

# Spouštění a ochrana motorů

Vzhledem k tomu, že převážnou část pohonů v průmyslu i infrastruktuře stále zajišťují asynchronní motory připojované přímo k distribuční síti, je jejich spolehlivý provoz základní podmínkou spolehlivosti celé technologie. Společnost Schneider Electric se svou tradiční značkou Telemecanique určuje trend ve vývoji spínací techniky již více než 70 let. Na následujících řádcích jsou připomenuta některá pravidla a souvislosti v této oblasti.

## Ochrana proti zkratům

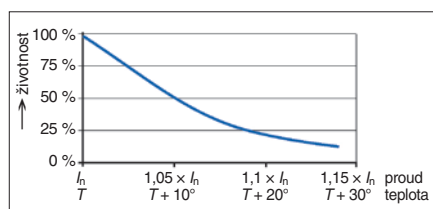
Zkratem se rozumí přímé spojení mezi dvěma body s různým elektrickým potenciálem. Množství tepelné energie uvolněné do elektrického obvodu, kterým prochází zkratový proud  $I$  po dobu  $t$ , je dáno vztahem  $I^2t$  a vyjadřuje se v jednotkách  $A^2 \cdot s$ . Tato tepelná energie dokáže roztavit kontakty stykače, zničit teplotní prvky v bimetalovém relé při koordinaci typu 1 nebo generovat elektrický oblouk.

Při průchodu zkratového proudu dvěma vodiči vzniká elektrodynamická síla, která může poškodit izolaci a způsobit odskakování kontaktů (ve stykačích); to může vést k jejich roztavení a svaření.

Základním parametrem zkratových spouští je jejich vypínací schopnost, čili nejvyšší hodnota předpokládaného zkratového proudu, kterou je ochrana při daném napětí schopna přerušit.

## Ochrana proti přetížení (nadproudu)

Nejběžnější poruchou ve vinutí motoru je jeho nadměrné oteplení. Teplota roste vlivem proudového přetížení vinutí. Charakteristika na obr. 1 znázorňuje, jak 5% nárůst proudu odpovídající zvýšení teploty o 10 °C zkracuje životnost vinutí na polovinu.



Obr. 1. Vliv teploty na životnost motoru

Ochrana proti přetížení je tedy nezbytná pro zamezení nadměrného oteplení a snížení rizika selhání motoru v důsledku poškození izolace vinutí.

Princip činnosti tepelných nadproudových spouští je založen na deformaci bimetalového pásku, kterým prochází sledovaný proud. Při průchodu proudu tímto páskem je pásek deformován, přičemž v závislosti na nastavení jsou rozpojeny kontakty.

Spoušť lze znovu nastavit (resetovat) po dostatečném ochlazení bimetalového pásku.

Tyto spouště reagují i na ztrátu fáze: diferenciální princip. Zmíněná funkce brání jednofázovému chodu motoru a odpovídá požadavkům norem IEC 60947-4-1 a 60947-6-2.

## Motorové spouštěče

Tento typ jističů zaručuje ochranu motorů jak proti zkratům, tak i proti nadproudu rychlým přerušením obvodu s poruchou. Jde o kombinaci elektromagnetického jističe a nadproudového relé podle norem IEC 60947-2 a 60947-4-1. V těchto spouštěčích má ochrana proti zkratům pevnou mez, obvykle třináctinásobek maximálního proudového nastavení tepelné ochrany.

Tepelná ochrana (proti nadproudu) je kompenzována na změny okolní teploty, tzn. že se vypínací charakteristika nemění až do okolní



Obr. 2. Spouštěč motoru GZ1M

teploty 60 °C. Nastavení tepelné ochrany lze měnit zepředu spouštěče. Nastavená hodnota musí odpovídat jmenovitému proudu chráněného motoru.

Kromě toho je vzdálenost mezi kontakty ve vypnutém stavu dostatečná pro zajištění izolace. Spouštěče je rovněž možné ve vypnuté poloze uzamykat visacími zámky.

## Vypínací charakteristiky

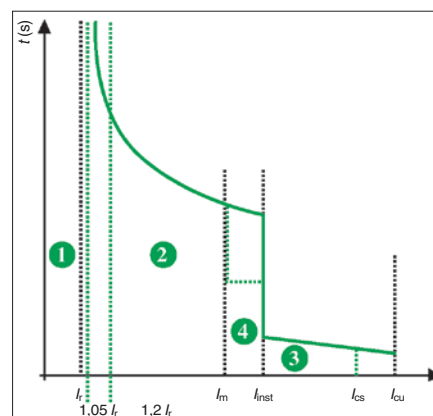
Motorová ochrana je charakterizována vypínací charakteristikou, která udává závislost vypínací doby na proudu (jako násobek  $I_T$ ).

Vypínací charakteristika je rozdělena do těchto čtyř zón (obr. 3):

1 Normální pracovní zóna  $I_C$ . Bude-li  $I < I_T$ , ochrana nevybaví.

Petr Bohušik, Schneider Electric CZ, s. r. o.

2 Zóna nadproudu. Ochrana vybaví na základě „tepelného“ efektu. Čím větší bude nadproud, tím kratší bude doba vybavení ochrany. Normy nazývají tuto část jako „inverzní“ (inverse time).



Obr. 3. Ampérsekundová charakteristika motorového jističe

3 Zóna příliš velkého proudu. Je sledována „okamžitou (zkratovou) ochranou“, která vybavuje okamžitě (za méně než 5 ms).

4 U některých jističů (elektronických) je také střední zóna. Tu sleduje „zpožděná ochrana“ s možností zpoždění jejího vybavení (0 až 300 ms). Normy označují tuto vlastnost jako časově závislé zpoždění. Takto je možné zabránit nežádoucímu vybavení ochrany při zapínání s proudovými špičkami.

Meze ve vypínací charakteristice jsou takovéto:

$I_T$  Nastavení nadproudové ochrany. Musí odpovídat jmenovitému proudu ( $I_n$ ) chráněného motoru.

$I_m$  Nastavení zpožděné zkratové ochrany.

$I_{inst}$  Nastavení zkratové ochrany. Může být tři- až sedmáctinásobek  $I_T$ , u motorových spouštěčů obvykle 13  $I_T$ .

$I_{CS}$  Jmenovitá pracovní zkratová vypínací schopnost.

$I_{CU}$  Maximální zkratová vypínací schopnost.

## Závěr

Motorové ochrany procházejí trvalým vývojem. Volba motorové ochrany z hlediska bezpečnosti je základní nutností a díky vývoji je dnes volitelnou možností i volba s ohledem na řízení a ochranu celé technologie.

Více informací lze získat na adrese:

**Schneider Electric CZ, s. r. o.**

**Thámová 13, 186 00 Praha 8**

**Zákaznické centrum**

**tel.: 382 766 333**

**e-mail: info@cz.schneider-electric.com**

**www.schneider-electric.cz**