katalogovém listu k danému výrobku).

Pozor

Galvanické oddělení nezvyšuje spolehlivost sítě.

3.5. Připojení stínění v síti Ethernet

Aby bylo stínění účinné, musí být na jednom konci (pouze na jednom) přímo uzemněno. Stínění kabelů tedy musí být hned na vstupu do rozvaděče připojeno na kostru (PE) rozvaděče. K těmto účelům lze s výhodou využít např. patch panely, které zároveň zajistí zapojení strukturované kabeláže do připojovacích zásuvek. V rámci rozvaděče pak již lze pro spojení s aktivními prvky využít UTP kabel.



Obr. 4 - Patch panel pro stíněnou kabeláž

U rozvaděčů s koncovými stanicemi je možné využít STP zásuvku do kanálu v rámečku na omítku s adaptérem na DIN lištu. Stínění zásuvky je pak nutné spojit s kostrou (PE) rozvaděče přes bleskojistku (nepřímé uzemnění). Pro spojení zásuvky s řídicím systémem lze v rámci rozvaděče použít jak UTP tak STP kabel (Ethernetové rozhraní je u řídicích systémů galvanicky odděleno).

Poznámka

Pokud je Ethernet veden v prostředí s nízkou úrovní rušení, lze případné stínění připojit přímo na PE rozvaděče bez nutnosti použití bleskojistky.

Doporučená bleskojistka

- ◆ **DS-B090** (výrobce Saltek spol. s r.o.)

Poznámka

Pro připojování stínění přes bleskojistku se využívají svorky na způsob „Bernard“ svorky (Elektro Bečov ZSA 16) např. od Phoenix Contact (SSA 5-10).

3.6. Svodiče přepětí (přepět'ové ochrany)

Obecně platí, že pokud je komunikační linka vedena mimo jeden bleskosvodný systém, je nutné ji chránit svodiči přepětí. V závislosti na provedení elektrické instalace a hromosvodu může být nutné použít přepět'ové ochrany i v rámci jednoho objektu.

3.6.1 Typy svodičů přepětí

Základní rozdělení

1. ochrany napájení (nn-nízké napětí)
 - ◆ svodiče bleskových proudů (1. stupeň)
 - ◆ svodič přepětí (2. A 3. stupeň)
2. datové ochrany (Ethernet, ...)
 - ◆ hrubé
 - ◆ jemné

Konstrukčně mohou být svodiče přepětí řešeny jako samostatné přístroje obsahující jeden nebo více svodičů (pólů). Obvykle jsou určeny k montáži na DIN lištu a tvarově jsou přizpůsobeny jiným takto instalovaným přístrojům – jističům, chráničům apod. Svodiče přepětí třetího stupně mohou být ve vestavném provedení, určené k zabudování do chráněných zařízení (přímo jako patch

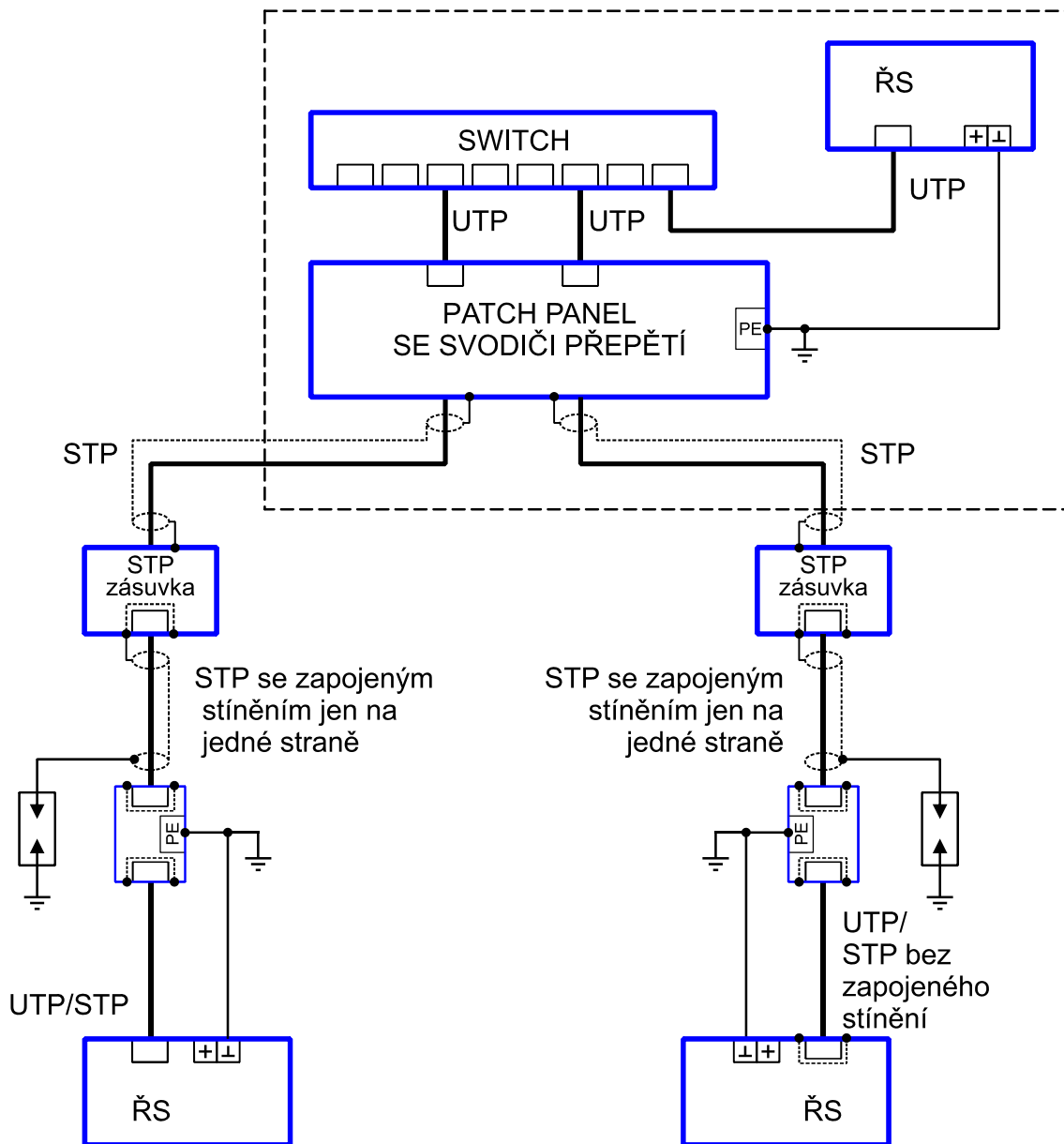
panel). Umísťují se také přímo do instalačních krabic nebo zásuvek – zde mohou být společně přepěťové ochrany síťového i datového rozvodu. Nabízejí se i kombinace přepěťové ochrany třetího stupně s vysokofrekvenčním odrušovacím filtrem.

Doporučené svodiče přepětí pro Ethernet

- ◆ **DL-Cat.5e XX PATCH PANEL** – Přepěťová ochrana pro Ethernet Cat.5 nebo Cat.5e do 19“ stojanů, výrobce Saltek spol. s r.o.
- ◆ **DL-Cat.5e XX RACK PANEL** – Přepěťová ochrana pro Ethernet Cat.5 nebo Cat.5e do 19“ stojanů, výrobce SALTEK spol. s r.o.
- ◆ **DL-Cat.5e** – Přepěťová ochrana pro Ethernet Cat.5 nebo Cat.5e určená k ochraně jednoho portu, výrobce Saltek spol. s r.o.
- ◆ **DL-100 POE 24, DL-100 POE 48** – Kombinovaná přepěťová ochrana pro Power over Ethernet, výrobce Saltek spol. s r.o.
- ◆ **DL-1G** – Svodič přepětí pro Ethernet Cat.6, výrobce Saltek spol. s r.o.

3.6.2 Zapojení svodičů přepětí

Na následujícím obrázku je naznačeno zapojení sítě Ethernet vedené STP kabelem se svodiči přepětí v silně zarušeném prostředí.



Obr. 5 - Zapojení svodičů přepětí v síti Ethernet

4. Zásady návrhu sítě Ethernet

Pro zajištění spolehlivé komunikace řídicích systémů prostřednictvím sítě Ethernet je nutné použít průmyslové komponenty (např. průmyslový ethernetový switch ESW06 z produkce firmy AMiT). Běžné kancelářské komponenty nemusí splňovat požadavky kladené např. vlivem okolního prostředí.

Základní zásady pro realizaci sítě Ethernet:

- ◆ Použité kabely musí spadat do kategorie Cat.5 a vyšší.
- ◆ Maximální délka jednoho segmentu je 100 m (není-li uvedeno jinak).
- ◆ Maximální počet zařízení připojených v síti je omezen počtem IP adres v lokální síti (IP adresy ve většině případů přiděluje správce sítě).
- ◆ Pokud je síť Ethernet vedena mimo jeden bleskosvodný systém je nutno ji chránit vhodnou přepěťovou ochranou.
- ◆ V případě použití stínění kabelu se toto připojuje v jednom bodě se svorkou PE rozvaděče (přímé uzemnění).
- ◆ V ostatních přípojných bodech se stínění spojuje se svorkou PE rozvaděče přes bleskojistku (nepřímé uzemnění*).
- ◆ Při problémech s komunikací v důsledku silného rušení je vhodné systém instalovat do kovového rozvaděče a silné zdroje rušení (např. frekvenční měniče) instalovat mimo tento rozvaděč.
- ◆ Při komunikaci na větší vzdálenosti je možné pro prodloužení segmentu použít např. průmyslový ethernetový switch z produkce firmy AMiT s označením ESW06 (ESW06P).

**) Pokud je Ethernet veden v prostředí s nízkou úrovní rušení, lze případné stínění připojit přímo na PE rozvaděče bez nutnosti použití bleskojistky.*

5. DODATEK A

5.1. Power over Ethernet (PoE)

Některé zařízení z produkce firmy AMiT (např. průmyslový ethernetový switch ESW06P) umožňují využívat funkci PoE. Jedná se o napájení Ethernetových periférií prostřednictvím datových vodičů stávající kabeláže Cat.5 bez nutnosti použití přídatných napájecích zdrojů či síťových adaptérů na straně napájeného zařízení. Možnosti napájení ethernetových zařízení definuje norma IEEE802.3af. V současné verzi norma definuje tři varianty napájení po datovém vedení:

- ♦ Napájení po datových signálech z aktivních prvků – jsou využívány dva páry vodičů a napájení je připojeno na středy vinutí oddělovacích transformátorů.
- ♦ Napájení po volných vodičích z aktivních prvků – kladné i záporné napětí je přenášeno po dvou nevyužívaných párech vodičů, kde jsou vodiče páru vzájemně spojeny v obou koncových zařízeních. Toto zapojení nelze využít v gigabitových sítích využívajících všech 4 párů pro datový přenos.
- ♦ Napájení z vloženého zařízení (jednoportový injektor) – napáječ je vložen do přenosové cesty. Aktivní prvek je spojen s napáječem, který doplní napájecí napětí a znovu vyvede všechny vodiče na výstupní konektor. Tímto způsobem se často injektují netypické hodnoty napětí, např. 5, 9, 12 V. Napájecí/Injektující souprava v takových případech bývá součástí balení připojené jednotky. Vždy se musí postupovat dle návodu k obsluze připojené jednotky.

5.1.1 Výhody

- ♦ napájení koncových zařízení stejným kabelem jako datový přenos
- ♦ využití stávající kabeláže Cat.5 pro přenos dat i napájecího napětí
- ♦ maximální výkon jednoho portu až 15,4 W, typicky 13 W
- ♦ stejnosměrné napájecí napětí v rozmezí 44 .. 57 V

5.1.2 Základní vlastnosti

- ♦ napětí 44 .. 57 V
- ♦ maximální proud 550 mA
- ♦ maximální zapínací proud 500 mA
- ♦ typický proud 10 .. 350 mA
- ♦ detekce přetížení 350 .. 500 mA
- ♦ odběr v klidovém stavu maximálně 5 mA

6. Technická podpora

Veškeré informace ohledně zapojení řídicích systémů firmy AMIT v síti Ethernet, Vám poskytne oddělení technické podpory firmy AMIT. Technickou podporu můžete kontaktovat nejlépe prostřednictvím emailu na adrese **support@amit.cz**.

7. Upozornění

AMiT spol. s r. o. poskytuje informace v tomto dokumentu, tak jak jsou, nepřijímá žádné záruky, pokud se týče obsahu tohoto dokumentu a vyhrazuje si právo měnit obsah dokumentu bez závazku tyto změny oznámit jakékoli osobě či organizaci.

Tento dokument může být kopírován a rozšiřován za následujících podmínek:

1. Celý text musí být kopírován bez úprav a se zahrnutím všech stránek.
2. Všechny kopie musí obsahovat označení autorského práva společnosti AMiT spol. s r. o. a veškerá další upozornění v dokumentu uvedená.
3. Tento dokument nesmí být distribuován za účelem dosažení zisku.

V publikaci použité názvy produktů, firem apod. mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.