

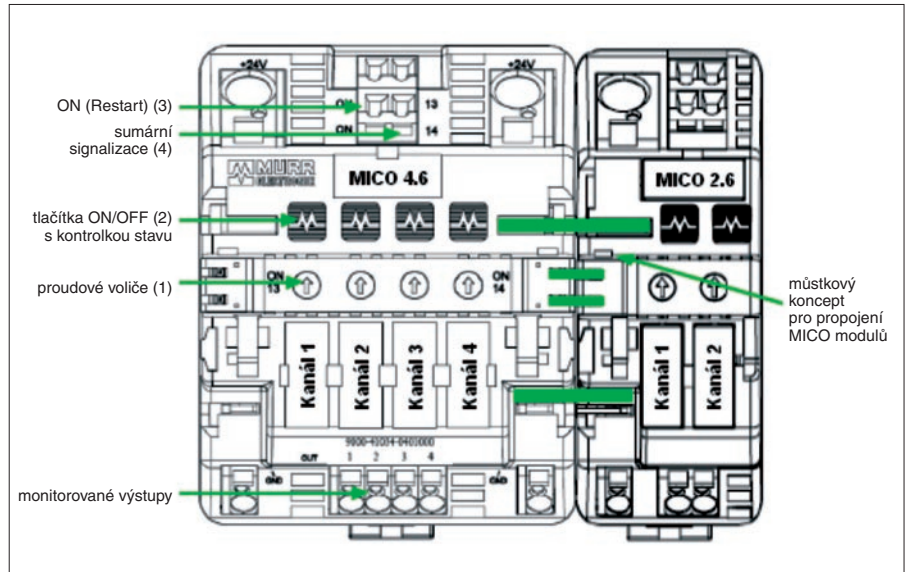
Spolehlivá ochrana řídicích obvodů

Dipl. Ing. Vladimír Schnurpfeil, Murrelektronik CZ, spol. s r. o.

Potřebujeme zmenšit řídicí skříně technologického zařízení. Potřebujeme napájet řídicí systém a řídicí proudové obvody jedním zdrojem. Z toho vyplývá, že potřebujeme dostatečně spolehlivou ochranu všech proudových obvodů, a to hlavně dlouhých slabých kapacitních vedení v energetických řetězech. Nechceme přetěžovat zdroj při zapnutí systému. Chceme snížit rozsah drátování v řídicí skříně.

Toto byly požadavky významného výrobce obráběcích strojů v Německu jako zadání pro firmu Murrelektronik. Řešením je modul MICO – Murrelektronik Intelligent Current Operator.

V závislosti na nárůstu rozsahu řízených funkcí ve strojírenských technologiích rapidně rostou energetické požadavky všech částí řídicích systémů a podsystémů, a to hlavně v oblasti systémů vyžadujících napájení napětím 24 V DC. S ohledem na rozsah používaných elektronických systémů, a hlavně technologických zařízení, která ovládají, je



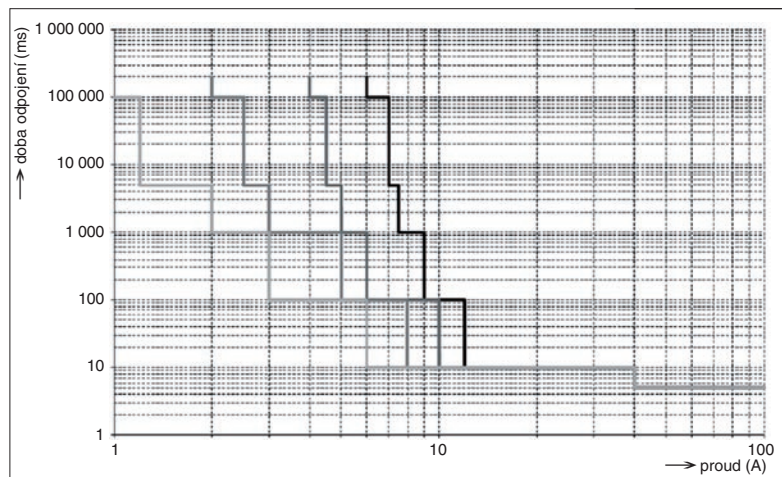
Obr. 1b. Pozice ovládacích prvků modulu MICO



Obr. 1a. Čtyřkanálový modul MICO

kladen velký důraz na spolehlivost těchto systémů a samozřejmě na spolehlivost napájení. Není neobvyklé, že jednotlivé systémy a podsystémy řízení jsou napájeny samostatnými zdroji v kombinaci klasických jističů většinou charakteristiky C. Tato řešení jsou jak ekonomicky, tak prostorově náročná, a jsou hledána řešení, která by zachovala vysokou spolehlivost za příznivých ekonomických a prostorových podmínek.

Významný německý výrobce obráběcích strojů hledal cestu, jak ušetřit místo v řídicích skříních za použití pouze jediného zdroje 24 V DC, jak spolehlivě ochránit řídicí systémy a současně i dlouhá vedení ve vlečných



Obr. 2. Vypínací charakteristika

energetických řetězech za dodržení vysoké míry spolehlivosti. S těmito a dalšími požadavky se obrátil na firmu Murrelektronik. Ve spolupráci s tímto zákazníkem byl vyvinut modul MICO – Murrelektronik Intelligent Current Operator.

Námítka: Pro jištění obvodů 24 V DC přece mohou použít klasický jistič!

Odpověď: Samozřejmě že ano, ale jaký jistič zvolit? První variantou je jistič vedení s charakteristikou C, který zvládne sepnutí vyšších kapacitních zátěží. Ale jak si tento jistič poradí s plíživým zkratem, tzn. pomalým přetěžováním, nebo zkratem v kombinaci se spínaným zdrojem? Plíživý zkrat jistič nerozezná dostatečně včas, a může tak dojít k takovému zahřátí místa poruchy, že záhy dojde k prohoření poru-

šeného kabelu a poté i celého kabelového svazku. Zkrat spolehlivě vyhodnotí elektronika zdroje a vypne ho dříve než jistič. Pak se zjištění, proč k tomuto stavu došlo, stává problematickým.

Druhou variantou je použití jističe s charakteristikou Z. Ten spolehlivě vypne rychlý zkrat, ale bohužel nezvládne krátkodobé přetížení při spínání vyšší kapacitní zátěže.

Tyto dva uvedené stavy jsou typické pro instalace v oblasti řídicích obvodů. Napájíme rozsáhlé řídicí systémy, tj. kapacitní zátěž. Současně velmi často jistíme vedení ke vzdáleným snímačům a ostatní systémy.

Modul MICO je spolehlivým řešením pro oba dva tyto stavy – co umí, jaké výhody přináší jeho použití pro ochranu v obvodech 24 V DC?

Tab. 1. Tabulka provozních stavů

Indikace provozního stavu		dvoubarevná LED červená/zelená
Stav LED	Stav kanálu	Popis
zelená	zapnuto	– funkce OK
červená	vypnuto	– manuálně odpojený proudový obvod
zelená blikající	hraniční oblast	– zatížení nad 90 % inicializačního proudu
červená blikající (1 Hz)	nadproud	– výstup je odpojen
červená rychle blikající (5 Hz)	defekt	– výstup je odpojen

Tab. 2. Technické parametry

Vstup:	vstupní napětí	+24 V DC, 18 až 30 V DC (SELV/PELV)
	vstupní proud (provozní proud)	asi 40 mA, U = 24 V
	max. spínací/rozpínací frekvence	max. 1 Hz
	ochrana proti přepětí	supresorová dioda 36 V
	provozní součtový proud (místková sada)	max. 40 A
Rídící vstup: (ON-Restart)	přepólování	bez ochrany
	vstupní napětí	„OFF“ 0 až 5 V, (I = 0 až 2,5 mA) „ON“ 10 až 30 V, (I = 4,5 až 5,5 mA)
	funkce:	všechny nadproudem/zkratem odpojené proudové větve jsou zapnuty
	minimální délka impulsu	„OFF“: 1 s „ON“: 20 ms
Výstup:	ochrana proti přepětí	supresorová dioda 36 V
	výstupní napětí:	stejně jako vstupní napětí
	úbytek napětí při 6 A na zatíženou větev	asi 160 mV
	provozní proud na větev	max. 6 A (0 až 20 %)
	výstupní proud	nastavitelný 1, 2, 4 nebo 6 A prostřednictvím otočného přepínače
	ochrana proti přepětí	supresorová dioda 36 V
	ochrana proti přetížení	viz vypínací charakteristika
Signalizační výstup:	ochrana proti zkratu	ano >40 A, max. 4 ms
	spínací kapacita	max. 7/20 mF*
	sumární signalizační výstup	bezpotenciálový signalizační výstup
	spínané napětí	max. 30 V AC/DC
Jiné	spínaný proud	max. 100 mA
	rozměry (v × š × h)	90 × 36 × 80 mm
	hmotnost	asi 90 g
	způsob připojení	pružinové svorky
	pracovní teplota	0 až +55 °C
	skladovací teplota	-40 až +80 °C
	kategorie použití	DC-1, DC-3, DC-5, DC-6, DC-20, DC-21, DC-22, DC-23
	upevnění	zaklapnutí na liště DIN TH 35 podle EN 60715
	montážní poloha/montáž	vertikální/těsně seřazeny
	výpočtové izolační napětí	50 V, EN 60664-1
	stupeň znečištění	2
	kategorie přepětí	III
	stupeň krytí podle EN 60529	IP20
	mechanické zkoušky	EN 60068 Part 2-6 zkoušky chvění 05 až 57,551 Hz; konst. amplituda 0,15 mm 57,551 až 500 Hz; konst. zrychlení 2g EN 60068 Part 2-27 zkouška rázem 15 g, v trvání 11 ms
	zkoušky EMC (elmag. kompatibility)	EN 61000-6-2 odolnost proti rušení tř. A EN 61000-6-3 rušivé vyzařování tř. B
Připojovací průřezy:	vstupy	max. 16 mm ² AWG 06
	výstupy	max. 4 mm ² AWG 12 min. 0,5 mm ² AWG 20

Modul MICO je pomocný elektronický prvek, který slouží k ochranně proudových obvodů 24 V DC. Modul MICO je vždy řazen za zdroj 24 V DC. Výstupní provozní napětí (+24 V DC) lze rozdělit do dvou, popř. čtyř (podle varianty modulu) větví (kanálů) s monitorováním spotřeby proudu – tímto způsobem je tedy možné jistit nejen řídicí systém, ale také vzdálené vstupy/výstupy a ostatní systémy na zařízení. Proudové omezení se nastavuje pomocí otočných přepínačů. Po připojení provozního napětí jsou připojené kanály s časovým zpožděním aktivovány (zpoždění pro jeden kanál 75 ms), aby se zabránilo sumaci proudů.

Otázka: K čemu potřebuji tento způsob postupné aktivace ?

Odpověď: Odlehčuji zdroj, a tím pádem nemusím zdroj při návrhu dimenzovat na celé sumární zatížení, ale pouze běžné provozní zatížení => šetrím místo a pořizovací náklady na straně zdroje.

Pro popis funkce modulu MICO použijeme dvoukanálovou variantu s maximálním proudem 6 A na jednotlivý kanál – modul MICO 2.6.

Voliče proudů (obr. 1, pozice 1) umožňují nezávislé nastavení vypínacích proudů jed-

notlivých kanálů podle zvolené varianty modulu, v našem případě na 1 A, 2 A, 4 A nebo 6 A (obr. 3, vypínací charakteristika). Při překročení vypínacího proudu je příslušný kanál podle vypínací charakteristiky odpojen. Opticky (blikající zelená LED – viz tab. 1, tabulka provozních stavů) je navíc signalizováno dosažení a překročení 90 % nastavené hodnoty. Tento stav nám ještě před případným odepnutím kanálu signalizuje, že na monitorovaném proudovém obvodu dochází např. k plíživému zkratu na kabelech.

Při prudkém poklesu napětí nebo výpadku sítě je momentální provozní stav uložen do paměti a po obnově napájecího napětí je opět obnoven. Nastavování proudového rozsahu během provozu vede k vypnutí kanálu. Zapnutí je potom možné pouze manuálně. Tlačítka (obr. 1, pozice 2) může být každý kanál manuálně připojen nebo odpojen. Aktuální provozní stav je signalizován LED (obr. 1, pozice 2) (červená/zelená, viz tab. 1 – tabulka provozních stavů). Pomocí ON (Restart, obr. 1, pozice 3) mohou být všechny, pro přetížení odpojené kanály, znovu zapnuty.

Dále je modul vybaven bezpotenciálovým signalizačním výstupem (obr. 1, pozice 4), který informuje o stavu modulu a může být využit jako vstup do řídicího systému. Výstup je trvale sepnut v případě, že všechny kanály na modulu jsou v zapnutém a bezporuchovém stavu. Při vypnutí i jednoho kanálu nebo poruchovém stavu se signál rozezpíná. Místková koncepce dovoluje řazení více modulů MICO vedle sebe (max. součtový proud 40 A) bez použití kabelů. Pro tento účel je jako volitelný doplněk k dispozici místková sada. Pomocí této sady lze propojovat čtyřkanálové varianty oboustranně a dvoukanálové varianty jako koncové až do součtového proudu 40 A na prvním modulu, který je připojen ke zdroji. Ale nejen to, místky lze propojit i sumární signalizaci, povel pro restart a pracovní GND pro elektroniku. Toto také nabízí vysokou variabilitu v počtu chráněných obvodů, a to násobky dvou (2, 4, 6, 8, 10 atd.).

V paletě modulů MICO jsou tyto varianty: MICO 4.4 čtyřkanálový modul s maximální chráněnou hodnotou proud 4 A na jeden kanál,

MICO 4.6 čtyřkanálový modul s maximální chráněnou hodnotou proud 6 A na jeden kanál,

MICO 4.10 čtyřkanálový modul s maximální chráněnou hodnotou proud 10 A na jeden kanál,

MICO 2.6 dvoukanálový modul s maximální chráněnou hodnotou proud 6 A na jeden kanál,

MICO 2.10 dvoukanálový modul s maximální chráněnou hodnotou proud 10 A na jeden kanál,

Inzerát Murrelektronik – 4. strana dvojčlanky tohoto čísla.

☒