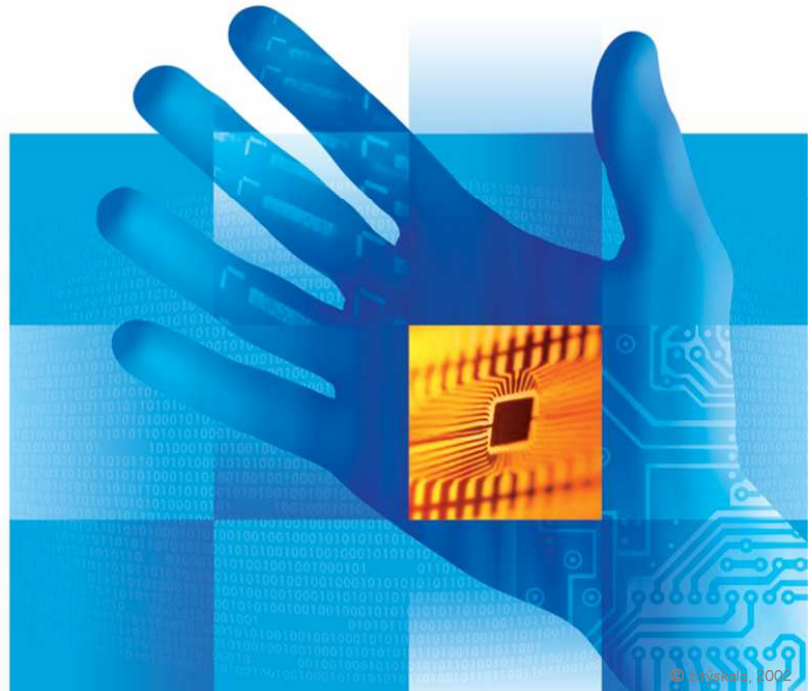




## 6. ELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE

Doc. Ing. Stanislav Kocman, Ph.D.

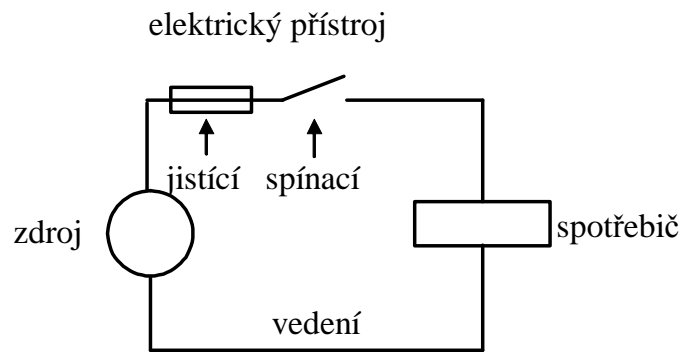
2. 2. 2009, Ostrava



### Osnova přednášky

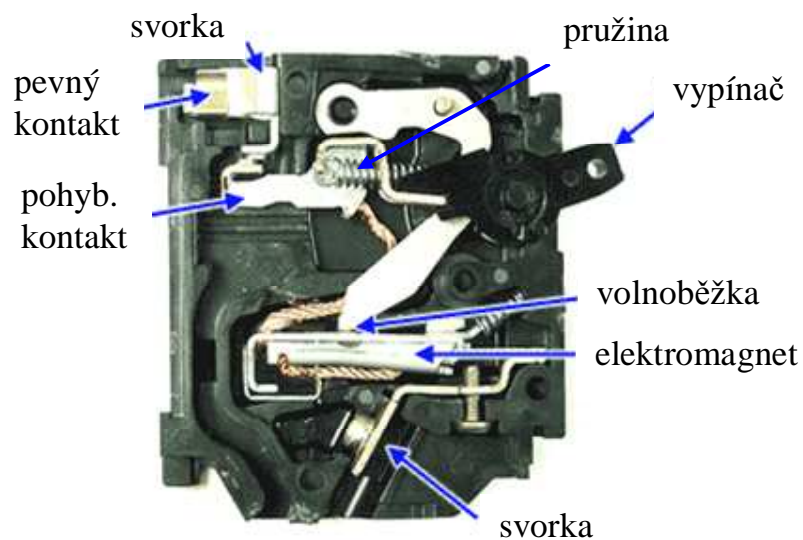
- **Funkce přístrojů a jejich stavba**
- **Elektrický oblouk a jeho zhášení**
- **Spínací přístroje**
- **Jístící přístroje**
- **Chrániče**

# Funkce přístrojů



- Zapínají a vypínají proud v obvodu
- Spojují a rozpojují obvod bez proudu
- Řídí elektrický obvod pro dosažení pož. stavu
- Jistí elektrická zařízení
- Chrání před úrazem elektrickým proudem

# Stavba přístrojů



# Kontakty elektrických přístrojů

- **Požadavky na kontakty:**
  - trvalý průchod proudu v zapnuté poloze (dobře elektricky vodivé, dobře odvádět teplo z místa styku kontaktů, odolávat korozivním účinkům prostředí)
  - odolnost proti účinkům oblouku při vypínání zkratových proudů (vysoký bod tavení)
  - mechanická pevnost
  - ekonomická únosnost

- **Materiály na výrobu kontaktů**
  - tvrdá nebo polotvrdá měď, bronz, mosaz
  - stříbro, zlato, platina
  - spékané materiály - mechanicky vytvořené směsi kovů, které se obvykle skládají ze dvou složek : složky vodivé (Ag, Cu) a složky zvyšující odolnost vůči účinkům oblouku (W, Ni, Mo, grafit, atd ..)

# Elektrický oblouk

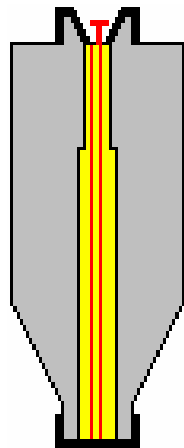
- Vzniká zejména při vypínání, ale i zapínání elektrického obvodu



## Zhášení elektrického oblouku

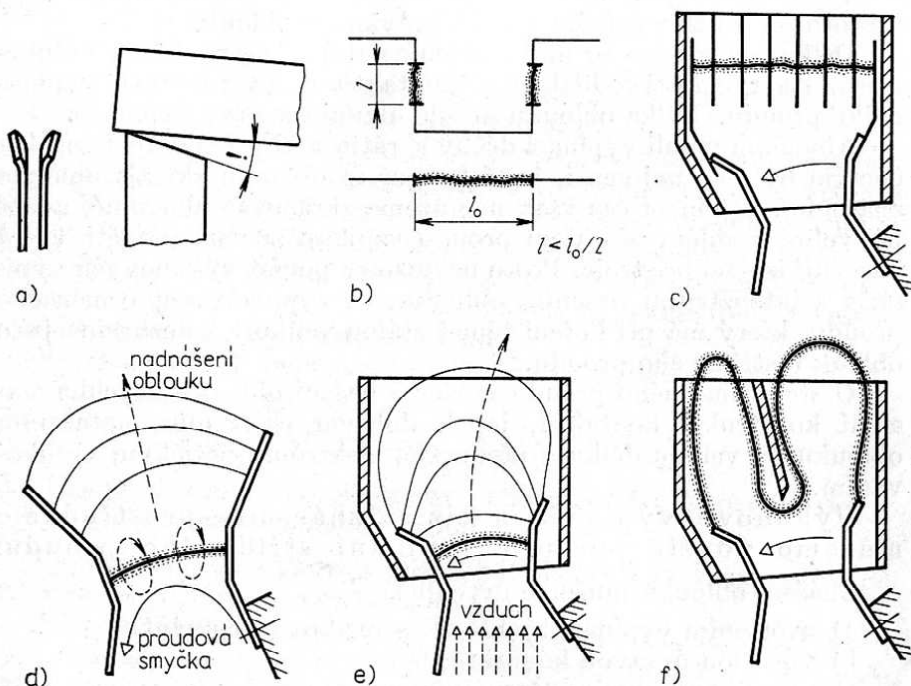
- Postupně se zvyšuje odpor oblouku, tím se snižuje proud tak, až dojde k jeho přerušení.
  - prodloužením délky oblouku
  - chlazením oblouku
  - dělením oblouku na několik dílčích oblouků

- **Příklad zhašení oblouku**  
– Pojistkami (chlazením oblouku)



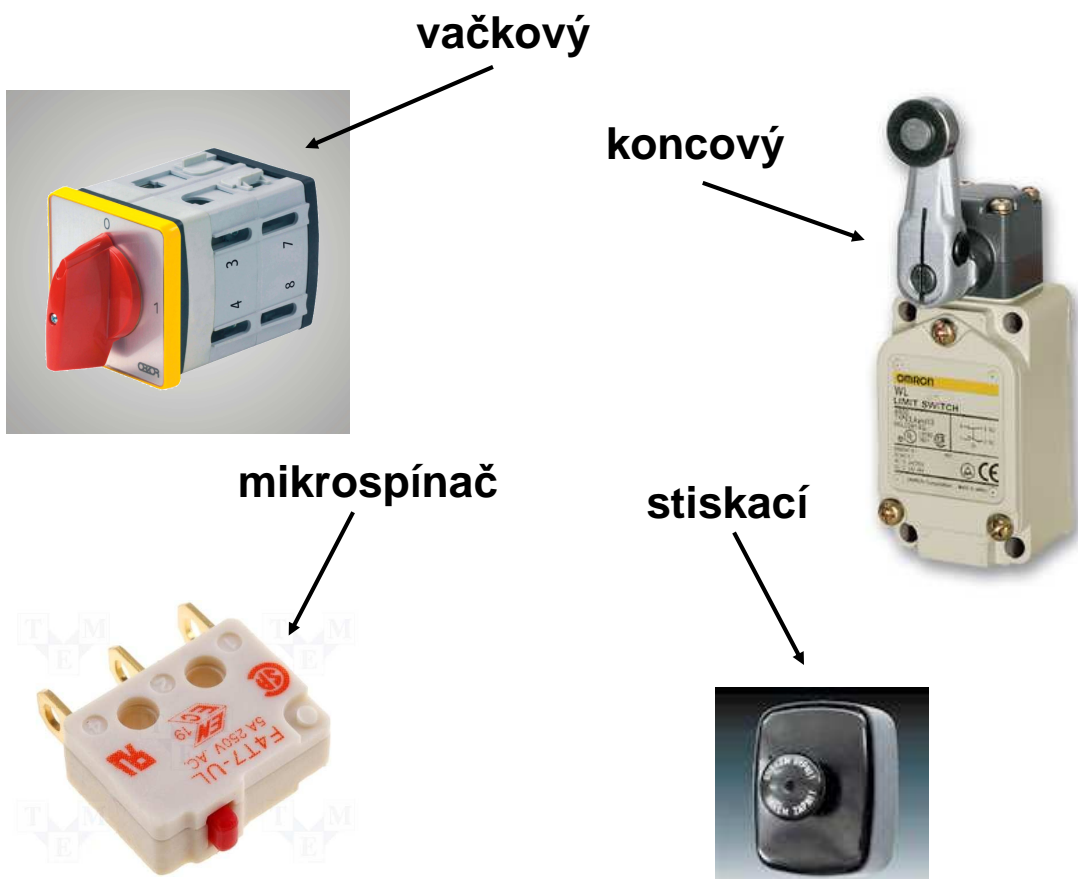
- porcelán
- písek
- ⌋ kontakty
- T barevný kotouček na pružince
- || tavné drátky

## Úpravy pro urychlení zhašení oblouku



# Spínací přístroje

- **Nesamočinné** - ke spínání dochází přímým mechanickým působením na přístroj (kloubové, pákové, stiskací, válcové, vačkové, koncové, mikrospínače)
- **Samočinné** - ke spínání dochází přivedením napětí na ovládací cívku přístroje, umožňují dálkové ovládání (stykače, relé)



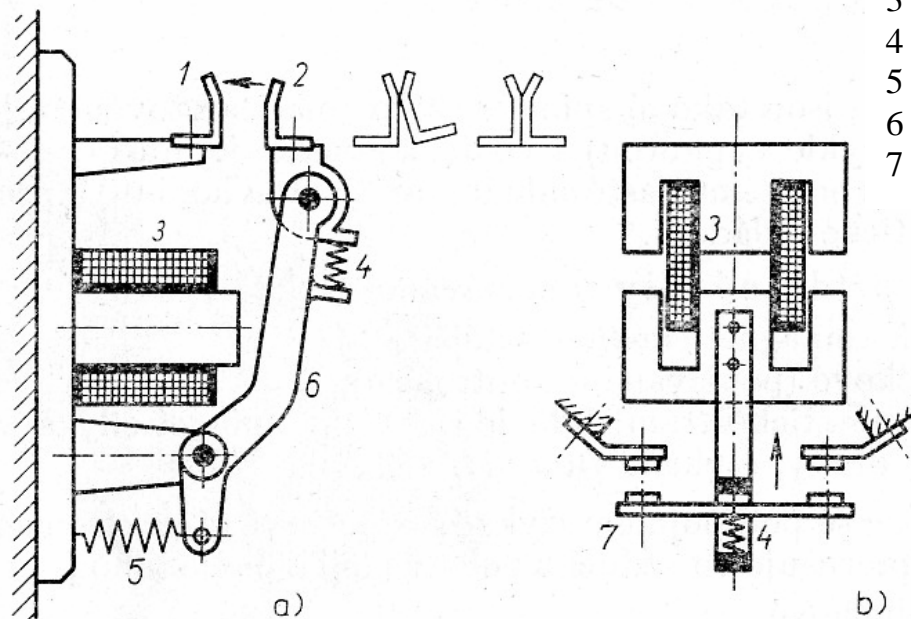
# Stykače

- Pro spínání a dálkové ovládání spotřebičů
- Konstruční provedení:
  - hlavní (silové) kontakty - přenášejí elektrický výkon ze zdroje do připojeného spotřebiče
  - pomocné (ovládací) kontakty - slouží k ovládání, blokování připojeného spotřebiče a signalizaci jeho stavu
  - ovládací cívka – jejím připojením nebo odpojením od napětí se spínají nebo rozpínají hlavní a pomocné kontakty stykače
  - elektromagnet s pohyblivou kotvou – zajišťuje vlastní mechanické spojení či rozpojení kontaktů
  - zhášecí komora – pro zhášení elektrického oblouku

## Příklad konstrukce





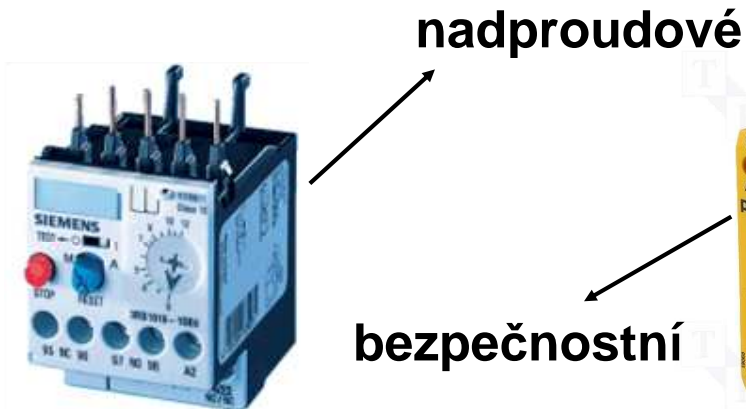
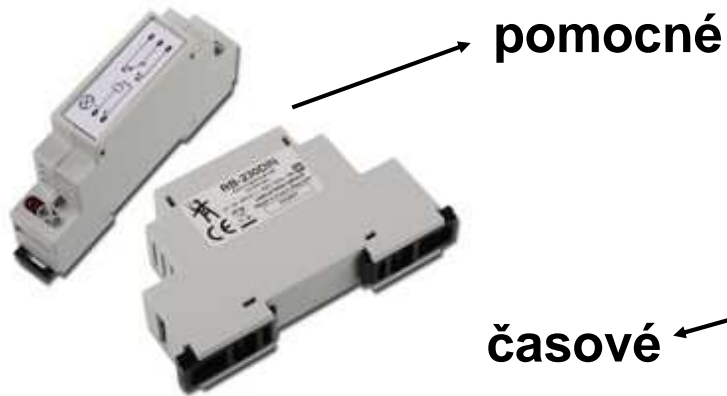


- 1 - pevný kontakt
- 2 - pohyblivý kontakt
- 3 - ovládací cívka
- 4 - kontaktní pružina
- 5 - vratná pružina
- 6 - kotva elektromagnetu
- 7 - kontaktní můstek

## Relé

- **Pro dálkové ovládání spotřebičů**
- **v provedení elektromechanickém nebo elektronickém**
  - **zapínací a vypínací kontakty - slouží k ovládní, blokování připojeného spotřebiče a signalizaci jeho stavu**
  - **ovládací cívka – jejím připojením nebo odpojením od napětí se spínají nebo rozpínají kontakty relé**
- **Nejsou určena pro spínání spotřebičů v silových (hlavních) rozvodech**





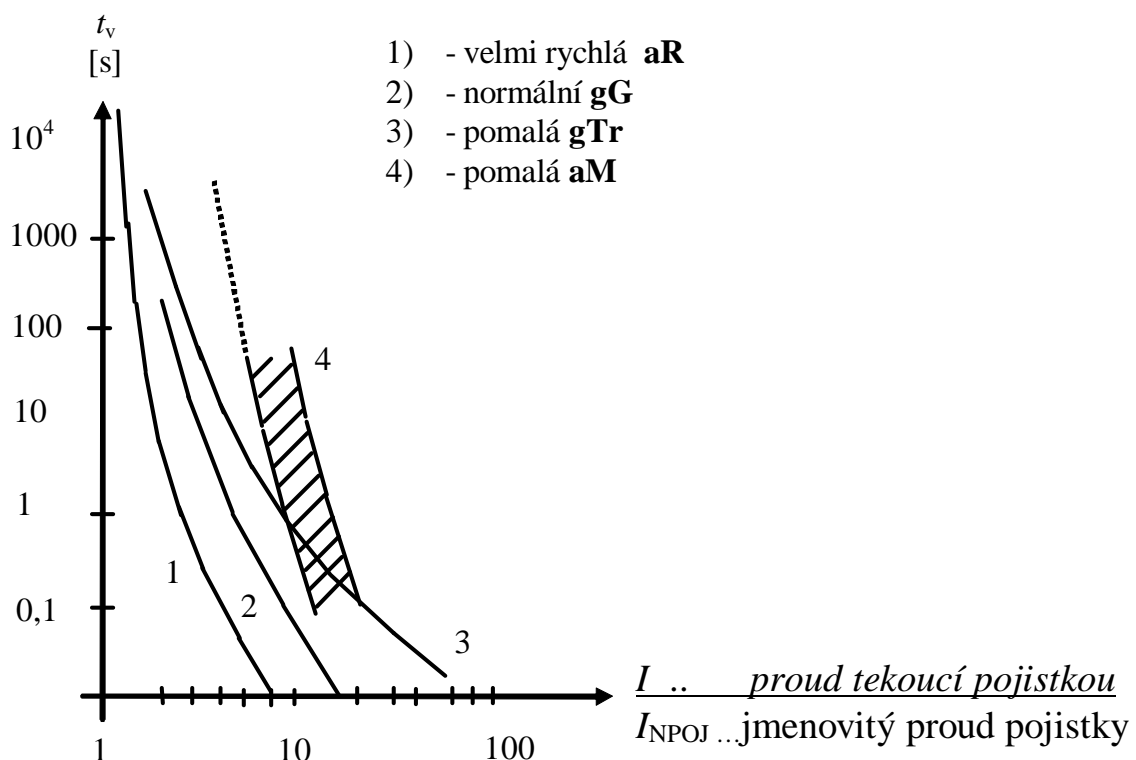
## Jistící přístroje

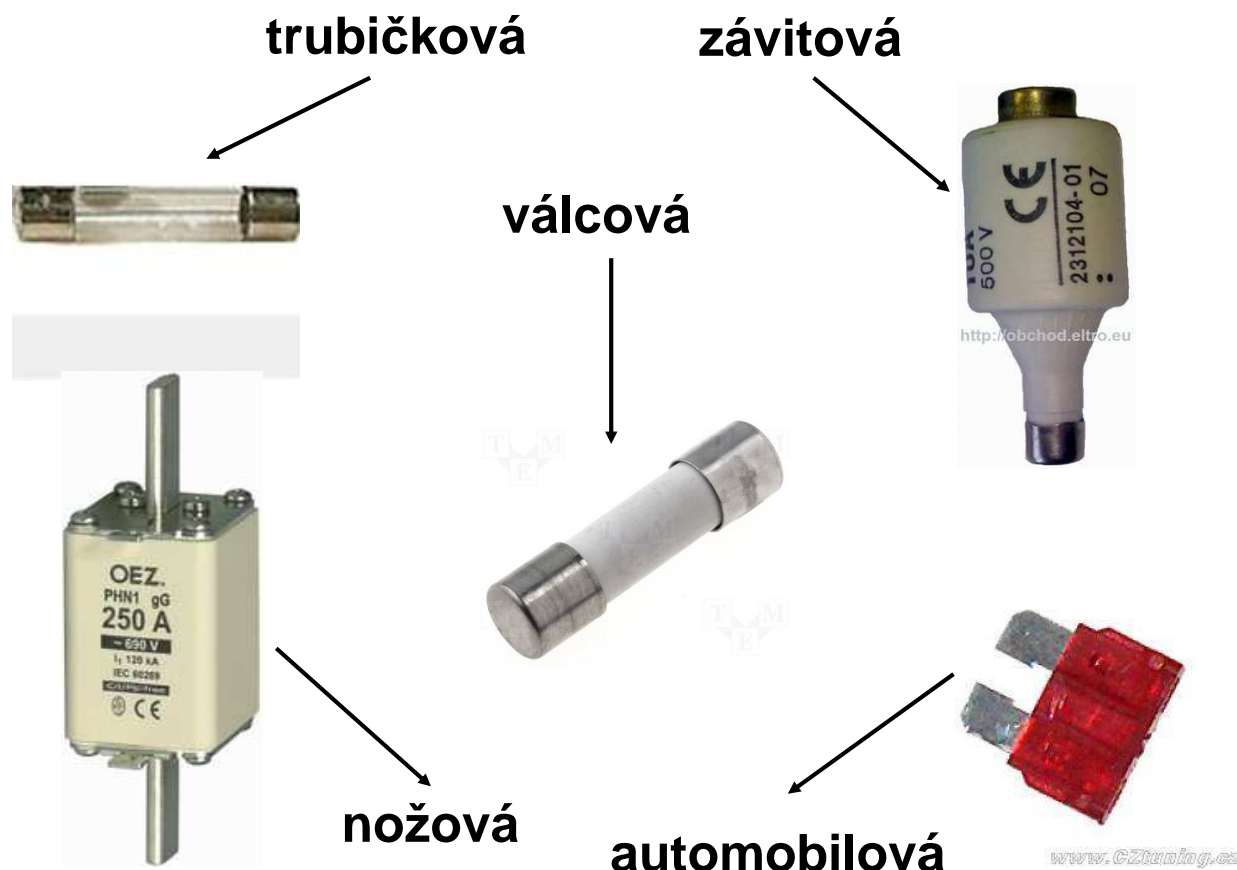
- Jsou určeny k jištění elektrických obvodů a zařízení před účinky zvýšeného proudu.
- Používají se:
  - Pojistky
  - Jističe
  - Tepelná nadproudová relé
- Svodiče přepětí

# Pojistky

- Jistí především proti zkratovým proudům
- Rozdělení pojistek podle jejich vypínacích charakteristik:
  - normální - pro jištění vedení a spotřebičů
  - pomalé - pro jištění asynchronních motorů
  - rychlé a velmi rychlé - pro jištění obvodů s polovodičovými součástkami
- Provedení pojistek:
  - trubičkové - u domácích spotřebičů, měřicích přístrojů a elektronických obvodů
  - závitové - pro domovní instalace a průmyslové rozvody s menšími vypínacími proudy
  - nožové - pro vypínání obvodů s velkými jmenovitými proudy
  - speciální - v autoinstalaci apod.

## Vypínací charakteristika

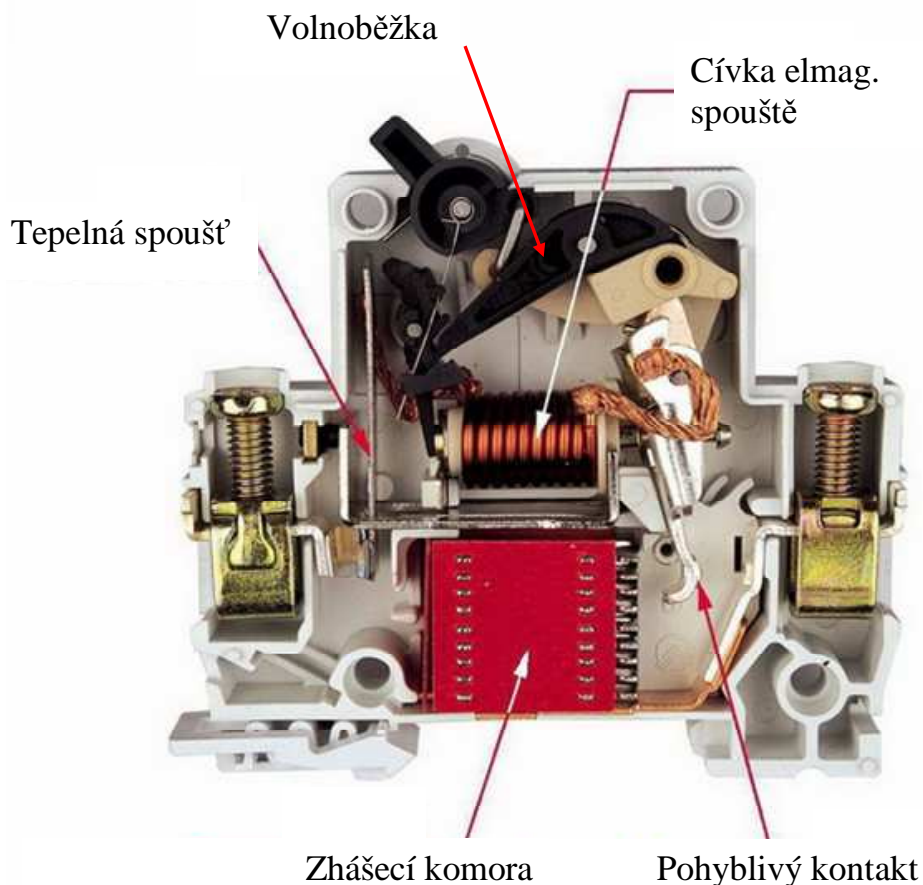




## Jističe

- Jistí proti zkratům a nadproudům
- Konstruční provedení:
  - kontaktní systém
  - zhášecí systém
  - zámek (volnoběžka) - mechanismus držící kontaktní ústrojí v zapnuté poloze proti tlaku vypínacích pružin
  - nadproudová spoušť (konvenční)- účinkem nadproudu nebo zkratu vybavuje zámek nebo volnoběžku
  - mikroprocesorová spoušť (elektronická) – vypnutí jističe na základě elektronického vyhodnocení chybového proudu

- **Konvenční nadproudová spoušť:**
  - elektromagnetická - chrání před účinky zkratového proudu, vypíná bez časového zpoždění
  - zpožd'ovací (tepelná) - chrání před dlouhodobým přetížením, vypíná s jistým zpožděním

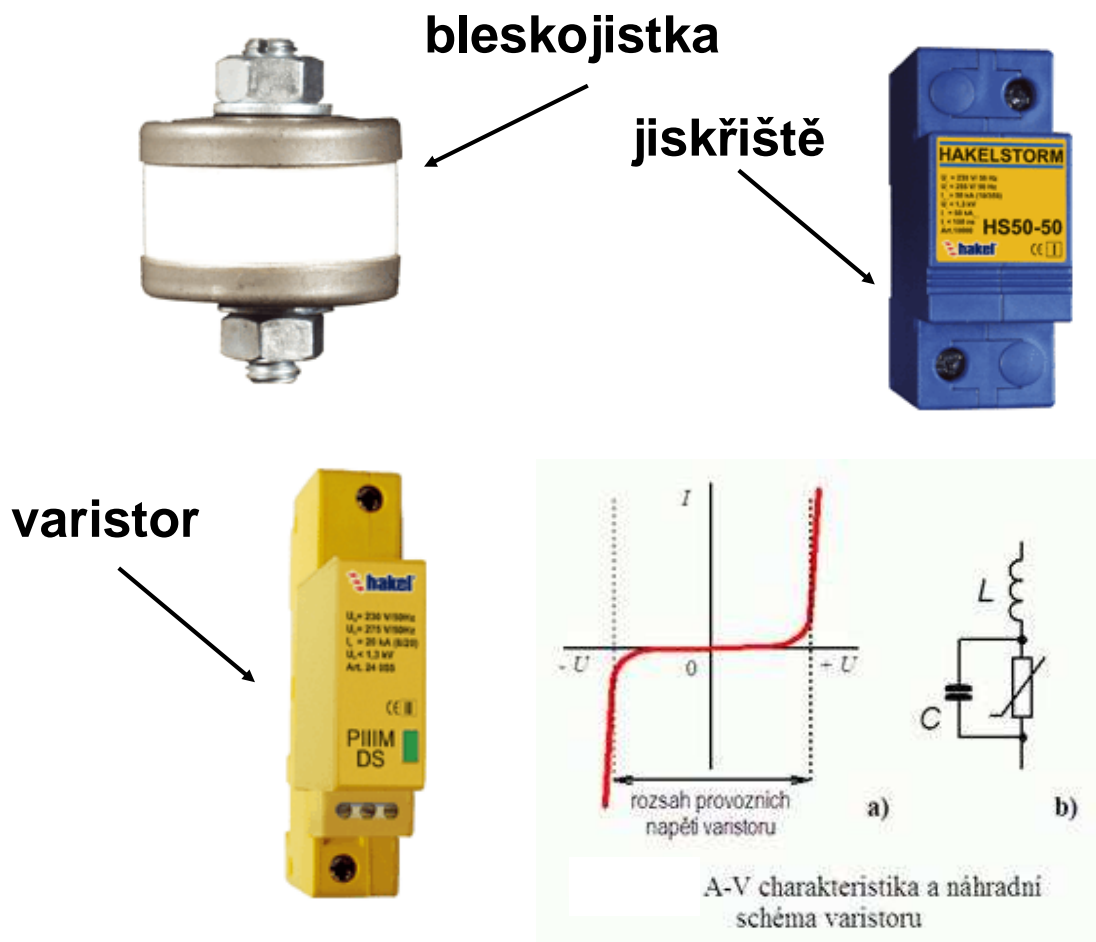




## Svodiče přepětí

- Ochrana proti účinkům blesku či účinkům přepětí
  - pro omezení přechodných přepětí nebo pro svedení impulsních proudových rázů
  - **Svodiče spínající napětí** (jiskřiště, plynové bleskojistky)
  - **Svodiče omezující napětí** (varistory, supresorové diody)
- Princip: skoková změna impedance při překročení zapalovací hodnoty napětí

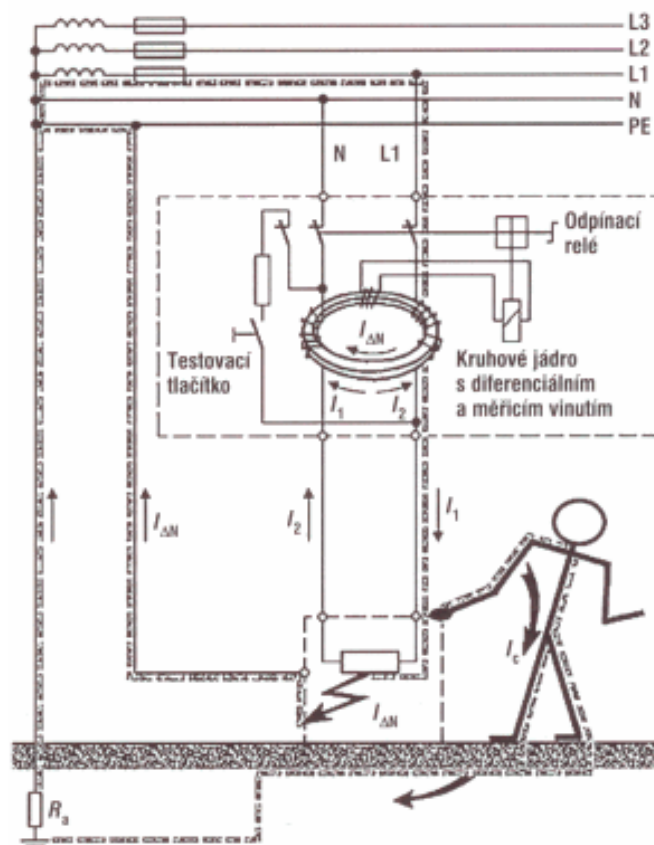
- **Jiskřiště (otevřená, uzavřená)**
  - vlastnosti dány tvarem a materiálem elektrod, a vzduchovou mezerou mezi nimi
- **Plynem plněné bleskojistky**
  - plněny směsí vzácných plynů – vysoká životnost a stabilita parametrů, krátká doba reakce
- **Varistory**
  - napětově závislé odpory, široké použití
- **Supresorové diody**
  - nízké ochranné úrovně, ochrana např. elektronických obvodů



# Chrániče

- slouží jako ochrana před úrazem elektrickým proudem v případě zkratu fázového vodiče proti zemi, při kterém vzniká na kostře spotřebiče nebezpečné dotykové napětí (např.  $I_{dN} \leq 30 \text{ mA}$ ,  $t_{vmax} = 0,2 \text{ s}$ ).
- Proudový chránič obsahuje:
  - proudový součtový transformátor (pro všechny pracovní vodiče)
  - citlivé - vybavovací relé
  - spínací mechanismus (pro všechny pracovní vodiče)
- Provedení s ohledem na citlivost (druh proudu):
  - AC .. citlivost na střídavý proud
  - A .... citlivost na střídavý a pulzující stejnosměrný proud
  - B ... citlivost jako A a na ss reziduální proudy vzniklé při usměrňování

## Princip proudového chrániče





**Konec přednášky**