

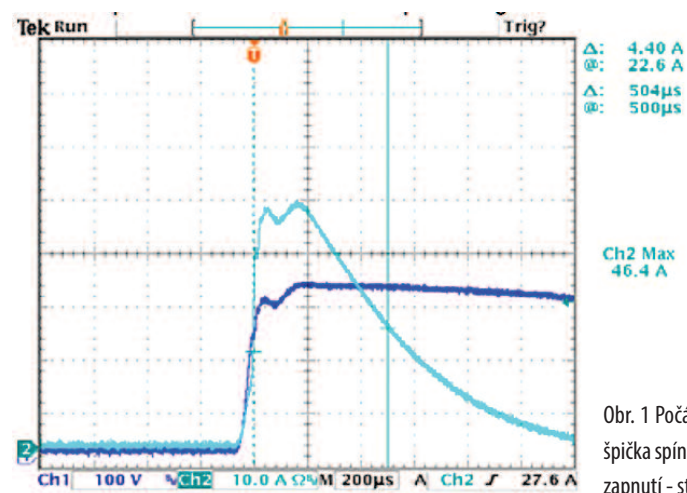
# Praktické použití omezovače náběhového proudu

Ve spotřební elektronice, průmyslu, světelné nebo nabíjecí technice se stává pravidlem použití spínaného zdroje ve funkci měniče síťového napětí 230 V na stejnosměrnou pracovní hladinu zátěže. S přibývajícím počtem spínaných zdrojů vzniká v důsledku jejich negativních vlivů na rozvodnou soustavu problém při hromadném sepnutí, kdy může dojít k aktivaci nadproudové ochrany (jistič).

## Příčina a možnosti omezení náběhového proudu spínaného zdroje

Příčinou počátečního krátkodobě zvýšeného odběru spínaného zdroje je filtrační kondenzátor umístěný na vstupu za usměrňovačem střídavého napětí sítě. Kondenzátor má ve spínaném zdroji za úkol snížit zvlnění pulzního usměrňovaného napětí pro následující blok DC/DC měniče, na jehož výstupu je již galvanicky oddělené stabilizované napájecí napětí (3,3/5/12/15/24/48 V aj.).

Kondenzátor bez náboje má malou impedanci, po připojení napětí na vstup zdroje vzniká krátkodobý (stovky  $\mu$ s) zvýšený proudový požadavek, v angl. term. zvaný inrush current, obr. 1.



Obr. 1 Počáteční proudová špička spínaného zdroje po zapnutí - stopa Ch2

Nejčastěji je tato vlastnost kondenzátoru kompenzována zařazením termistoru (typ NTC) před kondenzátor. Hl. nevýhodami tohoto opatření jsou vyšší spotřeba energie během provozu zdroje a oteplování (nižší celková účinnost).

Alternativním řešením je použití aktivního omezovače náběhového proudu (obr. 2). Jeho principem je zařazení NTC prvku jen po dobu trvání proudové špičky. Po odeznění je NTC přemostěn. Externí omezovač náběhového proudu je pak umístěn mezi jistič a spotřebič/e.

Výhodou tohoto řešení je omezení proudu bez ohledu na předchozí stav zdroje (při restartu zdroje s pouhým NTC klesá schopnost omezení proudu, protože NTC může být ohřátý od předchozího provozu zdroje).

V nabídce výrobce vysoce spolehlivých spínaných zdrojů MEANWELL najdeme aktivní omezovače v řadě ICL pro montáž na DIN (ICL-16/28R) a v plastovém krytu (ICL-16/28L) pro umístění na podklad. Obě provedení jsou dostupná pro max. proud 16 nebo 28 A a síť. hladinu 230 V,



Obr. 2 ICL-16 (omezovač náběhového proudu spínaných zdrojů do 16A, MEANWELL)

## Praktické použití ICL-16

Příkladem aplikace omezovače v reálné situaci je předřazení spínaným zdrojům SDR-120 (MEAN WELL). Otázkou k zodpovězení je počet současně připojených zdrojů SDR-120-24 na jeden 16A jistič.

Ve specifikaci ICL-16 pro stanovení počtu zdrojů sledujeme dva parametry: trvalý jmenovitý proud (AC continuous rated current: 16A) a dovolená max. kapacitní zátěž (max. capacitive load: 2500 $\mu$ F).

### 1. krok

Zjištění jm. proudu zátěže. Dle specifikace SDR-120 je jeho jm. proud (AC current) při plném zatížení 0,7A/230Vac. Je-li trvalý proud omezovače ICL-16 16 A a jm. proud zdroje SDR 0,7 A, pak dělením 16A/0,7A získáme odhad 22 ks zdrojů SDR-120-24 na jeden modul ICL-16.

### 2. krok

Dle technické zprávy (dostupné na <https://www.meanwell.com>) zdroje SDR-120 je vstupní filtrační kapacita C5 velikosti 100  $\mu$ F. Dovolená kapacitní zátěž modulu ICL-16 dělená vstupní kapacitou SDR zdroje 2500 $\mu$ F/100 $\mu$ F poskytuje údaj 25 kusů.

### 3. krok

Porovnáním výsledků z kroku 1 a 2 je zvolena menší hodnota, která je vynásobena koeficientem 0,9  
 $22 \times 0,9 \approx 19$  ks.

### 4. krok

Fyzické ověření spolehlivosti zapojení 19 ks SDR-120-24 na ICL-16 v předpokl. prac. podmínkách.

## Výběr vhodného typu jističe

Jistič je automaticky pracující elektrický vypínač nejčastěji používaný jako ochranný prvek při nadproudech spotřebičů. Standardní typy je možné rozdělit dle jejich charakteristik označením A, B, C a D. "A" typ je vhodný pro ochranu citlivých zařízení obsahujících polovodičové prvky. Jejich vypínací proud je v rozmezí (2~3)In, kde In je jmenovitý proud jističe. "B" typ je vhodný pro počítače, elektronická zařízení a domácí spotřebiče (vyp. proud 3~5In).



Obr. 3 Ilustrační provedení ochranného prvku (Foto Shihlin)

"C" typ je obecně ochranný prvek řídicích obvodů, osvětlení a aplikací s vyšším proudovým přechodným požadavkem při zapnutí (vyp. proud je 5~10In). "D" typ jističe je vhodný pro zátěže s vysokým proudovým přechodným požadavkem (transformátory, elektroventily, vyp. proud 10~20In). Pro své spínané zdroje výrobce MEANWELL doporučuje jističe typu C nebo D.

## Specifikace jističů

V parametrech jističů jsou uvedeny nejčastěji tyto údaje:

1. Jmenovité napětí. Vstupní napětí, za kterého je schopen jistič standardně pracovat. Např. AC 240V.

- Počet současně ovládaných pólů (1P, 2P, 3P, 4P).
- Jmenovitý proud (In nebo AT) jističe po neomezenou dobu za definované okolní teploty.
- Konstrukční proud (AF, frame amperage) daný provedením/rozměry jističe.
- Max. zkratový proud (Icu), který je schopen jistič přerušit za daných podmínek, např. 400V-30kA.
- Jmenovitý proud (Ics), po němž je schopen jistič standardní funkce po předchozím přerušení zkratového proudu (např. 400V-15kA).



Obr. 4 Omezovač proudové špičky na 28 A v provedení na DIN lištu (MEANWELL)

## Výběr jističe

Výběr vhodného jističe má dva kroky:

- Jm. proud jističe In musí být vyšší než celkový vstupní proud připojené zátěže (v praxi 1,25-násobek).
- Jmenovitý proud pro odpojení zkratového (Ics) musí být větší než celkový součet špičkových proudů (inrush current) zdrojů.

## Shrnutí

Zařazením aktivních omezovačů náběhového proudu ICL (MEAN WELL) lze účinně předcházet předčasným odpojením obvodu po zapnutí spotřebičů se spínanými zdroji na síť, čímž se zvyšuje celková spolehlivost instalace a snižuje počet nutných zařazených jističů.

**PŘEDNÍ SVĚTOVÝ VÝROBCE  
NAPÁJECÍCH ZDROJŮ**

[WWW.MEAN-WELL.CZ](http://WWW.MEAN-WELL.CZ)

**NAPÁJECÍ ZDROJE MEAN WELL**

Obchodní zastoupení  
distribuce Česká republika  
**AKAM s.r.o.**  
Vodařská 232/2, Brno  
e-mail: [obchod@akam.cz](mailto:obchod@akam.cz)  
[www.akam.cz](http://www.akam.cz)

široká nabídka zahrnuje více než 9 000 různých modelů zdrojů pro automatizaci, telekomunikace, elektroniku, KNX, systémy řízení a zabezpečení budov, osvětlení, železnice, zdravotnictví a další oblasti