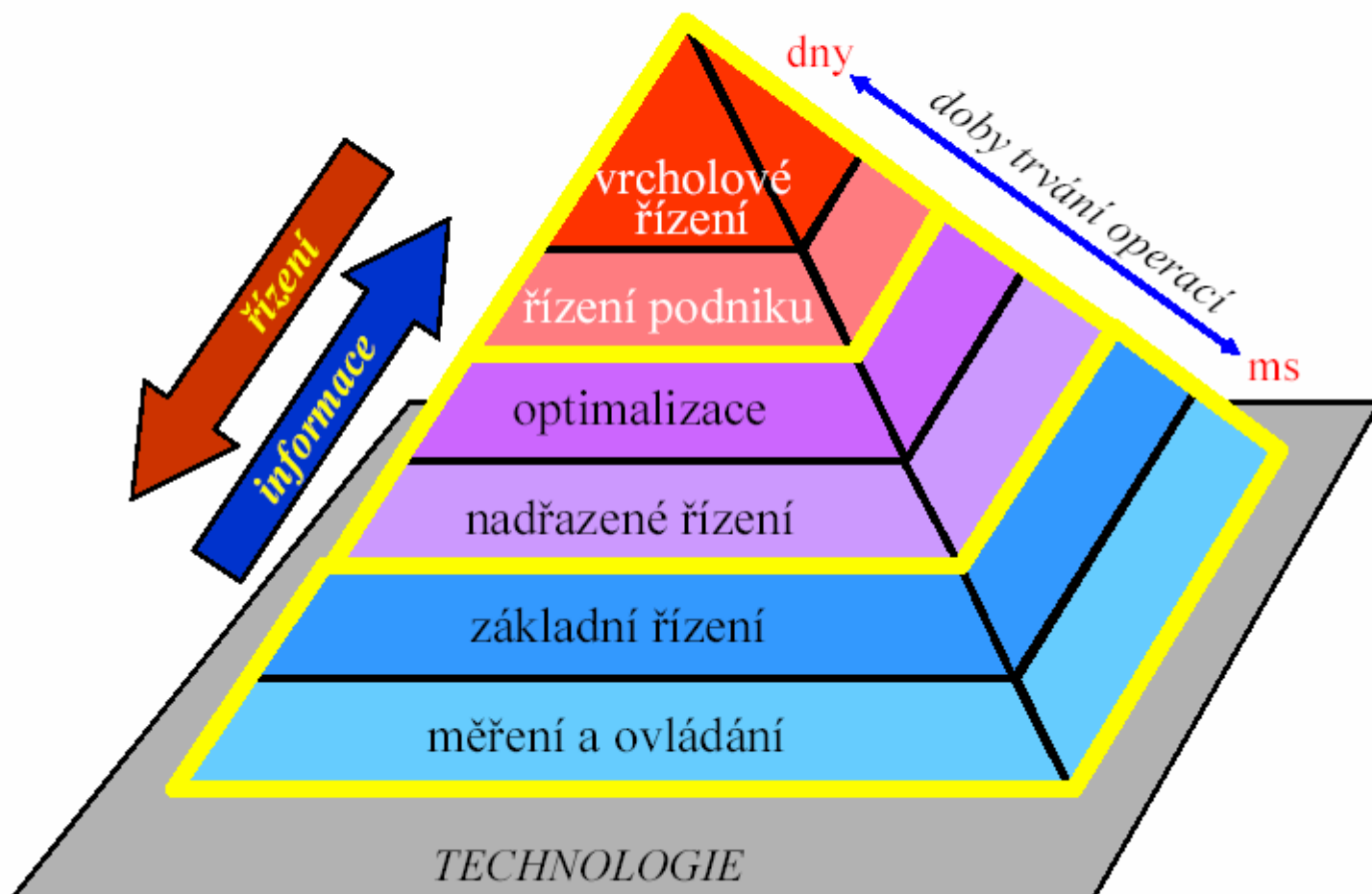
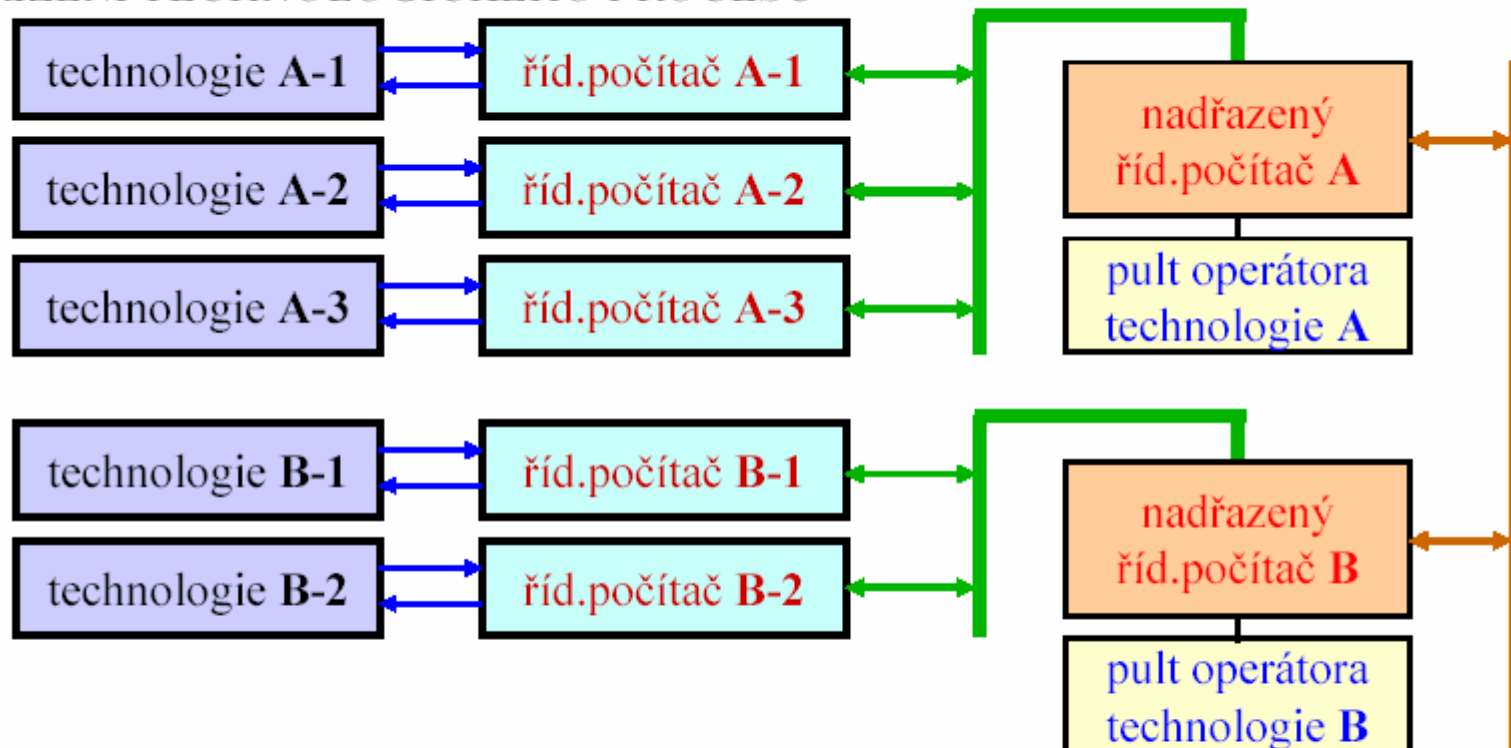


Počítačový řídicí a informační systém

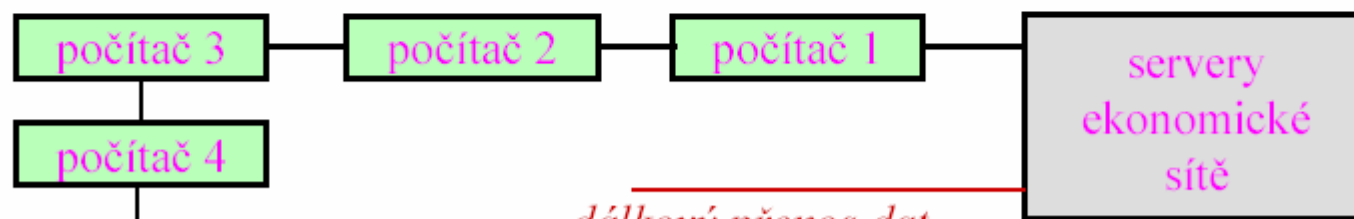


Blokové schéma hierarchického řídicího a informačního systému

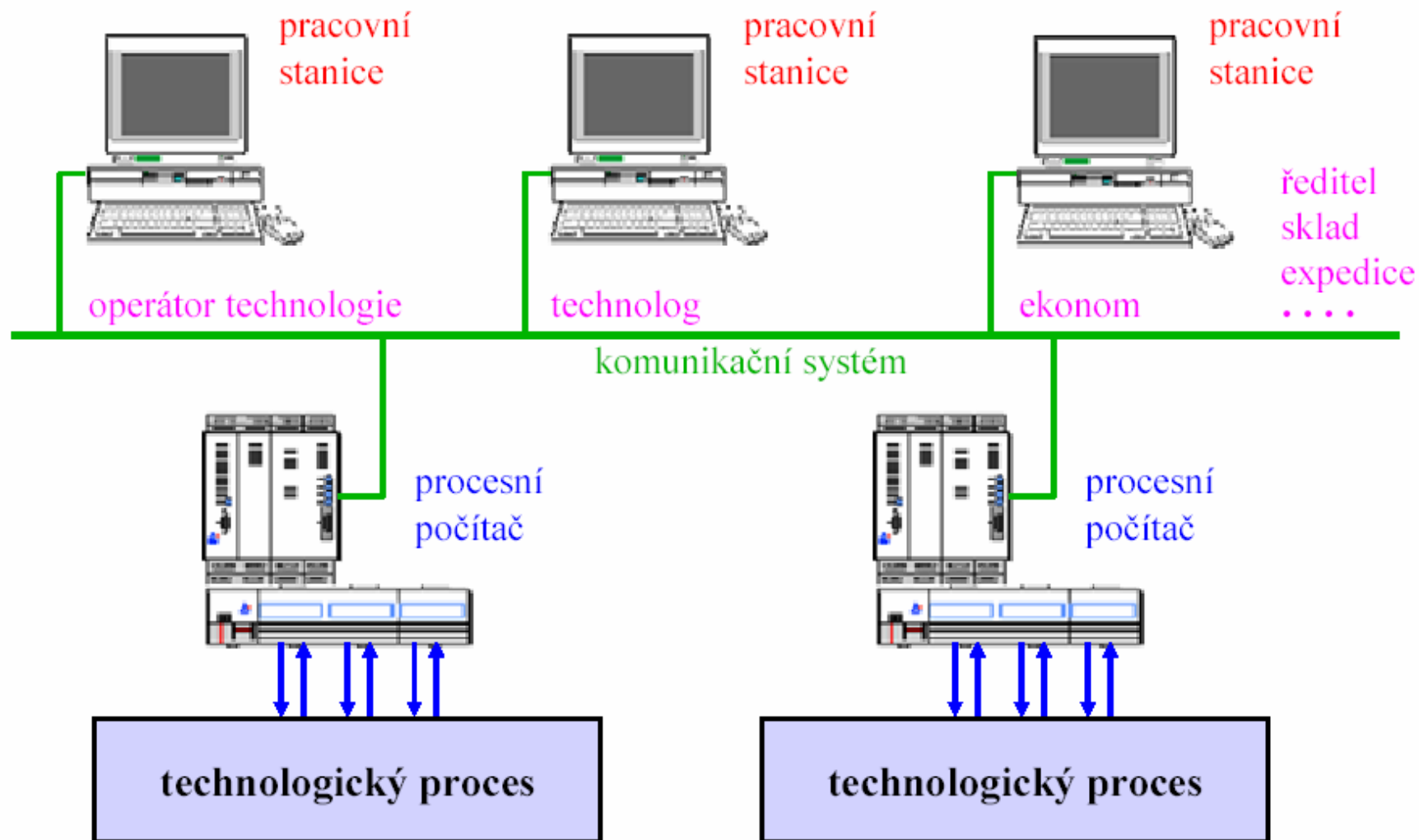
ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU



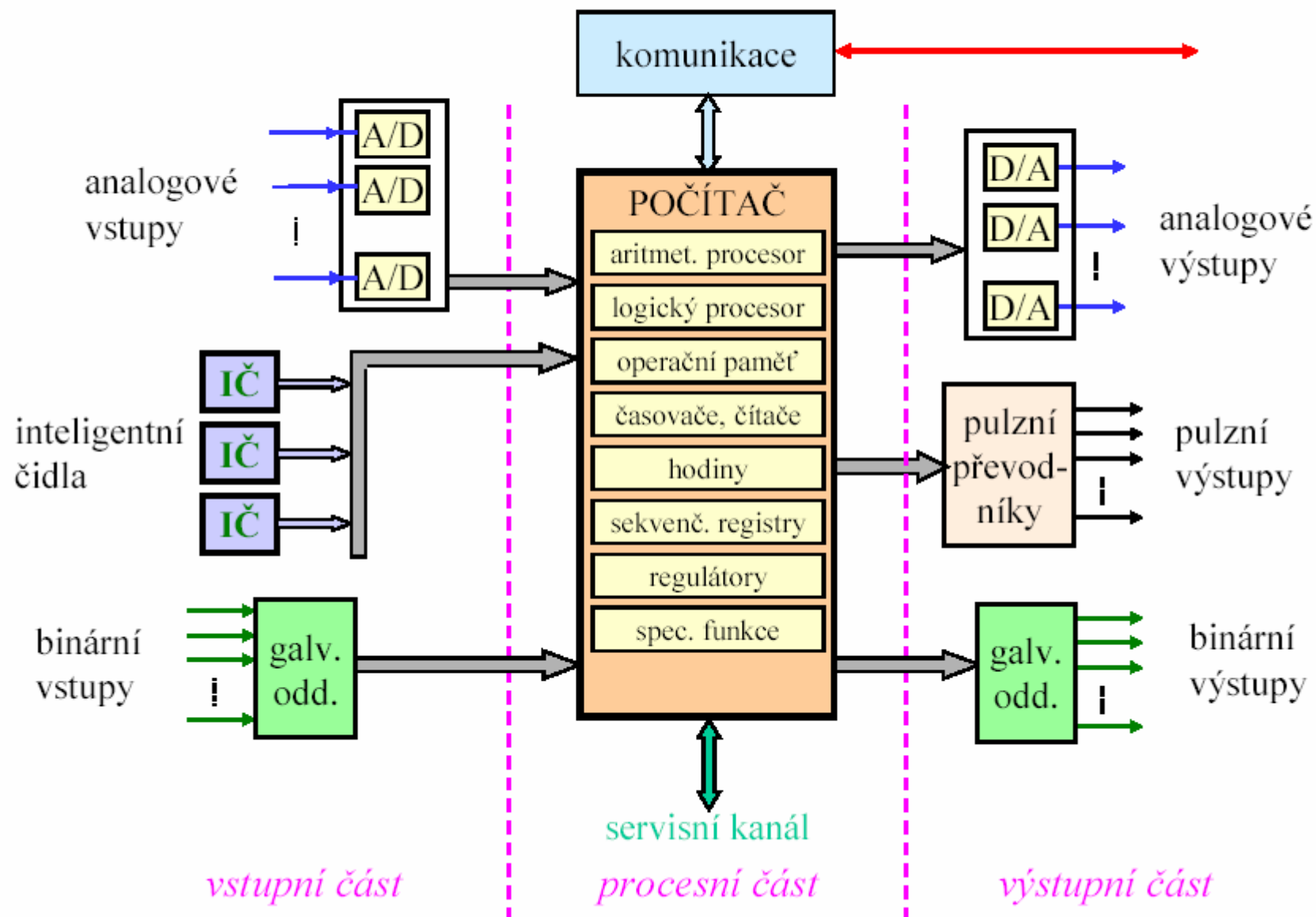
ŘÍZENÍ VÝROBY



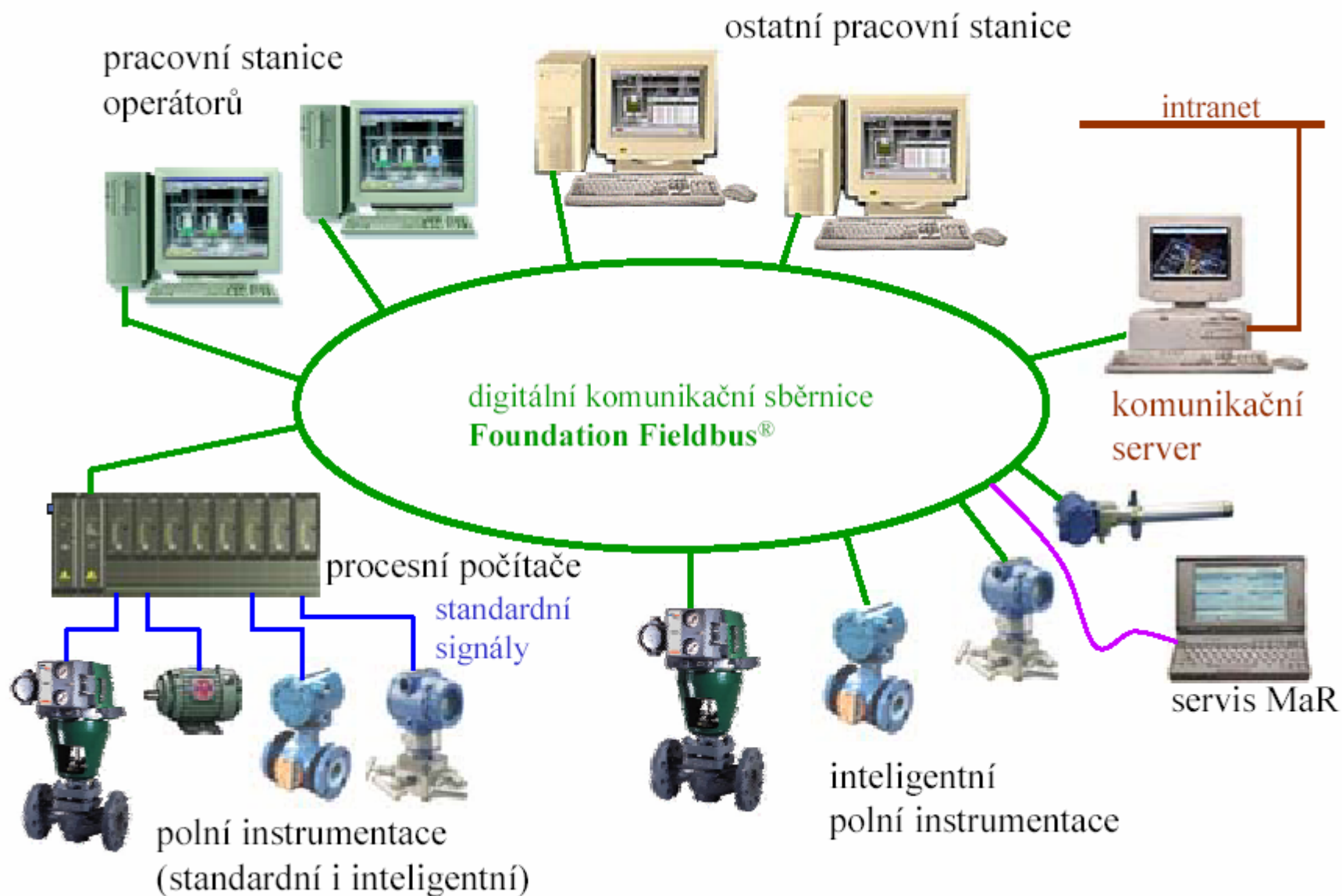
Princip realizace hierarchického řídicího a informačního systému



Hardwarová struktura procesního počítače

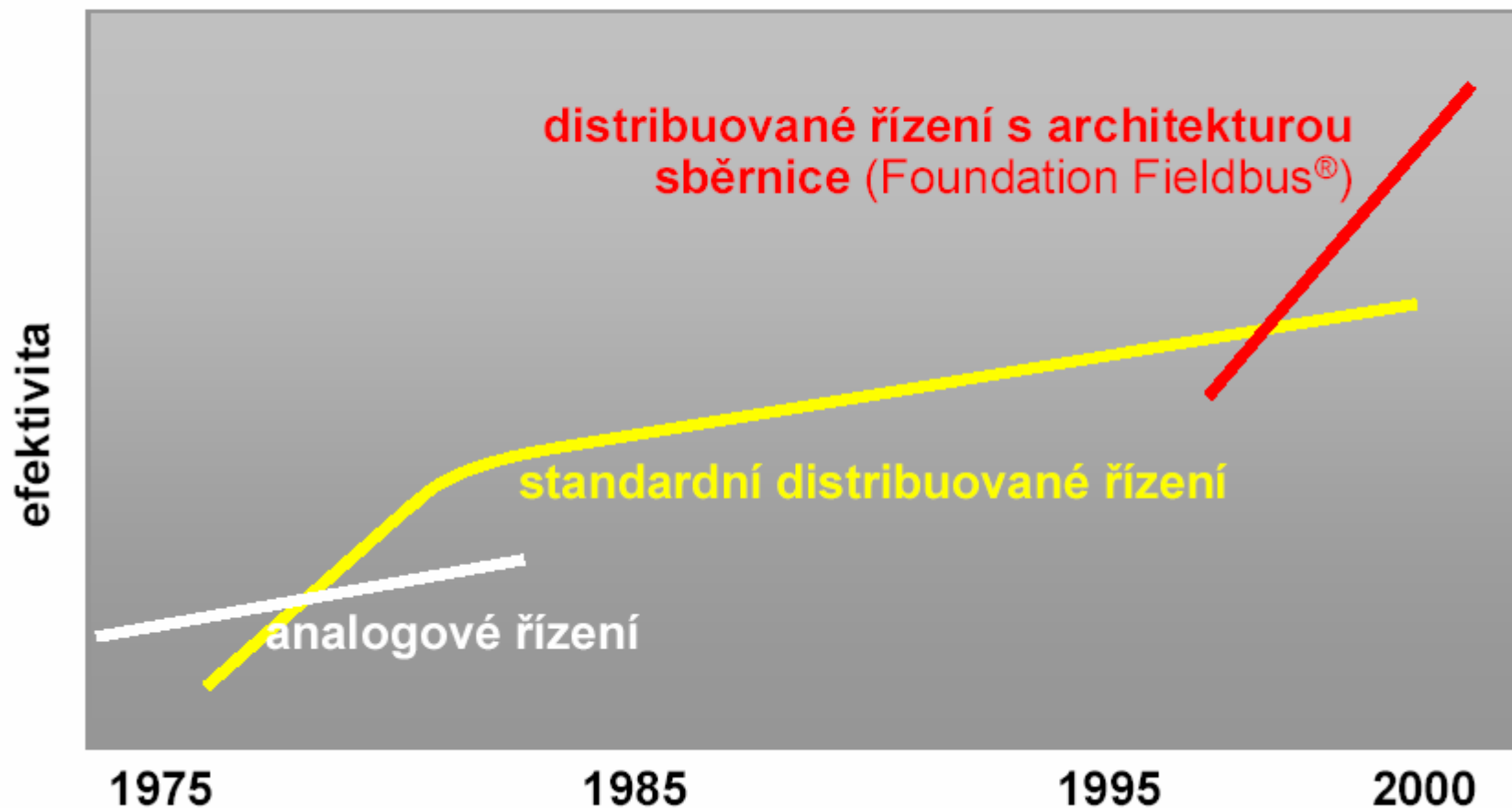


Hardwarová struktura moderních distribuovaných systémů



(podle podkladů firmy Emerson)

Vývoj a efektivita řídicích systémů



Přenos číslicových údajů sběrnice

Pro více účastníků než 2.

Nutné řízení tak, aby v daný okamžik byl jen 1 mluvčí !

Sběrnice { paralelní; více vodičů, pro menší vzdálenosti, velká přenosová kapacita, např. IMS-2 (=HP-IP, IEE 625, ...)

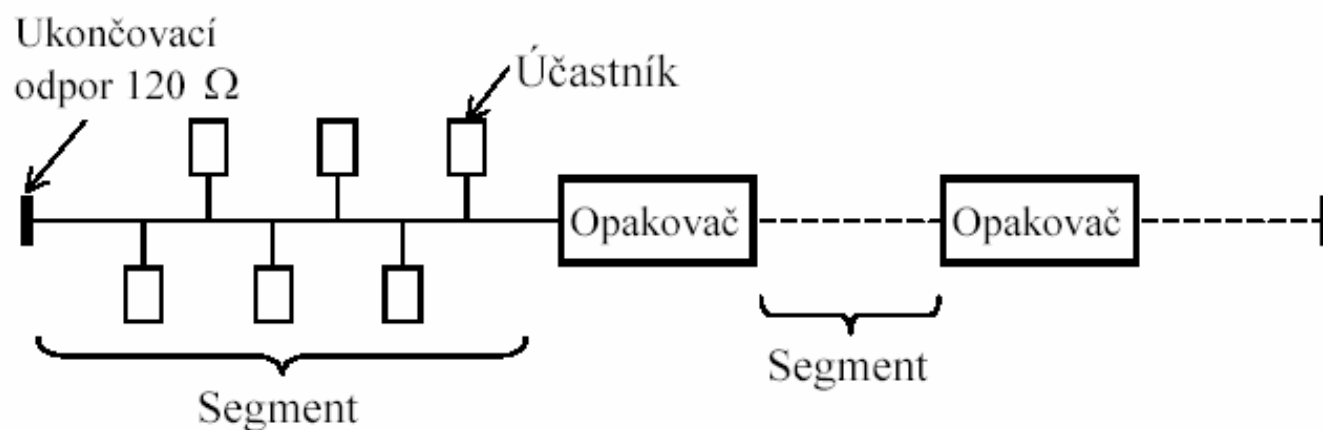
sériové; zpravidla 2 vodiče, větší vzdálenosti, průmyslové aplikace.

Rozhraní RS-485

Základ fyzického spojení pro více typů sériových sběrnic

Jen 1 dvouvodič: kroucený pár, často se stíněním

může být prodlouženo vložení světlovodu (opt. kabelem)



Maxima (omezení): 4 opakovače \Rightarrow 5 segmentů (event. 7 pro $f < 500$ kb/s)

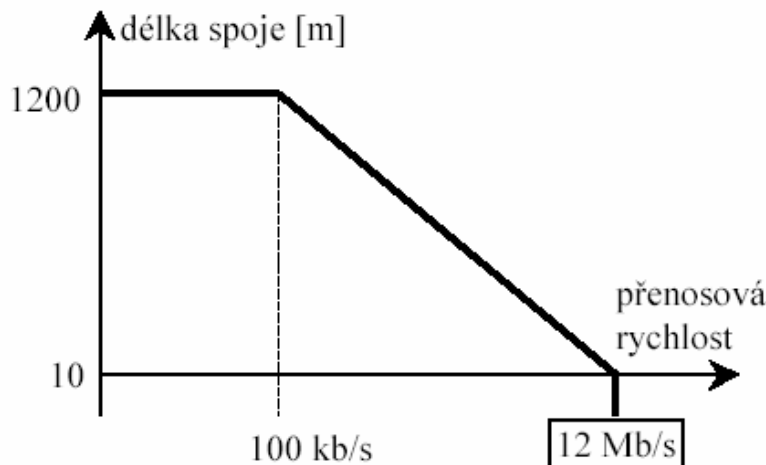
32 účastníků / segment

127 účastníků na celé sběrnici

délka segmentu 1200m

překlenutelná vzdálenost ≈ 9 km; event. lze zvýšit optikou



Přenosová rychlost je závislá na délce spoje:



Úrovně signálu (u přijímače):

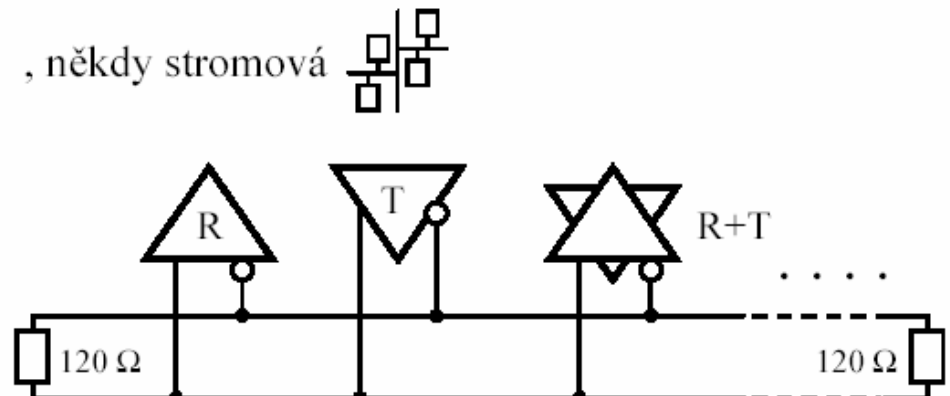
$\log 0 = -0,2$ až -19 V

$\log 1 = 0,2$ až 19 V

Struktura sběrnice: liniová  , někdy stromová 

Elektrický princip sběrnice:


- v činnosti vždy jen 1 vysílač, ostatní jsou posluchači,
- vysílač má výst. odpor $\approx 50 \Omega$, přijemci mají vst. odpor ≈ 12 k Ω ,
- ostatní (nenaadresovaní) jsou ve stavu vysoké impedance ($I_{VST} \approx 0,1$ mA)



Profibus

Patří do skupiny sběrnic „FIELDBUS“, tj. pro malé sítě řídicích průmyslových systémů; dle německé Normy DIN 19245.

Užívá rozhraní RS-485.

Profibus:  FMS : pro náročnější aplikace, více funkcí, menší rychlost
DP : pro rychlou komunikaci, hlavně sběr dat
PA : přenos informací + napájení současně; lze do výbušného prostředí

Sběrnice CAN

Vývoj fy BOSH +INTEL pro automobilovou elektroniku

Sériová sběrnice, stíněný krácený dvou vodič (event..opt.vlákno)

Max.počet uzlů 2032.

Max.rychlost 1Mb/s (při délce 40 m).

Max.délka sběrnice 6,7 km (při rychl. 10 kb/s).


Datový rámec má 0 až 8 bytu dat + 44 bitů doprovodných.

Každý účastník má I/O s mikrořadičem (vysílač + přijmač).

Např. ve Škoda Fabie jsou 2 sběrnice.

Interbus - S

Využívá rozhraní RS –485.

Kruhové uspořádání, cyklický chod paketů , „oběžník“

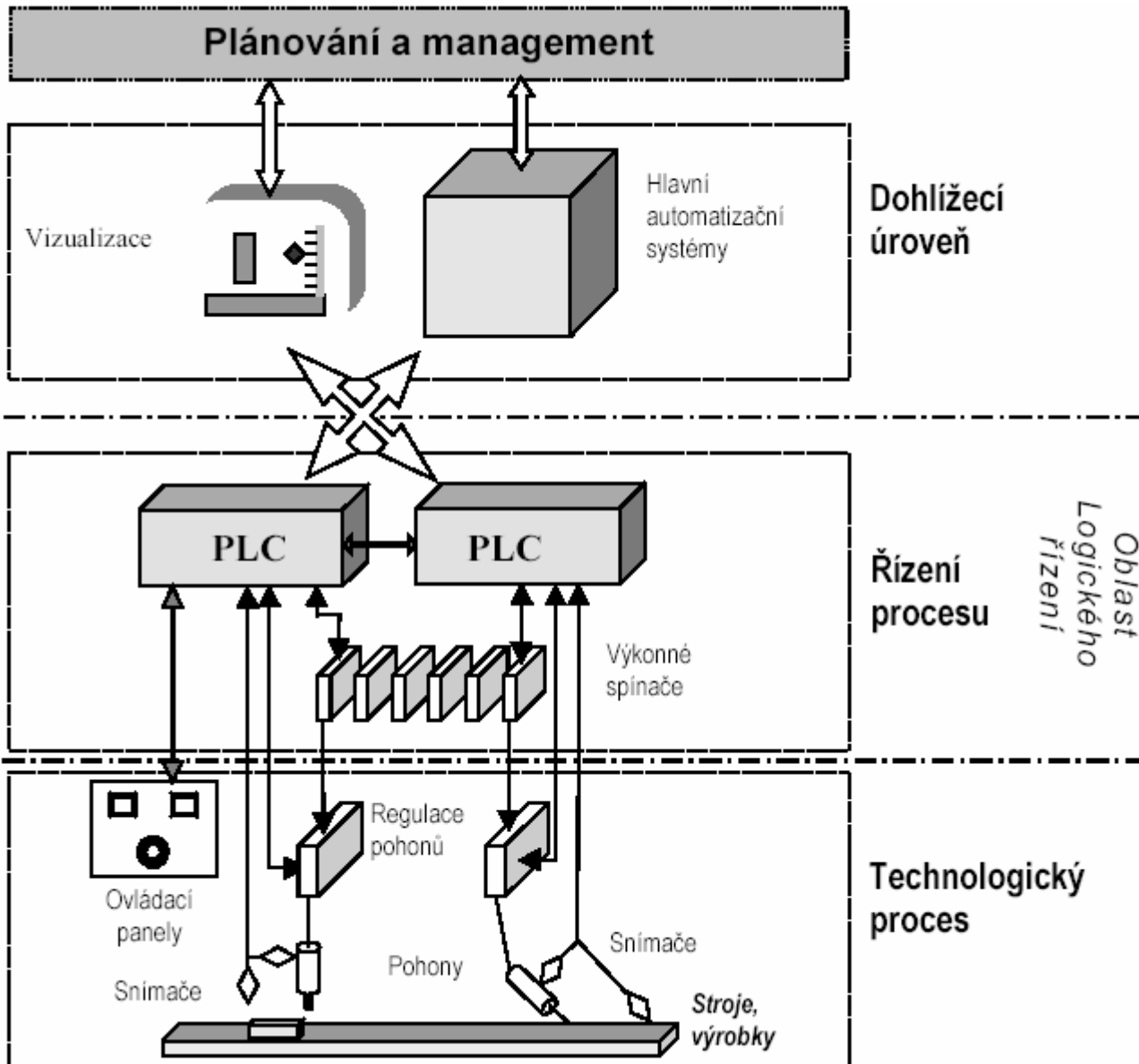
Pakety dat pevné délky, rychlost 500 kb/s.

Centralizované řízení MASTER – SLAVE.

Programovatelné logické automaty

Průmyslové systémy se řídí řadou technických prostředků; od analogových regulátorů k výkonným počítačům.

Přední místo, vzhledem k počtu nasazení, zaujímají programovatelné logické automaty, nebo zkratkou PLC, z angl. názvu „*Programmable Logic Controllers*“, a uplatňují se především na úrovni řízení procesu.

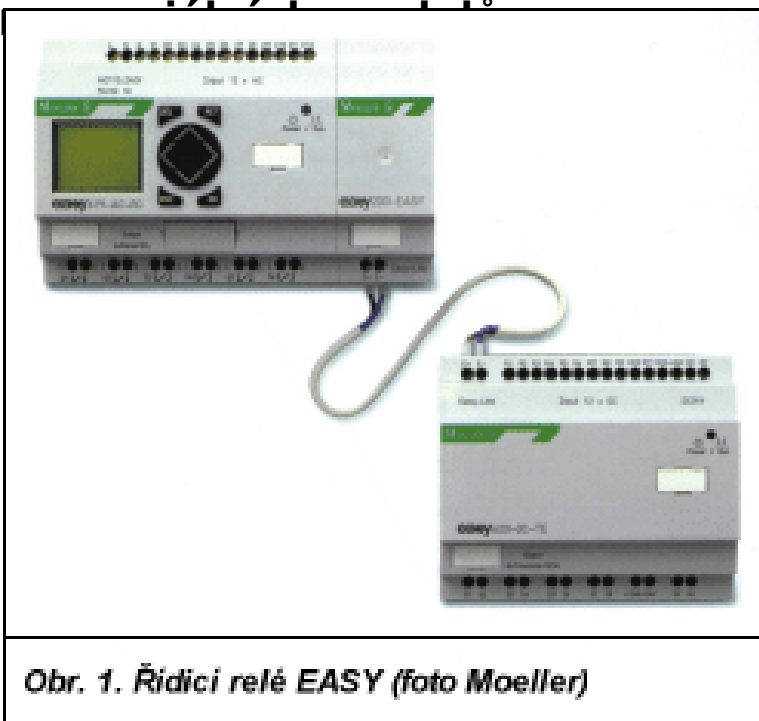


Druhy PLC

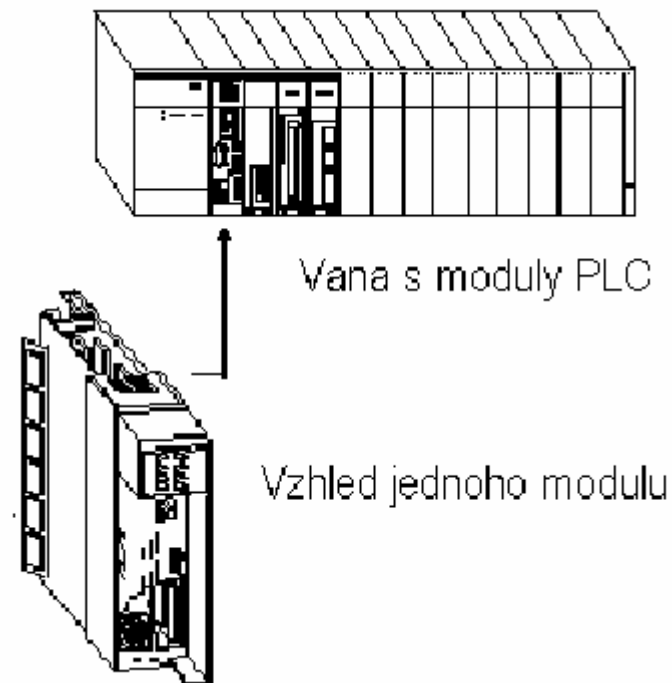
Z hlediska možností volby I/O modulů se PLC dělí na dvě hlavní kategorie:

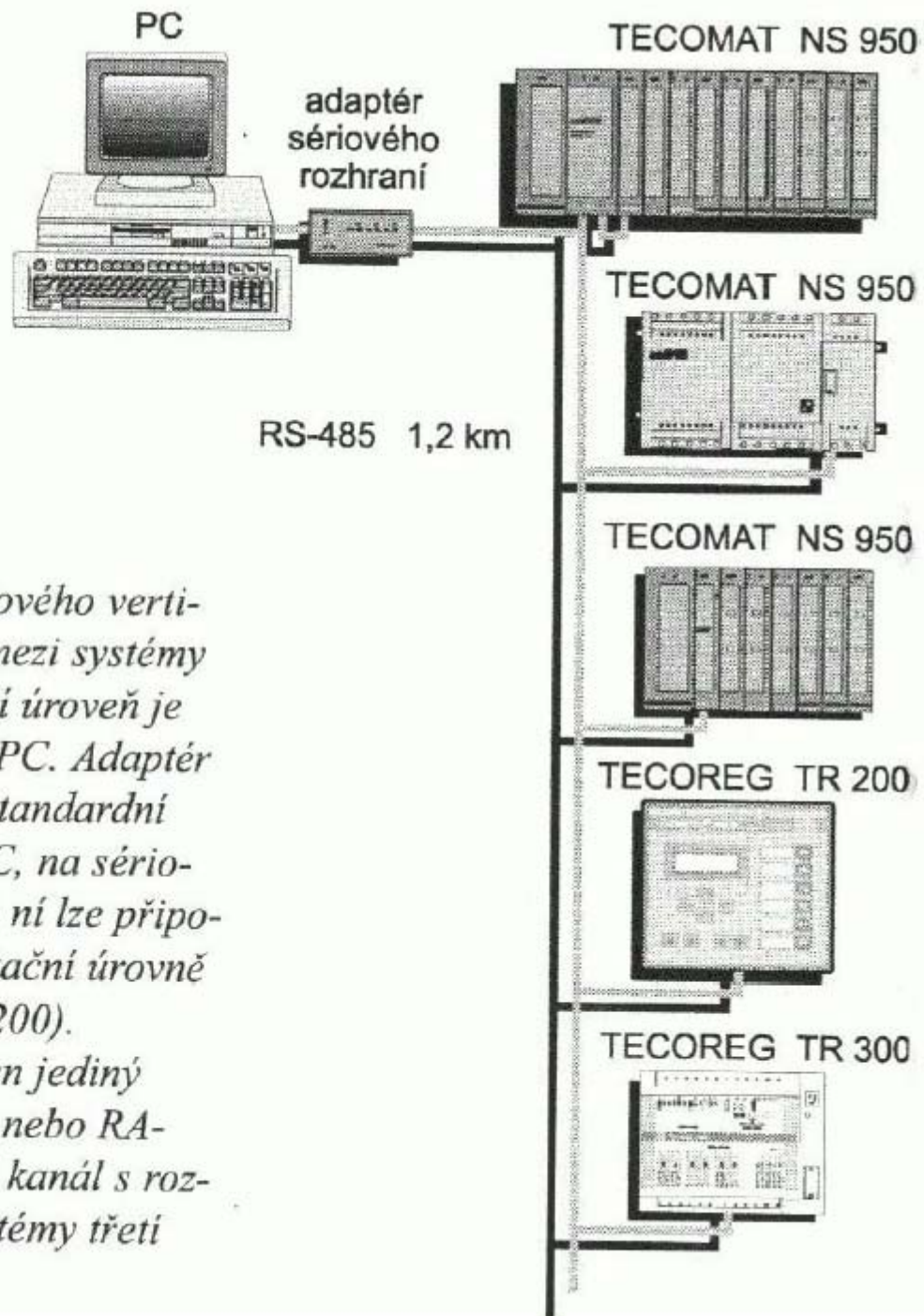
Kompaktní PLC - obsahují pouze interní I/O moduly o neměnné struktuře. Slouží pro jednoduché a levné řízení, např. MicroLogic (Allen-Bradley), S7-214 (Siemens), TC400 (Teco).

Modulární PLC - používají výměnné I/O moduly, viz.obr.6.3, které se zasouvají do vany a lze z nich sestavit požadovanou kombinaci vstupů a výstupů, např. S7-300 (Siemens) či SLC500 (Allen-Bradley). Dovedou provádět i distribuovaný sběr dat z externích I/O modulů, buď přímo, např. PLC 5/40 (Allen-Bradley), nebo po doplnění



Obr. 1. Řidici relé EASY (foto Moeller)



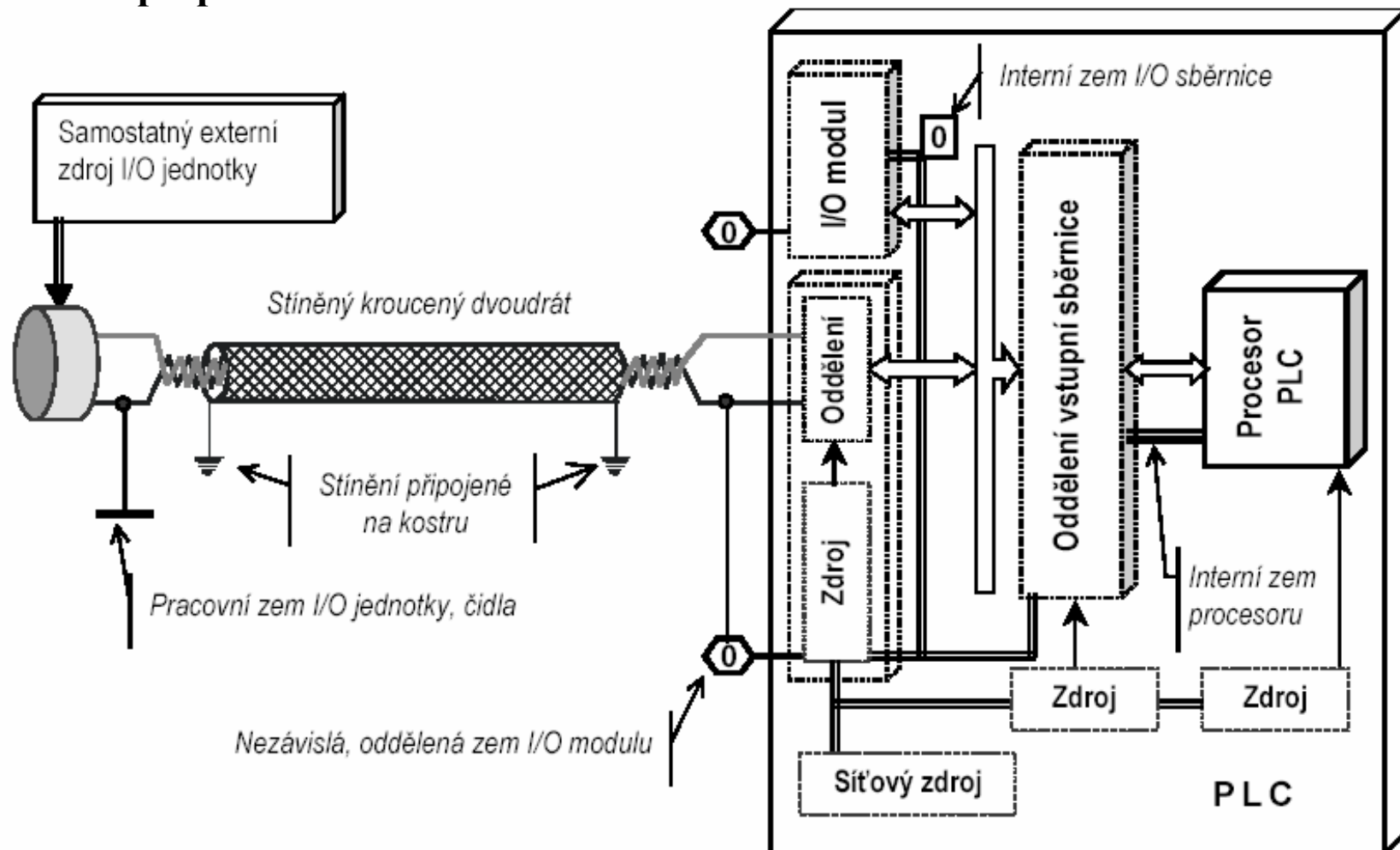


Příklad jedné z možností tříúrovňového vertikálního uspořádání komunikace mezi systémy TECOMAT a TECOREG. Nejvyšší úroveň je tvořena osobním počítačem třídy PC. Adaptér sériového rozhraní převádí jeho standardní sériový port, s rozhraním RS-232C, na sériovou linku s rozhraním RS-485. Na ní lze připojit několik systémů druhé komunikační úrovně na vzdálenost stovek metrů (až 1 200).

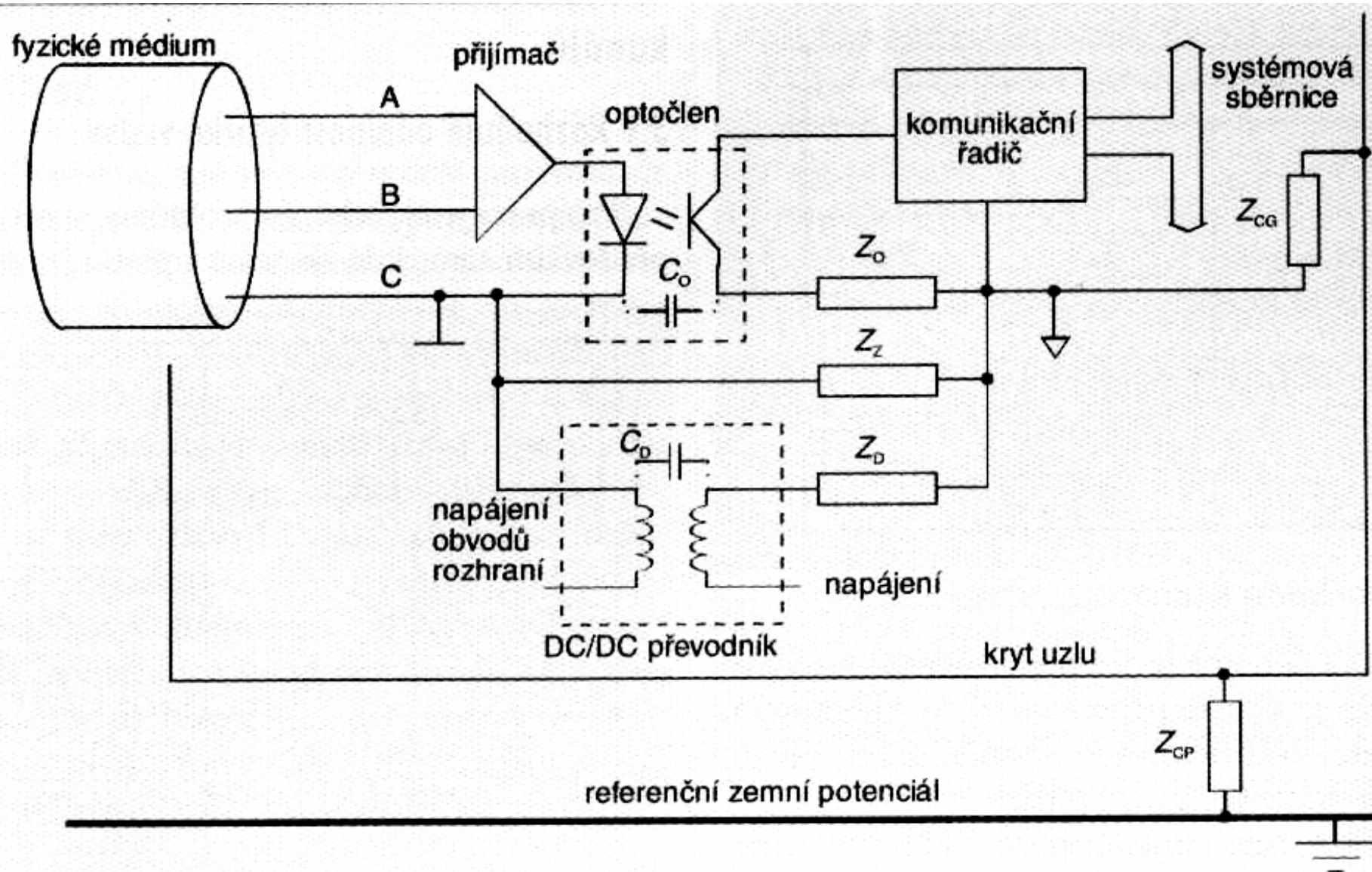
V našem případě je zde zapojen jen jediný systém TECOMAT NS-950 (ALFA nebo RAPID). Na jeho druhý komunikační kanál s rozhraním RS-485 jsou připojeny systémy třetí (nejnižší) úrovně.

U PLC se používají mnohonásobné, vzájemně oddělené země

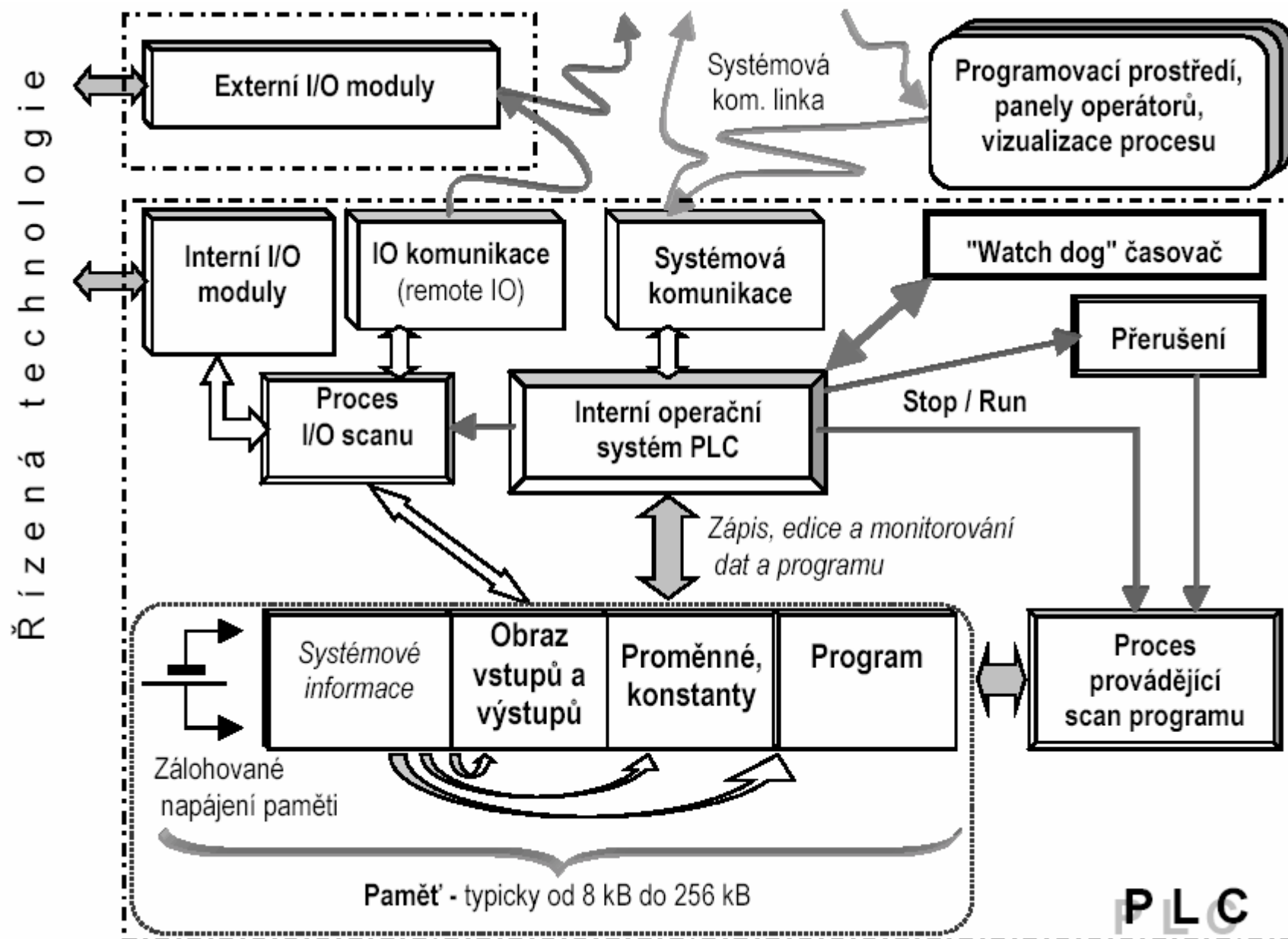
→ izolují vlastní procesor od vstupních a výstupních modulů a jednotlivé vstupy a výstupy mezi sebou. Zajišťuje se tím vysoká imunita nejen proti vnějšímu rušení a také proti případným poruchám ve vstupních či výstupních modulu, přebíhá v důsledku přepětí.



Vícenásobné galvanické oddělení interního modulu



Principiální schéma architektury PLC



Činnost PLC

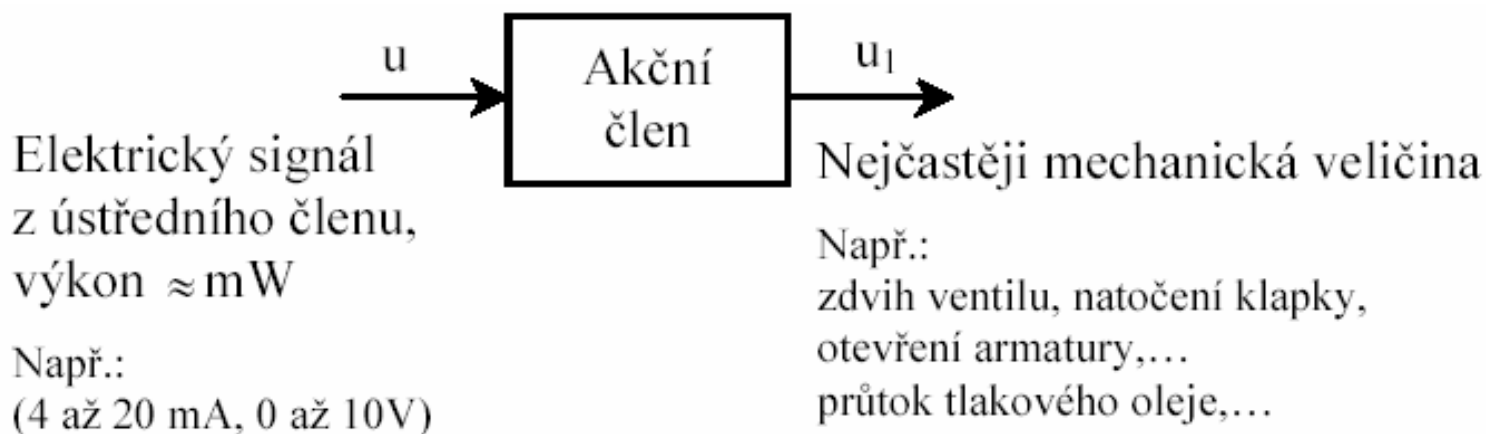
Veškeré operace PLC řídí interní operační systém napevno uložený v ROM, který vytváří výrobce (firmware) a uživateli není přístupný. Ten přijímá povely prostřednictvím komunikační linky; zapisuje údaje do paměti, posílá vyžádané hodnoty a spouští interní procesy. Hlavní procesy jsou – scan programu, který má význam jednoho běhu programu, a I/O scan, při němž se provádí zápis výstupů z obrazu výstupů do modulů a načtení nových vstupů.

Základní režimy PLC:

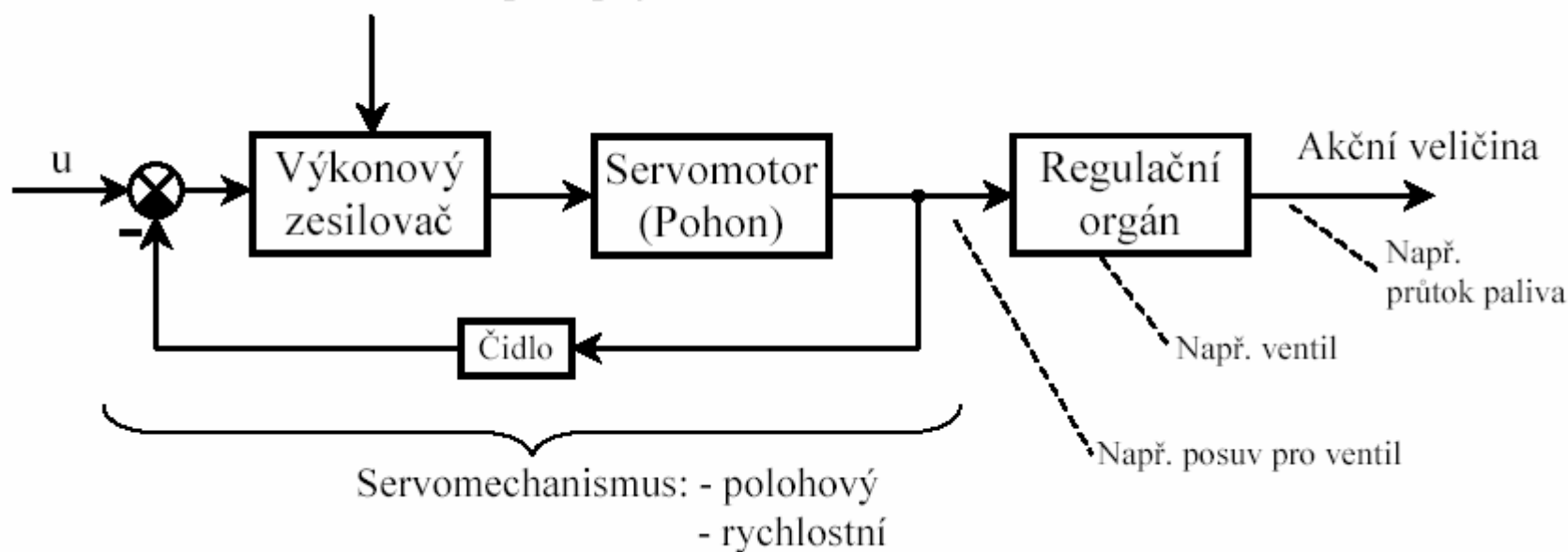
- **Program** - (anebo Stop) - nejsou spuštěné žádné procesy pro scan programu a vstupů a výstupů. Tento režim slouží k zanesení změn do uživatelského programu anebo k odstávce výroby.
- **Run** - vykonává se scan programu, vstupů a výstupů, čili PLC řídí technologii. Lze měnit pouze obsahy proměnných, dálkově upravit z programovacího prostředí nebo operátorských panelů.
- **Test** - při tomto režimu se provádí proces pro scan programu a z I/O scanu se vykonává výhradně scan vstupů, takže lze sledovat činnost programu bez rizika havárie. Režim test nebývá vždy přítomný, na rozdíl od dvou předchozích, jimiž disponuje naprosto každé PLC.

Akční členy

Obecně: mění signály ústředního členu na akční veličinu, která pak působí na řízenou s

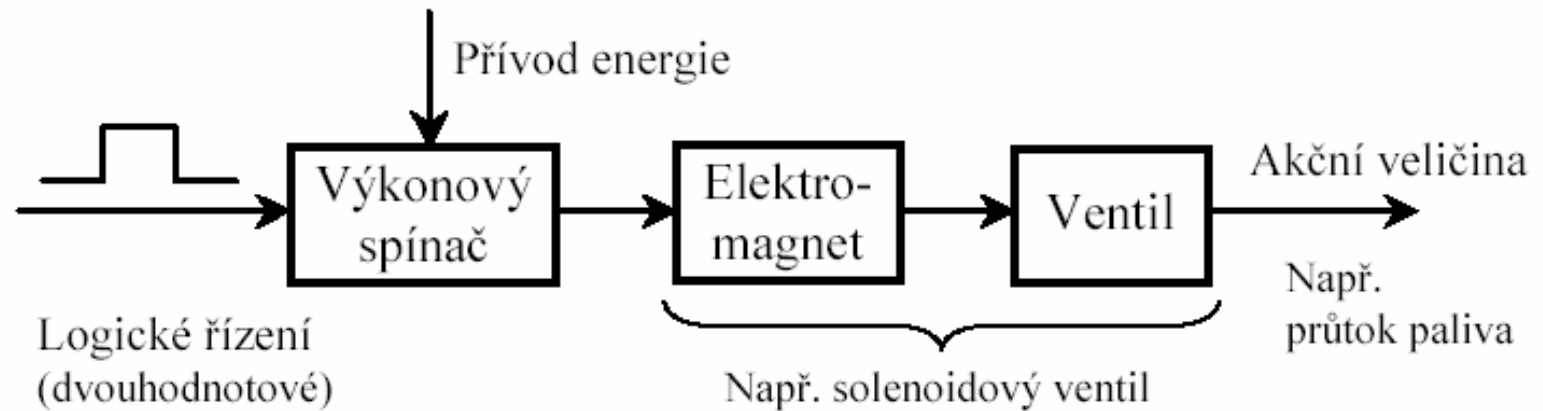


Typická struktura akčního členu pro spojité řízení:



Akční členy

Pro jednoduché řízení může být dvupolohový akční člen:

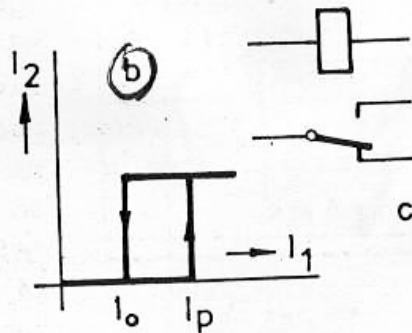
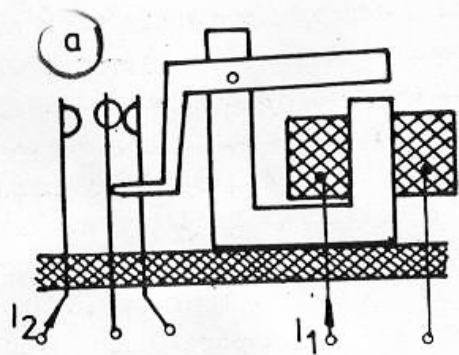


Zde je servomotorem elektromagnet. Výhodou je rychlý zdvih, jednoduchost, atd.

Servomotor = pohon (motor) regulačních orgánů. Je nejdůležitější částí akčního orgánu.
Často vybaven čidlem pro pomocnou ZV.

Servomotor: – pákový (pro klapky,...)
– přímočarým pohybem (pro ventily,...).
– s otočným pohybem výstupní matice (potrubní šoupátka)
–

Pohony: – elektrické
– pneumatické (rychlé, menší síly)
– hydraulické (pomalé, velké síly)



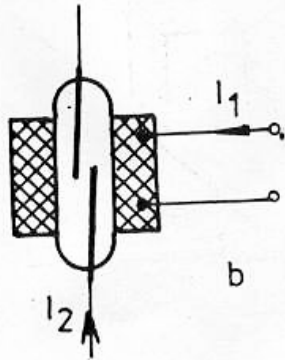
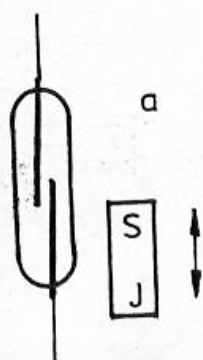
a) Relé - galvanický
oddělené spínání velkých
proudu a napětí (až 10A a 500V)

→ princip: stejnosměrné nebo
střídavé elektromagnetické
relé

→ řídící proud I_1 teče cívkou
→ spínaný - I_2 - kontakty

I_p ... proud přitahu kotvy
 I_0 .. -"- odpadu -"-

} relová charakteristika viz obr. (b)



b) Jazyčkové relé

→ poměrně miniaturní relé

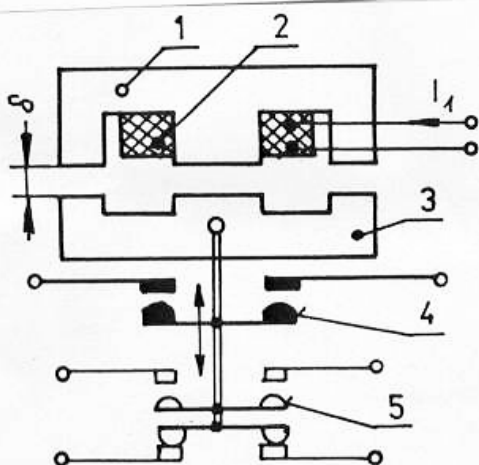
→ kontakt v inertním plynu

→ pružné kontakty z feromagnetických
materiálů

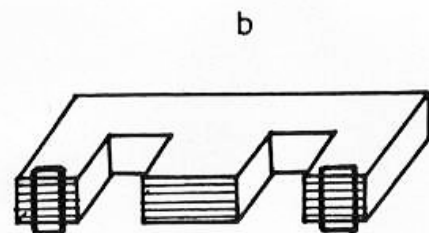
výhody: vysoká životnost, krátké spínací
časy (desítky - ms), max. spínaný výkon

c) Elektromagnetické stykače

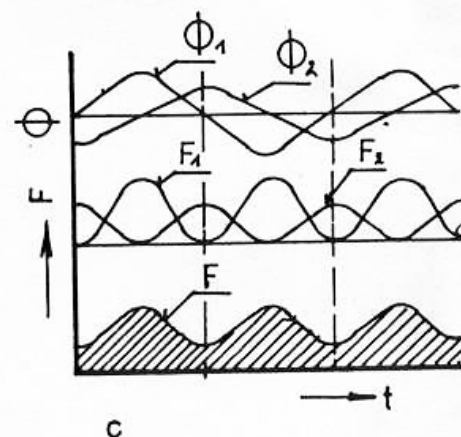
stejný princip jako elektromagnetická vrelé
 spínací větří výkonů $6 \div 400 \text{ A}$, $12 \div 500 \text{ V}$



a



b



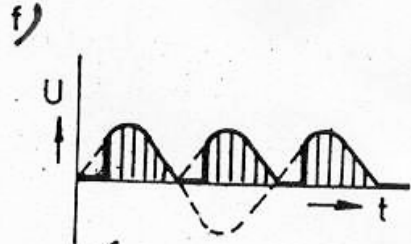
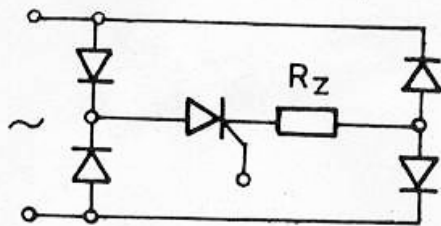
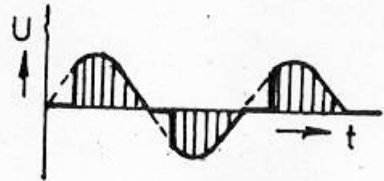
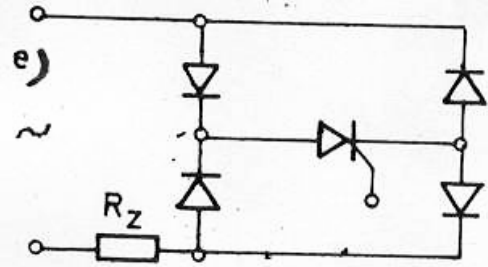
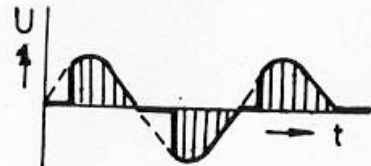
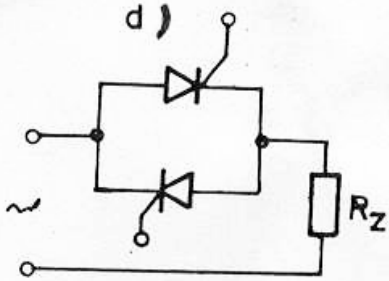
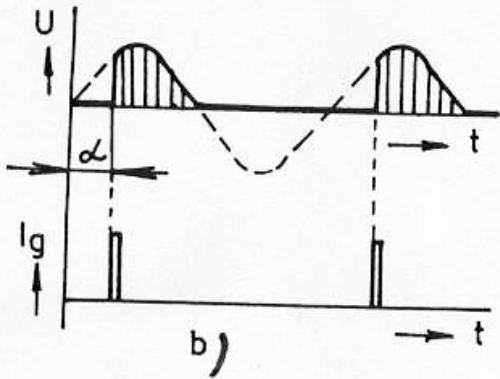
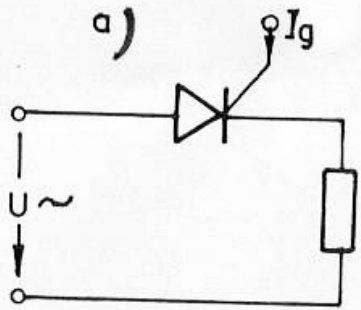
c

2 druhy
 Kontaktní:
 → hlavní
 → pomocné
 ⇒ umožní
 logická aut.
 zapojení

Koncové spínací prvky → spínací motory, výkonné spř. tr.
 $\Phi_1 \dots$ od střídavého proudu cívkou
 $\Phi_2 \dots$ indukovaný Φ_1
 $\Rightarrow F = F_1 + F_2 > 0 \dots$ nevíci
 cívkou

d) Bezkontaktui' spina'mi' tyristory

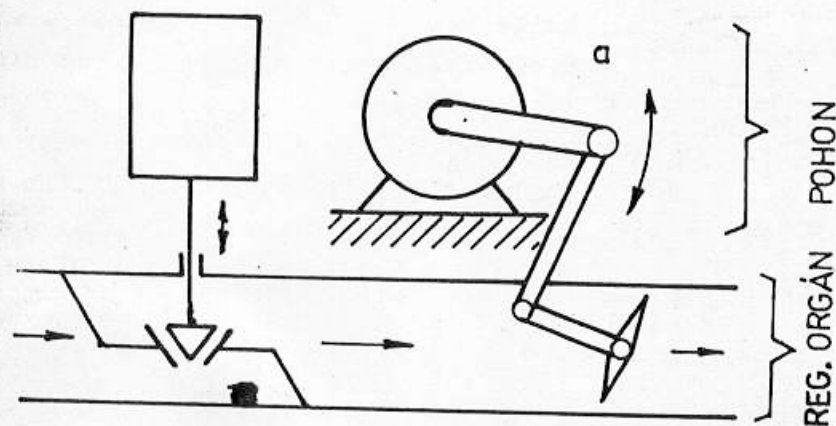
- spína m' jednocestné.. add a), b)
→ — " — dvoucestné, střídavé napětí na zářivce.. d)
→ — " — — " —, usměrňované — " — .. f)
- } fázové
} řízení
} Spín. proudů



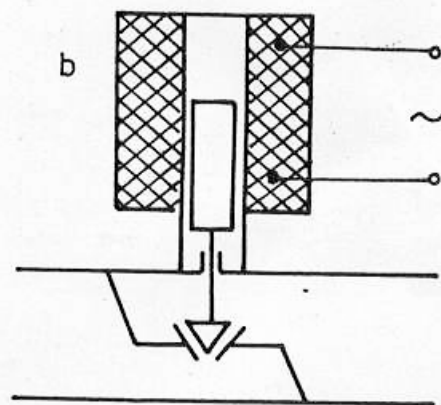
В) Транзисторы - в режиме усиления сигнала

Akční členy

- přímo působí na technologický proces
- skládají se :
 - z pohonu (elektrický, pneumatický nebo hydraulický motor)
 - z regulačního orgánu (ventil, klapka, kontakt)



elektromotorický pohon

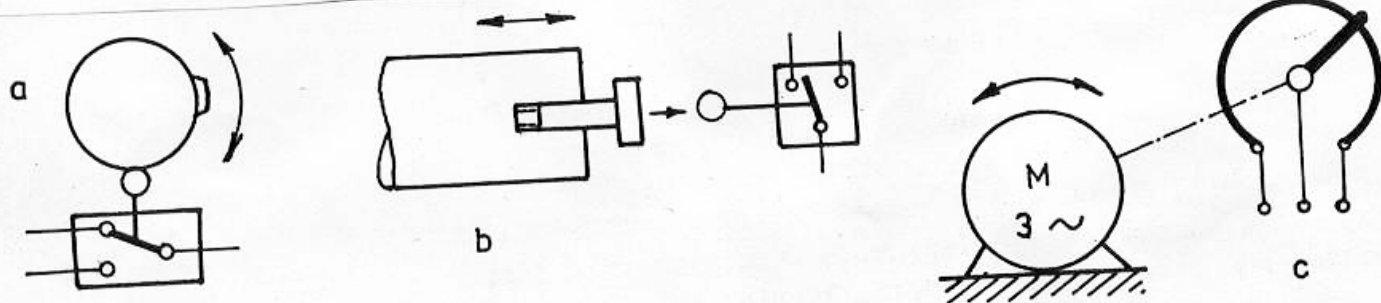


elektromagnetický pohon

Elektromotorické servopohony

a... otočný pohyb
b... přímočarý pohyb

c... polohu se zpětnou vazbou, přetné nastavení polohy



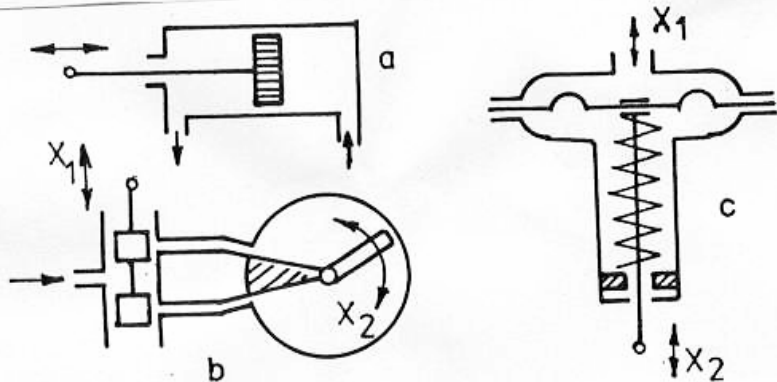
Hydraulické a pneumatické pohony

a) hydraulické přímočaré

b) — " — otočné

⇒ oba plynule i při proměnné zátěži

c) pneumatický membránový poloh, jednoduchá a spolehlivá konstrukce



Zavádění počítačového řídicího a informačního systému

Etapy :

1. vymezení cílů řízení
2. volba řídicí struktury
3. výběr technických prostředků
4. určení koncepce programového vybavení a jeho vývoj
5. projektová příprava instalace
6. školení obsluhy
7. instalace systému a zkušební provoz
8. předání do trvalého provozu

Provoz počítačového řídicího a informačního systému

Provozní činnosti :

- **běžné řízení technologie**
ovládání procesu, komunikace s operátorem, archivace, protokoly, ...
- **profylaxe a technická údržba systému**
- **programová údržba systému,**
popřípadě další vývoj algoritmů řízení

Personální zabezpečení provozu :

- **operátor technologie**
podle náročnosti obsluhy buď zaškolený pracovník, nebo specialista technolog
- **technik**
odborník MaR, specialista elektronik (*lze řešit i smluvním servisem*)
- **systémový programátor**
specialista na programování řídicích systémů (*lze řešit zakázkou*)

