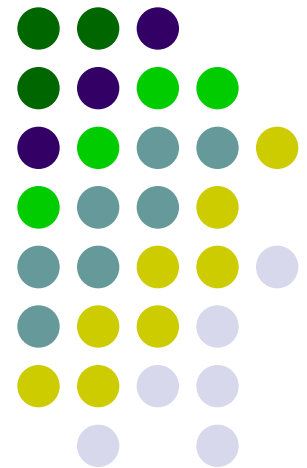


Vyšší odborná škola a Střední škola slaboproudé elektrotechniky

BOZP v elektrotechnice

6. lekce



Ochrana před nadproudy

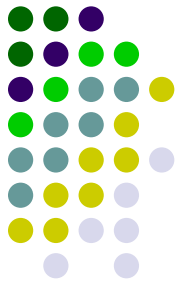


Osoby, hospodářská zvířata a majetek musí být chráněny před nadproudy **samočinným odpojením, jakmile vznikne nadproud a to ještě dříve , než dosáhne nebezpečné hodnoty.**

Vodiče **musí být schopné přenést poruchový proud , aniž by se nadměrně zahřály** (vhodná volba průřezů vodičů).

Ochranné přístroje musí působit tak, aby v případné poruchy došlo k vypnutí jen **nezbytně nutné části zařízení** (Selektivita jištění).

Ochrana před nadproudy



menší nadproudy - **přetížení**

velké nadproudy - **zkraty**

Tavná pojistka

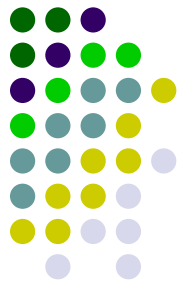


Válcová keramická pojistka.

V bytových instalacích s napětím 230/400V se stále ještě setkáme s keramickými pojistkami.

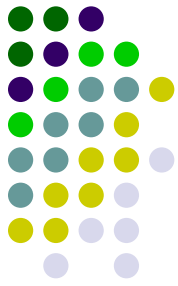


Barvy dle hodnot pojistek



Jmenovitá hodnota	barva
2 A	růžová 
4 A	hnědá 
6 A	zelená 
10 A	červená 
16 A	šedá 
20 A	modrá 
25 A	žlutá 
35 A	černá 
50 A	bílá 
63 A	měděná 
80 A	stříbrná 
100 A	červená 

Nožové pojistky



Pro jištění výkonově silnějších obvodů (např. s trojfázovými motory, celé domy, atd.) se používají nožové pojistky.

Nožové pojistky jsou nejčastěji označeny PN... nebo NH...

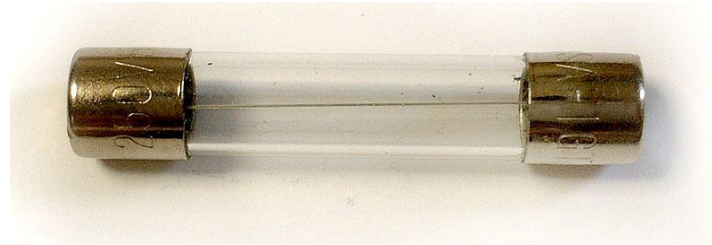
Pojistky těchto typů se vyměňují pomocí izolovaného držáku, tzv. „žehličky“.



Ostatní pojistky



Skleněné trubičkové
pojistky se užívají k
jištění výrobků
spotřební elektroniky.



V automobilech a
dalších dopravních
prostředcích se
obvykle používají
plastové pojistky s
nožovými
kontakty.



Charakteristiky pojistek



V praxi se pojistky rozdělují na ...

rychlé (značeno **F**)

pomalé (značeno **T**)

A to v závislosti na tom, jak rychle se přepálí při konstantním nadproudu.

Pomalejší pojistky se předřazují např. před elektromotory, u kterých při jejich startu dochází ke krátkodobému výraznému nárůstu proudu.

Především nožové a válcové pojistky se vyrábějí pro různé oblasti použití a mají různé tvary i rozměry dle pouzder a kontaktů.

Charakteristiky pojistek



Běžně se lze setkat se těmito druhy:

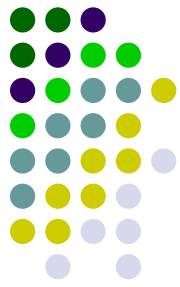
gL/gG jsou pojistky, které jistí v celém proudovém rozsahu proti přetížení i proti zkratu. Používají se pro jištění vedení. Tyto pojistky jsou osazeny na přívodním kabelu k domu

aM pojistky jistí proti zkratu, nejistí proti přetížení. Užívají se pro jištění motorů, kde určité přetížení vysokými rozběhovými proudy je přípustné

gR pro jištění polovodičů

gTr pro jištění transformátorů jsou speciality v běžné praxi málo vídané

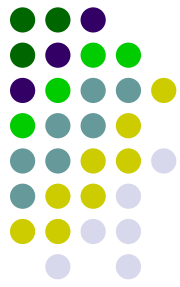
Jističe



Charakteristickými hodnotami jističe jsou

- **jmenovité napětí**, pro které je určen
- **zkratový proud**, který je schopen vypnout
- **vypínací charakteristika** (podle rychlosti reakce na nadproud nebo zkratový proud, udává se v milisekundách)

Vypínací systémy – typy spouští



Elektromagnetická spoušť (**nadproudová, zkratová**) vypíná ihned, nezávisle na velikosti nadproudu.

Základem je elektromagnet. Protéká-li cívkou nadproud, přitáhne kotva a jistič vybaví (spustí) jistící systém.

Elektromagnetická spoušť zapůsobí okamžitě při zkratu.

Tepelná spoušť reaguje po určité době při tepelném přetížení spotřebiče.

Pracuje **na principu bimetalu**, který se průchodem proudu ohřívá, posléze ohne a vybaví (spustí) jistící systém.

Rozdělení podle účelu – způsobu použití



Jističe pro vedení (jedno- nebo trojpólové), značené V, např.:

IJV	jistič jednopólový
ITV	jistič třípólový

Jističe s tepelnou spouští (motorové), značené M, např.:

ITM jistič třífázový pro jištění proti přetížení.

Normalizované charakteristiky jističů vedení jsou charakteristiky **B**, **C** a **D**.

Všeobecné požadavky na ochranu proti nadproudům



Jestliže jisticí prvek proti přetížení má vypínací schopnost přerušit předpokládaný zkratový proud, je vodič za ním chráněn také proti zkratovému proudu.

Jisticí prvky zajišťující ochranu proti přetížení a zkratu musí být schopné přerušovat jakýkoliv nadproud, který je nižší nebo se rovná zkratovému proudu v místě, kde je prvek instalován.

Mohou to být pojistky s normální a pomalou tavnou vložkou popř. s tavnými vložkami gG, popř. s tavnými vložkami třídy aR a gR, jističe s nadproudovým relé či ve spojení s pojistkami, pojistky s tavnými vložkami gF, gF1, gT, gTF.

Hlavní zásady pro volbu jisticích prvků



- Jádro jištěného vodiče nebo kabelu při nadproudech způsobených přetížením (zkraty) nemá **překročit nejvyšší dovolenou teplotu.**
- Při normálním provozu **nesmí nastat nežádoucí působení jisticích prvků.**
- Jisticí prvky mají odpojit při svém působení, pokud je to možné, **jen postiženou část vedení.**

Jisticí prvky v elektrickém obvodu **umísťujeme vždy na začátek vedení a tam, kde se mění dovolené zatížení vodiče.**

Norma ČSN 33 2000-4-473 dovoluje výjimky ...

Ochrana proti zkratu



Při ochraně proti zkratu jistící prvky

musí být schopny přerušit každý zkratový proud ve vodičích obvodu dříve, než by se takový proud mohl stát nebezpečným.

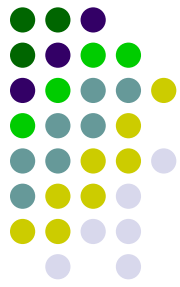
Tyto prvky se mohou použít pokud je ochrana proti přetížení provedena jinými prostředky.

Musí být schopné přerušit každý zkratový proud nižší nebo rovný předpokládanému zkratovému proudu.

Takové jistící prvky mohou být:

- **jističe se zkratovou spouští**
- **pojistky**

Ochrana proti přetížení



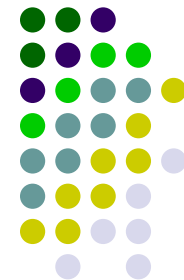
Musí přerušit každé přetížení ve vodičích obvodu dříve, než by mohlo vyvolat škodlivé oteplení izolace, spojů, koncovek nebo okolí vedení.

Jistící prvky zajišťující ochranu proti přetížení jsou obvykle jistící prvky s inverzní charakteristikou, jejichž vypínací schopnost může být pod hodnotou předpokládaného zkratového proudu v místě, kde jsou prvky instalovány.

Takové jistící prvky mohou být:

- jističe s nadproudovým relé
- jističe ve spojení s pojistkami
- pojistky mající tavné vložky s charakteristikou gG

Ochrana proti přetížení



Jisticí prvky slouží k tomu, aby přerušily každé přetížení ve vodičích obvodu dříve, než vyvolá škodlivé oteplení izolace, spojů, koncovek nebo okolí vedení.

Aby nedošlo k přetížení, musí funkční charakteristika jisticího prvku vedení vyhovět těmto podmínkám:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

kde

I_b je proud použitý ve vedení,

I_z je dovolené proudové zatížení,

I_n je jmenovitý proud jisticího prvku,

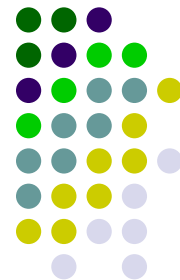
I_2 je proud zajišťující účinné zapůsobení ve smluvené době ochranného zařízení a obecně uvedený ve výrobní normě.

Požadavky na provedení pojistek v rozvaděči



- Pojistkové spodky pro pojistky se závitem musí být zapojeny tak, aby byl jejich střední kontakt na napájecí straně instalace.
- Pojistkové spodky pro vložky zasouvající se pomocí držáku pojistky, musí být uspořádány tak, **aby byla vyloučena možnost se držákem pojistky dotknout vodivých částí** náležejících dvěma sousedním pojistkovým spodkům.
- Pojistky instalované v místech jiných, než elektrické provozy, **musí být takového typu, aby pojistková vložka pod napětím mohla být bez nebezpečí vyměněna.**
- Pokud mohou být jističe obsluhováni osobami jinými než znalými nebo poučenými musí být konstruovány tak, **aby nebylo možné změnit jejich nastavení nebo kalibraci jejich nadproudové spouště bez úmyslného úkonu.**

Požadavky podle druhů obvodů



- **Všechny fázové vodiče musí být vybaveny nadproudovým prvkem.** Ten musí odpojit vodič, ve kterém byl zjištěn nadproud, ale **nemusí však nutně odpojit ostatní živé vodiče**, kromě případů uvedených v normě. Totéž platí i pro krajní vodiče.
- **Prvků jisticích pouze před přetížením může být v sítích TT nebo TN o jeden méně, než je krajních** nebo fázových vodičů, pokud vedení nemůže být jednofázově přetíženo a pokud je zaručeno, že se při přetížení odpojí současně všechny krajní nebo fázové vodiče. U trojfázového motoru stačí jistící prvky proti přetížení jen ve dvou fázích.
- Střední vodič PEN v sítích TN-C **nesmí být nikdy jištěn**. V sítích TT, **je-li střední vodič jištěn, nesmí se ho používat jako ochranného vodiče**.
- **Ochranný vodič PEN se nesmí jistit**. Musí vyhovět účinkům zkratových proudů po dobu, než je zkrat odepnut.

Požadavky podle druhů obvodů



- Několik odboček (větvi) elektrického vedení vnitřního světelného nebo zásuvkového obvodu může mít **společné jištění, pokud jím jsou tato vedení jištěna proti přetížením a zkratům.**
- Pokud je rozvodné vedení jištěné proti přetížením a zkratům a jsou k němu připojeny pevně namontované spotřebiče, které nemohou být za provozu přetíženy, **stačí odbočky k nim jistit pouze před zkratem.**
- Jisticí přístroje musí být uspořádány a označeny tak, **aby bylo možné rozeznat chráněné obvody** (proto se doporučuje přehledné uspořádání přístrojů do rozváděčů nebo rozvodnic).