

## INSTALACE SYSTÉMŮ MICROPEL

APLIKAČNÍ LIST 12.2006

### Systém PLC MICROPEL

Souhrn malých, kompaktních automatů pro realizaci řídicích a regulačních funkcí, pro řízení strojů, měření a regulaci, anebo pro sběr dat. Systém zahrnuje :

- a) Široký sortiment programovatelných logických automatů "PLC" (programmable logic controller), s podporou pro propojení PLC v síti.
- b) Vývojové prostředí, umožňující tvorbu řídicích a regulačních algoritmů. (programové vybavení pro počítače typu PC s OS Microsoft).
- c) Periferní moduly pro decentralizované instalace (typicky se jedná o vstupy/výstupy a různé druhy ovladačů/zobrazovačů). Konfigurovatelné rovněž z vývojového prostředí.
- d) Prostředky pro komunikaci systému s počítači PC, pro komunikaci systémů navzájem a přes sítě GSM, Ethernet, Internet, WiFi atd.

Záruční doba na programovatelné automaty je 5 let od data prodeje.

### Oblasti nasazení a rozšiřování systému

Hlavní předpokládanou oblastí nasazení PLC automatů je průmyslová automatizace. PLC je možno použít v zásadě dvěma způsoby: buď jako samostatný automat (klasické řešení pro malé aplikace), nebo lze propojit více PLC a periférií (až 31) do sítě a získat tak rozsáhlý systém. Propojování do sítě není třeba plánovat dopředu, neboť každý prvek má linku RS485 a vestavěnou síťovou podporu. Jednotlivé prvky se samy starají o přenos informací a uživatel se zpravidla tímto problémem vůbec nezabývá.

K propojení automatů do sítě mohou existovat různé důvody :

- Jeden automat sám neobsáhne potřebné množství vstupů a výstupů. Připojí se tedy k němu další automaty a budou fungovat jen jako periferie, nebo se mohou o zpracování regulačních algoritmů podělit.
- Je třeba realizovat systém sběru dat na velké ploše. Zvolí se tedy automaty s vhodnou konfigurací vstupů/výstupů jako sběrná místa, propojí se linkou RS485 a provede se např. napojení na PC pomocí převodníku PES-CA1.
- Je třeba řešit řídicí systém s množstvím odlehklých subsystémů. Řešení s jediným centrálním počítačem klade vysoké nároky na množství kabelů, navíc při jeho výpadku přestane fungovat celý systém. Nabízí se možnost rozdělit a

přesunout "inteligenci" do všech míst kde je jí třeba a z centra po jediné dvou-  
lince celý systém pouze koordinovat.

### **Komunikace s automaty a síťová podpora**

Každý automat má jednu komunikační linku RS485. Po této lince se automaty programují ("download" programu z PC do automatu), jednak komunikují navzájem mezi sebou protokolem PESNET (sít' typu multi-master, token-passing, rychlost 2,4 až 57,6 kBd). Síťové vedení je kroucená stíněná dvoulinka (obvyklá vedení v technice RS485). Propojení automatu s počítačem PC je realizováno převodníkem RS232/RS485 dodávaným pod označením PES-CA1.

### **Napájení**

Všechny prvky systému MICROPEL se napájejí **stejnoseměrným** napětím od 12 do 30 V (přesná velikost napětí není kritická). Pro napájení tedy nestačí prostý usměrňovač, je nutný i filtrační kondenzátor.

**Napájecí napětí není nutno stabilizovat, ale musí být stejnosměrné a vyhlazené !**

Napájecí svorky jsou většinou označovány jako GND (záporný pól, resp. zem napájení) a + (kladný pól napájení). Vzhledem k tomu, že elektronika je napájena přes spínaný stabilizátor, je třeba počítat s tím, že při nižším napájecím napětí je odběr proudu vyšší a se zvyšujícím se napájecím napětím se snižuje. Odběr závisí mimo jiné i na typu zařízení a rovněž na stavu, ve kterém se momentálně nachází (např. při zapnutí výstupů nebo při rozsvícení displeje vzroste odběr).

Při dimenzování napájecího zdroje je třeba počítat vždy s největší hodnotou, která může v praxi nastat. Dále je nutno počítat i s tím, že prvky mohou mít při zapnutí odběr ze zdroje až 0.5A ve formě krátké špičky (u většiny zdrojů to nikterak nevádí, problém může být u zdrojů s rychlou elektronickou ochranou, pokud je nastavena příliš nízko).

**Napájecí zdroj musí splňovat požadavky na zdroj napětí SELV !  
(zdroj malého a BEZPEČNÉHO napětí)**

Protože prvky systému MICROPEL jsou konstruovány pro napájení malým napětím, odpovídá tomu i stupeň izolace a krytí. Je tedy třeba zajistit, aby napájecí napětí bylo hlavně bezpečné (kategorie SELV) , tedy galvanicky oddělené od rozvodné sítě nízkého napětí s izolací minimálně 3500Vrms.

## SPOJOVÁNÍ AUTOMATŮ DO SÍTĚ

Prvky mají zaintegrovanou poměrně vyspělou podporu síťové komunikace. Pro komunikaci je použita sběrnice RS485 (je součástí každého PLC i ostatních prvků a slouží zároveň pro download a ladění programu).

### Automaty se spojují do sítě tehdy, když ...

- Pro realizaci aplikace potřebujeme více vstupů / výstupů než je schopen poskytnout jediný automat.
- Budujeme decentralizovaný systém, který má jednotlivé uzly rozprostřeny na větší vzdálenosti.
- Pro několik automatů potřebujeme vytvořit společnou vizualizaci a povelování - např. pro snadné zobrazování hodnot a řízení technologie přímo v provozu připojíme do sítě automat s displejem - MPC302, nebo K10 apod.
- Máme sice několik nezávislých automatů, ale je pohodlnější provádět jejich programování, ladění příp. sběr dat z jediného místa (třeba i vzdáleného).

### Nastavení zařízení pro provoz v síti

Všem prvkům, které budou propojeny do společné sítě (tedy PLC, periferie, komunikátory...) je třeba nejprve nastavit dva základní komunikační parametry - adresu stanice v síti a komunikační rychlost (udávanou v Baudech). Síťová adresa musí být v rozsahu od 0 do 30 (prvků může tedy být v jedné síti maximálně 31), v síti se nesmějí vyskytovat prvky se stejnou adresou. Komunikační rychlost musí být naopak u všech prvků v síti shodná.

Před zapojením do sítě je tedy nejvhodnější nejprve každé zařízení jednotlivě připojit k vývojovému prostředí a nastavit mu komunikační parametry.

### Připojení k osobnímu počítači

Připojení zařízení (nebo celé sítě zařízení) k počítači se realizuje komunikačním převodníkem typu CAx (CA2, CA3, CA4..). Typ převodníku závisí na zvoleném typu rozhraní, přes které bude počítač komunikovat (USB, RS232, telefonní modem, GSM modem, Ethernet, Internet ...). Vývojové prostředí je jen třeba nastavit pro příslušný typ převodníku nebo komunikačního média.

Pozor na omezené použití převodníku CA1. Tento nejstarší typ převodníku uspokojivě funguje jen pod staršími operačními systémy (DOS, Windows95 a Windows98).

## Komunikační linka

Je typu RS485. Na automatech MPC300 i PES-K10 je vyvedena na základním modulu na tři svorky zasouvací konektorové svorkovnice (pro snadnější propojování síťové kabeláže prostým šroubováním). Svorky pro RS485 na všech typech mají vždy shodné pořadí signálů.

Pokud potřebujeme propojit linkou systémy které nemají společné napájení a nemejí propojenu ani zem napájení, nebo systémy dosti vzdálené, kde se dá předpokládat rozdílné potenciály na zemích, musíme použít galvanické oddělení linky.

Pro galvanické oddělení linky v libovolném bodě lze použít oddělovač/opakovač MICROPEL CA44, poskytující izolační pevnost 1000 V DC.

## Tipy pro zapojování síťové kabeláže

Používají se vedení obvyklá v technice RS485. Na velmi krátké vzdálenosti (např. v rámci jedné skříně) stačí jakékoli vodiče, na delší vzdálenosti stíněný kroucený pár s propojením zemí (zvláště v zarušeném prostředí). Vedení je symetrické, je třeba vždy propojit alespoň datové vodiče A a B. Vodiče nelze zaměnit. Lze zvolit několik variant propojení :

- a) Pouze propojení vodičů A a B. Je nejméně odolné proti rušení a proti vzájemným rozdílům napětí mezi zeměmi napájení automatů.
- b) Propojení vodičů A a B krouceným párem a propojení nulového vodiče G komunikační linky (na stínění kabelu). Toto řešení je odolnější proti rušení naindukovanému na lince, pozor však na případné rozdíly napětí mezi zeměmi napájení automatů. Příklad: automaty 1 a 2 se napájejí z různých bodů napájecího vedení, kterým protéká vysoký proud a vytváří velké úbytky napětí. Tento úbytek bude zákonitě i na propojovacím vodiči G linky, bude jím protékat proud a v krajním případě může dojít až k přepálení vodiče. Pokud je napájení těchto automatů nezávislé a galv. oddělené, můžeme tento způsob použít bez obav.
- c) Propojit vodiče A , B a nulový vodič G a použít **galvanické oddělení** linky pomocí oddělovače/opakovače CA44. Linkové obvody tak budou úplně izolovány od obvodů automatu a linka bude spolehlivě pracovat i při velkých rozdílech zemních potenciálů (i takových, které by linku bez galvanického oddělení okamžitě zničily). U galvanicky oddělené linky doporučujeme propojovat kromě A a B i nulový vodič G, aby byl definován společný potenciál pro všechny vzájemně oddělené linkové obvody RS485 v automatech.

## Shrnutí

Pokud spojujeme automaty v jedné skříně, se společným napájením a s propojenou zemí napájení, je lhostejné jaký způsob použijeme - vyhoví i nejméně odolný typ a). Pokud jsou automaty dále od sebe, volíme stíněný kabel. Pokud spojujeme automaty napájené z různých navzájem izolovaných zdrojů a nevádí nám jejich

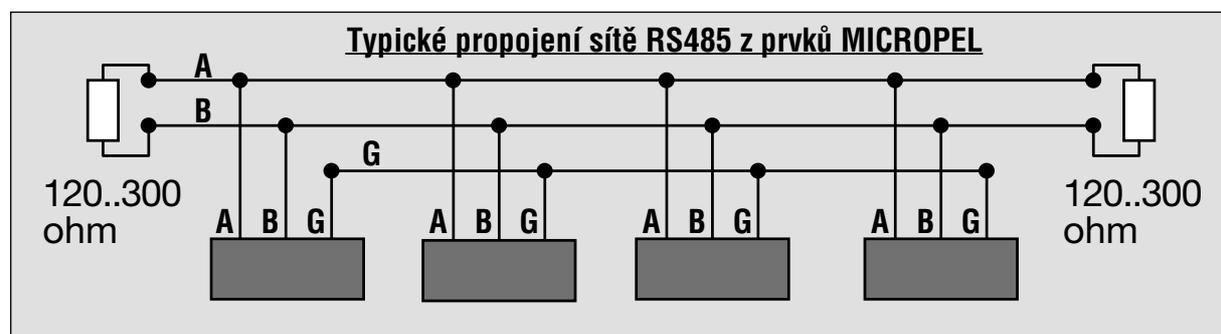
galvanické propojení, použijeme typ b). Pokud je toto galvanické propojení nepřipustné, musíme zvolit typ c).

Pokud propojujeme automaty s rozdílnými potenciály zemí, použijeme typ c). Pouze v případě, že rozdíly potenciálů jsou malé, můžeme použít typ a) a využít tak odolnosti vstupů RS485 proti souhlasnému napětí až 12V. I tak však hrozí riziko zničení linky.

Při jakýchkoli pochybnostech mějme na paměti, že způsob c) s galvanickým oddělením linky je nejspolehlivější a vyhoví ve všech případech.

### Topologie a impedanční přizpůsobení

Aby se po vedení nemísily signály a jejich odrazy s různou fází, je třeba zajistit, aby mělo výrazně sběrnicovou topologii (jedno dominantní vedení s krátkými odbočkami k jednotlivým stanicím). Dlouhé vedení (zhruba nad 50m) by mělo být zakončeno na obou stranách stejnou impedancí jako je charakteristická impedance vedení (pohybuje se od 120 do 300  $\Omega$ ).



Čím rozsáhlejší je síť a čím větší je použitá komunikační rychlost, tím mají tyto zásady větší význam. Při spojování automatů na kratší vzdálenost, kdy linka nemá výrazně sběrnicový charakter (v rozsahu do 30-40 metrů) není použití zakončovacích odporů ani striktní dodržení sběrnicové topologie nutné.

### Použití rozvětvených topologií sítě

Při délce postranních větví vedení zhruba od 30-40m již může použití rozvětvených topologií sítě (strom, hvězda, apod.) přinášet problémy s komunikací. Vhodným řešením je vložení oddělovače/opakovače CA44 před každou delší větev linkového vedení. Tím se síť z elektrického hlediska rozpadne na dílčí úseky, jejichž topologie si pak může ponechat svůj charakter sběrnice.

# ZÁSADY PRO ELEKTRICKOU INSTALACI

Prvky systému MICROPEL jsou až na výjimky určeny do průmyslového prostředí a splňují požadavky na výrobky používané v takovémto prostředí dle ČSN EN 50082-2. Aby automaty plnily bezchybně všechny své funkce a splňovaly všechny uváděné technické parametry, musí být do systému korektně instalovány. Zde jsou uvedeny zásady, které je třeba dodržovat:

## Zemnění

Správné zemnění je důležité jednak pro stabilní a přesnou funkci analogových vstupů/výstupů, jednak pro zajištění dobré odolnosti proti rušení. V rozváděči by poblíž automatu měla být svorka (**nulový bod**) kam je přivedena zem (resp. záporný pól) napájecího zdroje. Zem napájení automatu (neboli záporný pól napájení) se pak přivádí z této svorky. Všechny tyto vodiče by měly mít průřez alespoň 2.5 mm<sup>2</sup>. Všechny svorky a přípojná místa na automatu, která jsou propojena se zemí a kam je připojení země napájení vyžadováno, je nutné sepeřádně propojit na nulový bod (princip zemnění do jednoho bodu).

### Na nulový bod se propojují :

- 1) zem napájení automatu (alespoň 2.5 mm<sup>2</sup>)
- 2) zemní svorka u automatů K1, K10 (na krytu dole)
- 3) veškeré svorky na svorkovnicích, vyžadující propojení na zem napájení
- 4) stínění všech stíněných přívodů (pokud mají být použity a vedou ke vstupům/výstupům, galvanicky spojeným se zemí napájení)

**POZOR** - je třeba rozlišovat zem napájení prvků MICROPEL (záporný pól napájecího stejnosměrného zdroje) a zem silové elektroinstalace (vodič PE nebo PEN).

Pokud to okolnosti dovolují, je vždy nevhodnější obě země propojit (nejlépe v nulovém bodě - viz výše). Pokud země nejsou nebo nemohou být propojeny, je třeba mít na paměti, že ani stínění přívodních vodičů nelze připojit na PE nebo PEN. Proto doporučujeme zachovat výše uvedený postup zemnění všeho do nulového bodu a případné propojení nulového bodu na PE / PEN zrealizovat jediným a řádným propojem.

## UPOZORNĚNÍ

**Je nepřijatelné** používat svorky pro připojení zemí na automatu jako rozbočovací svorkovnice pro napájení dalších spotřebičů !!

Typickým příkladem jsou svorky pro připojení země napájení, kterých může být na automatu několik - zem napájení, zem linky RS485, zem na svorkovnici analogových vstupů atd. atd. Všechny signálové i napájecí vodiče by měly na automatu končit a pokud je třeba je rozbočit, je třeba to provést tak, aby proudy které souvisí s cizími zařízeními nemohly protékat skrz automat. To platí i o ostatních prvcích systému.

## **Kabeláž**

Všechny analogové vstupy/výstupy (týká se samozřejmě i univerzálních digitálně/analogových vstupů) musí být připojeny stíněným kabelem. Stínění kabelu se připojuje na nulový bod. Na druhém konci kabelu se stínění nepřipojuje, aby nevznikla smyčka.

Komunikační linka musí být vedena rovněž stíněným kabelem, pro topologii vedení RS485 pak platí zásady uvedené výše.

**INSTALACE SYSTÉMŮ MICROPEL**

**Aplikační list, edice 12.2006, 1. verze dokumentu, © MICROPEL s.r.o. 2006**