

9A) Spínací přístroje

- rozdělení spínačů
 - funkční části spínačů
 - pojistky nn
 - stykače
-

Elektrické přístroje dělíme na spínače, jističe, chrániče, pojistky a elektromagnety.

spínací přístroje - jsou určeny ke spínání jednoho nebo více el. obvodů. Spínáním se myslí zapínání nebo rozpínání zatíženého nebo nezatíženého obvodu.

spínací přístroje se dělí na:

- spínače
- rozpojovače
- zásuvky a vydlice

spínač - souhrnný název pro vypínače, přepínače, odpojovače, odpínače a stykače podle druhu proudu se dělí na:

- spínače SS
- spínače ST

podle velikosti napětí se dělí na:

- spínače MN (do 50V)
- spínače NN (50 - 1000V)
- spínače VN (1 - 72,5kV)
- spínače VVN (72,5 - 778kV)
- spínače ZVN (nad 778kV)

podle počtu pólů dělíme spínače na:

- 1 pólové
- 2 pólové
- 3 pólové
- mnohopólové

funkční části spínačů - jsou to kontakty, spoušť, volnoběžka, relé

kontakty tvoří hlavní část spínače a jsou určeny k tomu, aby stykem převáděli el. proud v místě, kde se obvod přerušuje. Jeden kontakt bývá pohyblivý a jeden pevný.

rozdělení kontaktů podle funkce:

- hlavní
- vedlejší
- pomocné
- rozpojovací
- přepojovací
- přídržné
- opalovací

rozdělení kontaktů podle konstrukčního provedení:

- nožové
- lamelové
- kartáčové
- palce
- růžicové (tulipánové)
- můstkové
- kladívkové
- válcové

spoušť - je samočinné zařízení, které při nadproudu uvolňuje volnoběžku spínače a ten obvod elektricky vypne. Spoušť se ovládá:

- při zkratu magnetem
- při nadproudu bimetalem

volnoběžka - západkové spínací ústrojí samočinných spínačů. Nejjednodušší je dvojice lomených pák, na které působí mechanický vybavovač. U spínačů větších výkonů ovládá volnoběžku relé. Volnoběžka vypne spínač i tehdy, když rukojeť úmyslně držíme v zapnuté poloze.

relé - pulzní přístroj, který se uvádí do činnosti změnou kontrolované elektrické nebo jiné fyzikální veličiny a který vyše popud k vypnutí.

rozdělení relé podle funkce:

- nadproudová
- podproudová
- zpětná
- napěťová

aretační mechanismy - zajišťují žádané polohy spínacích přístrojů, princip: západka a rohatka

blokovací mechanismy - slouží k vzájemnému blokování mechanismů.

rozdělení podle použité energie k blokování:

- mechanické
- elektrické
- pneumatické
- kombinované

pohony přístrojů - rozdělení podle pohonu spínacího zařízení:

- ruční
- elektromagnetické
- tlakovzdušné
- motorové
- pružinové
- hydraulické

Podle provedení rozeznáváme spínače:

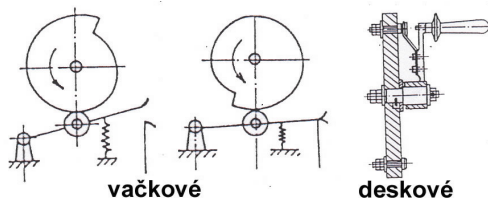
1) **instalační** (drobné) - používáme v domovních a průmyslových rozvodech elektrické energie k připojení elektrických spotřebičů k síti. Nejstarší otočné byly nahrazeny páčkovými, nyní se používají kolébkové nebo celoplošné. Tahové spínače (šňurka, řetízek) jsou otočné spínače doplněné převodovým mechanismem, jsou určeny pro instalaci do koupelen (infrazářič) nebo stolní lampy.

Název	Vypínač jednopolový	Vypínač dvojpolový	Vypínač trojpolový	Skupinový přepínač	Seriový přepínač	Střídavý přepínač	Křížový přepínač
Řazení	1	2	3	4	5	6	7
Značka							
Schema zapojení							
Použití	zapíná a vypíná 1 obvod z jednoho místa	zapíná a vypíná 2 obvody dvojpolově	zapíná a vypíná 3 obvody trojpolově	zapíná a vypíná 2 obvody, každý samostatně	zapíná a vypíná 2 obvody postupně za sebou	zapíná a vypíná 1 obvod z více než dvou míst	zapíná a vypíná 1 obvod z více než dvou míst spolu s přepínači 6

2) **pákové** - jejich pohyblivé kontakty se ovládají otočným pohybem páky kolem pevného čepu, přívod je zepředu nebo ze zadu, jsou vybaveny nožovými nebo kartáčovými kontakty, dnes se téměř nepoužívají

3) **kloubové** - ovládané kloubovým mechanismem z přední strany rozvaděče, aby byla jasně viditelná zapnutá a vypnutá poloha vypínače, je na panelu tzv. maska se značkou VYP - ZAP

- 4) **stiskací** (tahové) - které se stiskem zapínají a stiskem vypínají. Využívají se pro spínání světelných, tepelných a motorových obvodů obvykle do 60A a 500V. Jsou zapínané tahem a vypínají se stiskem, toto je výhodné zejména u obráběcích strojů, protože nehrozí jejich náhodné zapnutí. Mžikový přeskok můstku při zapínání a vypínání je vyvolán systémem dvou pružin a pák otočně spojených můstky.
- 5) **deskové** - pro rychlé a snadné přepínání většího počtu odporových stupňů reostatů, kontakt je jednoduchý nebo kartáčový, přepínač je ovládán klikou na čepu



- 6) **válcové** - mají odpružené nepohyblivé palce a měděné válcové segmenty, které jsou izolovaně připevněny na otočném válci
- 7) **vačkové** - otočný spínač s můstkovými kontakty ovládanými vačkami, pro velkou mechanickou a el. odolnost se používají u obráběcích a stavebních strojů
- 8) **komůrkové a paketové** - jejich spínací kontakty jsou uloženy v uzavřeném izolačních komůrkách, samostatně pro každý pól
- 9) **programové** - ovládají se motorkem a převodovkou, používají se v hutních provozech k řízení válcovacích stolic, koksoven, bagrů, rýpadel apod. při řízení postupných úkonů
- 10) **kontroléry** - jsou to řadící spínače, jejichž kontakty postupně spínají proudové obvody v žádaném pořadí
 - válcové - vodivé segmenty na otáčivém válci
 - vačkové - kladívkové kontaktní dvojice zapínané vačkami, vypínané pružinami
- 11) **spouštěče** - ke spouštění elektromotorů
- 12) **zvláštní spínače**
- rtuťové** - jejich pevné kontakty se spojují pohybem rtuti ve vakuované skleněné nádobce, která se naklání ovladacím mechanismem, použití v dolech, chem. průmyslu, kde plyny a páry ohrožují kontakty nebo kde by případný el. oblouk způsobil výbuch
 - tlakové** - ovládají se změnou tlaku vzduchu, plynu nebo vody, tlak působí na pryžovou membránu, jejichž pohyb se přenáší pákovým mechanismem s mžikovým zapínáním a vypínáním. Použití v kompresorech a domácích vodárnách
 - termostaty** - teplotní spínače pro regulaci teploty v určitém malém rozmezí, zapínají nebo vypínají el. obvod jakmile teplota dosáhne spodní nebo horní hranice nastaveného omezení
 - plovákové** - ovládají se plovákem v nádrži s kapalinou
 - koncové** - slouží k ohraničení krajních poloh dráhy pohybujících se částí stroje, který při dosažení své koncové polohy vypne spínač
 - mikrospínače** - vyznačují se velmi rychlým, mžikovým přepínáním, s velkou přesností a malým zdvihem a velkou trvanlivostí

- 13) **stykače** - jsou to spínače, jejichž hlavní kontakty drží v zapnuté poloze cizí síla, např. elektromagnet, jakmile tato síla přestane působit, vrací se stykač do vypnuté polohy

rozdělení stykačů podle proudu:

- SS
- ST

rozdělení stykačů podle chlazení:

- vzduchové
- olejové

rozdělení stykačů podle přídržné síly:

- elektromagnetické
- vačkové
- pneumatické

Stykače na stejnosměrný proud musí mít magnetické zhášení el. oblouku, kontakty jsou masivní. Stykač je v zapnuté poloze většinou držen silou elektromagnetu. Pokud je cívka napájena stejnosměrným proudem, je magnetické jádro z plného materiálu. Pokud je cívka napájena střídavým proudem, je jádro z elektrotechnických plechů, vzájemně izolovaných a se závity nakrátko, které brání drnčení kotvy. Kontakty jsou hlavní spínací a pomocné (spínací a rozpínací), které slouží jako blokovací, předřzné a signalizační. Stykač nevypíná zkratové proudy a proto musí mít vždy předřzeny tavné pojistky FU. Ty však vypínají až při několikanásobku jmenovitého proudu a nechrání spotřebič před účinky dlouhotrvajícího přetížení, proto se do obvodu ovládací cívky stykače zapojuje rozpínací kontakt nadproudového relé. Stykač se používá pro spínání pohonů, elektrická trakce atd.

- 14) **jističe** - samočinný vypínač určený ke spínání a jištění el. obvodů. Jistí silnoproudá zařízení před nadproudem i před zkratovými proudy. Malá přetížení jističe vypínají v dlouhém čase a velké přetížení v krátkém čase.
- 15) **chrániče** (napěťové i proudové) - slouží k ochraně před nebezpečným dotykovým napětím. Nejistí před nadproudy a zkratovými proudy

napěťový chránič - odpojí chráněné zařízení od napětí okamžitě, jakmile se na něm vyskytne nebezpečné dotykové napětí. Cívka elektromagnetické spouště je trvale připojena mezi vodivou kostru chráněného zařízení a uzemnění. Spoušť je velice citlivá.
výhody: nezávislost na napětí sítě, malá závislost na odporu země

proudový chránič - okamžitě odpojí chráněné zařízení od napětí, pokud z některé fáze teče proud do země, podstatou je součtový měřicí transformátor proudu, který reaguje na každou nesouměrnost odběru proudu. Pokud je trojfázová soustava zatížena souměrně, je součet okamžitých hodnot roven nule. V jádru se nebudí žádný magnetický tok a ve výstupním vinutí se neindukuje žádné napětí, jde-li proud z některé fáze do země, vznikne proudová nesouměrnost v jádru, která vybudí magnetický tok a na výstupním vinutí se objeví napětí. Toto napětí uvede v činnost vypínací mechanismus. Běžný chránič nejistí proti přetížení a zkratu, musí mít předřzenou pojistku, existuje ochranný jistič vybavený tepelnou a nadproudovou ochranou. Vyrábějí se s citlivostí 30, 100, 300, 500mA

Pojistky nízkého napětí

pojistka je přístroj, který jistí el. obvod tím, že tepelné účinky nadproudu nebo zkratového proudu přetaví tavný drátek ve vložce a ta přeruší el. obvod. Jistí především proti zkratovým proudům, proti přetížení nadproudem +10, 20, 50% chrání nedokonale.

a) závitové pojistky - skládá se ze spodku a krytu. Ve spodku je vymežovací kroužek, který nedovoluje vložit vložku na větší proud. Pojistková vložka je uzavřená hlavicí se skleněným okénkem. Vložka je keramický váleček, opatřený na protějších koncích kontakty, uvnitř je tavný drátek z olova, stříbra, aj. Drátek je obklopen křemičitým pískem. Jeden kontakt je opatřen barevným terčíkem, jehož absence informuje o přerušení vložky. Vložky jsou pomalé pro motory a rychlé pro vedení."

proudy: 2, 4, 6, 10, 16, 20, 25A

25, 35, 50, 63A

80, 100, 125, 160, 200A

E33

G1¼, G1½

b) zásuvné pojistky - na keramickém spodku jsou pérové kontakty s plochými praporky pro připojení vodičů. Vložka je krátký izolační váleček, jehož čelní plochy jsou uzavřeny kovovými čapkami, které přecházejí v zásuvné nože. Na přední straně je okénko s lesklou značkou, která při přetavení zčerná. Tavné pásky uvnitř obklopuje křemičitý písek, který chladí a bezpečně hasí el. oblouk. Jsou zaměnitelné a proto s nimi manipuluje pouze odborník. Mohou zároveň sloužit jako odpojovače. Zasouvání pojistek se provádí pod napětím speciálním držákem. Jmenovité proudy 100-600A.

c) speciální pojistky - jsou velmi rychlé, výkonové, pro jištění polovodičových silových obvodů. přístrojové - skleněná trubička s tavným drátem, jmenovité proudy desítky mA až několik ampér. automobilové pojistky